



### Организатор:

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

### При поддержке:

Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга,  
Ассоциации травматологов-ортопедов России,  
Ассоциации детских ортопедов-травматологов Санкт-Петербурга,  
Российской Академии Наук.

**Ежегодная научно-практическая конференция,  
посвященная актуальным вопросам  
травматологии и ортопедии детского возраста**

## «ТУРНЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

*к 165-летию со дня рождения  
основоположника ортопедии Г. И. Турнера*

## СБОРНИК СТАТЕЙ

05–06 октября 2023 года



Санкт-Петербург, 2023

**Организатор:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**При поддержке:**

Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга,  
Ассоциации травматологов-ортопедов России,  
Ассоциации детских ортопедов-травматологов Санкт-Петербурга,  
Российской Академии Наук

**Ежегодная научно-практическая конференция,  
посвященная актуальным вопросам  
травматологии и ортопедии детского возраста  
«ТУРНЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

*к 165-летию со дня рождения  
основоположника ортопедии Г.И. Турнера*

05–06 октября 2023 года

**СБОРНИК СТАТЕЙ**

Санкт-Петербург, 2023

**УДК 617-001+617.3**

**ББК 54.58**

**Е 36**

Научное издание.

Ежегодная научно-практическая конференция, посвященная актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «ТУРНЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», 05–06 октября 2023 года. Сборник статей. / Гл. ред. С. В. Виссарионов; ред. А. Г. Баиндурашвили, В. И. Зорин, А. В. Залетина, А. В. Овечкина — Санкт-Петербург, 2023 — 250 с.

**ISBN 978-5-905149-50-4**

В сборнике представлены научные статьи, отражающие опыт врачей России и ближнего зарубежья в диагностике, лечении, реабилитации детей с ортопедической патологией, заболеваниями опорно-двигательной системы, травмами и их последствиями.

Сборник статей предназначен для травматологов-ортопедов, детских хирургов, нейрохирургов различных учреждений здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь детскому населению по профилю «травматология и ортопедия».

**Главный редактор:**

С. В. Виссарионов

**Редакторы:**

А. Г. Баиндурашвили, В. И. Зорин, А. В. Залетина, А. В. Овечкина

**Рецензенты:**

Ю. Е. Гаркавенко — доктор медицинских наук, профессор кафедры детской травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России.

Ю. А. Лапкин — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России.

© ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии  
им. Г. И. Турнера» Минздрава России

© Оформление, ООО «Семинары, Конференции и Форумы»

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМ СКОЛИОЗОМ ПРИ НЕСЕГМЕНТИРОВАННОМ СТЕРЖНЕ И СИНОСТОЗЕ РЕБЕР С ПОЗИЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ <i>Асадулаев М. С., Виссарионов С. В., Орлова Е. А., Шабунин А. С., Новосад Ю. А.</i> . . . . .	9
К ВОПРОСУ О ТАКТИКЕ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ЮНОШЕСКИМ ЭПИФИЗЕОЛИЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ СМЕЩЕНИИ ЭПИФИЗА ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ <i>Барсуков Д. Б., Бортулев П. И., Басков В. Е., Поздникин И. Ю., Мурашко Т. В., Баскаева Т. В.</i> . . . . .	12
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ КИСТОЗНЫХ ДЕФЕКТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ У ДЕТЕЙ <i>Белокрылов А. Н., Белокрылов Н. М., Денисов А. С.</i> . . . . .	18
РЕДКИЕ И ОРИГИНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА <i>Белокрылов Н. М., Белокрылов А. Н., Полякова Н. В.</i> . . . . .	21
ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КРУПНЫХ СОСУДОВ У ДЕТЕЙ <i>Белокрылов Н. М., Белокрылов А. Н., Мухамадеев И. С., Полякова Н. В., Киряков В. Н., Катаев И. И., Антонов Д. В.</i> . . . . .	24
ИЗНАЧАЛЬНАЯ КОРРЕКЦИЯ СКОЛИОТИЧЕСКИХ ДУГ У ДЕТЕЙ С ЮВЕНИЛЬНЫМ ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНО-КОРРЕКТИРУЮЩЕГО КОРСЕТА 3D НЕМЕЦКОЙ ШКОЛЫ <i>Бландинский В. Ф., Могиланцева Т. О., Павлова Я. И., Белова О. В., Некрасова Н. А., Постникова Н. В.</i> . . . . .	28
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТИЧНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТРОЙНОЙ ОСТЕОТОМИИ ТАЗА У ДЕТЕЙ <i>Бортулев П. И., Баскаева Т. В., Барсуков Д. Б., Поздникин И. Ю., Познович М. С.</i> . . . . .	33
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПЕЧАТИ ОРТЕЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕТСКОГО САНАТОРИЯ <i>Василевич С. В., Арсеньев А. В., Фалинский А. А.</i> . . . . .	39
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С КИСТАМИ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ <i>Васько О. Н., Алтай Н. Н.</i> . . . . .	42

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ДЕФОРМАЦИЕЙ СТОП РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ <i>Васько О. Н., Ильясевич И. А., Хомушко И. С.</i> . . . . .	45
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ И ПОТРЕБНОСТЬ В ОРТЕЗИРОВАНИИ <i>Виссарионов С. В., Залетина А. В., Щепина Е. Н.</i> . . . . .	48
РАЗРАБОТКА ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ РАННИХ ПАТОЛОГИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА <i>Воронцова О. И., Удочкина Л. А.</i> . . . . .	54
АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ КРИВОШЕИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА <i>Гаркавенко Ю. Е., Крюкова И. А.</i> . . . . .	57
СИНДРОМ БИЛСА-ГЕХТА (ВРОЖДЕННАЯ КОНТРАКТУРНАЯ АРАХНОДАКТИЛИЯ). ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ РЕДКОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО СИНДРОМА <i>Гранкин Д. Ю., Голяна С. И., Авдейчик Н. В., Сафонов А. В., Галкина Н. С., Чернявская-Хаукка В. В.</i> . . . . .	60
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОЙ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «DOSSANOV» У ДЕТЕЙ С НЕСОВЕРШЕННЫМ ОСТЕОГЕНЕЗОМ <i>Досанов Б. А., Антисевич Д., Досанова А. К., Хасенкызы А., Байдуллаев Е. Ж.</i> . . . . .	65
ПАХОВАЯ БОЛЬ У СПОРТСМЕНОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) <i>Еренков И. О.</i> . . . . .	68
ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И ЛИЧНОСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ У ДЕТЕЙ- ПОДРОСТКОВ КАК ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУДНОСТЕЙ СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОТСРОЧЕННОМ РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ <i>Клочко Н. А.</i> . . . . .	73
ПРИМЕНЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМ СКОЛИОЗОМ НА ФОНЕ МНОЖЕСТВЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНКОВ <i>Кокушин Д. Н., Виссарионов С. В., Белянчиков С. М., Хусаинов Н. О.</i> . . . . .	78
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ РЕДКИХ ПОРОКАХ РАЗВИТИЯ ГРУДИНО-РЕБЕРНОГО КОМПЛЕКСА У ДЕТЕЙ <i>Комолкин И. А.</i> . . . . .	81

ПОВТОРНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ <i>Костюченко Ю. А., Старостин О. Е., Митасова Е. М., Лазаревич М. М.</i> . . . . .	85
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ БЛОКИРОВАНИЯ ЗОН РОСТА ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА. НАШ ОПЫТ <i>Кузнецов А. С., Кралина С. Э., Грибова И. В., Кожевников О. В.</i> . . . . .	89
ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ СУСТАВНОГО ОТРОСТКА ЛОПАТКИ НА ПОВРЕЖДЕНИЯ ФИБРОЗНО-ХРЯЩЕВОЙ ГУБЫ У ПАЦИЕНТОВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА <i>Лукьянов С. А., Проценко Я. Н., Аракелян А. И., Баиндурашвили А. Г.</i> . . . . .	92
АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ФИБРОЗНО-ХРЯЩЕВОЙ ГУБЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА У ПОДРОСТКОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА <i>Лукьянов С. А., Проценко Я. Н., Аракелян А. И., Баиндурашвили А. Г.</i> . . . . .	96
НОВЫЙ СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖПАЛЬЦЕВОГО ПРОСТРАНСТВА С ПОМОЩЬЮ КОРОНОВИДНОГО ЛОСКУТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ СИНДАКТИЛИИ КИСТЕЙ И СТОП У ДЕТЕЙ <i>Марасанов Н. С., Мурга В. В., Рассказов Л. В., Кенис Ю. М., Крестьяшин В. М., Захаров В. П., Шаров А. Н.</i> . . . . .	100
МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТИ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ <i>Матанов З. М., Умаров Ф. Х., Ходжанов И. Ю.</i> . . . . .	103
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИЛАТЕРАЛЬНОГО СТАБИЛОГРАФИЧЕСКОГО ТЕСТА ДЛЯ ОЦЕНКИ БАЛАНСА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С ПОСТВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА <i>Никитюк И. Е., Гаркавенко Ю. Е.</i> . . . . .	108
ФРОНТАЛЬНЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И САГИТТАЛЬНОГО ПОЗВОНОЧНО- ТАЗОВОГО ПРОФИЛЯ У ПАЦИЕНТОВ С ДЦП <i>Новиков В. А., Умнов В. В., Умнов Д. В., Звозиль А. В., Жарков Д. С., Мустафаева А. Р., Виссарионов С. В.</i> . . . . .	114
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НАДКОЛЕННИКА И ЛАТЕРАЛЬНОГО МЕНИСКА У ДЕТЕЙ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ <i>Павлова Д. Д., Хачирова О. Ф.</i> . . . . .	119

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ МАССОВЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ	
<i>Петлах В. И., Розинов В. М., Потапов В. И., Попов А. С., Золотарева В. И.</i>	123
ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНО-ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА КОСТЕЙ У ДЕТЕЙ	
<i>Плескушкина А. С., Батраков С. Ю., Снетков А. А., Акиньишина А. Д., Дан И. М., Груздев Н. Ю., Гамаюнов Р. С., Кошелев В. В.</i>	128
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ САГИТТАЛЬНОГО БАЛАНСА У ДЕТЕЙ С МНОГОПЛОСКОСТНЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ	
<i>Поздникин И. Ю., Бортулев П. И., Барсуков Д. Б., Басков В. Е., Баскаева Т. В.</i>	132
ОПЫТ ОРТЕЗИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	
<i>Попова А. С., Рыжиков Д. В., Виссарионов С. В.</i>	137
ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ У ПОДРОСТКОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТЯЖЕЛЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ТРАВМ	
<i>Пятакова Г. В., Осипова А. Д.</i>	140
РОЛЬ АНЕСТЕЗИИ В ЭФФЕКТИВНОСТИ КРОВΟΣБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ	
<i>Радюкевич О. Н., Романкевич М. А., Черных В. В., Держицкий С. В., Богданович Н. Д.</i>	145
ЧРЕЗМЫЩЕЛКОВЫЕ ПЕРЕЛОМЫ ПЛЕЧА И ПЕРЕДНИЕ ВЫВИХИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ У ДЕТЕЙ: СОЧЕТАННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КОСТЕЙ И СОСУДОВ	
<i>Романенко Р. Е., Саблин М. Е., Толстокоров С. С., Попов С. С.</i>	152
ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ РАН КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ	
<i>Романенко Р. Е., Толстокоров С. С., Зверев П. Н., Рудич О. П.</i>	156
КОСТНО-СОСУДИСТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДИАФИЗОВ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ	
<i>Романенко Р. Е., Толстокоров С. С., Попов С. С., Галай Ю. Е.</i>	159
НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НЕЙРОГЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ	
<i>Рустамов Х. Х., Ходжанов И. Ю.</i>	164
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЦИОННЫХ ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ СРЕДСТВ У ДЕТЕЙ С ГЕМАТОГЕННЫМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ КОНЕЧНОСТЕЙ	
<i>Саблин М. Е., Толстокоров С. С., Жемчужный А. В., Пак А. С.</i>	167

---

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ГЕМАТОГЕННОГО ОСТЕОМИЕЛИТА У ДЕТЕЙ <i>Саблин М. Е., Толстокоров С. С., Жемчужный А. В., Хрущёв В. В.</i> . . . . .	171
СПОСОБ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВАГОСИМПАТИЧЕСКОЙ БЛОКАДЫ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ ТРАВМАХ ГРУДИ У ДЕТЕЙ <i>Саблин М. Е., Окунев М. М., Счастливая О. М., Толстокоров С. С.</i> . . . . .	175
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ «СМАРТ-ОРТО 2Д» В УСЛОВИЯХ ДЕТСКОГО ОРТОПЕДИЧЕСКОГО САНАТОРИЯ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СКОЛИОЗА <i>Семенов В. И., Василевич С. В., Будкевич Т. Г., Арсеньев А. В.</i> . . . . .	179
ЭПИЛЕПТИФОРМНАЯ АКТИВНОСТЬ НА ЭЭГ И РИТМИЧЕСКАЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТЯЖЕЛОГО ПОРАЖЕНИЯ МОЗГА <i>Семенова Н. Ю., Веремеенко А. К.</i> . . . . .	182
РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЯХ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА <i>Снетков А. А., Гамаюнов Р. С., Плескушкина А. С., Акинъшина А. Д.</i> . . . . .	185
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИСХОДОВ И ПЛАНИРОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ У ДЕТЕЙ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ <i>Старостин О. Е., Костюченко Ю. А., Лазаревич М. М., Митасова Е. М.</i> . . . . .	189
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ СЕПТИЧЕСКОГО КОКСИТА <i>Тепленький М. П.</i> . . . . .	193
ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ ПРИ ВРОЖДЕННОМ РАДИОУЛЬНАРНОМ СИНОСТОЗЕ: ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУЧАЙ–КОНТРОЛЬ <i>Федорова Ю. А., Виссарионов С. В.</i> . . . . .	197
ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА СО СГИБАТЕЛЬНО-ДИСТРАКЦИОННЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА <i>Филиппова А. Н., Кокушин Д. Н., Хусаинов Н. О., Виссарионов С. В.</i> . . . . .	201



ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА С ИНФЕКЦИЕЙ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ МЕТОДОМ VAS-ТЕРАПИИ <i>Филиппова А. Н., Виссарионов С. В., Белянчиков С. М., Кошкин Д. Н., Хусаинов Н. О., Григорьева Л. И.</i> . . . . .	206
ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ <i>Цыганенко В. С., Гордиенко И. И.</i> . . . . .	210
ИНГИБИРОВАНИЕ ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ <i>Шабалдин Н. А., Сеницкая А. В., Шабалдин А. В.</i> . . . . .	213
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ОТКЛОНЕНИЙ В РАЗВИТИИ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ <i>Шклярченко А. П.</i> . . . . .	218
СИНДРОМ «ИДИОПАТИЧЕСКАЯ ХОДЬБА НА НОСКАХ» У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА <i>Шклярченко А. П.</i> . . . . .	222
ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСА КОРРИГИРУЮЩИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ <i>Шклярченко А. П.</i> . . . . .	227
СИСТЕМА ЛЕЧЕНИЯ ЧРЕЗМЫЩЕЛКОВЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧА У ДЕТЕЙ <i>Штейнле А. В.</i> . . . . .	230
ЛЕЧЕНИЕ УКУШЕННЫХ РАН КИСТЕЙ У ДЕТЕЙ, НАНЕСЕННЫХ ДИКИМИ И ДОМАШНИМИ ЖИВОТНЫМИ <i>Штейнле А. В.</i> . . . . .	234
ПОСТРАВМАТИЧЕСКОЕ СТРЕССОВОЕ РАССТРОЙСТВО У ДЕТЕЙ С ОСЛОЖНЕННЫМИ УКУШЕННЫМИ РАНАМИ КИСТИ, НАНЕСЕННЫМИ ДИКИМИ И ДОМАШНИМИ ЖИВОТНЫМИ В ПРАКТИКЕ ТРАВМАТОЛОГА-ОРТОПЕДА <i>Штейнле А. В., Брюханова Е. С., Брюханова В. А., Вахтангова О. М., Попова Е. С.</i> . . . . .	239
ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ЗАСТАРЕЛЫХ ВЫВИХОВ ГОЛОВКИ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ <i>Эдилов У. А., Ходжанов И. Ю.</i> . . . . .	243
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ . . . . .	248

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМ СКОЛИОЗОМ  
ПРИ НЕСЕГМЕНТИРОВАННОМ СТЕРЖНЕ И СИНОСТОЗЕ РЕБЕР  
С ПОЗИЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ**

*Асадулаев М. С., Виссарионов С. В., Орлова Е. А.,  
Шабунин А. С., Новосад Ю. А.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *Лечение детей с врожденной деформацией позвоночника при несегментированном стержне и синостоze ребер до настоящего времени остается важной и актуальной проблемой. В тематических публикациях приводятся результаты эффективности хирургической коррекции, анализ осложнений лечения. Крайне важный аспект анализа эффективности лечения с позиции оценки изменения функции внешнего дыхания у пациентов младшей возрастной группы все еще остается актуальным. В работе приведены сравнительные результаты обследования функции внешнего дыхания с помощью метода импульсной осцилометрии у пациентов младшей возрастной группы.*

**Ключевые слова:** *врожденный сколиоз, дети, позвоночник, коррекция деформации, синостоз ребер, импульсная осцилометрия.*

**Введение.** Характерной особенностью деформаций позвоночника в раннем возрасте (EOSD — early onset spinal deformities) является прогрессирование, ведущее к формированию грубого нарушения биомеханики и баланса туловища [1, 2]. В общей структуре нозологий, приводящих к формированию деформаций позвоночника, на долю врожденных искривлений приходится от 2 до 11 % наблюдений [1, 3]. К одному из самых тяжелых вариантов пороков развития позвоночника относят одностороннее боковое нарушение сегментации позвонков [2–4]. Боковое нарушение сегментации тел позвонков характеризуется бурным прогрессированием искривления, достигающим более 10° в год [2, 5, 6]. В условиях естественного течения происходит формирование ригидной деформации позвоночника, достигающей к моменту окончания костного роста величины 130–160° по Cobb [2, 6, 7]. Рассматриваемый вариант аномалии в англоязычной литературе определяется как unsegmented bar (несегментированный стержень), включает в себя недифференцируемое слияние боковых поверхностей тел двух и более позвонков, а также неразделенные поперечные отростки и аномально развитые задние костные структуры на том же уровне [4, 5, 7]. Несегментированный стержень нередко сопро-

вождается синостозом ребер, что обуславливает нарушение развития грудной клетки и легких, приводя тем самым к изменению биомеханики акта дыхания [4, 7]. В процессе роста пациента с описанными аномалиями происходит развитие и прогрессирование синдрома торакальной недостаточности — TIS (Thoracic Insufficiency Syndrome; пер. с англ. — синдром торакальной недостаточности) [4, 7]. Концепция TIS впервые описана R.M. Campbell как неспособность грудной клетки обеспечивать биомеханику дыхательного акта и рост легких [4].

**Цель:** провести сравнительный анализ результатов хирургического лечения детей с врожденным сколиозом при одностороннем боковом нарушении сегментации позвонков и синостозе ребер с позиции изменения функции внешнего дыхания.

**Материалы и методы.** Дизайн исследования представлен моноцентровым ретро- и проспективным анализом результатов хирургического лечения детей с врожденным сколиозом при одностороннем боковом нарушении сегментации позвонков и синостозе ребер. Материалом исследования послужили результаты объективных осмотров пациентов, амбулаторных карт, историй болезни. Исследование легочной функции проводили для пациентов в возрасте от 3 до 7 лет с врожденным сколиозом, обусловленным односторонним боковым несегментированным стержнем и синостозом ребер. В исследование включено 26 пациентов с односторонним боковым несегментированным стержнем и синостозом ребер. В первую группу включено 14 детей, которым была выполнена корригирующая торакопластика с одномоментной установкой реберно-реберного или реберно-позвоночного дистрактора с последующей этапной коррекцией. Во вторую группу включены 12 пациентов, которым выполняли клиновидную вертебротомию на вершине деформации с последующей коррекцией и стабилизацией деформации позвоночника многоопорной спинальной системой. Всем пациентам, включенным в исследование, проводили комплексное обследование, которое включало: клинический осмотр, цифровую рентгенографию позвоночника в прямой и боковой проекциях, МСКТ, МРТ, функциональное обследование легких методом импульсной осцилометрии. Полученные в ходе исследования данные обрабатывали и анализировали с помощью метода описательной статистики.

**Результаты и обсуждение.** Для пациентов первой группы отмечались следующие значения показателей импульсной осцилометрии: медиана (Me) резистивного компонента  $Zrs (Rrs5) = 1,28$ ; медиана реактивного компонента  $Zrs (Xrs5) = -0,24$ ; медиана частотной зависимости резистивного компонента ( $\text{ЧЗ } Rrs5-20$ )  $= 0,24$ . У двух пациентов первой группы были выявлены нарушения функции внешнего дыхания в виде изменения параметров резистивного компонента и частотной зависимости резистивного компонента, а так-

же уменьшение показателей реактивного компонента, что говорит не только о снижении проходимости дыхательных путей, но и об измененных эластических свойствах легочной ткани, отражающихся в виде нарушения дыхательного цикла. Для пациентов второй группы отмечались следующие значения показателей импульсной осцилометрии: медиана резистивного компонента  $Zrs$  ( $Rrs5$ ) = 1,305; медиана реактивного компонента  $Zrs$  ( $Xrs5$ ) = -0,29; медиана частотной зависимости резистивного компонента ( $\text{ЧЗ } Rs5-20$ ) = 0,23. Сравнение показателей резистивного компонента, реактивного компонента и частотной зависимости резистивного компонента продемонстрировало отсутствие значимых различий для значений между пациентами первой и второй групп в предоперационном периоде ( $p < 0,05$ ). Анализ функциональных результатов импульсной осцилометрии в послеоперационном периоде у пациентов первой группы показывает значение медианы резистивного компонента 1,01,  $Me$  реактивного компонента -0,15,  $Me$  частотной зависимости резистивного компонента 0,12. Значение функциональных показателей у пациентов второй группы в случае резистивного компонента  $Me-1,03$ , реактивный компонент  $Me-0,14$ , частотная зависимость резистивного компонента  $Me-0,12$ . При анализе изменений показателей в динамике отмечалось, что в первой группе резистивный компонент улучшился на 21,1 %, реактивный компонент — на 46,4 %, а частотная зависимость резистивного компонента — на 50 %, однако во второй группе отмечались схожие изменения, а именно — улучшение показателей реактивного компонента — на 21,1 %, резистивного компонента — на 50,9 % и частотной зависимости реактивного компонента — на 46,7 %.

**Заключение.** У детей раннего возраста с врожденным сколиозом при одностороннем боковом несегментированном стержне и синостозе ребер в случае выявления функциональных изменений легких на основании показателей импульсной осцилометрии показано выполнение расширяющей торакопластики с имплантацией дистрактора (реберно-реберного, реберно-позвоночного) с целью создания условий для развития легочной ткани и улучшения формы и размеров грудной клетки. У пациентов с врожденным сколиозом при одностороннем боковом несегментированном стержне и синостозе ребер при отсутствии изменений функции внешнего дыхания показана одномоментная коррекция врожденной деформации позвоночника путем выполнения клиновидной вертебротомии. У детей старше 7 лет с врожденным сколиозом при боковом нарушении сегментации позвонков и синостозе ребер с выраженной деформацией позвоночника показано выполнение расширяющей торакопластики с имплантацией дистрактора для опосредованного уменьшения величины сколиоза в качестве подготовительного этапа к радикальной коррекции деформации.

**Список литературы**

1. Schlösser T. P. C. Surgical management of early-onset scoliosis: indications and currently available techniques / P. C. Tom Schlösser, Moyo C. Kruyt, Athanasios I. Tsirikos // Orthopaedics and Trauma. 2021. V. 35 (6). P. 1–11.
2. Skaggs D. L. Early onset scoliosis consensus statement SRS Growing Spine Committee / D. L. Skaggs, T. Guillaume, R. El-Hawary et al. // Spine Deformity. 2015. V. 3(2). P. 107.
3. Виссарионов С. В. Оценка эффективности лечения детей с врожденным сколиозом при несегментированном стержне и синостозе ребер / С. В. Виссарионов, М. С. Асадулаев, Е. А. Орлова и др. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2022. Т. 10. № 3. С. 211–221.
4. Михайловский М. В. Синдром торакальной недостаточности при инфантильном врожденном сколиозе / М. В. Михайловский, В. А. Суздалов // Хирургия позвоночника. 2010. № 3. С. 20–28.
5. Romberg K. Thoracic mobility and its relation to pulmonary function and rib-cage deformity in patients with early onset idiopathic scoliosis: a long-term follow-up / K. Romberg, O. M. Fagevik, G. Kjellby-Wendt et al. // Spine Deform. 2020. V. 8(2). P. 257–268.
6. Studer D. Radiographic outcome and complication rate of 34 graduates after treatment with vertical expandable prosthetic titanium rib (VEPTR): a single center report / D. Studer, C. C. Hasler, P. Büchler // Spine Deform. 2019. V. 39(10). P. 731–736.
7. Tsukahara K. Thoracic insufficiency syndrome: approaches to assessment and management / K. Tsukahara, O. H. Mayer // Paediatr. Respir. Rev. 2022. V. 44. P. 78–84.

**К ВОПРОСУ О ТАКТИКЕ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ  
С ЮНОШЕСКИМ ЭПИФИЗЕОЛИЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ  
ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ СМЕЩЕНИИ ЭПИФИЗА ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ**

**Барсуков Д. Б., Бортулев П. И., Басков В. Е., Поздникин И. Ю.,  
Мурашко Т. В., Баскаева Т. В.**

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** Проанализированы результаты обследования 32 больных с юношеским эпифизеолизом головки бедренной кости (ЮЭГБК), характеризующимся хроническим смещением эпифиза в титичном направлении кзади книзу легкой степени, которым выполнена фиксация эпифиза канюлированным винтом, на предмет вы-  
раженности ремоделирования эпиметафиза и наличия феморо-ацетабулярного

импинджмента (ФАИ) в послеоперационном периоде. Выяснено, что лечебно-диагностическая артроскопия тазобедренного сустава с целью моделирования перехода «головка-шейка» в возрасте 18–19 лет показана более чем одной четверти (28,1 %) обследованных ввиду наличия у них достоверных признаков ФАИ.

**Ключевые слова:** юношеский эпифизолиз головки бедренной кости, тазобедренный сустав, феморо-ацетабулярный импинджмент, фиксация проксимального эпифиза бедренной кости, канюлированный винт, артроскопия тазобедренного сустава.

**Введение.** По мнению большинства хирургов, сложившемуся за несколько десятилетий, при хроническом смещении эпифиза в типичных направлениях легкой степени не требуется восстановления пространственного положения эпифиза — достаточно лишь его фиксации *in situ*. Между тем, к настоящему времени работами многих авторов доказано, что даже незначительная, на первый взгляд, деформация проксимального эпиметафиза бедренной кости может стать причиной ФАИ сам-типа и развития коксартроза. Поэтому возобновился поиск оптимальной тактики лечения рассматриваемого контингента больных, позволяющей, с одной стороны, не допустить появления выраженных дегенеративных изменений в пораженном суставе в молодом возрасте, а с другой — избежать необоснованного увеличения объема хирургического вмешательства при легком смещении эпифиза. Некоторые специалисты предлагают дополнять фиксацию эпифиза *in situ* артроскопическим моделированием шейки бедренной кости, в частности места ее перехода в головку, для исключения хронической травматизации *labrum acetabuli* [1–4].

**Цель:** определить частоту встречаемости ФАИ в послеоперационном периоде у пациентов с ЮЭГБК, характеризующимся хроническим смещением эпифиза легкой степени, и оценить потребность в проведении последующего хирургического лечения.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов пред- и послеоперационного обследования 32 пациентов (22 мальчика и 10 девочек) в возрасте от 13 до 15 лет, страдающих ЮЭГБК с хроническим смещением эпифиза в типичном направлении кзади книзу легкой степени, с одной стороны, и без смещения эпифиза — с другой. Предметами анализа являлись выраженность послеоперационного ремоделирования проксимального эпиметафиза бедренной кости и наличия ФАИ в послеоперационном периоде.

Во всех наблюдениях на рентгенограммах тазобедренных суставов в переднезадней проекции и в проекции Лауэнштейна отмечалось сочетание смещения эпифиза кзади более 15° (от 16 до 30°) и книзу более 5° (от 6 до 15°), а также наличие костного выступа на передней поверхности шейки бедренной кости и положительного симптома «сегмента».

Все дети получили хирургическое лечение, заключающееся в фиксации проксимальных эпифизов обеих бедренных костей самонарезающими канюлированными винтами диаметром 7,0 мм с наружной резьбовой нарезкой на конце. Винт вводился в эпифиз с передненаружной поверхности бедренной кости через шейку и центр ростковой пластинки, при этом головка винта не опиралась на кортикальный слой. Всего проведено 64 подобные операции — каждый ребенок оперирован на обоих тазобедренных суставах в одну хирургическую сессию. Металлоконструкции удалялись в возрасте от 17 до 18 лет.

В предоперационном периоде всем детям проводились клиническое и рентгенологическое исследования, последнее включало рентгенографию и мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) тазобедренных суставов. На рентгенограммах в вышеупомянутых проекциях угол смещения эпифиза кзади рассчитывался по разнице эпифизарных углов (ЭУ) в суставе без смещения (индивидуальная норма) и в суставе со смещением, угол смещения книзу — по разнице шеечно-диафизарного угла (ШДУ) и эпифизо-диафизарного угла (ЭДУ) в суставе со смещением. МСКТ выполнялась с целью обнаружения признаков частичного синостозирования эпифиза и метафиза, являющихся основанием для отказа от оперативного вмешательства и исключения пациента из исследования.

В послеоперационном периоде клинико-рентгенологическое исследование, за исключением МСКТ, проводилось непосредственно после вмешательства, через 3, 6 и 12 месяцев после операции, а в дальнейшем — не реже одного раза в 18 месяцев до 19-летнего возраста. В возрасте 18–19 лет, кроме клинико-рентгенологического исследования, всем пациентам выполнялась магнитно-резонансная томография (МРТ) тазобедренных суставов для исключения в суставе с легкой степенью смещения эпифиза МР-признаков ФАИ *cam*-типа.

Как известно, начальным МР-признаком ФАИ *cam*-типа является деформация перехода «головка-шейка», визуализирующаяся в виде избытка костно-хрящевой массы в передневерхней части перехода, из-за которой исчезает нормальная вогнутость последнего и нарушается сферичность головки бедренной кости. Для количественной оценки данной деформации измеряли величину передневерхнего угла  $\alpha$ . В ходе МР-исследования также определяли наличие/отсутствие одно- или многокамерных кист (фиброцист) вдоль переднего края шейки бедренной кости в месте столкновения и исключали/подтверждали некоторые признаки ФАИ *cam*-типа в вертлужном компоненте пораженного сустава.

Накопление и систематизацию исходной информации осуществляли в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводили в программе STATISTICA v. 13.3.

**Результаты и обсуждение.** В ходе последнего исследования на 19-м году жизни, когда определялись признаки полного синостозирования на уровне

эпифизарной зоны роста, все пациенты были разделены на 4 группы по степени выраженности ремоделирования и форме проксимального эпиметафиза бедренной кости на стороне смещения:

– I группа — 7 (21,9 %) детей с полным ремоделированием и отсутствием деформации (величина передневерхнего угла  $\alpha$  на МРТ — 40–45°);

– II группа — 7 (21,9 %) детей с неполным ремоделированием и незначительной остаточной деформацией (величина передневерхнего угла  $\alpha$  на МРТ — 46–55°);

– III группа — 10 (31,2 %) детей с неполным ремоделированием и значительной остаточной деформацией (величина передневерхнего угла  $\alpha$  на МРТ — 56–65°);

– IV группа — 8 (25,0 %) детей с отсутствием ремоделирования и деформацией прежней выраженности (величина передневерхнего угла  $\alpha$  на МРТ — 66–71°).

Каждая группа характеризовалась сочетанием ряда признаков.

I группа — болевой синдром в повседневной жизни (когда не допускаются регулярные чрезмерные нагрузки — бег, поднятие тяжестей, прыжки) отсутствует; амплитуда движений бедра нормальная; FADIR-тест отрицательный, симптом «сегмента» отрицательный; костный выступ на передней поверхности шейки бедренной кости отсутствует; признаки деформации *cam*-типа на МРТ отсутствуют (средняя величина передневерхнего угла  $\alpha$  —  $42,9 \pm 1,7^\circ$ ).

II группа — болевой синдром в повседневной жизни отсутствует; амплитуда движений бедра нормальная (4 из 7 детей) или имеется едва заметное (в пределах  $10^\circ$ ) ограничение внутренней ротации (3 из 7 детей); FADIR-тест отрицательный; симптом «сегмента» отрицательный; костный выступ на передней поверхности шейки бедренной кости отсутствует; имеются недостоверные признаки деформации *cam*-типа на МРТ в виде незначительных изменений перехода «головка-шейка» (средняя величина передневерхнего угла  $\alpha$  —  $50,1 \pm 3,3^\circ$ ).

III группа — болевой синдром в повседневной жизни отсутствует (9 из 10 детей); имеется ограничение амплитуды движений бедра; FADIR-тест положительный; симптом «сегмента» положительный; костный выступ на передней поверхности шейки бедренной кости присутствует (выраженность выступа у 5 из 10 детей прежняя, а у других 5 — уменьшилась); имеются достоверные признаки деформации *cam*-типа на МРТ в виде значительных изменений перехода «головка-шейка» (средняя величина передневерхнего угла  $\alpha$  —  $61,9 \pm 3,0^\circ$ ) и наличие фиброцист (3 из 10 детей).

IV группа — болевой синдром в повседневной жизни присутствует; имеется ограничение амплитуды движений бедра; FADIR-тест положительный; симптом «сегмента» положительный; костный выступ на передней поверхности



шейки бедренной кости присутствует (выраженность выступа прежняя); имеются достоверные признаки деформации сап-типа на МРТ в виде значительных изменений перехода «головка-шейка» (средняя величина передневерхнего угла  $\alpha$  —  $68,3 \pm 1,5^\circ$ ); наличие фиброцист (5 из 8 детей) и истончение гиалинового хряща в передневерхнем квадранте вертлужной впадины (3 из 8 детей).

Таким образом, ФАИ обнаружен у 9 (28,1 %) из 32 обследованных пациентов. Следует отметить, что у 8 из этих 9 детей не произошло даже частичного ремоделирования бедренного компонента сустава — они относились к IV группе. Всем этим 9 больным рекомендовано проведение обследования для решения вопроса о необходимости артроскопического вмешательства на тазобедренном суставе с целью устранения морфологического субстрата ФАИ. За остальными 9 пациентами III группы, не страдавшими от болевого синдрома в повседневной жизни, но имевшими другие клинические, рентгенологические и МР-признаки деформации сап-типа, продолжено динамическое наблюдение. Полное или практически полное ремоделирование проксимального эпиметафиза бедренной кости произошло в 14 (43,8 %) из 32 суставов со смещением эпифиза у пациентов I и II групп.

Механизмы ремоделирования проксимального эпиметафиза бедренной кости при ЮЭГБК за счет продолжающегося экхондрального и энхондрального роста раскрыты еще в середине прошлого века. Между тем, данные литературы о частоте встречаемости и степени выраженности ремоделирования немногочисленны и противоречивы. Появившиеся в последние годы сведения о ФАИ сап-типа, наблюдающемся в суставах с легкой остаточной деформацией эпиметафиза после перенесенного ЮЭГБК, заставили некоторых хирургов задуматься о ликвидации морфологического субстрата ФАИ — артроскопическом моделировании перехода «головка-шейка» для воссоздания его нормальной вогнутости. При этом одни авторы предлагают выполнять такое моделирование сразу после фиксации эпифиза, а другие — вторым этапом после завершения процесса синостозирования на уровне эпифизарной ростковой пластинки. Однако в большинстве публикаций на обсуждаемую тему проблеме ФАИ по-прежнему не придается должного значения [5–8]. Недостаточное внимание к проблеме деформации сап-типа у детей, перенесших ЮЭГБК с хроническим смещением эпифиза легкой степени, обусловлено, по-видимому, отсутствием у большинства из них характерного болевого синдрома.

**Заключение.** Полное или частичное ремоделирование проксимального эпиметафиза бедренной кости при юношеском эпифизолизе головки бедренной кости с хроническим смещением эпифиза легкой степени после фиксации последнего самонарезающим канюлированным винтом отмечено в 75,0 % клинических случаев (I, II и III групп), в 25,0 % наблюдений (IV группа) ремоделирование отсутствовало.

Достоверные признаки деформации сам-типа на МРТ тазобедренных суставов, выполненной на 19-м году жизни, обнаружены в 56,2 % клинических случаев (III и IV группы). Между тем, только в 28,1 % наблюдений (IV группа и один пациент III группы) эта деформация в повседневной жизни проявлялась характерным для ФАИ болевым синдромом.

По данным нашего исследования лечебно-диагностическая артроскопия тазобедренного сустава с целью моделирования перехода «головка-шейка» для воссоздания его нормальной вогнутости в возрасте 18–19 лет показана 28,1 % пациентов (IV группа и один пациент III группы) с достоверными клиническими, рентгенологическими и МР-признаками ФАИ, а в 21,9 % наблюдений (I группа) она не требуется по причине полного ремоделирования проксимального эпиметафиза бедренной кости.

### Список литературы

1. Falciglia F., Aulisa A. G., Giordano M., Boldrini R., Guzzanti V. Slipped capital femoral epiphysis: an ultrastructural study before and after osteosynthesis // *Acta Orthop.* 2010;81(3):331–336. doi: 10.3109/17453674.2010.483987.
2. Ziebarth K., Leunig M., Slongo T., Kim Y. J., Ganz R. Slipped capital femoral epiphysis: relevant pathophysiological findings with open surgery // *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(7):2156–2162. doi: 10.1007/s11999-013-2818-9.
3. Zaltz I., Kelly B. T., Larson C. M., Leunig M., Bedi A. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: what are the limits of hip arthroscopy? // *Arthroscopy.* 2014;30(1):99–110. doi: 10.1016/j.arthro.2013.10.005.
4. Sonnega R. J., van der Sluijs J. A., Wainwright A. M., Roposch A., Hefti F. Management of slipped capital femoral epiphysis: results of a survey of the members of the European Paediatric Orthopaedic Society // *J Child Orthop.* 2011;5(6):433–438. doi: 10.1007/s11832-011-0375-x.
5. Arora S., Dutt V., Palocaren T., Madhuri V. Slipped upper femoral epiphysis: Outcome after in situ fixation and capital realignment technique // *Indian J Orthop.* 2013;47(3):264–271. doi: 10.4103/0019-5413.111492.
6. Bellemans J., Fabry G., Molenaers G., Lammens J., Moens P. Slipped capital femoral epiphysis: a long-term follow-up, with special emphasis on the capacities for remodeling // *J Pediatr Orthop B.* 1996;5(3):151–157.
7. Örtengren J., Björklund-Sand L., Engbom M., Tiderius C. J. Continued Growth of the Femoral Neck Leads to Improved Remodeling After In Situ Fixation of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2018;38(3):170–175. doi: 10.1097/BPO.0000000000000797.
8. Uglow M. G., Clarke N. M. The management of slipped capital femoral epiphysis // *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(5):631–635. doi: 10.1302/0301-620x.86b5.15058.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ КИСТОЗНЫХ ДЕФЕКТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ У ДЕТЕЙ

*Белокрылов А. Н.<sup>1</sup>, Белокрылов Н. М.<sup>1</sup>, Денисов А. С.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ГБУЗ ПК «Краевая детская клиническая больница»;*

*<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет  
им. акад. Е. А. Вагнера» Минздрава России, г. Пермь*

**Резюме.** Работа посвящена повышению эффективности хирургического лечения кистозных дефектов костных структур в детском возрасте. Прооперировано 133 больных детского возраста от 2 до 16 лет в 2003–2014 годах, изучены отдаленные результаты лечения. Хорошие результаты в различных группах составили от 89 до 100 %, осложнения — 1,5 %. Эффективность лечения колебалась в разных группах от + 55 до + 77 %.

**Ключевые слова:** костные кисты, костные опухоли, дефекты кости, костная пластика, аппарат Илизарова, билокальный остеосинтез, высокопористый ячеистый углерод.

**Введение.** Актуальность проблемы замещения дефектов костей в детском возрасте в результате доброкачественных кистозных образований или перенесенных заболеваний не теряет остроты по настоящее время, происходит поиск материалов и новых методик замещения кистозных дефектов кости [1–7]. Почти все кисты угрожаемы по части патологических переломов, плохо поддаются консервативному лечению, после травм нередко происходит преждевременное замыкание зон роста, возможны рецидивы кист и даже малигнизация процесса [4, 6]. Обилие методов и замещающих материалов требует изучения их возможностей.

**Цель:** повысить эффективность хирургического лечения кистозных дефектов костных структур в детском возрасте.

**Материалы и методы.** Нами изучено и оперировано 133 ребенка Пермского края с кистозными образованиями и заболеваниями длинных трубчатых костей в период с 2003 по 2014 год. Из них 82 (61,6 %) были мальчики и 51 (38,3 %) девочки в возрасте от 2 до 16 лет. Возраст пролеченных больных: до 4 лет — 5 чел. (3,7 %), от 5 до 8 лет — 17 (12,8), от 9 до 12 лет — 54 (40,6 %), от 13 до 16 лет — 57 (42,9 %). Чаще других страдали осевые кости: большеберцовая (36,8 %) и бедренная (27,8 %). Все больные были оперированы с замещением дефекта костной ткани. На нижних конечностях оперированы 103 ребенка, на верхних — 30.

Выполнена сортировка материала на 5 основных групп в зависимости от метода оперативного лечения и используемого материала для замещения дефекта кости. В I группе 68 больным детям замещали костный дефект с помощью свободной и несвободной аутопластики. Во II группе 9 больным для замещения дефектов костей использовали высокопористый ячеистый углерод (ВПЯУ). В III группе у 23 больных в качестве пломбирочного материала применили «ChronOS» ( $\beta$ -трикальцийфосфат мелкой пористости) в виде гранул или измельченных костных блоков. В IV группе у 12 больных замещали значительные костные дефекты комбинированным методом, использовали аутокость и искусственные материалы: высокопористый ячеистый углерод или «ChronOS». В V группе чрезвычайно обширные костные дефекты у 21 больного замещали с использованием аппарата Илизарова путем биллокального остеосинтеза или миграцией костного «отщеп».

Всем больным выполнены клинические исследования, проводили рентгенологическое обследование, компьютерную и магниторезонансную томографию, по показаниям с помощью доплерографии оценивали кровоток, изучали пространственную неоднородную анизотропную линейно-упругую конечно-элементную модель тазобедренного сустава применительно к соответствующему контингенту больных. Для оценки клинических результатов использовалась балльная система ISOLS, рассчитывали эффективность лечения для всех групп больных. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью унифицированных компьютерных программ BioStat 2008 и MICROSOFT EXCEL 2010. Учитывались параметрические (среднее значение, стандартное отклонение) и непараметрические показатели. Для сравнения полученных данных использовали стандартный критерий Стьюдента, вычисляли средние величины и стандартные отклонения, для малых выборок применяли критерий ранговых знаков Вилкоксона (непараметрический критерий сравнения парных наблюдений). Применяли коэффициенты линейной корреляции Пирсона, ранговой корреляции Спирмена, тем самым выясняли меру тесноты связи между переменными.

**Результаты и обсуждение.** Изучены результаты 133 оперированных в клинике детей с кистозными образованиями кости. В результате проведенных оперативных вмешательств в 1-й группе хорошие результаты достигнуты у 97 % больных, во 2-й группе, самой малочисленной, — у 89, в 3-й — у 95,6, в 4-й — у 94, в 5-й группе — у 100 % прооперированных детей. В целом в I–IV группах получено 96,3 % хороших исходов, и только 3,7 % — удовлетворительных. Эффективность лечения по системе ISOLS составила после лечения в 1-й группе после аутопластики +54,5 %, во 2-й после пластики ВПЯУ +56,8 %, в 3-й после пластики материалом «Хронос» +48,5 %, в 4-й после смешанной комбинированной пластики +62,7 %, в 5-й после применения аппаратов внешней фик-

сации +77 %. Отмечено 2 осложнения хирургического замещения дефектов, что потребовало проведение еще одного этапа замещения. В конечном итоге структура кости восстановлена.

**Заключение.** При замещении кистозных дефектов костной ткани должен быть строго индивидуализированный выбор метода. Величина и расположение дефекта становятся решающими аргументами в выборе хирургического пособия и пластического материала, комбинированных методов при его замещении, а в ряде случаев использования аппарата Г. А. Илизарова. Хорошие результаты в различных группах составили от 89 до 100 %, осложнения — 1,5 %.

### **Список литературы**

1. Белокрылов А. Н. Хирургические аспекты замещения костной ткани в детском возрасте. Канд. дисс. 2017. 165 с.
2. Белокрылов Н. М., Белокрылов А. Н. «Способ лечения кистозных образований верхней и средней трети плеча». Патент РФ № 2447855 от 20.04.2012 (по заявке № 2011105356 от 14.02.2011). Бюл. № 11.
3. Борзунов Д. Ю. Замещение дефектов длинных костей полилокальным удлинением отломков / Д. Ю. Борзунов // Травматология и ортопедия России. 2006. 4(42). С. 24–29.
4. Поздеев А. П., Чигвария Н. Г. Неоссифицирующая фиброма кости у детей (клиника, диагностика, лечение) / А. П. Поздеев, Н. Г. Чигвария. СПб.: Меридиан, 2011. 134 с.
5. Скрябин В. Л. Применение гидроксиапатита и пористого углерода для замещения крупных дефектов губчатой кости / В. Л. Скрябин, В. М. Ладейщиков, А. С. Денисов // Казанский медицинский журнал. 2010. Т. 91. С. 552–555.
6. Шолохова Н. А. Хирургическое лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний внутри и околоуставной локализации у детей и подростков / Н. А. Шолохова — Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. С. 18.
7. Belokrylov A. N. Alternative replacement of postresection bone defects of children with tumors and tumor-like diseases // 8<sup>th</sup> International ASAMIC Conference 2014 (18–21 September 2014. Goa. India). P. 125–126.

## РЕДКИЕ И ОРИГИНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

*Белокрылов Н. М., Белокрылов А. Н., Полякова Н. В.*

*ГБУЗ ПК «Краевая детская клиническая больница», г. Пермь*

**Резюме.** Проанализирован 20-летний опыт хирургического лечения 650 детей 3–17-летнего возраста с патологией тазобедренного сустава. Из них девочек — 58 %, мальчиков — 42 %. В целом положительные результаты при хирургическом лечении были отмечены у 98 % больных.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, вывих бедра, подвывих бедра, дисплазия тазобедренного сустава, ранний коксартроз, остеотомия бедра и таза, тройная остеотомия таза, вертельная артропластика, реконструкция бедра, транспозиция вертлужной впадины, остеомиелит бедра, разобщение головки и шейки бедра.

**Введение.** Патология тазобедренного сустава у детей весьма разнообразна. Во многом технологии хирургических вмешательств отработаны. Они всегда требуют тщательного исполнения с учетом множества нюансов. И, тем не менее, существует множество ситуаций, где выбор оптимального хирургического решения требует нетривиального подхода, во всяком случае прогноз применяемых действий не лежит на поверхности.

**Цель:** проанализировать результаты оригинальных методик и обосновать выбор хирургической тактики в затруднительных ситуациях, возникающих в лечении патологии тазобедренного сустава.

**Материалы и методы.** Проанализирован опыт хирургического лечения патологии тазобедренного сустава у 650 детей, прооперированных за последние 20 лет в возрасте от 3 до 17 лет. Девочек было 58 %, мальчиков — 42 %. Всем больным выполняли клиническое, рентгенологическое обследование, по показаниям проводили КТ и МРТ, изучали математическую модель тазобедренного сустава, использовали балльные системы оценок ЦИТО либо других систем при изначально деструктивных суставах. Наряду с общепринятыми методами лечения [1–9] разработаны оригинальные способы коррекции. Сюда относятся варианты хирургического лечения с транспозицией смещенной при переломо-вывихе вертлужной впадины «Способ лечения вывиха бедра с неоартрозом и порочной позицией конечности (патент № 2214803), практически разобщенную головку бедра позволяет сохранить «Способ реконструкции разобщенной головки при остеоллизе шейки бедренной кости» (патент № 2212861) [10], при последствиях остеомиелита стабильную опору позволяет восстановить вариант вертельной артропластики: «Способ хи-

рургического лечения патологического вывиха бедра с остеоллизом головки и шейки» (патент № 2238688) [11, 12]. Очень сложные ситуации дает возможность разрешить метод двухэтапного устранения застарелых вывихов бедра с тройной остеотомией таза, когда производят вращение мобилизованного тазового компонента кзади с целью убрать сформировавшуюся «борозду соскальзывания» из-под опоры «Способ репозиции вывихов и нестабильных подвывихов бедра у подростков» (п. № 2267304). Также предложено еще два варианта реконструкции тазового компонента с применением тройной остеотомии таза (патенты № 2438609 и 2512946), один из них применяется только одновременно с корригирующей остеотомией бедра. Для восстановления опоры также разработан «Способ восстановления стабильности тазобедренного сустава при деформации и порочной позиции бедра у больных с детским церебральным параличом» (патент № 2427340), предполагающий стабилизирующую остеотомию бедра проводить с транспозицией большого вертела дистально и кзади. Сложные решения приходилось принимать также при рецидивах и осложненных течениях заболеваний и последствий травм тазобедренного сустава.

**Результаты и обсуждение.** В целом положительные результаты при хирургическом лечении были отмечены более чем у 98 % больных. Количество осложнений невелико, и это было связано с несоблюдением ортопедического режима, что нередко приводило к рецидивам. За все время асептический некроз головки бедра после реконструкции тазобедренного сустава у прооперированных нами больных мы наблюдали у 3 человек. Других грозных осложнений не было, либо они были устранены при дальнейшем лечении. Рецидивы (в пределах 4 % больных) или потерю коррекции в процессе роста либо нарушения режима мы исправляли на последующих этапах реконструкции, что в конечном итоге позволяло получить вполне удовлетворительные результаты.

**Заключение.** Хирургические реконструктивные вмешательства должны быть выполнены строго по показаниям и с учетом индивидуальных особенностей заболевания у данного больного. При правильном, порою маргинальном хирургическом решении можно сохранить качественные функциональные результаты в ситуациях, которые могут быть признаны ортопедами изначально безнадежными. При адекватном подходе и достаточном хирургическом опыте коллектива количество положительных результатов в хирургии превышает 98 %.

### Список литературы

1. Крюк А. С. Ранние проявления и оперативное лечение диспластического коксартроза / А. С. Крюк, А. М. Соколовский // Ортопедия, травматология и протезирование. 1982. № 10. С. 8–14.

2. Белокрылов Н. М. Остеотомии таза и ацетабулопластики в реконструктивной хирургии тазобедренного сустава у детей / Н. М. Белокрылов, Н. Б. Щёколова // Пермский медицинский журнал. 2004. Том 21, № 1. С. 67–74.
3. Поздникин Ю. И., Камоско М. М., Краснов А. И., Волошин С. Ю., Поздникин И. Ю., Басков В. Е., Барсуков Д. Б., Мельченко Е. В. Система лечения дисплазии тазобедренного сустава и врожденного вывиха бедра как основа профилактики диспластического коксартроза // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. - 2007. - Т. 14. - № 3. - С. 63–71.
4. Камоско М. М. Эффективность транспозиции вертлужной впадины при лечении диспластического коксартроза у детей и подростков // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. 2009. № 2. С. 62–67.
5. Камоско М. М., Баиндурашвили А. Г. Диспластический коксартроз у детей и подростков (клиника, патогенез, хирургическое лечение). СПб.: СпецЛит, 2010. 200 с.
6. Белокрылов Н. М. Клинико-биомеханические аспекты реконструкции тазобедренного сустава с применением тройной остеотомии таза у детей / Н. М. Белокрылов, Н. В. Полякова, Н. А. Пекк, А. В. Сотин, А. С. Скаковский // Медицинский альманах. 2012. Март. № 1 (20). С. 153–156.
7. Соколовский О. А. Результаты тройной остеотомии таза при дисплазии тазобедренного сустава у подростков / О. А. Соколовский // Вестник ВГМУ. 2012. Том 11, № 4. С. 74–79.
8. Тёпленький М. П. Реконструкция тазобедренного сустава у детей школьного возраста с врожденным вывихом бедра / М. П. Тепленький, Е. В. Олейников // Гений ортопедии. № 1, 8.
9. Герасимов С. А., Корыткин А. А., Герасимов Е. А., Ковалдов К. А., Новикова Я. С. Остеотомии таза как метод лечения дисплазии тазобедренного сустава. Современное состояние вопроса // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27765>.
10. Белокрылов Н. М. Восстановление целостности проксимального отдела бедра при остеоллизе шейки с разобщением головки с бедренной костью и дислокацией вертельной области / Н. М. Белокрылов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. Москва, «М», 2003. № 4. С. 38–41.
11. Белокрылов Н. М. Восстановление опороспособности при патологическом вывихе бедра в результате остеолиза его шейки и головки в детском возрасте / Н. М. Белокрылов, О. В. Гонина, Н. В. Полякова // Травматология и ортопедия России. 2007. № 1. С. 63–67.
12. Белокрылов Н. М., Полякова Н. В., Белокрылов А. Н., Антонов Д. В., Жужгов Е. А. Артродластика тазобедренного сустава с использованием хрящевой части большого вертела бедренной кости при лечении последствий эпифизарного остеомиелита у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2022. Т. 10. № 4. С. 417–427. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS108205>.



## ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КРУПНЫХ СОСУДОВ У ДЕТЕЙ

*Белокрылов Н. М.<sup>1</sup>, Белокрылов А. Н.<sup>1</sup>, Мухамадеев И. С.<sup>2</sup>, Полякова Н. В.<sup>1</sup>,  
Кирыков В. Н.<sup>1</sup>, Катаев И. И.<sup>1</sup>, Антонов Д. В.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> ГБУЗ ПК «Краевая детская клиническая больница»; <sup>2</sup> ГБУЗ ПК «Ордена  
«Знак Почета» «Краевая клиническая больница», г. Пермь*

**Резюме.** В статье представлен 5-летний опыт лечения 18 детей при сопутствующих травмах крупных сосудистых стволов и полных анатомических повреждениях магистральных сосудов конечностей у детей.

**Ключевые слова:** повреждения сосудов, артерий, вен, обширная травма мягких тканей, нарушение анатомической непрерывности нервов, мышц, сухожилий, травматическая ампутация, тяжелые травмы конечностей у детей.

**Введение.** Частота сосудистых травм в мирное время варьирует в пределах 2–3 % [1, 2, 3]. Подобная статистика в детской травматологической службе практически отсутствует. Публикаций по повреждению магистральных сосудов у детей немного, и встречаются такие травмы гораздо реже [4, 5]. Однако актуальность такого рода помощи в детском возрасте от этого ничуть не меньше. Травма магистральных сосудистых образований и крупных сосудистых стволов ставит под угрозу жизнеспособность конечности, по данным литературы может привести к летальным исходам в 8–18 % наблюдений, а число первичных ампутаций достигает 11 % [6, 7]. Сложность организации такого вида помощи у детей заключается в незамедлительной организации взаимодействия различных служб, привлечении ангиохирургов, которые практически отсутствуют в детской службе, за исключением крупных Федеральных центров. Подобные повреждения являются ургентным состоянием в травматологии и требуют неотложного хирургического лечения, дальнейшей правильной реабилитации, при необходимости этапной коррекции.

**Цель:** представить опыт оказания неотложной медицинской помощи в клинике травматологии и ортопедии детского возраста при повреждении крупных сосудистых стволов и полных повреждениях магистральных сосудов конечностей.

**Материалы и методы.** Изучены результаты лечения за последние 5 лет 18 больных с повреждением крупных сосудов конечностей. Мы наблюдали 15 больных с повреждениями одной из крупных артерий голени (10) и предплечья (5). При краевых повреждениях артерий при ПХО в 3 случаях наложен сосудистый шов без привлечения ангиохирургов (2 голени, одно предплечье), в остальных наблюдениях проводили перевязку сосудов, при этом у 7 больных был дефект сосудистых стволов более 2–3 см, у 5 концы сосудов были размяты вместе с окружающими мягкими тканями. Наряду с перевязкой одного из 2 ос-

новных парных сосудов сшивали сразу же поврежденные нервы, мышцы, сухожилия, дополняя при необходимости местной кожной пластикой. Осложненный после такого объема вмешательства (гемостатическая перевязка сосудов) на предплечье не было. На голени у 8 больных (из 10 чел.) была сопутствующая обширная травма мягких тканей, что привело у 6 больных к проблемам при заживлении, некрозу участков кожи и мягких тканей, что в последующем потребовало применения различных видов кожной пластики; у 4 пациентов заживление было первичным. Едва ли можно утверждать, что в этих случаях плохое заживление раны связано с ранениями сосудов, а не с сопутствующей тяжелой травмой мягких тканей, открытыми переломами. При сопутствующем повреждении голени у 9 пациентов был использован аппарат Илизарова при открытом переломе. В других случаях по показаниям на голени (3) и предплечье (5) применяли погружные способы фиксации.

Наиболее тяжелыми были 3 случая оказания неотложной хирургической помощи детям с полным повреждением магистральных вен и артерий, в результате чего был полностью нарушен кровоток дистальных отделов конечности [8]. Параллельно с клинико-лабораторным обследованием, реанимационными мероприятиями пострадавшим детям выполнены хирургические вмешательства силами травматологов-ортопедов, ангиохирургов, хирургов. Всем детям проводили переливание крови по жизненным показаниям, все больные поступили в состоянии геморрагического шока 2–3 ст. В 2 случаях дети получили травму разбитым стеклом межкомнатной двери.

В одном случае у девочки 7 лет с раной в подмышечной области это привело к поперечному полному повреждению плечевой артерии и вены, нарушению непрерывности стволов лучевого, локтевого, срединного, мышечно-кожного нервов и сухожилий *m. biceps* и *m. triceps*. Выполнено восстановление всех указанных анатомических образований. Осмотрена через 3 года. Практически уже через 12 месяцев полностью восстановлены чувствительность движения в конечности, кисти, пальцах. В течение первого полугодия перспектива восстановления нервов не вызывала оптимизма, однако первичная качественно выполненная хирургическая помощь определила этот удивительный результат.

Другой больной 9 лет после повреждения задней поверхности бедра в сходных обстоятельствах был доставлен в детскую клиническую больницу с резаной раной бедра и голени, полным нарушением непрерывности бедренной артерии и вены, дефект которых составил 3 см, с полным повреждением мышц, сгибателей голени. К счастью, седалищный нерв оказался не затронут. Немедленно выполнена хирургическая обработка раны с реконструкцией всех указанных образований, пластикой сосудов трансплантатом из поврежденной *v. Saphena*, замещением дефектов сосудов. Гипсовая иммобилизация 4 недели. Полное восстановление через 3 месяца.

В 3-м наблюдении мы столкнулись с полной ампутацией предплечья дровоколом. Ребенок и полностью отчлененное предплечье в охлажденном виде доставлены из района в краевую детскую клинику больницу через 5 часов после ампутации. Выполнена реплантация предплечья: остеосинтез пластинами, аутовенозное протезирование правой лучевой, локтевой артерии, медиальной и латеральной подкожных вен, эпинеуральный шов локтевого, срединного и лучевого нервов правого предплечья. Через 4 часа повторная пластика сосудов, декомпрессия с вынужденным иссечением части сухожилий. В последующем поэтапно выполнены пластика разгибательного и сгибательного мышечно-сухожильного аппарата левого предплечья и кисти. Нервная чувствительность восстановлена через 5 месяцев. Еще через 2 месяца появились дифференцированные движения кисти и пальцев. Через 3 года получена удовлетворительная функция кисти и пальцев, возможность дифференцированного схвата и осуществления необходимых бытовых движений.

**Результаты и обсуждение.** При повреждении крупных стволов крупных сосудов на голени и предплечье восстановление непрерывности крупных артерий и вен не всегда возможно при обширной травме мягких тканей, можно обойтись их перевязкой, что не повлияет на окончательный результат лечения, хотя с высокой степенью вероятности затруднит выздоровление. В целом эта тактика вполне оправдана. При краевых повреждениях сосудов возможно их успешное восстановление травматологами при ПХО. Получен хороший окончательный результат лечения у 15 детей с повреждениями основных парных стволовых сосудов, у 6 детей при повреждениях голени при сочетании с повреждениями мягких тканей потребовалась кожная пластика. При повреждении одного из крупных сосудистых стволов на голени и предплечье хороший окончательный результат получен у всех больных, несмотря на затяжное течение некоторых случаев.

У 3 детей наблюдали полное нарушение кровотока при повреждениях магистральных артерий и вен одновременно. В этих случаях операция проводится по неотложным показаниям одновременно с реанимационными мероприятиями, привлечением сосудистых хирургов. Возможность сохранения конечности, а иногда и жизни больного, зависит от неотложного гемостаза и быстрой доставки до многопрофильного учреждения, четкой организации взаимодействия специалистов. В 3 упомянутых экстремальных случаях успех был достигнут у детей с полным нарушением кровотока конечности и риском ее потери. В одном наблюдении доставка охлажденной ампутированной конечности через 5 часов после отчленения делала прогноз весьма сомнительным. Проведено 2 сосудистых и 2 реконструктивно-восстановительных этапа хирургического лечения. Сухожилия начали работать только через 7 месяцев после реплантации, уже после состоявшейся реиннервации. Огромную роль

играли контроль за системой свертывания и ее длительное медикаментозное сопровождение, в самом тяжелом случае — до 4 недель. Такой системный подход стал возможен благодаря экстренному привлечению высококвалифицированных ангиохирургов. В целом в последних приведенных наблюдениях с полным нарушением кровоснабжения конечностей в 2 случаях получен отличный, в 1-м хороший результат, сохранена ампутированная конечность на уровне предплечья, восстановлена функция кисти и пальцев.

**Заключение.** При повреждении крупных стволов сосудов голени и предплечья хороший результат дает перевязка сосудов при невозможности первичного шва. Оптимальные результаты при полном повреждении магистральных артерий и вен дает незамедлительное полное восстановление указанных сосудистых образований одновременно с реанимационными мероприятиями, швом поврежденных нервов, по возможности мышц, сухожилий на этом же этапе с выверенным послеоперационным и дальнейшим реанимационным ведением больных.

### Список литературы

1. Сорока В. В. Неотложные сердечно-сосудистые операции в практике общего хирурга / В. Сорока. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2001. 204 с.
2. Branco B. C. Trends and outcomes of endovascular therapy in the management of civilian vascular injuries / B. C. Branco, J. J. Dubose, L. X. Zhan [et al.] // *J. Vasc. Surg.* 2014. Vol. 60, № 5. P. 1297–1.
3. Muckart D. J. J. Vascular injuries following blunt polytrauma / D. J. J. Muckart, B. Pillay, T. C. Hardcastle [et al.] // *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* 2014. Vol. 40, № 3. P. 315–322.
4. Allison N. D. Outcomes of truncal vascular injuries in children / 429 N. D. Allison, C. M. Anderson, S. K. Shah [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* 2009. Vol. 44, № 10. P. 1958–1964.
5. Опыт лечения сочетанных костно-сосудистых повреждений конечностей у детей / А. Б. Хакимов, А. А. Юлдашев, Р. А. Ахмедов, Ф. А. Машарипов, О. Н. Низов // *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2015. Т. 21, № 2. С. 159–165.
6. Миначенко В. К., Бландинский В. Ф., Семишин В. Н. Лечение повреждений магистральных сосудов у детей и подростков // *Вестник хирургии.* 1988. № 3. С. 81–85.
7. Карим-Заде Г. Д., Маликов М. Х., Ньматзода О., Давлатов А. А., Хайрулло Нарзилло, Махмаддулова Н. А. К вопросам диагностики и лечения повреждений сосудов верхних конечностей // *Вестник Авиценны.* 2019;21(2):305–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.25005/2074-0581-2019-21-2-305-313>.
8. Белокрылов Н. М. с соавт. Повреждения магистральных сосудов конечностей с полным нарушением кровотока у детей (результаты клинических наблюдений) / Н. М. Белокрылов, А. Н. Белокрылов, И. С. Мухамадеев, А. С. Денисов, В. Н. Киряков, К. И. Горковец // *Гений ортопедии.* 2022. Т. 28, № 1. С. 7–11. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-1-7-11>.

## ИЗНАЧАЛЬНАЯ КОРРЕКЦИЯ СКОЛИОТИЧЕСКИХ ДУГ У ДЕТЕЙ С ЮВЕНИЛЬНЫМ ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНО-КОРРЕКТИРУЮЩЕГО КОРСЕТА 3D НЕМЕЦКОЙ ШКОЛЫ

*Бландинский В. Ф.<sup>1</sup>, Могилянцева Т. О.<sup>2</sup>, Павлова Я. И.<sup>1</sup>, Белова О. В.<sup>3</sup>,  
Некрасова Н. А.<sup>3</sup>, Постникова Н. В.<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Ярославль;

<sup>2</sup> СПбГБУЗ «Городская клиническая больница № 40»,

г. Сестрорецк, г. Санкт-Петербург;

<sup>3</sup> ГУЗ ЯО «Детская поликлиника № 3», г. Ярославль;

<sup>4</sup> ГАУЗ ЯО «Клиническая больница скорой медицинской помощи  
им. Н. В. Соловьева», г. Ярославль

**Резюме.** *Идиопатический ювенильный сколиоз (ЮИС) возникает у здоровых детей в возрасте от 4 до 10 лет. Он имеет плохой прогноз. До сих пор нет единого мнения о том, как лечить этих пациентов, чтобы избежать необходимости их хирургического лечения. Новые 3D-корсеты на основе идеи Шено показали такую возможность у пациентов с подростковым идиопатическим сколиозом (АИС). При назначении корсета всегда возникает вопрос о его ожидаемом корректирующем воздействии. Одним из показателей, определяющих ожидания лечебного эффекта корсета, является величина коррекции сколиотической дуги корсетом на начальном этапе лечения. У 30 детей с ЮИС изучена начальная коррекция сколиотических дуг под влиянием функционально-корректирующего корсета 3D немецкой школы.*

**Ключевые слова:** *ювенильный идиопатический сколиоз, корсетное лечение, начальная коррекция в корсете.*

**Введение.** ЮИС — это сложная трехмерная деформация туловища и позвоночника, превышающая  $10^\circ$  при измерении по Коббу и возникающая у очевидно здоровых детей в возрасте от 4 до 10 лет [1, 2]. Соотношение детей с ЮИС по полу варьирует в зависимости от возраста проявления сколиоза с превалированием мальчиков в первые годы ювенильного периода с нарастающим преобладанием девочек к началу подросткового периода [3]. ЮИС имеет плохой прогноз [4]. Исследования естественного течения ЮИС показали, что скорость прогрессирования его выше, чем у пациентов с АИС [5].

Корсетное лечение эффективно в предупреждении прогрессирования АИС до величин деформаций, требующих хирургической коррекции [6]. В свежих публикациях уже достигнут консенсус о начале корсетного лечения при дугах

с 15° по Коббу [7]. Новые 3D-корсеты на основе идеи Шено, изготавливаемые с CAD/CAM, показали коррекцию или стабилизацию в 75 % дуг с инцидентом прогрессии в 25 % [8].

Несмотря на свежие единичные публикации об использовании 3D-корсетов у детей с ЮИС [9, 10] нет консенсуса о необходимости и методике использования этих корсетов в лечении этих детей. При назначении корсета всегда возникает вопрос о его ожидаемом корректирующем воздействии на сколиотические деформации. Одним из показателей, определяющих ожидания лечебного эффекта корсета, является величина коррекции сколиотической дуги корсетом на начальном этапе лечения.

**Цель:** изучить величину изначальной коррекции сколиотических дуг у детей с ЮИС под влиянием функционально-корректирующего корсета 3D немецкой школы (далее корсет 3D НШ).

**Материалы и методы.** В исследование включены 30 детей с ЮИС в возрасте от 4 до 10 лет, получающих лечение с использованием корсета 3D НШ. В обследовании детей использовалась панорамная рентгенография позвоночника в задней-передней и боковой проекциях в положении стоя. Величина сколиотических деформаций измерялась на рентгенограммах методом Кобба в градусах до надевания корсета и в корсете. Корсет 3D НШ по своему воздействию на сколиотические деформации полностью соответствует принципам, сформулированным J. Cheneau, и его учениками (H. R. Weiss, M. Rigo). В технологии производства корсета применялась система CAD/CAM. Определение типов сколиоза и моделей дизайнов корсетов осуществлялось по классификации по Lehnert-Schroth [11] с учетом ее модификации Rigo [12].

Полученные данные сравнивали по средним показателям с указанием ранга показателей и определяли «работу корсета» по степени коррекции деформации в процентах.

**Результаты и обсуждение.** Из 30 пациентов с ЮИС 27 были девочки. Средний возраст появления деформации был 7,7 лет (4–10 лет). По локации сколиотические деформации в позвоночнике были одиночными грудными (23 %), грудопоясничными (30 %), поясничными (16 %) и комбинированными (31 %). Типы сколиозов и модели корсетов по классификации Lehnert-Schroth с учетом модификации Rigo распределились следующим образом: 3СН (тип А по Rigo) — 12 детей (40 %), 3СТЛ (тип А по Rigo) — 7 детей (23,5 %), 3СЛ (тип С по Rigo) — 8 детей (26,5 %), 4С (тип В по Rigo) — 3 детей (10 %).

Общая сумма величин сколиотических деформаций в независимости от их конкретных характеристик до надевания корсета составила 20°, а в корсете — 8°, что указывает на коррекцию, в среднем, на 60 %. Эти данные показывают общую закономерность в отклике спинальных деформаций на «работу корсета». Для детального уточнения процента коррекции мы изучили изменения

сколиотических дуг в зависимости от их локации, величины и комбинации (таблица 1).

Таблица 1

### Коррекция сколиотической дуги у детей с ЮИС в корсете

Локация дуги	n = 30	Величина дуги (в градусах по Коббу)				Коррекция
		До корсета		В корсете		
		Среднее	Ранг	Среднее	Ранг	%
Грудная	7	21,8	12–36	9,0	(–15)–18	58,7
Грудопоясничная	10	19,0	12–29	2,5	(–11)–12	86,0
Поясничная	5	22,8	16–29	8,5	5–12	61,7
S-образный	8	24/17	12–41/8–32	13,3/8,8	(–5)–23/0–19	45/48

Как видно из таблицы 1, перед надеванием корсета среднее значение грудной дуги составило 21,8°, грудопоясничной — 19°, поясничной — 22,8°, комбинированной — 24/17°. В корсете отмечено уменьшение величины всех дуг независимо от их локации. Коррекция одиночных сколиотических дуг корсетом варьировала от 58,8 в грудном до 86 % в грудопоясничном отделе. У детей с S-образным сколиозом коррекция деформаций была меньше и составила, соответственно, 45 % — для грудной и 48 % — для поясничной дуги.

Поскольку грудная дуга показала наименьший процент коррекции в корсете, мы провели оценку ее коррекции как в варианте одиночной дуги, так и в составе S-образного сколиоза, и в зависимости от изначальной величины (таблица 2).

Таблица 2

### Коррекция грудной сколиотической дуги в корсете 3D немецкой школы

Одиночная дуга (n = 7) (в градусах по Коббу)				Грудная дуга в S-образном сколиозе (n = 8) (в градусах по Коббу)			
Возраст детей	До корсета	В корсете	%	Возраст детей	До корсета	В корсете	%
6	26	9	65,4	5	41	14	65,8
6	22	6	72,7	6	12	9	25,0
7	20	12	40,0	8	8	–5	100
7	12	–8	100	8	33	25	24,2
7	17	–15	100	8	25	15	40,0
9	20	12	10,0	8	17	5	70,5
10	36	18	50,0	10	32	23	28,1
				10	24	16	33,3
Среднее	21,8	9,0	58,7		24	13,3	40,9

Как видно из таблицы 2, дети с грудной дугой одиночной и в составе S-образного сколиоза показали широкий диапазон коррекции. Дети в возрасте до 8 лет с одиночной дугой показали коррекцию от 40 до 100 %, а в возрасте 9–10 лет — от 10 до 50 %. Соответственно, грудная дуга в составе S-образного сколиоза у детей 5–6 лет показала коррекцию от 25 до 65,8 %, а в возрасте 8–10 лет — от 24,2 до 100 %. Но в целом коррекция грудной дуги одиночной была больше таковой в составе S-образного сколиоза (58,7 против 40,9 %). Следует отметить, что в обеих таблицах есть клинические наблюдения с гиперкоррекцией дуг, которые мы принимали за коррекцию в 100 %.

Пациенты с АИС, показывающие лучшую начальную коррекцию, имеют больше шансов на успех лечения. Предельное значение этой коррекции колеблется в диапазоне от 10 до 60 % [13–20]. Мы не встретили в литературе сведений о изначальной коррекции сколиотических дуг в корсете у детей с ЮИС. Этим была продиктована цель нашего исследования.

Полученные нами данные имеют клиническое значение. На наш взгляд, они показывают степень мобильности деформации и адекватность дизайна корсета корсета 3D НШ ее модели. В этом аспекте главную роль играет правильная категоризация модели сколиотической деформации и использование для этой цели расширенной классификации сколиозов по Lehnert-Schroth с учетом модификации Rigo. Следует отметить, что в таблицах 1 и 2 приведены клинические наблюдения с гиперкоррекцией дуг. Есть мнение, что гиперкоррекцию необходимо выполнять преднамеренно, с учетом того, что после снятия корсета происходит некоторая обратная регрессия в сторону изначальной деформации [21].

**Заключение.** Полученные нами данные свидетельствуют о том, что изначальная коррекция сколиотических деформаций (60,8 %) у наших пациентов с ЮИС с помощью корсета 3D НШ дает повод к весьма благоприятным ожиданиям успешных результатов лечения. Вместе с тем на процесс лечения будут влиять множество факторов, в том числе комплаентность пациентов и приверженность их родителей к назначениям врача, непрерывность лечения до наступления зрелости скелета и предотвращение рисков рецидива и прогрессирования сколиотических деформаций в период подросткового «росткового скачка».

### Список литературы

1. Revised Glossary of Terms | Scoliosis Research Society. Available online: <https://www.srs.org/professionals/online-educationand-resources/glossary/revised-glossary-of-terms> (accessed on 2 July 2019).
2. Ponseti I. V., Friedman B. Prognosis in idiopathic scoliosis. J. Bone Jt. Surg. Am. 1950, 32A, 381–395.



3. Dobbs M. B., Weinstein S. L. Infantile and juvenile scoliosis. *Orthop Clin North Am.* 1999;30(3):331–341.
4. Ponseti I. V., Friedman B. Prognosis in idiopathic scoliosis. *J. Bone Jt. Surg. Am.* 1950, 32A, 381–395.
5. Di Felice F., Zaina F., Donzelli S., Negrini S. The natural history of idiopathic scoliosis during growth: a meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018;97 (5):346–356.
6. Weinstein S. L., Dolan L., Wright J. G., Dobbs M. B. Effects of Bracing in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *N. Engl. J. Med.* 2013, 369, 1512–1521.
7. Benjamin D. Roye, Matthew E. Simhon, Hiroko Matsumoto et al. Establishing consensus on the best practice guidelines for the use of bracing in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deformity* <https://doi.org/10.1007/s43390-020-00060-1>. Electronic supplementary material. The online version of this article.
8. Thometz J., Liu X., Rizza R., English I., Tarima S. Effect of an elongation bending derotation brace on the infantile or juvenile scoliosis. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018, 13, 13.
9. Sauvagnac R., Rigo M. Evolution of Early Onset Scoliosis under Treatment with a 3D-Brace Concept. *J. Clin. Med.* 2022, 11, 1186.
10. Babae T., Kamyab M., Ganjavian M. S., Rouhani N., Jarvis J. Success Rate of Brace Treatment for Juvenile-Onset Idiopathic Scoliosis up to Skeletal Maturity *International Journal of Spine Surgery*, Vol. 14, No. 5, 2020, p. 824–831 <https://doi.org/10.14444/7117>.
11. Weiss H. R., 2010, “Brace technology” thematic series — The Gensingen brace™ in the treatment of scoliosis’, *Scoliosis* 13, 5–22. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-5-22>.
12. Rigo M. D., Villagrasa M. & Gallo D., 2010. ‘A specific scoliosis classification correlating with brace treatment: Description and reliability’, *Scoliosis* 5(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-5-1>.
13. Gepstein R., Leitner Y., Zohar E., Angel I., Shabat S., Pekarsky I., Friesem T., Folman Y., Katz A., Fredman B. Effectiveness of the Charleston bending brace in the treatment of single-curve idiopathic scoliosis. *J. Pediatr. Orthop.* 2002, 22, 84–87.
14. Mao S., Shi B., Xu L., Wang Z., Hung A. L. H., Lam T. P., Yu F. W. P., Lee K. M., Ng B. K. W., Cheng J. C. Y.; et al. Initial Cobb angle reduction velocity following bracing as a new predictor for curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur. Spine J.* 2016, 25, 500–505.
15. Landauer F., Wimmer C., Behensky H. Estimating the final outcome of brace treatment for idiopathic thoracic scoliosis at 6-month follow-up. *Pediatr. Rehabil.* 2003, 6, 201–207.
16. Xu L., Qin X., Qiu Y., Zhu Z. Initial Correction Rate Can be Predictive of the Outcome of Brace Treatment in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Clin. Spine Surg.* 2017, 30, E475–E479.
17. van den Bogaart, M., van Royen B. J., Haanstra T. M., de Kleuver M., Faraj, S. S. A. Predictive factors for brace treatment outcome in adolescent idiopathic scoliosis: A best-evidence synthesis. *Eur. Spine J.* 2019, 28, 511–525.

18. Upadhyay S. S., Nelson I. W., Ho E. K., Hsu L. C., Leong J. C. New prognostic factors to predict the final outcome of brace treatment in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1995, 20, 537–545.
19. Yrjönen T., Ylikoski M., Schlenzka D., Poussa M. Results of brace treatment of adolescent idiopathic scoliosis in boys compared with girls: A retrospective study of 102 patients treated with the Boston brace. *Eur. Spine J.* 2007, 16, 393–397.
20. Xu L., Qiu X., Sun X., Mao S., Liu Z., Qiao J., Qiu Y. Potential genetic markers predicting the outcome of brace treatment in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Eur. Spine J.* 2011, 20, 1757–1764.
21. Николаев В. Ф., Барановская И. А., Андриевская А. О. Результаты применения функционально-корректирующего корсета типа Шено в комплексной реабилитации детей и подростков с идиопатическим сколиозом // *Гений ортопедии*. 2019. Т. 25, № 3. С. 368–377. DOI 10.18019/1028-4427-2019-25-3-368-377.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТИЧНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ДОСТУПОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТРОЙНОЙ ОСТЕОТОМИИ ТАЗА У ДЕТЕЙ

*Бортулев П. И., Баскаева Т. В., Барсуков Д. Б.,  
Поздникин И. Ю., Познович М. С.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *Инвазивность и травматичность хирургических доступов при проведении операций на тазобедренном суставе в первую очередь определяется величиной мышечной травмы. На сегодняшний день для осуществления остеотомий костей таза и реориентации вертлужной впадины ортопедами используется от одного до трех хирургических доступов. Нами проведен анализ мировой и отечественной научной литературы, касающейся сравнения травматичности различных хирургических доступов для выполнения тройной остеотомии таза у детей, который показал отсутствие такого рода исследований.*

**Ключевые слова:** *дети, дисплазия тазобедренных суставов, хирургические доступы, тройная остеотомия таза, болевой синдром, биохимические маркеры мышечной травматизации.*

**Введение.** Множество отечественных и зарубежных авторов научно доказали высокую эффективность выполнения тройной остеотомии таза в комплексном лечении диспластического подвывиха бедра и коксартроза у детей,

подростков и молодых взрослых [1–5]. Для осуществления остеотомий костей таза и реориентации вертлужной впадины ортопедами используется от одного до трех хирургических доступов [6–9]. Кроме того, имеются работы, посвященные выполнению тройной остеотомии из малоинвазивных доступов [10–13]. Вместе с тем инвазивность и травматичность доступа в первую очередь определяется величиной мышечной травмы, одним из способов определения которой является оценка таких биохимических маркеров мышечной травматизации, как аспартатаминотрансфераза (АСТ), кретинфосфаткиназа (КФК), лактатдегидрогеназа (ЛДГ) и С-реактивный белок (СРБ) [14]. Нами был проведен анализ зарубежной и отечественной научной литературы, касающейся сравнения травматичности различных хирургических доступов для выполнения тройной остеотомии таза, который показал отсутствие такого рода исследований, что подчеркивает актуальность его проведения.

**Цель:** на основании клинико-лабораторных данных провести анализ степени мышечной травматизации при выполнении тройной остеотомии таза с использованием различных доступов у пациентов с дисплазией тазобедренных суставов.

**Материалы и методы.** В исследование вошло 70 пациентов (70 тазобедренных суставов) с дисплазией тазобедренных суставов Crowe I степени в возрасте от 12 до 18 лет ( $15,2 \pm 1,4$ ), которым была выполнена тройная остеотомия таза. Все пациенты в зависимости от используемого хирургического доступа были разделены на две равнозначные группы. Первую группу составили 35 пациентов (35 тазобедренных суставов), которым тройная остеотомия таза выполнялась общепринятым для Центра переднебоковым доступом. Во вторую группу вошли 35 пациентов (35 тазобедренных суставов), у которых использовались два хирургических доступа: медиальный трансаддукторный и доступ «бикини». Помимо общепринятого лучевого и клинического исследования с заполнением анкеты ВАШ всем пациентам проводился анализ биохимических маркеров мышечной травматизации до операции и на 3-и, и 7-е сутки послеоперационного периода: лактатдегидрогеназа (ЛДГ), кретинфосфаткиназа (КФК), аспартатаминотрансфераза (АСТ), С-реактивный белок (СРБ). Проводился анализ длительности операции, а также объема интраоперационной кровопотери. Статистический анализ осуществлялся с помощью программного комплекса IBM SPSS v. 26. Анализ показателей в процессе лечения внутри групп пациентов проводился при помощи непараметрического критерия Вилкоксона, сравнение показателей в группах при различном используемом хирургическом доступе — с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни с уровнем вероятности ошибки первого рода менее 5 % ( $p < 0,05$ ).

**Результаты и обсуждение.** Пациенты обеих групп при поступлении в клинику предъявляли типичные для диспластической нестабильности тазобедрен-

ного сустава жалобы на боли интенсивностью  $4,5 \pm 0,8$  баллов по ВАШ. Рентгенанатомическое строение тазобедренного сустава у пациентов обеих групп характеризовалось типичными для диспластического характера патологии изменениями и не имело статистически значимого ( $p > 0,05$ ) межгруппового различия [5]. Проведенное биохимическое исследование вышеобозначенных маркеров мышечной травматизации показало, что их значения до операции находились в пределах референсного интервала и не имели статистически значимых отличий ( $p > 0,05$ ) между группами пациентов. Все хирургические вмешательства проводились опытными хирургами. Среднее время операции и величина кровопотери у пациентов в I группе составили  $93 \pm 10$  минут и  $200,4 \pm 36,2$  мл, во II группе —  $92 \pm 8$  минут и  $166,7 \pm 38$  мл соответственно. Средняя продолжительность хирургического вмешательства не имела различий ( $p > 0,05$ ). В то же время объем интраоперационной кровопотери у пациентов, которым тройная остеотомия таза выполнялась из двух доступов, был статистически значимо ниже ( $p < 0,05$ ), чем в группе пациентов, которым аналогичное вмешательство выполнялось из переднебокового хирургического доступа. В результате проведенного хирургического лечения у всех пациентов в обеих группах достигнута стабильность тазобедренного сустава. Проведенный анализ выраженности болевого синдрома по ВАШ в послеоперационном периоде, а также динамики его изменения показал наличие статистически значимых различий ( $p < 0,05$ ) между группами пациентов. Так, пациенты I группы на 3-и сутки после операции отмечали сильные боли, в то время как у пациентов II группы болевые ощущения носили умеренный характер. На 7-е сутки после операции болевые ощущения постепенно купировались, однако сохранялись статистически значимые отличия в выраженности болевого синдрома между пациентами I и II групп ( $p < 0,05$ ).

Изменения в показателях маркеров мышечной травматизации представлены в таблице 1.

Анализ данных, представленных в таблице 1, показал, что у пациентов, которым тройная остеотомия таза была выполнена из переднебокового хирургического доступа, отмечается значительное ( $p < 0,05$ ) повышение значений КФК и СРБ по сравнению с пациентами, которым тройная остеотомия таза была выполнена из двух доступов. Этот факт позволяет сделать заключение, что в ходе проведения всех хирургических манипуляций на костях таза из переднебокового доступа происходит значительно большая травматизация мышц, что может оказать негативное влияние на статико-динамическую функцию в отдаленном послеоперационном периоде. По остальным показателям биохимических маркеров травматизации мы не выявили статистически значимых отличий ( $p > 0,05$ ).

Таблица 1

**Динамика изменений в биохимических показателях маркеров  
мышечной травматизации в послеоперационном периоде**

Показатель	Группа I M ± SD (min-max) Me (25–75 %)	Группа II M ± SD (min-max) Me (25–75 %)
<i>3-и сутки</i>		
ЛДГ, Ед/л	266,0 ± 14,7 (240–291) 267 (254–278)	262 ± 12 (241–282) 264 (253–273)
КФК, Ед/л	753,0 ± 123,2 (540–1012)* 751 (657–845)	358,0 ± 82,6 (180–493)* 368 (321–413)
Креатинин, мкмоль/л	59,0 ± 9,9 (42–81) 57 (53–64)	58,6 ± 10,9 (39–85) 57 (51–67)
АСТ, Ед/л	34,7 ± 6,8 (20–46) 35 (29–41)	34 ± 5 (23–42) 34 (31–39)
СРБ, Мг/л	177,0 ± 17,6 (146–222)* 178 (164–187)	67 ± 24 (20–112)* 69 (46–84)
<i>7-е сутки</i>		
ЛДГ, Ед/л	248,0 ± 22,8 (151–285) 251 (243–261)	253 ± 14 (226–282) 254 (245–264)
КФК, Ед/л	193,3 ± 50,6 (75–278)* 198 (163–234)	164,4 ± 31,6 (75–234)* 1649 (143–186)
Креатинин, мкмоль/л	58,7 ± 11,7 (41–81) 56 (49–69)	60,8 ± 10,0 (39–81) 62 (53–69)
АСТ, Ед/л	23,0 ± 7,2 (11–42) 22 (17–26)	21,6 ± 5,4 (11–30) 22 (18–26)
СРБ, мг/л	29,0 ± 13,6 (8–51)* 29 (16–39)	16,5 ± 8,0 (1,3–32,1)* 14,6 (10,2–23,4)

\*  $p < 0,05$ .

D. Tönnis в 1981 году впервые описал свою модификацию выполнения тройной остеотомии таза, получившую большую популярность по всему миру для лечения детей с дисплазией тазобедренных суставов и болезнью Пертеса, для выполнения которой использовались три отдельных доступа и существовала необходимость изменения положения пациента на столе в ходе проведения операции [15]. С тех пор эта хирургическая методика получила многочисленные модификации, которые в первую очередь касаются количества доступов к костям таза, а также их инвазивности [6–13]. Необходимо отметить, что об эффективности тройной остеотомии таза, выполненной из малоинвазивных доступов, судят лишь по степени достигнутой коррекции и протяженности разреза кожи. Анализ наносимой мышечной травмы не проводился ни в одной изученной нами публикации. Несмотря на тот факт, что у многих хирургов-ортопедов в нашей стране сложилось мнение, что травматичность тройной осте-

отомии таза зависит в первую очередь от количества хирургических доступов, полученные в нашем исследовании результаты свидетельствуют об обратном и сопоставимы с данными Н. Y. Zhao с соавторами и D. V. Nistor с соавторами [16, 17], поскольку, на наш взгляд, прямой доступ и доступ «бикини», несмотря на разное направление разрезов кожи, во многом идентичны по работе в межмышечных промежутках. Кроме того, мы считаем, что травматичность доступа зависит и от протяженности препаровки бессосудистых межмышечных промежутков. Так, при переднебоковом доступе препарируется на достаточно большом протяжении (от большого вертела до передневерхней ости подвздошной кости) промежутки между объемной средней ягодичной мышцей и мышцей, напрягающей широкую фасцию бедра, а при доступе «бикини» выполняется расслоение промежутка между портняжной мышцей и мышцей, напрягающей широкую фасцию бедра на относительно небольшом протяжении — до 10 см, отводящая бедро группа мышц при этом доступе остается интактной.

**Заключение.** Проведенный сравнительный анализ травматичности хирургических доступов при выполнении тройной остеотомии таза у детей с дисплазией тазобедренных суставов I степени по Crowe показал, что применение переднебокового доступа статистически значимо ( $p < 0,05$ ) оказывает большее травмирование мышечной ткани, чем применение двух хирургических доступов (медиальный трансдукторный и «бикини»), о чем свидетельствуют значительное повышение уровня КФК и СРБ в крови, а также более выраженный болевой синдром в ближайшем послеоперационном периоде. С учетом полученных данных, на наш взгляд, для выполнения тройной остеотомии у пациентов с дисплазией тазобедренных суставов I степени по Crowe предпочтительнее проведение операции из медиального трансдукторного доступа и доступа «бикини».

### Список литературы

1. Кожевников В. В., Ворончихин Е. В., Григоричева Л. Г., Лобанов М. Н., Буркова И. Н. Показания и эффективность лечения детей с остаточной дисплазией тазобедренного сустава путем тройной остеотомии таза // Детская хирургия. 2017. Т. 21. № 4. С. 197–201.
2. Konya M. N., Tuhanoğlu Ü., Aslan A., Yildirim T., Bursali A., Sahin V., Demir B. A comparison of short-term clinical and radiological results of Tönnis and Steel pelvic osteotomies in patients with acetabular dysplasia // Eklem Hastalik Cerrahisi. 2013; 24 (2):96–101. doi: 10.5606/ehc.2013.22.
3. Farsetti P., Caterini R., De Maio F., Potenza V., Efremov K., Ippolito E. Tönnis triple pelvic osteotomy for the management of late residual acetabular dysplasia: mid-term to long-term follow-up study of 54 patients // J Pediatr Orthop B. 2018 Nov 26. doi: 10.1097/BPB.0000000000000575.
4. Li Y., Xu H., Slongo T., Zhou Q., Chen W., Li J., Canavese F. Bernese-type triple pelvic osteotomy through a single incision in children over five years: a retrospective

- study of twenty eight cases // *Int Orthop*. 2018; 42 (12):2961–2968. doi: 10.1007/s00264-018-3946-3.
5. Бортулев П. И., Виссарионов С. В., Басков В. Е., Барсуков Д. Б., Поздникин И. Ю., Познович М. С. Применение индивидуальных шаблонов при тройной остеотомии таза у детей с диспластическим подвывихом бедра (предварительные результаты) // *Травматология и ортопедия России*. 2019. Т. 25. № 4. С. 47–56.
  6. Pailhé R., Cavaignac E., Murgier J., Cahuzac J. P., de Gauzy J. S., Accadbled F. Triple osteotomy of the pelvis for Legg-Calvé-Perthes disease: a mean fifteen year follow-up // *Int Orthop*. 2016;40(1):115–122. doi:10.1007/s00264-015-2687-9.
  7. Kumar D., Bache C. E., O'Hara J. N. Interlocking triple pelvic osteotomy in severe Legg-Calvé-Perthes disease // *J Pediatr Orthop*. 2002;22(4):464–470.
  8. Rahimi H., Kachooei A. R., Hallaj-Moghaddam M., Gharedaghi M., Mirkazemi M., Shahpari O., Hassani M., Moradi A., Asadian M. A modified triple pelvic osteotomy for the treatment of hip hypoplasia // *Arch Bone Jt Surg*. 2013 Sep;1(1):31–4.
  9. Wu J., Yang Y., Wang X., Zhou X., Zhang C. Modified triple pelvic osteotomy for adult symptomatic acetabular dysplasia: clinical and radiographic results at midterm follow-up // *J Orthop Surg Res*. 2018 Sep 15;13(1):236. doi: 10.1186/s13018-018-0922-y.
  10. Lehman W. B., Mohaideen A., Madan S., Atar D., Feldman D. S., Scher D. Surgical technique for an 'almost' percutaneous triple pelvic osteotomy for femoral head coverage in children 6–14 years of age // *J Pediatr Orthop B*. 2004;13(1):57–62. doi:10.1097/00009957-200401000-00011.
  11. Balakumar B., Racy M., Madan S. Minimally invasive (MIS) Tönnis osteotomy — A technical annotation and review of short term results // *J Orthop*. 2018;15(1):253–258. Published 2018 Jan 31. doi:10.1016/j.jor.2018.01.043.
  12. Sankar W. N., Zaltz I. Single-incision Extraperiosteal Triple Innominate Osteotomy: Outcomes of an Updated Technique // *J Pediatr Orthop*. 2020;40(10): e1005-e1009. doi:10.1097/BPO.0000000000001647.
  13. Lyu X., Yang Z., Wang Y., Zhang T., Lu M., Bian Z. Novel Minimally-Invasive Triple Pelvic Osteotomy: JiShuiTan Minimally-Invasive Approach // *J Pediatr Orthop*. 2022;42(2): e154-e162. doi:10.1097/BPO.0000000000002019.
  14. Синеокий А. Д., Плиев Д. Г., Гуацаев М. С., Ефимов Н. Н., Стафеев Д. В., Михайлов К. С., Несинов А. А. Сравнительный анализ биохимических маркеров тканевой травматизации в зависимости от используемого хирургического доступа при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава // *Современные проблемы науки и образования*. 2020. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30092> (дата обращения: 04.08.2022).
  15. Tönnis D., Behrens K., Tscharan F. A modified technique of the triple pelvic osteotomy: early results // *J Pediatr Orthop*. 1981;1(3):241–249. doi:10.1097/01241398-198111000-00001.

16. Zhao H. Y., Kang P. D., Xia Y. Y., Shi X. J., Nie Y., Pei F. X. Comparison of Early Functional Recovery After Total Hip Arthroplasty Using a Direct Anterior or Posterolateral Approach: A Randomized Controlled Trial // J Arthroplasty. 2017;32(11):3421–3428. doi:10.1016/j.arth.2017.05.056.
17. Nistor D. V., Caterev S., Bolboacă S. D., Cosma D., Lucaciu D. O. G., Todor A. Transitioning to the direct anterior approach in total hip arthroplasty. Is it a true muscle sparing approach when performed by a low volume hip replacement surgeon? // Int Orthop. 2017;41(11):2245–2252. doi:10.1007/s00264-017-3480-8.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПЕЧАТИ ОРТЕЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕТСКОГО САНАТОРИЯ

*Василевич С. В.<sup>1</sup>, Арсеньев А. В.<sup>2</sup>, Фалинский А. А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> СПб ГБУЗ «Санаторий для детей «Огонек»;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**Резюме.** Технологии 3D-печати прочно завоевывают прикладные позиции в медицине. Широкий выбор материалов и доступность 3D-принтеров позволяют создавать ортезы сложной формы с заданными прочностными характеристиками. Нами было апробировано и внедрено в практику изготовление методом 3D-печати индивидуальных ортезов. Всего изготовлено 15 индивидуальных изделий для верхних конечностей и ортезов стопы. Использование технологии 3D-печати ортопедических изделий позволяет создавать индивидуальные легкие ортезы с широкими функциональными возможностями и низкой себестоимостью изготовления.

**Ключевые слова:** заболевания опорно-двигательного аппарата, 3D-печать, ортезы, ортопедические стельки.

**Введение.** Технологии 3D-печати активно находят свое место в современной клинической практике, открывая дополнительные возможности и позволяя находить новые технологические решения [1, 2]. Наиболее актуальной точкой приложения технологий 3D-печати в практике травматолога-ортопеда является изготовление индивидуальных ортезных изделий [3, 4].

**Цель:** определение практического потенциала технологий 3D-печати для изготовления индивидуальных ортезов внешней фиксации верхних конечностей и индивидуальных ортопедических стелек у пациентов, проходящих стационарное лечение в СПб ГБУЗ «Санаторий для детей «Огонёк» (далее — Учреждение).



**Материалы и методы.** Материалом для работы послужил опыт применения индивидуальных ортезов, изготовленных методом 3D-печати в Учреждении в 2023 году. Возраст пациентов — от 4 до 17 лет. Преобладала патология опорно-двигательного аппарата, требующая фиксации сегментов конечности в определенном положении. Всего было изготовлено 15 индивидуальных ортезов: индивидуальные ортопедические стельки (три пациента), корригирующие лонгеты для кисти (три пациента), корригирующие лонгеты для пальцев кисти (два пациента), фиксирующие лонгеты для пальцев кисти (четыре пациента), фиксирующий ортез для лучезапястного сустава (один пациент), фиксаторы повязок на пальцы стоп и кисти (два пациента).

Для получения объемной цифровой модели конечности использовался сканер 3D Sense с последующей обработкой полученного скана в программном пакете 3D Systems Sense. Дальнейшее моделирование индивидуального ортеза выполнялось в программах для скульптуринга (Meshmixer) или оригинальном программном пакете «Смарт-Орто 3D» и дополнялось в системе автоматизированного проектирования «Компас-3D». Выбор режимов печати ортопедического изделия и перевод в G-код выполнялся через приложение Ultimaker Cura.

Печать ортезных изделий выполнялась на принтере Creality Ender 3 Pro с технологией FDM печати. В качестве материала для печати использовались различные виды пластика: полилактид (PLA), полиэтилентерефталат-гликоль (PETG), стирол бутадиен стирол (SBS). Толщина используемого филамента — 1,75 мм. Температурные режимы и скорость печати выбирались в зависимости от материала печати. Продолжительность печати ортезов, в зависимости от размеров изделия, составляла от 1 до 12 часов.

Напечатанные с помощью 3D-принтера изделия, при необходимости, оборудовались фурнитурой для крепления (использовались для корригирующих лонгет у пациентов со спастическим синдромом, когда одномоментное выведение конечности в правильное положение вызывало затруднение). Напечатанные стельки устанавливались под сменную стельку обуви. При необходимости выполнялось дополнительное моделирование формы ортеза с помощью нагрева горячим воздухом.

**Результаты и обсуждение.** В результате применения полученных с помощью 3D-печати изделий мы пришли к следующим выводам:

- получаемые с помощью 3D-печати ортопедические изделия оптимально соответствуют требуемой форме, при этом напечатанные изделия имеюткратно меньший вес, чем аналогичные изделия, выполненные классически из гипсовых бинтов;

- использование различных материалов позволяет получать изделия с широким диапазоном упругих и прочностных характеристик. Так, прочностные характеристики используемых материалов вполне достаточны для изгото-

товления изделий для фиксации и/или коррекции положения пальцев и/или кисти при толщине стенок изделия от 0,8 до 3 мм;

– использование технологий 3D-печати позволяет создавать изделия сложной геометрической формы, что открывает новые возможности применения, в том числе создаваемые изделия для кисти и пальцев могут использоваться без дополнительных способов крепления на конечности с помощью тканевых бинтов, кинезиотейпов, лейкопластырных лент и т.п., обеспечивая надежную и безопасную фиксацию и коррекцию положения сегмента, значительно уменьшая неудобство от их использования;

– время ожидания при изготовлении изделий приемлемо в случаях оказания плановой медицинской помощи;

– использование для изготовления ортезов термопластичных материалов позволяет в случае необходимости проводить дополнительную коррекцию напечатанного изделия, в том числе при этапном использовании;

– с помощью технологий 3D-печати возможно изготовление индивидуальных ортопедических стелек нестандартной формы, с заданными прочностными характеристиками, что перспективно у пациентов с переломами костей предплюсны, после реконструктивных операций на стопе.

**Заключение.** Применение технологий 3D-печати ортезных изделий на сегодняшний день является доступным и обоснованным методом, который следует использовать во всех случаях, не требующих неотложного изготовления ортопедического изделия. Использование различных материалов для 3D-печати позволяет получить уникальные изделия сложной формы, малого веса с требуемыми прочностными характеристиками.

### Список литературы

1. Применение аддитивных технологий 3d-печати в нейрохирургии, вертебродологии, травматологии и ортопедии / А. В. Яриков, Р. О. Горбатов, А. А. Денисов, И. И. Смирнов, А. П. Фраерман, А. Г. Соснин, О. А. Перльмуттер, А. А. Калинин // Клиническая практика. 2021. Т. 12. № 1. С. 90–104.
2. Нестеренко Т. С. Полимеры и 3d-печать в ортопедии // Интеллектуальный и научный потенциал XXI века. Сборник статей Международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 111–116.
3. Наш опыт использования ортезов на лучезапястный сустав и предплечье, изготовленных методом 3d-печати / Н. А. Умаров, И. В. Рябчиков, И. Н. Нурмеев, Н. Н. Нурмеев, А. Г. Кадриев, А. Ю. Осипов, М. Р. Гильмутдинов // Уральский медицинский журнал. 2020. № 5 (188). С. 168–171.
4. Технологии 3d-печати в лечении пациентов с травмами и заболеваниями предплечья и кисти / В. В. Хоминец, С. А. Пелешок, Д. А. Волов, М. В. Титова, М. И. Елисева, С. В. Кушнарев, А. В. Ширшин, В. Н. Адаменко, Я. И. Небылица // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2020. № 1 (69). С. 113–118.

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С КИСТАМИ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ

*Васько О. Н., Альтаи Н. Н.*

*ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», г. Минск, Беларусь*

**Резюме.** *Наиболее часто встречающимися осложнениями при локализации кист в проксимальном отделе большеберцовой кости являются симптомы давления pressure symptoms. Быстрый рост образования в проксимальном отделе большеберцовой кости может вызвать сдавление прилегающих сосудисто-нервных структур на фоне деформаций кости и привести к неврологическому дефициту. Функциональное состояние нервно-мышечной системы нижних конечностей при аневризмальных кистах метаэпифиза большеберцовой кости оценивалось с помощью нейрофизиологического исследования.*

**Ключевые слова:** *костные кисты, нейрофизиологическое исследование, стимуляционная электромиография, корешковая (сегментарная) магнитная стимуляция.*

**Введение.** В структуре ортопедических заболеваний у детей одной из наиболее часто встречающихся патологий скелета детского возраста являются костные кисты. По данным разных авторов они составляют до 57 % всех опухолеподобных процессов костей у детей [1].

Кисты костей часто протекают бессимптомно и обнаруживаются случайно на рентгенограммах. Однако иногда поводом для дообследования пациентов и диагностики заболевания служат возникающие осложнения. Костные кисты включают в себя простую/однокамерную кисту кости и аневризмальную кисту кости.

Простая костная киста — солитарная, заполненная жидкостью янтарного цвета, может быть однокамерной или с перегородками (многокамерной). Наиболее распространенной локализацией является проксимальный отдел плечевой и бедренной костей [2].

Аневризмальная костная киста представляет собой наполненную кровью полость кости. Может поражать любую кость, но наиболее распространенными локализациями являются дистальный отдел бедренной кости и проксимальный отдел большеберцовой кости. В большинстве случаев течение заболевания проявляется легкой или умеренной болезненностью в месте поражения [3]. Однако агрессивное течение и рост полости может имитировать злокачественное новообразование. Наиболее часто встречающимися осложнениями

при локализации кист в дистальном отделе бедренной кости и проксимальном отделе большеберцовой кости являются симптомы давления *pressure symptoms* [4]. Быстрый рост образования в проксимальном отделе большеберцовой кости может вызвать сдавление прилегающих сосудисто-нервных структур на фоне деформаций кости и привести к неврологическому дефициту.

**Цель:** электрофизиологическое изучение нейрофизиологических параметров при аневризимальных кистах метаэпифиза большеберцовой кости у детей.

**Материалы и методы.** Электрофизиологическое обследование выполнено у 10 пациентов (в возрасте 10–15 лет) с кистами метаэпифиза большеберцовой кости до оперативного вмешательства. Контрольная группа — 10 здоровых лиц того же возраста.

Методом суммарной электромиографии (ЭМГ) регистрировали биоэлектрическую активность (БА) максимального произвольного напряжения мышц бедра и голени (*mm. vastus lateralis, vastus medialis, rectus femoris, biceps femoris, semitendinosus, tibialis anterior, extensor hallucis longus, peroneus longus, peroneus brevis, gastrocnemius, soleus*). С помощью стимуляционной ЭМГ оценивали возбудимость мышц и проводимость периферических нервных стволов (*n. peroneus, n. tibialis*). Рассчитывали скорость проведения импульса по периферическим нервам конечностей и определяли показатель рефлекторной возбудимости мышц как соотношение амплитуды максимального мышечного (М) и рефлекторного (Н) потенциалов (Н/М).

Выполняли корешковую (сегментарную) магнитную стимуляцию (КМС) с регистрацией моторных ответов (МО) мышц стоп (*m. extensor digitorum brevis — L5*) в стандартных условиях.

Оборудование: электрофизиологическая установка «Nicolet Viking Select» (Nicolet Biomedical, USA) в комплексе с магнитным стимулятором «Magstim-200» (Magstim Company Ltd, Britain).

**Результаты и обсуждение.** По результатам электрофизиологического исследования выявлено изменение функционального состояния мышц передней поверхности голени со снижением амплитуды биоэлектрической активности на 30–40 % по сравнению с контрольными значениями. Структура ЭМГ характеризовалась редуцированным типом перестройки амплитуды и частоты.

Изучение моторной проводимости малоберцового нерва по данным вызванных потенциалов показало снижение амплитуды периферических М-ответов мышц стоп до  $2,0 \pm 0,5$  мВ (при норме от 4,0–6,0 мВ). Скорость эфферентного проведения импульса на проксимальном участке периферического нерва нижних конечностей определялась в пределах нижней границы контрольных значений 40 м/с.

Полученные данные свидетельствовали о снижении моторной проводимости малоберцового нерва по аксональному типу на стороне болевого синдрома.

При изучении показателей рефлекторной возбудимости мышц голени (L5-S1) выявлено увеличение амплитуды Н-рефлекса по сравнению с контрольными значениями до 12 мВ. Повышение амплитуды Н-рефлекса свидетельствовало об уменьшении супраспинальных влияний, так как в этом случае увеличивается возбудимость пула мотонейронов и возрастает их синхронизация. Повышается активность передних рогов спинного мозга за счет, как правило, снижения тормозных регулирующих влияний со стороны супрасегментарных структур.

Состояние двигательных корешков тестировали с помощью КМС. В отличие от контрольной группы, у пациентов с кистами большеберцовой кости выявлено значительное снижение средней амплитуды МО до  $0,9 \pm 0,4$  мВ (при норме от 3,0 мВ) в сочетании с увеличением их латентности до 20 мс (при норме 16–17 мс) на симптомной стороне. Полученные данные указывали на выраженную моторную недостаточность корешков пояснично-крестцовых сегментов на симптомной стороне.

**Заключение.** Таким образом, у пациентов с кистами метаэпифиза большеберцовой кости наблюдалось снижение средней амплитуды биоэлектрической активности мышц в зоне иннервации малоберцового нерва на стороне болевого синдрома, повышение рефлекторной возбудимости в сочетании с признаками моторной недостаточности соответствующих корешков спинномозговых нервов.

Результаты электрофизиологической диагностики свидетельствовали о том, что у пациентов с костными кистами метаэпифиза большеберцовой кости определяется дефицит моторной функции нервно-мышечных структур на симптомной стороне, включающих комплекс электрофизиологических изменений: снижение функционального состояния мышц бедра, голени и стоп, аксонопатию малоберцового нерва, моторную недостаточность корешков спинномозговых нервов.

### Список литературы

1. Поздеев А. П., Белоусова Е. А. Солитарные костные кисты у детей. 2017. Т. 5. С. 65–74.
2. Снетков А. И., Батраков С. Ю., Акиньшина А. Д., Дан И. М., Снетков А. А., Горелов В. А., Гамаюнов Р. С. Лечение патологических переломов у детей на фоне костных кист // Ежегодная научно-практическая конференция, посвященная актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «ТурнеРОВские чтения», 07–08 октября 2021 года. Сборник статей. Санкт-Петербург, 2021. С. 272.
3. Surabhi Subramanian, Alysia K. Kemp, Vibhu Krishnan Viswanathan. Bone Cysts. Treasure. 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539849>.
4. Kyle J. Stevens, James A. Stevens. Aneurysmal Bone Cysts. 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546654>.

## НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С ДЕФОРМАЦИЕЙ СТОП РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

*Васько О. Н., Ильясевич И. А., Хомушко И. С.*

*ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», г. Минск, Беларусь*

**Резюме.** *Данные, полученные при анализе результатов комплексного нейрофизиологического исследования, позволили количественно оценить степень нарушения функционального состояния нервно-мышечной системы нижних конечностей на участках центральных и периферических звеньев двигательного анализатора.*

**Ключевые слова:** *деформация стоп, миелодисплазия, нейрофизиологическое исследование, транскраниальная магнитная стимуляция.*

**Введение.** Деформация стоп является наиболее часто встречающимся пороком развития костной, мышечной и сосудистой систем нижних конечностей в детском возрасте. По данным литературы, деформация стоп у детей составляет до 5 % всех пороков опорно-двигательной системы и встречается с частотой 3 : 1000 новорожденных [1]. Деформация стоп может быть ассоциирована с артрогриппозом, спинномозговыми грыжами, дистрофическими дисплазиями, в том числе и миелодисплазией. Миелодисплазия пояснично-крестцового отдела, как синдромное заболевание, предполагает порок развития позвоночника и спинного мозга (СМ) с клиническими проявлениями нарушений опорно-двигательного аппарата нижних конечностей. Роль функционального фактора в процессах развития деформации стопы у детей и подростков остается малоизученной [2, 3].

**Цель:** дать нейрофизиологическую оценку нарушений функций нервно-мышечной системы нижних конечностей у детей и подростков с деформацией стоп различной этиологии.

**Материалы и методы.** Электрофизиологическое обследование выполнено у 20 пациентов с эквинусной деформацией стоп. В зависимости от клинических особенностей патологии были сформированы две группы: I группа ( $n = 8$ , средний возраст — 9 лет) — пациенты с эквинусной деформацией стопы без неврологических нарушений; II группа ( $n = 14$ , средний возраст — 10 лет) — пациенты с нейрогенной деформацией стоп на почве миелодисплазии, верифицированной по данным МРТ. Контроль — 10 здоровых лиц того же возраста.

Методом суммарной электромиографии (ЭМГ) регистрировали биоэлектрическую активность (БА) максимального произвольного напряжения мышц бе-

дра и голени. С помощью стимуляционной ЭМГ оценивали возбудимость мышц и проводимость периферических нервных стволов (*n. peroneus*, *n. tibialis*). Рассчитывали скорость проведения импульса (СПИ) по периферическим нервам конечностей, определяли показатель рефлекторной возбудимости как отношение амплитуды максимального мышечного (М) и рефлекторного (Н) потенциалов (Н/М), оценивали динамику центральной F-волны мышц стоп.

Состояние нисходящих моторных путей СМ и двигательных корешков оценивали по данным транскраниальной и корешковой (сегментарной) магнитной стимуляции (ТМС и КМС, соответственно). Моторные ответы (МО) регистрировали в мышцах стопы (*m. extensor digitorum brevis* — L5) в стандартных условиях.

По разности латентного времени МО, зарегистрированных при кортикальной и корешковой (сегментарной) магнитной стимуляции, рассчитывали показатель времени центрального моторного проведения (ВЦМП) импульса по кортико-спинальному пути СМ. Латентное время МО при сегментарной магнитной стимуляции в поясничной области давало количественную оценку времени корешковой моторной проводимости.

Оборудование: электрофизиологическая установка «Nicolet Viking Select» (*Nicolet Biomedical, USA*) в комплексе с магнитным стимулятором «Magstim-200» (*Magstim Company Ltd, Britain*).

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что амплитуда биоэлектрической активности (БА) произвольного напряжения мышц была снижена на 30–40 % по сравнению с контролем в обеих группах, преимущественно в мышцах задней поверхности голени. Структура ЭМГ характеризовалась редуцированным типом перестройки, что свидетельствовало об изменении двигательной иннервации мышц голени и стоп.

По данным стимуляционной ЭМГ моторная возбудимость мышц стоп (L5–S1) у пациентов обеих групп характеризовалась снижением амплитуды М-ответов в среднем до  $2,0 \pm 0,5$  мВ (контроль  $5,8 \pm 0,7$  мВ). Анализ скорости эфферентного проведения импульса по периферическим нервам на участках голени и стоп также показал ее снижение, преимущественно в области стоп. Полученные результаты свидетельствовали, что в обеих группах пациентов деформация стоп сопровождалась снижением моторной возбудимости мышц и уменьшением эфферентной проводимости дистальных ветвей периферических нервов. Полученные результаты позволяли количественно оценить степень дефицита моторной функции периферических нервно-мышечных структур.

Электрофизиологическая оценка функции сегментарных ядер в двух клинических группах по данным Н-рефлекса и F-волны обнаружила у них различия в уровне рефлекторной и моторной возбудимости на уровне пояснично-крест-

цовых сегментов СМ. В отличие от первой, у пациентов второй группы отмечали снижение показателя рефлекторной возбудимости мышц Н/М до 32 % (в первой группе — 52 %); удлинение величины корешковой задержки до  $5,5 \pm 0,9$  мс (при норме  $2,0 \pm 0,56$  мс); появление блоков F-волны. Результаты стимуляционной ЭМГ, полученные во второй группе, свидетельствовали о снижении процессов межнейронного взаимодействия на уровне пояснично-крестцовых сегментов СМ у пациентов с деформацией стоп на почве миелодисплазии.

Алгоритм нейрофизиологического исследования включал метод оценки проводниковой функции СМ с помощью ТМС и КМС. В отличие от контроля, у пациентов обеих групп выявлено выраженное (50 %) снижение средних значений амплитуды сегментарных МО, характерных для моторной недостаточности соответствующих корешков спинномозговых нервов. Оценка индекса ВЦМП показала, что на фоне снижения моторной функции корешков признаки дефицита моторной проводимости кортико-люмбальных трактов СМ определялись только во второй группе. Увеличение средних значений ВЦМП в этой группе достигало  $20,1 \pm 0,8$  мс (при норме  $13,4 \pm 1,8$  мс).

**Заключение.** Результаты проведенных исследований показали, что общими признаками функциональной дисфункции нервно-мышечного аппарата нижних конечностей у пациентов с деформациями стоп в обеих группах являлись признаки снижения биоэлектрической активности мышц нижних конечностей, стабилизирующих функцию голеностопного сустава; снижение эфферентной проводимости корешков спинномозговых нервов по аксональному типу и дистальных ветвей периферических нервов.

У пациентов с нейрогенной деформацией стоп на почве миелодисплазии результаты нейрофизиологической диагностики дополнительно выявили признаки нейромышечной дисфункции центрального генеза, заключающиеся в сегментарной (на уровне пояснично-крестцовых сегментов) и проводниковой моторной недостаточности СМ.

Нейрофизиологическая диагностика с применением комплекса электрофизиологических методик позволила оценить степень функционального снижения двигательной функции у пациентов с деформацией стоп различной этиологии и выполнить дифференциальную диагностику нарушений центральных и периферических звеньев нервно-мышечной системы. Полученные данные имели практическое значение для уточнения тактики хирургической коррекции деформации стоп и функционального прогноза.

### Список литературы

1. Клычкова Н. Ю., Конохов М. П., Лапкин Ю. А. Врожденная косолапость. Классификации, этиология, патогенез, эволюция методов лечения (литературный обзор) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Т. II. № 3. С. 53–60.



2. Хачатрян В. А., Еликбаев Г. М. Миелодисплазия у детей: особенности диагностики и клиники // Нейрохирургия и неврология. 2009. № 1(14). С. 15–23.
3. Войтенков В. Б., Команцев В. Н., Скрипченко Н. В. Возрастная динамика нейрофизиологических показателей. Санкт-Петербург, 2016. 69 с.

## **ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ И ПОТРЕБНОСТЬ В ОРТЕЗИРОВАНИИ**

*Виссарионов С. В., Залетина А. В., Щепина Е. Н.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *В статье представлены данные анализа заболеваемости детского населения Санкт-Петербурга идиопатическим сколиозом, а также потребность в проведении консервативного лечения с применением функционального ортезирования.*

**Ключевые слова:** *идиопатический сколиоз, ортезирование, статистика.*

**Введение.** Идиопатический сколиоз является тяжелым заболеванием опорно-двигательного аппарата, представляющим собой сложную многоплоскостную деформацию позвоночника, оказывающую значительное влияние на функциональное состояние внутренних органов, физическое и эмоциональное состояние человека [1]. По данным Общества исследования сколиоза (SRS), диагноз идиопатического сколиоза подтверждается величиной угла деформации позвоночника по Кобб  $10^\circ$  или более и сопровождается ротацией позвонков на вершине дуги искривления [2]. Течение идиопатического сколиоза отличается неуклонным прогрессированием деформации позвоночника в процессе роста и развития ребенка, и при отсутствии адекватного лечения тяжелое искривление позвоночника приводит к процессам декомпенсации в работе сердечно-сосудистой и легочной систем, развитию болевого синдрома и инвалидности ребенка [3, 4]. За последние годы появились достоверные исследования об эффективности консервативного лечения и функционального ортезирования [5–9]. Отсутствие или неадекватность проводимого консервативного лечения ведет к развитию тяжелых деформаций позвоночника, требующих уже хирургического лечения [10–11]. Идиопатический сколиоз является одной из нозологических форм деформирующих дорсопатий, но отдельному учету в Федеральных формах статистической отчетности в Российской Федерации не подлежит [12].

**Цель:** провести анализ заболеваемости детей Санкт-Петербурга идиопатическим сколиозом и выявить потребность детского населения в функциональном ортезировании.

**Материалы и методы.** В работе были использованы данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата), данные СПб ГБУЗ «МИАЦ» и данные, предоставленные детскими медицинскими учреждениями города Санкт-Петербурга.

**Результаты и обсуждение.** В 2022 году на территории Санкт-Петербурга численность детского населения в возрасте от 0 до 17 лет, по данным Единой межведомственной информационно-статистической системы, составила 973 739 человек, из них дети 0–14 лет — 851 102 человека, подростки 15–17 лет — 122 637 человек. Из данных, предоставленных СПб ГБУЗ «МИАЦ» и детскими медицинскими учреждениями города Санкт-Петербурга, следует, что численность обслуживаемого детского населения 0–17 лет в 2022 году — 1 048 634 человека, из них: 0–14 лет — 911 834 человека, подростков 15–17 лет — 136 800 человек.

Распределение детского населения Санкт-Петербурга в 2022 году в соответствии с установленным диагнозом по степени сколиоза в разных возрастных группах представлено в таблице 1.

Из данной таблицы следует, что 2,1 % детей, прикрепленных к медицинским учреждениям города Санкт-Петербурга в возрасте 0–17 лет включительно, имеют диагноз идиопатический сколиоз, что соответствует данным ряда исследователей, в том числе и зарубежных [13, 14].

При расчете показателей распространенности идиопатического сколиоза у детей, прикрепленных к медицинским учреждениям Санкт-Петербурга, выявлено, что наиболее часто встречается юношеский идиопатический сколиоз (М 41.1), который был диагностирован у 17 505 человек (79 %). Диагноз инфантильный идиопатический сколиоз (М 41.0) зарегистрирован у детей в 11,5 %, сколиоз неуточненный (М 41.9) — в 6,9 %, другие идиопатические сколиозы (М 41.2) — в 2,8 % общего числа сколиозов у детей.

По количеству выявленных случаев сколиозов у детей 0–17 лет лидирует сколиоз I степени, он выявлен в 75,4 % случаев, сколиоз II степени — в 20,9 %, сколиоз III степени — в 3,3 % и сколиоз IV степени — в 0,4 %.

В 2022 году идиопатический сколиоз в структуре дорсопатий отмечается в 34,6 %, а в структуре всех болезней костно-мышечной системы представлен 9 %.

Проведенный анализ данных, представленных детскими медицинскими учреждениями Санкт-Петербурга, выявил потребность в функциональном ортезировании (табл. 2).

Таблица 1

**Структура заболеваемости сколиозом  
у детского населения Санкт-Петербурга в 2022 году**

№ п/п		Сколиоз I степени		Сколиоз II степени		Сколиоз III степени		Сколиоз IV степени		Всего
		0–14 лет	15–17 лет	0–14 лет	15–17 лет	0–14 лет	15–17 лет	0–14 лет	15–17 лет	
1	<b>М 41.0 Инфантильный идиопатический сколиоз (абс. число)</b>	1589	388	304	171	49	40	8	12	2561
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	1,7	2,8	0,3	1,3	0,05	0,3	0,008	0,09	2,4
2	<b>М 41.1 Юношеский идиопатический сколиоз (абс. число)</b>	7691	5441	1805	1947	265	292	25	39	17505
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	8,4	39,8	2	14,2	0,3	2,1	0,03	0,2	16,7
3	<b>М 41.2 Другие идиопатические сколиозы</b>	228	207	90	49	33	16	0	0	623
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	0,25	1,5	0,1	0,4	0,04	0,1	0	0	0,6
4	<b>М 41.9 Сколиоз неуточненный</b>	687	523	120	162	20	23	5	2	1542
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	0,7	3,8	0,1	1,2	0,02	0,2	0,01	0,02	1,5
<b>Итого</b>		<b>10195</b>	<b>6559</b>	<b>2319</b>	<b>2329</b>	<b>367</b>	<b>371</b>	<b>38</b>	<b>53</b>	<b>22231</b>
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	11,2	48	2,5	17	0,4	2,7	0,04	0,4	21,2

Таблица 2

**Потребность детского населения Санкт-Петербурга  
с идиопатическим сколиозом в функциональном ортезировании  
в 2022 году**

№ п/п		Сколиоз I степени		Сколиоз II степени		Сколиоз III степени		Сколиоз IV степени		Всего
		0–14 лет	15–17 лет	0–14 лет	15–17 лет	0–14 лет	15–17 лет	0–14 лет	15–17 лет	
<b>1</b>	<b>Количество детей без инвалидности, нуждающихся в функционально-корректирующем корсете, но не имеющие его (абс.)</b>	<b>39</b>	<b>55</b>	<b>176</b>	<b>155</b>	<b>129</b>	<b>140</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>703</b>
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	0,04	0,4	0,2	1,1	0,1	1	0,003	0,04	0,7
<b>2</b>	<b>Количество детей без инвалидности, нуждающихся в функционально-корректирующем корсете и имеющие его (абс.)</b>	<b>63</b>	<b>31</b>	<b>164</b>	<b>151</b>	<b>192</b>	<b>175</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>797</b>
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	0,07	0,2	0,2	1,1	0,2	1,3	0,01	0,08	0,8
<b>3</b>	<b>Количество детей без инвалидности, нуждающихся в корсетировании, всего</b>	<b>102</b>	<b>86</b>	<b>340</b>	<b>306</b>	<b>321</b>	<b>315</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>1500</b>
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	0,1	0,6	0,4	2,2	0,3	2,3	0,01	0,1	1,4
<b>4</b>	<b>Количество детей-инвалидов, нуждающихся в корсетировании</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>210</b>
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	0,009	0,07	0,02	0,15	0,06	0,3	0,02	0,2	0,2
<b>Итого</b>		<b>110</b>	<b>96</b>	<b>361</b>	<b>326</b>	<b>376</b>	<b>360</b>	<b>35</b>	<b>46</b>	<b>1710</b>
	на 1 тыс. (‰) детского населения соответствующего возраста	0,12	0,7	0,4	2,4	0,4	2,60	0,04	0,3	1,6

Таким образом, всего детей, нуждающихся в ортезировании,— 1710 человек, что составляет около 2 % всех детей Санкт-Петербурга. Из них — дети с оформленной инвалидностью — 12,3 %, а дети, не имеющие такого статуса,— 87,7 %.

В городе 1500 детей, нуждающихся в индивидуальном функционально-корректирующем корсете и не имеющие статус ребенок-инвалид, из них 53 % детей имеют корсет, приобретенный родителями за свой счет (данное средство реабилитации не входит в Программу государственных гарантий оказания гражданам медицинской помощи) и требующий в среднем ежегодной замены в зависимости от темпов роста ребенка и коррекции деформации. К сожалению, не всем родителям доступно ежегодное приобретение корсета для своего ребенка за счет собственных средств, так в 2022 году 47 % детей остались без функционального ортезирования.

Корсетом были снабжены 210 детей-инвалидов в соответствии с индивидуальной программой реабилитации, за счет средств Фонда социального страхования.

**Заключение.** Данные о количестве детей с идиопатическим сколиозом позволяют определить потребность в оказании комплексной помощи этой группе пациентов, спланировать затраты на проведение консервативного лечения и ортезирования. Диспансерное наблюдение за детьми с идиопатическим сколиозом позволяет своевременно начать консервативное лечение, осуществить изготовление функционально-корректирующего корсета, контроль его использования, оценивать эффективность и, по возможности, избежать выполнения хирургического лечения.

### Список литературы

1. Addai D., Zarkos J., Bowey A. J. Current concepts in the diagnosis and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Childs Nerv Syst.* 2020 Jun;36(6):1111–1119. doi: 10.1007/s00381-020-04608-4.
2. Negrini S., Donzelli S., Aulisa A. G. et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018 Jan 10;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8.
3. Дудин М. Г., Пинчук Д. Ю. Идиопатический сколиоз. Лекция, часть I. «Парадоксы» // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2013. Т. 1. № 1. С. 61–65. doi: 10.17816/PTORS 1161–65.
4. Филиппова А. Н. Оценка характера течения деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. СПб., 2021. 151 с.
5. Fan Y., Ren Q., To MKT, Cheung JPY. Effectiveness of scoliosis-specific exercises for alleviating adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Jul 27;21(1):495. doi: 10.1186/s12891-020-03517-6.

6. Wynne J. H., Houle L. R. Short-Term Outcomes of the Boston Brace 3D Program Based on SRS and SOSORT Criteria: A Retrospective Study. *Children (Basel)*. 2022 Jun 7;9(6):842. doi: 10.3390/children9060842.
7. Grivas T. B., Negrini S., Aubin C. E. et al. Nonoperative management of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) using braces. *Prosthet Orthot Int*. 2022 Aug 1;46(4):383–391. doi: 10.1097/PXR.000000000000117.
8. Цакнакис К., Брауншвейг Л., Лоренц Х. М., Хелл А. К. Деформация позвоночника при юношеском идиопатическом сколиозе в конце лечения с помощью корсета Шено // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2020. Т. 8. № 3. С. 269–274. doi: 10.17816/PTORS 34039.
9. Шавырин И. А., Левков В. Ю., Колесов С. В. и др. Современные подходы при консервативном лечении идиопатического сколиоза (обзор литературы) // *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. 2020. № 2 (156). С. 50–61.
10. Виссарионов С. В., Кокушин Д. Н., Белянчиков С. М., Мурашко В. В., Каргавенко К. А., Надиров Н. Н. Хирургическое лечение детей с идиопатическим сколиозом типа LENKE I с применением тотальной транспедикулярной фиксации // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2014. Т. 2. № 2. С. 3–8. doi: 10.17816/PTORS 223–8.
11. Виссарионов С. В., Баиндурашвили А. Г., Кокушин Д. Н., Филиппова А. Н. Хирургические технологии лечения детей с идиопатическим сколиозом. СПб.: Онли-Пресс, 2022. 136 с.
12. Виссарионов С. В., Залетина А. В., Щепина Е. Н. Идиопатический сколиоз у детей Санкт-Петербурга в структуре болезней костно-мышечной системы // *Комплексное лечение детей с деформациями позвоночника: Материалы научного симпозиума, Санкт-Петербург, 22–23 сентября 2022 года*. СПб.: Научное издание, 2022. С. 19–21.
13. Negrini S., De Mauroy J. C., Grivas T. B., Knott P. et al. Actual evidence in the medical approach to adolescents with idiopathic scoliosis // *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014 Feb;50(1):87–92.
14. Kuznia A. L., Hernandez A. K., Lee L. U. Adolescent Idiopathic Scoliosis: Common Questions and Answers. *Am Fam Physician*. 2020 Jan 1;101(1):19–23.

## РАЗРАБОТКА ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ РАННИХ ПАТОЛОГИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Воронцова О. И.<sup>1</sup>, Удочкина Л. А.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет  
им. В. Н. Татищева»;*

*<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Астрахань*

**Резюме.** В статье рассмотрена возможность разработки алгоритмов идентификации походки человека при помощи технологии компьютерного зрения, которые будут учитывать конституциональные, половозрастные особенности человека и помогут в клинических условиях выявлять ранние формы патологий опорно-двигательного аппарата (ОДА) в процессе движения. Разрабатываемый алгоритм способен выявлять биомаркеры патологий опорно-двигательной системы, которые не могут быть определены при визуальном осмотре.

**Ключевые слова:** опорно-двигательный аппарат, ранняя диагностика, биомаркеры, конституциональные особенности, компьютерное зрение, искусственный интеллект.

**Введение.** Ранняя комплексная диагностика состояния опорно-двигательного аппарата позволяет выявить и предотвратить развитие патологий на начальной стадии, когда они проще всего поддаются коррекции. На сегодняшний день существующие основные методы диагностики применяются, как правило, уже при обращении пациента с той или иной жалобой на патологическое состояние. Обладая высокой эффективностью, имеют ряд недостатков, прежде всего, это воздействие на организм человека, высокая стоимость услуги, возможность ее оказания в специализированных центрах, исследование проводится исключительно в статичном положении пациента. Проблема персонализированного подхода к данному процессу, разработка методики комплексной превентивной диагностики, применение современных технологий с использованием искусственного интеллекта — это новые вызовы, которые стоят перед учеными. Для того чтобы реализовать эффективный, мобильный диагностический комплекс, который можно было бы внедрить в практику любого стационара, необходимо разработать алгоритмы оценки ранних нарушений функции ОДА. Авторы предлагают изменить традиционный подход к диагностике, развить направление клинического анализа походки, как методики опреде-

ления патологий и заболеваний ОДА, проводить исследования не в статике, а в динамике, разработать базу данных эталонной работы суставов верхних и нижних конечностей и сегментов тела для лиц не только различных возрастных категорий, но и лиц с различными соматотипами, разработать алгоритм идентификации нарушений функции ОДА при помощи компьютерного зрения и обучаемой нейросети.

**Цель:** разработать программное обеспечение для проведения массового скрининга опорно-двигательного аппарата методом анализа походки при помощи выявленных биомаркеров патологий на основе технологии распознавания изображений при помощи технологии компьютерного зрения и нейросети.

**Материалы и методы.** Исследование проводится в Астраханском государственном университете им. В. Н. Татищева на базе Центра коллективного пользования «Трехмерное исследование биомеханики движений» совместно с учеными Астраханского государственного медицинского университета и добровольцами. В распоряжении коллектива находится научная установка для трехмерного видеонализа данных (захвата движения) Vicon (Великобритания). Она включает в себя 10 инфракрасных камер Vicon T40, две видеокамеры Bonita 720, 2 стабилметрические платформы АМТИ (США), цифровой мультиплексный коммутатор Vicon Giganet Lab, беспроводной электромиограф Myon 320, программное обеспечение Vicon Nexus, Vicon Polygon. Эта установка позволяет выполнять клинический анализ походки с целью выявления биомаркеров заболеваний и патологий ОДА, которые будут внесены в качестве набора обучающих данных (train data) в разрабатываемую нейросеть.

**Результаты и обсуждение.** Неинвазивная комплексная диагностика опорно-двигательного аппарата возможна при помощи технологии клинического анализа походки. Лидерами в области анализа походки являются следующие фирмы: Vicon (Vicon, Великобритания), Qualisys (Qualisys AB, Швеция), Optitrack (NaturalPoint, Inc., США) Tracklab (Freedspace, Австралия), Optotrak и Polaris (Northern Digital Inc., Канада), Cartesian Optoelectronic Dynamic Anthropometer motion analysis system (Charnwood Dynamics, Великобритания). Маркерные системы для клинического анализа походки имеют ряд преимуществ: очень высокая точность измерений, оценка двигательной функции минимально по 38 параметрам, возможность для выполнения научных исследований в области биомеханики. Тем не менее, эти системы обладают рядом недостатков: очень дорогая стоимость оборудования, специализированные требования к помещению (площадь, высота потолка, освещенность и т.д.), необходимость в обслуживании системы специально обученному персоналу (минимум 2 человека), трудности в интерпретации полученных данных для врачей-клиницистов, большое количество регистрируемых параметров, которые



нужно сначала обработать, в том числе статистическими методами, системы предназначены только для углубленных научных исследований, все аналоги являются зарубежными, что в условиях импортозамещения не актуально.

Разрабатываемый нами продукт позволяет не только измерить углы сгибания конечностей, но и зафиксировать такие темпоральные параметры, как базу и длину шага, индекс хромоты и скорость походки, а известно, что именно снижение скорости походки является одним из первоначальных признаков патологии состояния здоровья пациента в целом. Такие инновационные методы диагностики, как захват движения, активно используются сейчас и будут только развиваться в будущем. Конкурентные преимущества разрабатываемого нами продукта: низкая цена по сравнению с аналогами, оценка двигательной функции проводится с учетом соматотипирования, лояльные требования к помещению, систему может обслуживать один лаборант, интуитивно понятный интерфейс, система поддержки принятия врачебного решения с автоматизацией процесса постановки диагноза, исследования проводятся в динамике в процессе ходьбы.

Ученые во всем мире пытаются решить проблему внедрения интеллектуальных систем в сферу прогнозирования заболеваний [1, 2]. Особенно эффективными средствами могут стать системы, которые основаны на искусственных нейронных сетях и их математических аппаратах. Были опубликованы работы по применению нейросетевых технологий в кардиологии, пульмонологии, при диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта, онкологии. Работ зарубежных ученых, посвященных применению нейросетей при диагностике функции ОДА, в последние годы появляется достаточно много, что говорит о том, что данная тема достаточно интересна и своевременна [3–5]. Особый интерес представляет работа Xiangbo Shu [6], в которой он дает новые предпосылки развития методов диагностики. Авторы данной статьи предлагают использовать искусственный интеллект, который будет распознавать патологии опорно-двигательного аппарата на видеоизображениях при помощи клинического анализа походки. Биомаркеры заболеваний ОДА, основанные на данных кинематики движения суставов и сегментов тела, будут определены в зависимости с линейными осями тела. Оценка функции ОДА проводится в динамике при помощи устройств, позволяющих считывать видеоизображение. Будет создана нейросеть, основанная на датасете, собранном на различных фазах и моментах цикла шага человека. Полученные данные системой трехмерного видеоанализа данных Vison пространственно-временных характеристик походки и кинематических параметров позволяют разработать на основе имеющихся у коллектива знаний и данных собственное программное обеспечение, более простое в использовании, не требующее дополнительных дорогостоящих устройств для функционирования.

**Заключение.** Разрабатываемый научно-технический продукт предназначен для проведения быстрой и качественной комплексной диагностики состояния опорно-двигательного аппарата человека в процессе движения (ходьбы). Может быть внедрен в клиническую практику лечебных учреждений для прогнозирования развития заболеваний и патологий опорно-двигательной системы и своевременного выявления существующих.

### Список литературы

1. Hassanzadeh T., Essam D. & Sarker R. 2D to 3D Evolutionary Deep Convolutional Neural Networks for Medical Image Segmentation. IEEE Transactions on Medical Imaging, 2021, 40(2), p. 712–721. doi:10.1109/tmi.2020.3035555.
2. Gu Y., Tinn R., Cheng H., Lucas M., Usuyama N., Liu X. Domain-specific language model pretraining for biomedical natural language processing. ACM Transactions on Computing for Healthcare, 2021, Issue 3, Volume 1, p. 1–23.
3. Kessler D. A., MacKay J. W., Crowe V. A., Henson F. MD., Graves M. J., Gilbert F. J., Kaggie J. D. The optimisation of deep neural networks for segmenting multiple knee joint tissues from MRIs. Comput Med Imaging Graph, 2020, 86, 101793. doi: 10.1016/j.compmedimag.2020.101793.
4. Lu Y., Pulasani P. R., Derakhshani R., Guess T. M. Application of neural networks for the prediction of cartilage stress in a musculoskeletal system. Biomed Signal Process Control, 2013, vol. 1;8(6), p. 475–482. doi: 10.1016/j.bspc.2013.04.004.
5. Lozano A., Cruz-Ortiz D., Ballesteros M., Chairez I. Musculoskeletal Neural Network path generator for a virtual upper-limb active controlled orthosis. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc., 2021, p. 6491–6495. doi: 10.1109/EMBC46164.2021.9629879.
6. Shu X., Zhang L., Qi G. J., Liu W., Tang J. Spatiotemporal Co-Attention Recurrent Neural Networks for Human-Skeleton Motion Prediction. IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell., 2022 44(6), p. 3300–3315. doi: 10.1109/TPAMI.2021.3050918.

## АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ КРИВОШЕИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

*Гаркавенко Ю. Е.<sup>1,2</sup>, Крюкова И. А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**Резюме.** Кривошея представляет собой неспецифический полиэтиологический синдром, который характеризуется порочным положением головы и шеи. Нарушением позы головы могут проявляться различные заболевания

— от относительно доброкачественных до опасных для жизни. Одни из них достаточно просты в диагностике и лечении, другие требуют серьезных лечебно-диагностических мероприятий. Представленный диагностический алгоритм направлен на раннее выявление заболеваний, проявляющихся кривошеей, с целью обеспечения своевременного адекватного лечения.

**Ключевые слова:** дети, кривошея, диагностика.

**Введение.** Кривошея или torticollis является полиэтиологическим неспецифическим синдромом, который характеризуется порочным положением головы и шеи. У детей раннего возраста нарушением позы головы может проявляться достаточно большое количество заболеваний, их дифференциальная диагностика представляет определенные трудности, что в свою очередь задерживает старт необходимого лечения.

Следует помнить, что у новорожденных и детей первых месяцев жизни, находившихся внутриутробно в головном предлежании, возможна физиологическая латерализация головы, которая к 3–5 месяцам полностью самостоятельно купируется и не требует лечения.

Врожденная мышечная кривошея, сопровождающаяся укорочением грудно-ключично-сосцевидной мышцы (ГКСМ) и ее фиброзным перерождением, достоверно подтверждается с помощью ультразвукового исследования (УЗИ).

А как поступать в случаях, когда изменения в ГКСМ сомнительные или их нет вообще? Ведь все дети с кривошеей все равно будут направлены к ортопеду...

**Цель:** познакомить детских ортопедов и других специалистов педиатрического профиля с заболеваниями, сопровождающимися кривошеей, и алгоритмом их дифференциальной диагностики.

**Материалы и методы.** Предлагаемый материал основан на анализе собственного опыта и данных отечественных (20) и зарубежных (22) авторов из открытых информационных баз eLIBRARY и Pubmed, отвечающих критериям запроса и отражающих этиологию, патогенез и клинические проявления различных видов кривошеи у детей.

**Результаты и обсуждение.** Итак, кривошея у детей может быть врожденная и приобретенная. Среди врожденных форм необходимо выделить физиологическую кривошею, когда у новорожденных и детей первых месяцев жизни в положении на спине преобладает поворот головы в одну из сторон (чаще вправо). Она характерна для детей, которые находились внутриутробно в головном предлежании, и связана с неравномерным раздражением отолитовых аппаратов внутреннего уха [1].

Что касается врожденной мышечной кривошеи, то она, как правило, имеет две клинические фазы: фазу псевдотумора (округлой формы уплотнения

в пораженной мышце) и фазу рубцевания, что хорошо визуализируется с помощью УЗИ.

УЗИ является «золотым стандартом» диагностики не только врожденной мышечной кривошеи, но и кривошеи вследствие аплазии ГКСМ или аномалий развития трапециевидной мышцы и мышцы, поднимающей лопатку [2]. Следовательно, для подтверждения или исключения мышечных форм кривошеи проводится УЗИ. Если диагноз «мышечной кривошеи» не вызывает сомнений, то дальнейшие обследования не требуются.

При отсутствии изменений в ГКСМ необходимо ответить на вопрос, имеются ли нет патологические образования шеи, которые могут носить как воспалительный (лимфаденит, абсцесс), так и не воспалительный характер (киста, опухоль). И в первом, и во втором случае требуется консультация хирурга с последующим лечением основного заболевания.

Порочное положение головы у детей раннего возраста также может быть вызвано патологией шейного отдела позвоночника — травма, пороки развития, опухоль, инфекция (спондилиты), воспаление (кривошея Гризеля, ювенильный артрит), гиперэластичность связок; травмой на уровне плечевого пояса (плечевого сплетения, перелом ключицы); заболеваниями нервной системы (например, опухоли задней черепной ямки и краниовертебрального перехода); патологией зрительного (нистагм, косоглазие) и вестибулокохлеарного аппарата; дермато-десмогенными проблемами (например, послеожоговые, послеоперационные рубцы); гастроэзофагальным рефлюксом (синдром Сандифера); в структуре транзиторных возраст-зависимых двигательных расстройств детства (доброкачественная пароксизмальна младенческая кривошея).

**Заключение.** Опираясь на литературные данные и собственный опыт, нами предложен алгоритм дифференциальной диагностики кривошеи у детей раннего возраста, основанный на последовательном анализе анамнеза, клинической картины и данных методов визуализации, включая УЗИ, рентгенографию, магнитно-резонансную и компьютерную томографии [3].

Повышение уровня знаний клиницистов в вопросах этиопатогенеза синдрома кривошеи поможет улучшить эффективность ранней диагностики опасных заболеваний, которые приводят к формированию патологической установки головы и шеи. Каждый ребенок с патологической установкой головы при отсутствии достоверных признаков врожденной мышечной кривошеи должен быть тщательно обследован клинически, лабораторно и с применением доступных и высокоинформативных методов визуализации.

### Список литературы

1. Пальчик А. Б. Лекции по неврологии развития. 5-е изд., доп. и перераб. М.: МЕД-пресс-информ, 2021.

2. Nichter S. A clinical algorithm for early identification and intervention of cervical muscular torticollis // Clin. Pediatr. 2016. Vol. 55. № 6. P. 532–536. DOI: 10.1177/00099228156000396.
3. Гаркавенко Ю. Е., Поздеев А. П., Крюкова И. А. Алгоритм диагностики кривошеи у детей младших возрастных групп // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2021. Т. 9. № 4. С. 477–490. DOI: 10.17816/PTORS 79988.

**СИНДРОМ БИЛСА-ГЕХТА  
(ВРОЖДЕННАЯ КОНТРАКТУРНАЯ АРАХНОДАКТИЛИЯ).  
ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ  
РЕДКОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО СИНДРОМА**

*Гранкин Д. Ю., Голяна С. И., Авдейчик Н. В., Сафонов А. В.,  
Галкина Н. С., Чернявская-Хаукка В. В.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *Статья посвящена описанию редкого генетического заболевания — синдрома Билса-Гехта. Представлены клинические проявления данного синдрома, описаны основные диагностические критерии. Также описаны заболевания, с которыми необходимо проводить дифференциальную диагностику. Определены показания к проведению хирургической коррекции контрактур суставов пальцев кистей.*

**Ключевые слова:** *мутация гена FBN2, контрактуры суставов, арахнодактилия, камптодактилия, врожденная патология кисти, дети.*

**Введение.** Синдром Билса-Гехта (синдром Билса, Beals-Hecht syndrome), или врожденная контрактурная арахнодактилия, — редкое генетическое заболевание, вызванное мутацией гена FBN2 [1–3]. Заболевание относится к моногенным болезням соединительной ткани — фибриллинопатиям [4–6]. Синдром впервые был описан в 1971 году R. Beals и F. Hecht и выделен отдельно от синдрома Марфана [1].

Частота встречаемости данного заболевания не установлена. Синдром Билса наследуется по аутосомно-доминантному типу. Мутации происходят в гене FBN2, который находится в длинном плече V хромосомы, в локусе 5q-23-q31 [4, 6]. Ген кодирует аминокислотную последовательность белка фибриллина 2, в состав которого входят 65 экзонов. Фибриллин 2 оказывает ведущее значение

для правильного формирования внутриклеточного матрикса соединительной ткани и функционирования эластических волокон. На настоящий момент времени описана 81 мутация гена FBN2, включая 55 миссенс-мутаций, 15 мутаций сайта-сплайсинга, а также точковые делеции, протяженные делеции и инсерции [6].

Синдром Билса имеет тесное сходство с синдромом Марфана (мутация гена FBN1, отвечающего за синтез фибриллина 1). Данное обстоятельство связано с тем, что фибриллин 1 и фибрилл 2 практически полностью идентичны. Оба заболевания имеют сходные клинические признаки [4, 6, 7]. Основными клиническими проявлениями синдрома Билса являются: высокий рост, контрактуры крупных и мелких суставов конечностей различной степени, камптодактилия и арахнодактилия. Важной особенностью является то, что степень выраженности контрактур суставов конечностей с возрастом имеет тенденцию к снижению. Отличительной особенностью детей с синдромом Билса от синдрома Марфана является деформация ушной раковины (так называемое мягкое ухо). Это связано с тем, что в состав ушного хряща входит фибриллин 2 [5, 6]. У пациентов с синдромом Билса часто отмечаются деформации позвоночника (кифосколиоз), деформации грудной клетки и недоразвитие мышц (мышечная гипоплазия) со снижением их силы. Примерно в 15 % случаев авторы отмечают наличие у пациентов аневризмы аорты, врожденные пороки сердца, миопия и подвывих хрусталика, которые более характерны для синдрома Марфана [3, 5, 7]. При наличии у ребенка характерных клинических перечисленных выше признаков показано проведение молекулярно-генетического исследования на наличие мутации в гене FBN2 [6].

Дифференциальная диагностика проводится с синдромом Марфана, синдромом Лоеса-Дица, синдромом Элерса-Данло, синдромом Стиклера, гомоцистинурией и с врожденным множественным артрогрипозом.

Наибольшие затруднения в дифференциальной диагностике вызывает синдром Марфана. Учитывая, что фибриллин 1 и фибриллин 2 имеют схожую структуру, проявления обоих синдромов схожи. Для синдрома Марфана характерны эктопия хрусталика и аневризмы начальных отделов аорты. В то время как для синдрома Билса-Гехта данные проявления встречаются лишь в 15 % случаев. У синдрома Марфана не встречается специфическая деформация ушных раковин, характерная для синдрома Билса. Однако окончательная постановка диагноза возможна только после проведения молекулярно-генетического обследования [5–7].

Синдром Лоеса-Дица — это аутосомно-доминантное заболевание. Ведущими признаками проявления считаются поражение крупных сосудов (расширение и расслоение аорты) в сочетании с деформациями костно-мышечной системы (расщелина нёба, краниостеноз, сколиоз, деформации грудной клетки,

арахно- и камптодактилия). Причиной данного заболевания является мутация в генах, кодирующих рецепторы трансформирующего фактора роста  $\beta 1$  и  $\beta 2$  (TGFB1 и TGFB2). Прогноз заболевания считается неблагоприятным, продолжительность жизни составляет 26–37 лет [8].

Синдром Элерса-Данло проявляется аномалиями кожи, кровеносных сосудов и деформациями костно-мышечной системы (сколиоз деформации грудной клетки, плоскостопие, кифосколиоз) [9]. Наиболее типичными проявлениями считают гипермобильность суставов, гиперчувствительность кожи. При заживлении ран у пациентов с синдромом Элерса–Данло формируются «папирозные» или келоидные рубцы [8,9]. Данный синдром вызывается мутациями в генах, кодирующих фибриллы коллагена или белки, участвующие в процессе этих коллагенов [9].

Синдром Стиклера — коллагенопатия с аутосомно-доминантным типом наследования, для которого характерны суставные деформации и контрактуры суставов, деформации черепа и потеря слуха. Со стороны контрактур суставов отличительной особенностью является их стойкость и прогрессирование с возрастом [4, 6].

Гомоцистинурия — наследственная патология, связанная с нарушением метионина. Данная патология проявляется марфаноподобным фенотипом, деформациями грудной клетки и сколиозом, эктопией хрусталиков, снижением интеллекта. В крови и моче определяется высокий уровень метионина, снижение цистина и появление патологического метаболита — гомоцистина, который в норме не встречается в тканях и биологических жидкостях человека [6].

Врожденный множественный артрогрипоз, в отличие от синдрома Билса, характеризуется нормальным или низким ростом, а также стойкими контрактурами суставов конечностей и отсутствием деформации ушных раковин [4, 6].

При лечении деформаций костно-мышечной системы у детей с синдромом Билса необходимо отдавать предпочтение консервативным методикам. Данное обстоятельство связано с тем, что степень выраженности контрактур суставов конечностей с возрастом имеет тенденцию к снижению. Пациенты должны получать курсы восстановительной терапии, направленные на разработку движений в суставах конечностей [3, 6]. Хирургическая коррекция применяется только в случаях стойких и выраженных контрактур суставов конечностей.

В современной литературе синдром Билса широко не освещен ввиду достаточно редкой встречаемости. Таким образом, описание даже отдельного клинического случая имеет практическую ценность.

**Цель:** описание клинического случая и демонстрация результата лечения ребенка с синдромом Билса-Гехта.

**Материалы и методы.** С 2022 по 2023 год в отделении реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера проходило обследование (клиническое, лабораторное, рентгенологическое) пациентки Д., 6 лет, с подтвержденным диагнозом — синдромом Билса-Гехта. На основании полученных клинико-рентгенологических данных было проведено этапное хирургическое лечение деформации обеих кистей.

**Результаты и обсуждение.** Девочка Д., 6 лет, поступила в отделение реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти с подтвержденным врачом-генетиком диагнозом синдром Билса-Гехта. Молекулярно-генетическое исследование, проведенное ранее в г. Москве выявило делецию экзонов 35–36 в гене FBN (OMIM 612570) в гетерозиготном состоянии. В анамнезе мать ребенка и дедушка со стороны матери имеют марфаноподобный тип телосложения. Стоит отметить, что у матери ребенка при проведении молекулярно-генетического исследования не выявлена мутация в гене FBN.

В ортопедическом статусе у ребенка отмечалась левосторонняя сколитическая деформация позвоночника в грудопоясничном отделе. Со стороны нижних конечностей — мобильная plano-вальгусная деформация стоп. Ограничений движений в суставах нижних конечностей не отмечено. Верхние конечности — амплитуда движений в плечевых, локтевых и кистевых суставах не ограничена. Кисти в среднем положении, представлены 5 нормально развитыми лучами. Сгибательные контрактуры 2, 3, 4, 5 пальцев обеих кистей в межфаланговых суставах, пальцы визуально удлинены и истончены. Наиболее выражены контрактуры 3–5 лучей, которые пассивно не устранялись. Также отмечено наличие базальной синдактилии 2-3-4-5 пальцев. Ввиду наличия контрактур пальцев функции кистей ограничены. Стоит отметить, что рост ребенка укладывался в верхние границы нормы для детей данной возрастной группы. У ребенка имелась характерная симметричная деформация ушных раковин по типу «мягкого уха».

Со слов матери ребенка, при рождении отмечались контрактуры коленных и локтевых суставов. С ростом ребенка отмечалось уменьшение степени выраженности контрактур коленных и локтевых суставов, которые к возрасту 4 лет полностью, самостоятельно разрешились. Однако динамики снижения степени выраженности контрактур пальцев кистей, даже на фоне проводимой консервативной терапии, не отмечено, что и явилось показанием к проведению хирургической коррекции.

При проведении рентгенографии обеих кистей в двух стандартных проекциях были выявлены признаки сгибательных контрактур 2–5 пальцев обеих кистей. При проведении стандартного лабораторного исследования (клинический анализ крови, общий анализ мочи, биохимическое исследование крови)



отклонений от возрастной нормы не было. Осмотр невролога выявил отсутствие очаговой симптоматики, однако установил задержку речевого развития.

На основании данных анамнеза, рентгенологического обследования было принято решение о проведении хирургического лечения на обеих кистях. Выполнено устранение контрактур суставов 2-3-4 пальцев правой кисти, при помощи кожной и сухожильной пластик. Сухожильный этап заключался в пересечении сухожилий поверхностных сгибателей 2–4 пальцев на уровне основных фаланг. В результате чего контрактуры 2–4 пальцев полностью устранены. Одномоментно проведено устранение базальных синдактилий во 2, 3, 4 межпальцевых промежутках. Аналогичное вмешательство через 3 месяца было проведено на левой кисти. Наиболее выражена контрактура 5 пальцев. Для устранения сгибательной контрактуры 5 пальцев обеих кистей необходимо проведение остеотомии основной фаланги с фиксацией осевой спицей. От устранения деформации 5 пальцев мать ребенка отказалась.

При контрольном осмотре через 6 месяцев от проведения первичного оперативного лечения на правой кисти (3 месяца после проведения оперативного лечения на левой кисти) сгибательных контрактур 2–4 пальцев не выявлено. Степень выраженности контрактуры 5 пальцев обеих кистей прежняя. Проведенное хирургическое лечение улучшило функциональное состояние кистей. Мать и ребенок довольны результатом лечения.

**Заключение.** Синдром Билса-Гехта остается редким наследственным заболеванием. Одним из ведущих проявлений является арахнодактилия и контрактуры пальцев кистей. Данное заболевание является доброкачественным и с ростом ребенка отмечается тенденция к регрессии большинства контрактур суставов. Хирургическая коррекция контрактур должна проводиться только по строгим показаниям.

### Список литературы

1. Beals R. K., Hecht F. Congenital contractural arachnodactyly: a heritable disorder of connective tissue // *J Bone Joint Surg Am* 1971;53:987–993.
2. Viljoen D. Congenital contractural arachnodactyly (Beals syndrome) // *Journal of medical genetics*. 1994. Т. 31. № 8. С. 640–643.
3. Carlos R., Contreras E., Cabrera J. Trismus–pseudocamptodactyly syndrome (Hecht–Beals' syndrome): case report and literature review // *Oral diseases*. 2005. Т. 11. № 3. С. 186–189.
4. Inbar–Feigenberg M., Meirowitz N., Nanda D., Toi A., Okun N., Chitayat D. (2014). Beals syndrome (congenital contractural arachnodactyly): prenatal ultrasound findings and molecular analysis // *Ultrasound in Obstetrics Gynecology*, 44(4), 486–490.
5. Jurko A., Krsiakova J., Minarik M., Tonhajzerova I. (2013). Congenital contractural arachnodactyly (Beals-Hecht syndrome): a rare connective tissue disorder // *Wiener Klinische Wochenschrift*. 2013. Т. 125.

6. Семячкина А. Н., Близнец Е. А., Воинова В. Ю., Николаева Е. А., Харабадзе М. Н., Боченков С. В., Поляков А. В. (2016). Синдром Билса (врожденная контрактурная арахнодактилия) у детей: клиническая симптоматика, диагностика, лечение и профилактика // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 61(5), 47–51.
7. Викторова И. А., Иванова Д. С., Коншу Н. В., Гришечкина И. А. (2017). Скелетопатии при синдроме Марфана // Медицинский вестник Северного Кавказа. 12(1). 17–20.
8. Агранович О. Е., Семенов С. Ю., Микиашвили Е. Ф., Саранцева С. В. Синдром Лосса-Дитца (обзор литературы и описание клинического случая) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2020. Т. 8. № 1. С. 83–94.
9. Meester J. A. N., Verstraeten A., Schepers D. Differences in manifestations of Marfan syndrome, EhlersDanlos syndrome, and Loeys-Dietz syndrome. Ann Cardiothorac Surg. 2017;6(6):582–594. <https://doi.org/10.21037/acs.2017.11.03>.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОЙ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «DOSSANOV» У ДЕТЕЙ С НЕСОВЕРШЕННЫМ ОСТЕОГЕНЕЗОМ

*Досанов Б. А.<sup>1</sup>, Антисевич Д.<sup>2</sup>, Досанова А. К.<sup>1</sup>, Хасенкызы А.<sup>1</sup>,  
Байдуллаев Е. Ж.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Казахстан;

<sup>2</sup> Осиекский университет г. Загреб, Хорватия;

<sup>3</sup> ГКП на ПХВ Многопрофильная городская детская больница № 2  
г. Астана, Казахстан

**Резюме.** В данной статье заявляется цель, дизайн интервенционного проспективного исследования интрамедуллярной телескопической системы «DOSSANOV» у детей с несовершенным остеогенезом, критерии включения и исключения пациентов, обсуждаются первые результаты лечения.

**Ключевые слова:** несовершенный остеогенез, телескопический стержень, интрамедуллярный остеосинтез, многоплоскостной перелом.

**Введение.** В настоящий момент во многих странах разрабатываются различные способы фиксации фрагментов трубчатых костей при многоплоскостных переломах у пациентов с несовершенным остеогенезом. Гвоздь Кюнтчера с интрамедуллярным блокируемым остеосинтезом, интрамедуллярный остеосинтез гибкими титановыми стержнями (TEN), спицы Киршнера для фиксации костных отломков, накостные фиксирующие пластины. В эволюции

производства изделий медицинского назначения для хирургического лечения переломов трубчатых костей на фоне врожденного остеопороза можно выделить телескопические импланты: один из первых — Bailey-Dubow, Sheffield, наиболее распространенный — Fassier-Duval, являющийся объектом обзорного пострегистрционного исследования JTIN во Франции и D-SCOPE в Турции [1–7].

В Казахстане клинический протокол диагностики и лечения несовершенного остеогенеза впервые был одобрен в 2016 году, с пересмотром в 2021 году, согласно которому хирургическая коррекция включает в себя выполнение различных видов остеотомии (шарнирная, поперечная, клиновидная, монолокальная, билочкальная и т.д.) деформированных длинных костей сегментов верхних и нижних конечностей, с последующей фиксацией фрагментов кости интрамедуллярными телескопическими штифтами, обладающими осевой, угловой и ротационной стабильностью и возможностью пассивного удлинения по мере роста кости в длину. В связи с тенденцией к импортозамещению началась разработка отечественной интрамедуллярной телескопической системы остеосинтеза трубчатых костей, применимой к пациентам с несовершенным остеогенезом [8].

**Цель:** улучшить результаты хирургического лечения несовершенного остеогенеза у детей.

**Материалы и методы.** В коллаборации с отечественным производителем изделий медицинского назначения ТОО «КазМедбиотех» разработана система интрамедуллярного остеосинтеза «DOSSANOV», представляющая собой два вида имплантов: телескопический и Slim-стержень, а также монтажный набор инструментов и навигационную систему. Материал изготовления — титановые сплавы марок BT1–0, BT-6 по ГОСТ 19807.

На доклиническом этапе система прошла технические и биологические испытания, что позволило приступить к клиническим испытаниям.

Дизайн клинического исследования представляет собой интервенционное проспективное исследование.

Критерии включения:

- Пациенты с установленным клиническим диагнозом: «Несовершенный остеогенез» I и III типов.
- Количество пациентов — 30.
- Возраст пациентов — от 4 до 18 лет, масса тела — от 20 кг.
- В исследование включаются пациенты независимо от половой и расовой принадлежности.

Критерии исключения:

- Показатели денситометрии менее 1,0.
- Возраст менее 4 лет.

- Масса тела менее 20 кг.
- Высокий риск анестезиологического пособия: анемия, воспаление, нарушение сердечной деятельности и расстройства дыхания.

Методика заключается в хирургическом лечении многоплоскостных переломов длинных трубчатых костей с использованием отечественных малоинвазивных блокируемых конструкций интрамедуллярных имплантатов «DOSSANOV» пациентам основной группы.

Критерии оценки:

- Продолжительность операции.
- Объем кровопотери.
- Сроки регенерации кости.
- Возможность ранней реабилитации.
- Миграция имплантата.
- Перфорация полости сустава.
- Перфорация мягких тканей.
- Перфорация через кортикальный слой трубчатых костей.
- Посттравматическая деформация и перелом имплантата.
- Исправность телескопического замка.

Продолжительность исследования: 2022–2025 годы.

Конфликт интересов: не выявлено. Подана заявка на патент. Получено одобрение локальной этической комиссии.

**Результаты и обсуждение.** С начала исследования выполнена имплантация телескопического стержня 4 пациентам на 5 сегментах голени. Продолжительность открытой остеотомии средней трети голени составила в  $138 \pm 28$  минут. Продолжительность послеоперационного наблюдения — от 2 до 12 месяцев. Осложнений не наблюдается. Сроки регенерации кости удовлетворительные.

**Заключение.** Разработанная интрамедуллярная телескопическая система «DOSSANOV» может стать действенной альтернативой общепринятых телескопических стержней, применяемых при хирургическом лечении многоплоскостных переломов трубчатых костей при несовершенном остеогенезе.

#### Список литературы

1. Бурцев М. Е., Фролов А. В., Логвинов А. Н., Ильин Д. О., Королев А. В. Современный подход к диагностике и лечению детей с несовершенным остеогенезом // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2019. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyi-podhod-k-diagnostike-i-lecheniyu-detei-s-nesovershennym-osteogenezom> (дата обращения: 12.06.2023).
2. Franzone J. M., Shah S. A., Wallace M. J., Kruse R. W. Osteogenesis Imperfecta: A Pediatric Orthopedic Perspective // Orthop Clin North Am. 2019 Apr;50(2):193–209. doi: 10.1016/j.ocl.2018.10.003.

3. Hidalgo Perea S., Green D. W. Osteogenesis imperfecta: treatment and surgical management // Curr Opin Pediatr. 2021 Feb 1;33(1):74–78. doi: 10.1097/MOP.0000000000000968.
4. Fralinger D. J., Kraft D. B., Rogers K. J., Thacker M. M., Kruse R. W., Franzone J. M. The Fate of the Bent Rod in Children With Osteogenesis Imperfecta // J Pediatr Orthop. 2023 Jul 1;43(6): e465-e470. doi: 10.1097/BPO.0000000000002409.
5. Cho Tae-Joon et al. Management of osteogenesis imperfecta: a multidisciplinary comprehensive approach // Clinics in Orthopedic Surgery 12.4 (2020): 417.
6. Fassier Alice. Telescopic rodding in children: Technical progression from Dubow–Bailey to Fassier–Duval™ // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 107.1 (2021): 102759.
7. Sarikaya Ilker et al. Using a corkscrew-tipped telescopic nail in the treatment of osteogenesis imperfecta: a biomechanical study and preliminary results of 17 consecutive cases // Journal of Pediatric Orthopaedics B 28.2 (2019): 173–178.
8. Клинический протокол диагностики и лечения несовершенного остеогенеза у детей Республики Казахстан. Протокол № 145 от 30.06.2021.

## ПАХОВАЯ БОЛЬ У СПОРТСМЕНОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Еренков И. О.*

*Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»  
(ОКДЦ ПАО «Газпром»), поликлиника № 2, г. Москва*

**Резюме.** Представлен обзор научных публикаций по проблеме возникновения паховых болей у детей при занятиях спортом и танцами. Вариабельность клинической картины и наличие редких вариантов может как создавать трудности при интерпретации выявленных отклонений, так и способствовать правильной постановке диагноза при жалобах на боли в области тазобедренных суставов и паховой области, избавляя детей от необходимости прохождения ненужных обследований и консультаций. Своевременно назначенные лечебные мероприятия, в свою очередь, обеспечивают восстановление нарушенных движений у спортсменов детского возраста в оптимальные сроки и способствуют дальнейшему развитию спортивной карьеры.

**Ключевые слова:** паховая боль, спортсмены, дети, литературный обзор.

**Введение.** К самой распространенной патологии, в этиологическом плане, можно отнести паховую боль (groin pain) у спортсменов, возникающую при занятиях различными видами спорта и танцевальных направлений, проявля-

ющуюся с частотой 2–5 % [1]. Используемые диагностические подходы и тактики лечений к различным типам паховых болей изначально акцентировались на спортсменов старше 18 лет. При этом возрастные особенности развития костно-мышечной системы, типичные для спортсменов с незавершенным ростом, дополняют существующие вариации, специфичные для этого возраста, что делает проблему паховых болей у детей еще более разнообразной проблематикой.

**Цель:** на основании литературного обзора обозначить варианты паховых болей и их клинические проявления у детей, занимающихся спортом.

**Материалы и методы.** Проведен поиск и анализ публикаций с использованием сочетаний слов и выражений, таких как: «паховая боль», «тазобедренный сустав», «дети», «спортсмены», «апофиз», *athletic groin pain*, *hip pain*, *children*, *sport* в отечественных и зарубежных литературных базах данных.

**Результаты и обсуждение.** Одним из первых на проблему паховых болей указал Smedberg с коллегами по результатам обращений в период с 1974 по 1981 год 78 спортсменов старше 18 лет с болями в паховой области, у 23 из которых состояние было расценено как «тендоперитит» приводящих мышц бедра с назначением соответствующего консервативного лечения [2]. В последующих публикациях в качестве возможных вариантов паховых болей у спортсменов стали появляться сведения о поражениях прямой мышцы бедра, подвздошно-поясничной мышцы, прямой мышцы живота [3, 4]. Еще одной из распространенных причин был определен остеоит области лобкового симфиза [5, 6]. Появление болей у детей, занимающихся спортом, некоторое время рассматривалось в контексте синдрома перенапряжения (*overuse syndrome*) [7, 8]. Дальнейшее изучение проблемы позволило выделить для данной возрастной группы еще одну группу причин — поражения апофизов костей, образующих тазовую кость [9, 10], и внутрисуставные повреждения тазобедренного сустава, в частности, разрывы вертлужной губы и феморо-ацетабулярный импиджмент-синдром [11, 12]. В своих работах Vincent Morelli с коллегами отметили, что компрессия нервов в паховой области встречается редко, но может включать повреждение подвздошно-пахового нерва, латерального кожного нерва бедра и запирающего нерва [13, 14]. При поражении подвздошно-пахового нерва отмечается нарушение чувствительности в области наружных половых органов и по медиальной поверхности проксимального отдела бедра, в случаях поражения запирающего нерва — появление болей по ходу сухожилий приводящих мышц. При компрессии латерального кожного нерва бедра возникает парестетическая мералгия, известная как болезнь Рота и Бернгардта [15], проявляется болями и нарушением чувствительности на передне-боковой поверхности проксимального отдела бедра. Разнообразие клинической картины и интерпретация выявляемых отклонений при диагностике паховой боли

у спортсменов [16] требовали разработки и внедрения стандартной терминологии, что и было проведено в 2014 году, используя принципы дельфийского подхода [17]. Основной акцент был сделан на «клинический подход», основанный на данных анамнеза и клинического осмотра. Согласно принятому соглашению, принято различать хроническую паховую боль, период длительности которой не был определен, и острую паховую боль, обусловленную конкретным провоцирующим событием. Были обозначены несколько разновидностей паховых болей:

1. Аддукторный вариант — напряженность сухожилий приводящих мышц при пальпации и появление болей при сопротивлении отведению бедра.

2. Подвздошной-поясничной вариант — появление боли при сопротивлении сгибанию бедра и/или появление боли при стретчинге сгибателей бедра.

3. Паховый вариант — локация болей в области пахового канала, отсутствие пальпируемой паховой грыжи, усиление болей при тестировании мышц живота.

4. Лобковый вариант — наличие болей при пальпации в области лобкового симфиза. Для данного варианта характерно отсутствие специфического теста на сопротивление мышц.

5. Тазобедренный вариант — данный вариант был признан трудно различимым, поскольку, помимо разнообразия других причин, может сочетаться с другими типами паховых болей.

6. Другие варианты паховой боли — к данной категории относят множество других возможных существующих причин, в том числе и редко встречаемые.

Описанные казуистические случаи паховых болей у детей обязывают исключение всех возможных вариантов появления болей в тазобедренных суставах и паховой области при проведении осмотра [18, 19].

Одним из предметов последующих дискуссий в плане клинических вариаций остается поражение мышц живота как отдельного варианта паховых болей у спортсменов [20, 21]. Использование в детской практике диагностических методик, активно применяемых у спортсменов старше 18 лет, стало еще одним направлением в вопросах паховых болей у детей. Получивший широкое распространение Копенгагский опросник оценки болей в тазобедренных суставах и паховой области (HAGOS) [22], используемый для оценки функции приводящих и отводящих мышц бедра, активно применяется при обследовании футболистов детского возраста с целью мониторинга и выявления случаев паховых болей [23, 24].

С целью профилактики паховых болей у детей, занимающихся спортом, стоит отметить программы «FIFA 11+» и «FIFA 11+ Kids» [25, 26], разработанные для футболистов старше 14 лет и 7–13 лет соответственно, в виде разминочных комплексов, включающих упражнения на улучшение координации

и баланса, стретчинговых упражнений для мышц туловища и нижних конечностей, и безопасной техники падений и находящихся свое применение у спортсменов других направлений [27]. Полученные данные свидетельствуют, что использование данных программ позволило снизить от 32 до 72 % количество травм у подростков и на 50 % — у детей младше 14 лет при сравнении с группой детей, которые использовали другие разминочные комплексы [28].

**Заключение.** Возрастающий интерес детей к занятиям спортом и танцевальным направлениям, с тенденцией к достижению спортивных результатов делает проблему паховой боли более актуальной и перспективной в плане дальнейшего изучения. Разнообразии возможных причин появления паховых болей у спортсменов детского возраста требует акцентирования внимания и диагностических уточнений в каждом конкретном случае.

### Список литературы

1. Morelli V., Espinoza L. Groin injuries and groin pain in athletes: part 2. *Prim Care*. 2005 Mar;32(1):185–200. doi: 10.1016/j.pop.2004.11.012.
2. Smedberg S. G., Broome A. E., Gullmo A., Roos H. Herniography in athletes with groin pain. *Am J Surg*. 1985 Mar;149(3):378–82. doi: 10.1016/s0002–9610 (85) 80112-4.
3. Renström P., Peterson L. Groin injuries in athletes. *Br J Sports Med*. 1980 Mar;14(1):30–6. doi: 10.1136/bjism.14.1.30.
4. Banks A. J., Malimson P. D. Wrong diagnosis in athletes. *Br J Sports Med*. 1982 Jun;16(2):101. doi: 10.1136/bjism.16.2.101.
5. Wiley J. J. Traumatic osteitis pubis: the gracilis syndrome. *Am J Sports Med*. 1983 Sep-Oct;11(5):360–63. doi: 10.1177/036354658301100516.
6. Fricker P. A., Taunton J. E., Ammann W. Osteitis pubis in athletes. Infection, inflammation or injury? *Sports Med*. 1991 Oct;12(4):266–79. doi: 10.2165/00007256-199112040-00005.
7. Harvey J. S. Jr. Overuse syndromes in young athletes. *Pediatr Clin North Am*. 1982 Dec;29(6):1369–81. doi: 10.1016/s0031–3955 (16) 34287-0.
8. Outerbridge A. R., Micheli L. J. Overuse injuries in the young athlete. *Clin Sports Med*. 1995 Jul;14(3):503–16.
9. Waters P. M., Millis M. B. Hip and pelvic injuries in the young athlete. *Clin Sports Med*. 1988 Jul;7(3):513–26.
10. Sundar M., Carty H. Avulsion fractures of the pelvis in children: a report of 32 fractures and their outcome. *Skeletal Radiol*. 1994 Feb;23(2):85–90. doi: 10.1007/BF00563198.
11. Laor T. Hip and groin pain in adolescents. *Pediatr Radiol*. 2010 Apr;40(4):461–7. doi: 10.1007/s00247–009–1517-x.
12. Anderson K., Strickland S. M., Warren R. Hip and groin injuries in athletes. *Am J Sports Med*. 2001 Jul-Aug;29(4):521–33. doi: 10.1177/03635465010290042501.
13. Morelli V., Weaver V. Groin injuries and groin pain in athletes: part 1. *Prim Care*. 2005 Mar;32(1):163–83. doi: 10.1016/j.pop.2004.11.011.



14. Morelli V., Smith V. Groin injuries in athletes. *Am Fam Physician*. 2001 Oct 15;64(8):1405–14.
15. Гусев А. А., Черebilло В. Ю., Курнухина М. Ю. Хирургическое лечение клинически атипичного варианта болезни Бернгардта–Рота (клиническое наблюдение и обзор литературы) // *Нейрохирургия*. 2020. № 22(2). С. 79–82.
16. Sermer A., van Eijck C. H., Beumer B. R., Hölmich P., Weir A., de Vos R. J. Study quality on groin injury management remains low: a systematic review on treatment of groin pain in athletes. *Br J Sports Med*. 2015 Jun;49(12):813. doi: 10.1136/bjsports-2014-094256.
17. Weir A., Brukner P., Delahunt E., Ekstrand J., Griffin D., Khan K. M., Lovell G., Meyers W. C., Muschaweck U., Orchard J., Paajanen H., Philippon M., Rebour G., Robinson P., Schache A. G., Schilders E., Sermer A., Silvers H., Thorborg K., Tyler T., Verrall G., de Vos R. J., Vuckovic Z., Hölmich P. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med*. 2015 Jun;49(12):768–74. doi: 10.1136/bjsports-2015-094869.
18. Holzheimer R. G., Gresser U. Inguinal hernia vs. arthritis of the hip in sporting adolescents — case report and review of the literature. *Eur J Med Res*. 2007 Jul 26;12(7):314–9.
19. Васильев О. С., Левушкин С. П., Ачкасов Е. Е., Косихин В. П. Ишиофemorальный синдром как маска апофизита малого вертела у юного спортсмена // *Вопросы практической педиатрии*. 2020. № 15 (4). С. 105–109. DOI: 10.20953/1817-7646-2020-4-105-109.
20. Ross J. R., Stone R. M., Larson C. M. Core Muscle Injury/Sports Hernia/Athletic Pubalgia, and Femoroacetabular Impingement. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2015 Dec;23(4):213–20. doi: 10.1097/JSA.000000000000083.
21. Forlizzi J. M., Ward M. B., Whalen J., Wuerz T. H., Gill T. J. 4th. Core Muscle Injury: Evaluation and Treatment in the Athlete. *Am J Sports Med*. 2023 Mar;51(4):1087–1095. doi: 10.1177/03635465211063890.
22. Thorborg K., Hölmich P., Christensen R., Petersen J., Roos E. M. The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS): development and validation according to the COSMIN checklist. *Br J Sports Med*. 2011 May;45(6):478–91. doi: 10.1136/bjsm.2010.080937.
23. Schoff J., Dooley K., Miller P., Miller J., Snodgrass S. J. Factors Associated with Hip and Groin Pain in Elite Youth Football Players: A Cohort Study. *Sports Med Open*. 2021 Dec 19;7(1):97. doi: 10.1186/s40798-021-00392-w.
24. DeLang M. D., Garrison J. C., Hannon J. P., McGovern R. P., Sheedy P. J., Christoforetti J. J., Thorborg K. Midseason Screening for Groin Pain, Severity, and Disability in 101 Elite American Youth Soccer Players: A Cross-Sectional Study. *Clin J Sport Med*. 2022 Sep 1;32(5):501–507. doi: 10.1097/JSM.0000000000000987.
25. Barengo N. C., Meneses-Echávez J. F., Ramírez-Vélez R., Cohen D. D., Tovar G., Bautista J. E. The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in

- football players: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2014. Nov 19;11(11):11986–2000. doi: 10.3390/ijerph11111986.
26. Rössler R., Donath L., Bizzini M., Faude O. A new injury prevention programme for children's football — FIFA 11+ Kids — can improve motor performance: a cluster-randomised controlled trial. *J Sports Sci*. 2016;34(6):549–56. doi: 10.1080/02640414.2015.1099715.
27. Longo U. G., Loppini M., Berton A., Marinozzi A., Maffulli N., Denaro V. The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2012 May;40(5):996–1005. doi: 10.1177/0363546512438761.
28. Rössler R., Junge A., Bizzini M., Verhagen E., Chomiak J., Aus der Fünften K., Meyer T., Dvorak J., Lichtenstein E., Beaudouin F, Faude O. A Multinational Cluster Randomised Controlled Trial to Assess the Efficacy of '11+ Kids': A Warm-Up Programme to Prevent Injuries in Children's Football. *Sports Med*. 2018 Jun;48(6):1493–1504. doi: 10.1007/s40279-017-0834-8.

## ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ И ЛИЧНОСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ У ДЕТЕЙ-ПОДРОСТКОВ КАК ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУДНОСТЕЙ СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ОТСРОЧЕННОМ РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

*Клочко Н. А.*

*ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗМ, г. Москва*

**Резюме.** *В данной статье анализируются материалы, полученные в результате практической работы, направленной на решение проблем, возникающих в санаторном отделении НИИ Неотложной детской хирургии и травматологии. На основании озвученных трудностей со стороны педагогического и медицинского персонала при организации пациентов по реабилитационной программе выделены эмоциональные и личностные характеристики психологически неблагополучных пациентов, а также проведен общий анализ факторов, негативно влияющих на их психосоматический статус. Определены основные «проблемные» группы, которые необходимы для понимания членами реабилитационной команды подходов и способов работы с такими детьми. Также одной из задач исследования была оптимизация диагностической составляющей психологической работы с большой выборкой детей, имеющих нарушения посттравматического характера и болезней, связанных с аномалией развития костно-мышечной системы.*

**Ключевые слова:** *костная травма, неосложненные компрессионные переломы, болезни костно-мышечной системы, эмоциональные и поведенческие нарушения, психологические проблемы посттравматического характера, реактивные эмоциональные состояния, ОВЗ (ограниченные возможности здоровья), реабилитация детей и подростков, санаторно-курортное лечение.*

**Введение.** На восстановительное лечение в санаторное отделение поступает одновременно большое количество детей и подростков, до 60 человек и в летний период — до 80. О многих проблемах, имеющих у детей, родители часто замалчивают, особенно если речь идет об эмоциональных состояниях, имеющих место у ребенка в длительном периоде времени. Как выясняется впоследствии, при индивидуальной психологической работе с пациентом в стационаре некоторые семьи имели опыт неофициального общения с психиатром, и подростки в анамнезе принимали препараты для коррекции психоэмоционального статуса.

Другая категория детей — это пациенты, долго, до полугода, находившиеся в домашней изоляции в связи с последствиями травмы, без возможности посещать школу и досуговые мероприятия. У некоторых из них могут сформироваться трудности социального общения в связи с утратой стремления и мотивации выстраивать отношения со сверстниками. Родители этих детей зачастую не замечают наличия проблемы, а иногда и игнорируют ее, что обнаруживается в общении с ними после возникновения сложностей у ребенка в отделении — это, например, ухудшение эмоционального состояния (плаксивость, раздражительность), психосоматическая симптоматика (повышение давления, температуры), отстранение и самоизоляция (отказ от потребления пищи и игровой деятельности).

Еще одна категория — дети с особенностями психического развития со статусом ОВЗ, где различные аномалии развития могут быть сопутствующими диагнозами. Некоторые родители таких детей не считают необходимым озвучивать их трудности лечащему врачу при поступлении на лечение.

Таким образом, реабилитационная команда и персонал в целом сталкиваются с множеством трудностей, не понимая причин их проявления, а следовательно, и путей их разрешения.

**Цель:** выделение эмоциональных и личностных характеристик у детей, имеющих трудности прохождения реабилитации в отдаленном периоде. Оптимизация психологического тестирования с целью повышения эффективности коррекционной работы для интенсификации восстановительного процесса в целом.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие дети возрастом от 11 до 16 лет. Выбор возрастной группы обусловлен тем, что по опыту работы замечено, что начиная с возраста 11–12 лет родители сталкиваются с труд-

ностями в поведении ребенка, в первую очередь в школе — конфликты с одноклассниками и учителями или обнаруживаются те или иные эмоциональные особенности, изменения настроения, аффективные реакции, которые раньше не проявлялись. Возникшие трудности имеют различные причины и множество факторов, влияющих на их возникновение и усугубление.

В настоящем исследовании мы пытаемся разрешить проблему результативности реабилитационного процесса, где одним из факторов является психоэмоциональное благополучие пациента (настроение, мотивация), участвующего в этом процессе.

Тестирование проводилось в течение 30 дней (март-апрель 2023 года) на базе НИИ Неотложной хирургии и травматологии в санаторном отделении, на 3–4-й день после поступления в стационар, в групповом формате. Приняли участие 97 человек, находившихся на лечении в течение 14 дней, в двух заездах.

Нозологическая группа: костная травма (в основном верхние и нижние конечности), неосложненные компрессионные переломы позвоночника, болезни опорно-двигательного аппарата, в том числе сколиоз, а также врожденные аномалии развития костно-мышечной системы.

Пациентам предлагалось выполнить рисуночное задание на тему «Несуществующий персонаж», придумать ему имя, возраст, место жительства, определить его позитивные и негативные пристрастия.

В проективных методиках может быть выделено множество особенностей: эмоциональных, поведенческих, а также личностные характеристики индивида [1]. В данном исследовании при анализе полученного материала выделялись признаки, которые могут свидетельствовать о проблемах социального контакта, трудностях общения и выстраивании диалога со специалистом, без разрешения которых трудно реализовать реабилитационные задачи.

**Результаты и обсуждение.** После анализа полученного проективного материала было выделено следующее:

- у 58 участников (59,79 %) тестирования не было обнаружено искомых признаков;

- у 39 детей были выявлены различные симптомы неблагополучия, влияющие на взаимодействие ребенка с социальной средой (признаки агрессии, признаки наличия страхов, проблемы персонализации или идентификации себя как личности с устойчивыми характеристиками, депрессивный фон, признаки задержки психического развития);

- из них наибольшее количество — 12 человек (12,37 %) — имели симптомы явной агрессии;

- 11 человек (11,34 %) — симптомы наличия различных страхов.

Выявленные признаки свидетельствуют о наличии у данных двух групп повышенной тревоги и эмоционального напряжения, которые могут повлиять

на возникновение конфликтных ситуаций в течение всего периода лечения. Что подтверждается, со стороны медицинского персонала, работающего с детьми, жалобами на рукоприкладство, оскорбления, порчу чужих вещей, не только в диадах, между двумя детьми, но и в возникающих группах, где в конфликте могут быть задействованы 3–6 детей. При дальнейшей работе с этими пациентами были обнаружены проблемы внутрисемейного характера, связанные со стилем воспитания, трудностями взаимоотношений с сиблингами и неудовлетворением актуальных потребностей [2].

– 3 человека (3,09 %) — признаки сниженного настроения и апатии, что подтверждается жалобами со стороны медицинского персонала, когда ребенок не проявляет инициативы и желания, в частности, на занятиях ЛФК, не выполняет инструкции, отказывается и ссылается на плохое самочувствие. В результате дальнейшей диагностики психоэмоционального состояния у 2 пациентов определен депрессивный фон как переживание дискомфорта при смене привычных условий жизни и у 1 пациента — состояние посттравматического характера, которое было обнаружено в процессе клинической беседы [3].

– 7 человек (7,22 %) — проблемы персонализации или идентификации себя как личности с устойчивыми характеристиками могут свидетельствовать о наличии неблагоприятного психоэмоционального статуса подростка (эмоциональная лабильность, нарушения сна, когнитивные искажения, нарушение пищевого поведения, трудности целеполагания, проблемы рефлексии и т.д.), что влечет за собой риски ухудшения эмоционального состояния в период лечения. У 5 пациентов, согласно запросу лечащего врача, была проведена патопсихологическая диагностика, которая выявила нарушения в рамках нарастающего патологического реактивного состояния (2 пациента), в рамках устойчивых патохарактерологических черт (3 пациента). Что повлекло за собой в первом случае прекращение лечения и выписку, во втором случае — коррекцию индивидуального подхода в решении реабилитационных задач. Подростки возрастом до 15 лет в остром психотическом состоянии встречаются достаточно редко в клинической психиатрической практике [4], но нахождение такого пациента не в рамках специализированного учреждения опасно для здоровья не только самого пациента, но и окружающих его сверстников.

– 6 человек (6,19 %) — нарушения в когнитивно-мнестической сфере, имели официальное подтверждение своего статуса (ОВЗ — ограниченные возможности здоровья) 5 пациентов, которые обучались в общей образовательной школе по индивидуальной программе. Все дети-подростки в этой категории имели трудности в социальном контакте, изолировались от коллектива либо находились в постоянном конфликте с некоторыми детьми либо становились объектом буллинга. Имелись проблемы организации любой их деятельности со стороны персонала (проблемы самоорганизации и самоконтроля). Пациен-

ты данной группы могут иметь некоторую задержку психоречевого развития, нарушения развития интеллекта и эмоционально-волевой сферы, и так как с ними проводится постоянная педагогическая коррекционная работа, могут быть частично адаптированы и не привлекать к себе внимания персонала при поступлении. В дальнейшем имеющийся у них дефицит все равно остро проявляется при постоянном взаимодействии в коллективе. Для работы с такими детьми требуются специальные подходы и методы [5].

У 58 детей, у которых не обнаружены выделяемые признаки, не возникли трудности в прохождении восстановительного лечения. Жалоб со стороны медицинского персонала и врача-реабилитолога не поступало. При этом возникали сложности в коллективе в целом, при взаимодействии детей друг с другом, в контексте групповой динамики, типичной для этого возраста. Для нивелирования этих проблем в целях снижения общего эмоционального напряжения, психолого-педагогической службой проводились специальные мероприятия психотерапевтического и досугового характера в малых и больших группах.

**Заключение.** Общее тестирование пациентов в начале восстановительного лечения создает возможность ориентироваться лечащему врачу и персоналу по психологическим проблемам, которые имеет ребенок, выстроить работу всей реабилитационной команды в оптимальном формате, правильно рассчитать результаты и возможности их достижения.

Полученный в результате исследования материал имеет практическую пользу, помогая педагогическому персоналу минимизировать конфликты между детьми, снижая уровень общего эмоционального напряжения в коллективе детей в течение всего срока восстановительного лечения.

Результаты тестирования проективными методами дают возможность медицинскому психологу сразу определить «проблемных» пациентов и сосредоточить свое внимание именно на них, оказывая необходимую помощь.

### **Список литературы**

1. Романова Е. С. Графические методы в практической психологии. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. — Москва: Изд-во Аспект Пресс 2011.
2. Эйдемиллер Э. Г., Юстицкий В. В. Психология и психотерапия семьи. 4-е изд. СПб.: Питер, 2010.
3. Посттравматическое стрессовое расстройство / под ред. д. м. н. В. А. Солдаткина ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России. Ростов-на-Дону: Изд-во РостГМУ 2015.
4. Макаров И. В. Психологическая коррекция реактивных состояний у детей // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2003. Серия 6, выпуск 2 (№ 14).
5. Бородина В. А. Социализация детей с ограниченными возможностями здоровья. Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений. Челябинск: Изд-во Цицеро, 2012.

## ПРИМЕНЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМ СКОЛИОЗОМ НА ФОНЕ МНОЖЕСТВЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНКОВ

*Кокушин Д. Н., Виссарионов С. В., Белянчиков С. М., Хусаинов Н. О.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *Использование системы активной оптической 3D-КТ навигации и шаблонов-направителей позволяет обеспечить корректность положения транспедикулярных винтов. Проведен анализ результатов хирургического лечения 24 пациентов с врожденными деформациями позвоночника на фоне множественных пороков развития грудной и поясничной локализации.*

**Ключевые слова:** *врожденный сколиоз, множественные пороки развития позвоночника, транспедикулярная фиксация, активная оптическая 3D-КТ навигация, шаблон-направитель, дети.*

**Введение.** Подход к хирургическому лечению детей с врожденными деформациями позвоночника на фоне множественных пороков развития базируется на принципах радикальной коррекции искривления позвоночного столба, достигаемой за счет выполнения вертебротомии и/или экстирпации полупозвонка на вершине деформации, коррекции и стабилизации многоопорной транспедикулярной системой [1]. Использование в качестве опорных элементов транспедикулярных винтов с позиции биомеханики предпочтительнее по сравнению с ламинарной фиксацией [2]. Однако применение транспедикулярных винтов связано с риском различных осложнений, оказывающих отрицательное влияние на качество жизни пациента [3–5]. Использование системы активной оптической 3D-КТ навигации и шаблонов-направителей позволяет обеспечить корректность положения транспедикулярных винтов [6–9].

**Цель:** провести сравнительный анализ результатов хирургического лечения детей с врожденными деформациями позвоночника грудной и поясничной локализации на фоне множественных пороков развития с использованием системы активной оптической 3D-КТ навигации и при помощи шаблонов-направителей.

**Материалы и методы.** Проведен анализ результатов хирургического лечения 24 пациентов с врожденными деформациями позвоночника на фоне множественных пороков развития грудной и поясничной локализации. Пациенты разделены на 2 группы: 1-я группа ( $N = 12$ , 7 мальчиков, 5 девочек, возраст от 5 лет 2 мес. до 14 лет 2 мес., средний возраст — 8 лет 3 мес.) — оперированы

с использованием системы активной оптической 3D-КТ навигации; 2-я группа ( $N = 12$ , 6 мальчиков и 6 девочек, возраст от 2 года 1 мес. до 16 лет 3 мес., средний возраст — 5 лет 5 мес.) — оперированы с использованием шаблонов-направителей. В предоперационном и послеоперационном периодах выполняли спондилографию и мультиспиральную компьютерную томографию позвоночника. По данным предоперационного МСКТ в программе-планировщике навигационной станции и в планировщике для шаблонов-направителей проводили предоперационное планирование виртуальных винтов и шаблонов. Оценивали корректность положения установленных транспедикулярных винтов по данным послеоперационного МСКТ позвоночника по шкале S. D. Gertzbein et al., где Grade 0 (full correct) — винт полностью находится в корне дуги, Grade I — смещение винта относительно кортикального слоя корня дуги до 2 мм, Grade II — смещение в пределах от 2 до 4 мм, Grade III — более 4 мм [10].

**Результаты и обсуждение.** Величина сколиотической деформации составила в группе 1: до операции —  $38,2 \pm 6,4^\circ$  (от 28 до  $88^\circ$ ), после операции —  $24,2 \pm 22,1^\circ$  (от 0 до  $45^\circ$ )\*; в группе 2: до операции —  $43,2 \pm 15,4^\circ$  (от 24 до  $96^\circ$ ), после операции —  $18,2 \pm 5,1^\circ$  (от 0 до  $30^\circ$ )\*,  $p < 0,05$ . Величина кифотической деформации составила в группе 2: до операции —  $20,8 \pm 8,3^\circ$  (от 5 до  $38^\circ$ ), после операции —  $15,9 \pm 6,9^\circ$  (от 7 до  $33^\circ$ )\*; в группе 2: до операции —  $23,7 \pm 10,9^\circ$  (от 10 до  $45^\circ$ ), после операции —  $10,3 \pm 8,1^\circ$  (от 7 до  $16^\circ$ )\*,  $p < 0,05$ . В группе 1 из 164 планируемых к установке транспедикулярных винтов удалось имплантировать 122, что привело к необходимости использования ламинарных опорных элементов и к увеличению протяженности металлофиксации. Полностью корректное положение транспедикулярных винтов (Grade 0) составило 85,3 % (104 винта), Grade 0 + Grade I — 91,9 % (112 винтов). В двух случаях отмечена дестабилизация металлоконструкции, потребовавшая перемонтировки металлоконструкции. В группе 2 из 110 планируемых к установке транспедикулярных винтов удалось имплантировать 106. Полностью корректное положение винтов (Grade 0) составило 92,5 % (98 винтов), Grade 0 + Grade I — 96,4 % (102 винта). Дестабилизации металлоконструкций не отмечено.

Сравнение преимуществ использования системы оптической навигации и шаблонов-направителей при хирургическом лечении детей с врожденными деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника приведены в таблице 1.

Необходимо отметить, что применение обеих методик при первичных вмешательствах у детей школьного возраста возможно. При этапных вмешательствах в ряде случаев целесообразно использовать оптическую навигацию, так как наличие уже установленных металлоконструкций затрудняет применение шаблонов-направителей и усложняет процесс предоперационного планиро-



вания. В то же время вероятность установки винта в корректном положении выше, а временные затраты на интраоперационном этапе меньше при использовании шаблонов-направителей.

Таблица 1

**Сравнение преимуществ оптической 3D-КТ навигации  
и шаблонов-направителей**

<b>Преимущества</b>	<b>Активная оптическая 3D-КТ навигация</b>	<b>Шаблоны-направители</b>
Использование при первичных вмешательствах	++++	++++
Использование при этапных вмешательствах	++++	++
Возможность установки винта	+++	++++
Временные затраты Предоперационное планирование	++++	+
Временные затраты Интраоперационный этап	+	++++
Корректность установки винтов	+++	++++

**Заключение.** Использование навигационных технологий при хирургическом лечении детей с врожденными деформациями позвоночника позволяет достичь корректной и стабильной установки транспедикулярных опорных элементов в тела позвонков. Для обеспечения корректной и эффективной работы навигационных технологий необходим дифференцированный подход к их применению и соблюдение методологии на этапе предоперационного планирования и в ходе хирургического вмешательства.

**Список литературы**

1. Виссарионов С. В., Кокушин Д. Н., Белянчиков С. М., Мурашко В. В., Картавенко К. А. Оперативное лечение врожденной деформации грудопоясничного отдела позвоночника у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2013;1(1):10–15.
2. Кулешов А. А., Лисянский И. Н., Ветрилэ М. С., Гаврюшенко Н. С., Фомин Л. В. Сравнительное экспериментальное исследование крючковой и транспедикулярной систем фиксации, применяемых при хирургическом лечении деформаций позвоночника // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2012;(3):20–24.
3. Губин А. В., Рябых С. О., Бурцев А. В. Ретроспективный анализ мальпозиции винтов после инструментальной коррекции деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника // Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12. № 1. С. 8–13.

4. Соколова В. В. Некоторые результаты изучения мнения родителей о качестве стационарной помощи детям // Врач-аспирант. 2017; 81(2.2):286–294.
5. Shimizu T., Fujibayashi S., Takemoto M. et al. A multi-center study of reoperations within 30 days of spine surgery. Eur Spine J. 2016;25(3):828–835.
6. Кокушин Д. Н., Беляничиков С. М., Мурашко В. В., Картавенко К. А., Хусаинов Н. О. Сравнительный анализ корректности установки транспедикулярных винтов при хирургическом лечении детей с идиопатическим сколиозом // Хирургия позвоночника. 2017. Т. 14. № 4. С. 8–17.
7. Larson A. N., Polly D. W. Jr., Guidera K. J., Mielke C. H., Santos E. R., Ledonio C. G., Sembrano J. N. The accuracy of navigation and 3D image-guided placement for the placement of pedicle screws in congenital spine deformity // J Pediatr Orthop. 2012 Sep;32(6): e23–9.
8. Кокушин Д. Н., Виссарионов С. В., Баиндурашвили А. Г., Овечкина А. В., Познович М. С. Сравнительный анализ положения транспедикулярных винтов у детей с врожденным сколиозом: метод «свободной руки» (in vivo) и шаблоны-направители (in vitro) // Травматология и ортопедия России. 2018;24(4):53–63.
9. Кокушин Д. Н., Виссарионов С. В., Баиндурашвили А. Г., Овечкина А. В., Хусаинов Н. О., Познович М. С., Залетина А. В. Применение шаблонов-направителей при хирургическом лечении детей дошкольного возраста с врожденным сколиозом грудной и поясничной локализации // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2020. Т. 8. № 3. С. 305–316.
10. Gertzbein S. D., Robbins S. E. Accuracy of pedicular screw placement in vivo // Spine. 1990;15(1):11–14.

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ РЕДКИХ ПОРОКАХ РАЗВИТИЯ ГРУДИНО-РЕБЕРНОГО КОМПЛЕКСА У ДЕТЕЙ

**Комолкин И. А.**

*ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт  
фтизиопульмонологии» Минздрава России, г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *Статья посвящена редким порокам развития грудной клетки у детей при синдромах Поланда, Куррарино-Сильвермана, Жене. Представлены клиническая картина, методы хирургической коррекции, а также результаты лечения больных с данной патологией.*

**Ключевые слова:** *редкие пороки развития грудной клетки, деформация грудной клетки, синдром Поланда, синдром Куррарино-Сильвермана, синдром Жене, хирургическое лечение.*

**Введение.** Среди врожденных деформаций грудной клетки 90 % составляют воронкообразные и 8 % килевидные деформации [1,2]. Синдромы Поланда, Куррарино-Сильвермана, изолированные деформации ребер наблюдаются в 2 % случаев [3,4]. Деформация грудной клетки при синдроме Поланда возникает вследствие аплазии большой и малой грудной мышц, амалии (отсутствия молочной железы), гипоплазии или агенезии одного или нескольких ребер [5,6,7]. Компоненты синдрома Куррарино-Сильвермана: многоплоскостная углообразная деформация тела грудины и всего грудино-реберного комплекса. Подобного рода деформация вызывает только косметический дефект, при функциональном обследовании не выявляется каких-либо отклонений от возрастных норм [8,9]. Синдром Жене (синонимы асфиксическая торакальная дистрофия, торакоасфиктическая дистрофия, дисплазия грудной клетки) относится к редким аутосомно-рецессивным скелетным дисплазиям. Частота встречаемости данного синдрома составляет 1 случай на 100000–130000 новорожденных [10]. Деформация грудной клетки при синдроме Жене имеет характерные особенности: при клиническом обследовании у пациентов была выявлена килевидная асимметричная грудная клетка с интраторакальным ростом ребер от задней до передней подмышечной линий, с преобладанием передне-заднего размера над поперечным, в сочетании с признаками бронхо-легочной дисплазии и явлениями тяжелой дыхательной недостаточности [11,12,13].

**Цель:** выбор тактики хирургического лечения деформаций грудной клетки при редких пороках развития грудино-реберного комплекса у детей.

**Материалы и методы.** С 2015 по 2022 г.г. в ФГБУ «СПб НИИФ» находились на обследовании и лечении 24 пациента в возрасте от 2 до 17 лет с редкими пороками развития грудино-реберного комплекса (ГРК). Из них: с синдромом Поланда 12 пациентов, с Куррарино-Сильвермана — 7 детей, с синдромом Жене 5 ребенка. Всем больным проводилось клиническое, рентгенологическое исследование (в т.ч. КТ грудной клетки и легких), а также обследование органов грудной и брюшной полостей (ЭКГ, УЗИ сердца, УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства).

**Результаты и обсуждение.** По данным компьютерной томографии грудной клетки (КТ) у пациентов с синдромом Поланда в 5 случаях диагностирована воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) II степени, в 7 наблюдениях — комбинированный порок развития ГРПК, представленный аплазией ребер передней стенки грудной клетки. У всех пациентов с синдромом Куррарино-Сильвермана при анализе данных КТ грудной клетки диагностирована килевороночная деформация грудной клетки, в результате аплазии/агенезии зон ростателя грудины. На компьютерной томограмме грудной клетки у пациентов при синдроме Жене отмечалось укорочение и гори-

зонтальное расположение рёбер, уменьшение поперечного размера грудной клетки, а также деформация зоны роста ребер в области костно-хрящевого перехода. Со стороны легких наблюдалось нарушение их роста и развитие, признаки компрессии, а также были выявлены участки ателектазов. В зависимости от порока развития ГРК и патологии бронхо-легочной системы показания к оперативному лечению мы разделили на 2 группы: косметические и функциональные.

Косметические показания: у всех пациентов с синдромом Куррарино-Сильвермана и 5 детей с ВДКГ при синдроме Поланда. Функциональные: в 7 наблюдениях при синдроме Поланда при нарушении целостности каркаса грудной клетки. У пациентов при синдроме Жене показаниями к хирургическому лечению являлись: компрессия лёгких, снижение объёма грудной полости, сопровождающиеся явлениями тяжелой дыхательной недостаточности, в сочетании с прогрессирующей деформацией грудной клетки.

Хирургическое лечение проведено у всех пациентов. У 5 пациентов с синдромом Поланда и ВДКГ: торакопластика по Nuss в модификации (патент РФ). В 6 случаях протезирование ребер, остеосинтез титановыми пластинами и винтами. В одном наблюдении протезирование ребер, остеосинтез титановыми пластинами и винтами, установка экспандера. В дальнейшем выполнено протезирование молочных желез.

У пациентов с синдромом Куррарино-Сильвермана проведено хирургическое вмешательство в объеме сегментарной резекции деформированных реберных хрящей, корригирующей остеотомии грудины, остеосинтез титановыми пластинами и винтами. Оперативное лечение было выполнено 5 пациентам с синдромом Жене. У 4 пациентов проведено хирургическое лечение по двухэтапной методике. Первым этапом выполнена декомпрессивная торакопластика с одной стороны, с сегментарной резекцией деформированных ребер. Остеосинтез грудино-реберного комплекса осуществлялся двумя титановыми пластинами и винтами. Вторым этапом выполнена декомпрессивная торакопластика на противоположной стороне в том же объеме. У пациента 16 лет выполнена декомпрессивная торакопластика с обеих сторон одномоментно.

Единого подхода к лечению пациентов с деформациями грудной клетки при редких пороках развития грудино-реберного комплекса на сегодняшний день нет. Тактика зависит от клинических проявлений, тяжести и распространенности процесса.

**Заключение.** После проведенного лечения во всех наблюдениях удалось снизить степень компрессии легких, увеличить объем грудной полости и исправить деформацию грудной клетки.

**Список литературы**

1. Nuss, D. Indications and technique of Nuss procedure for pectus excavatum / D. Nuss, R. E. Kelly // *Thoracic surgery clinics*.— 2010. — Vol. 20, № 4. — P. 583–597.
2. Сравнительная характеристика эффективности различных способов оперативного лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей: мультицентровое исследование / А. Ю. Разумовский, А. Б. Алхасов, М. П. Разин, М. А. Аксельров [и др.] // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*.— 2018. — Т. 6, вып. 1. — С. 5–13.
3. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities / A. A. Fokin, N. M. Steuerwald, W. A. Ahrens, K. E. Allen // *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery*.— 2009. — Vol. 21, № 1. — P. 44–57. — doi: 10.1053/j.semtcvs.2009.03.001.
4. Комолкин И. А. Хирургическое лечение врожденных деформаций грудной клетки у детей: диссертация... доктора медицинских наук: 14.01.15. — Курган, 2019. — 292 с.
5. Dolas S.C., Poovamma C.U., Prema M., et al. Poland's syndrome: A case report with review of literature regarding management. *Breast Dis*. 2014; Vol. 34, № 3. — P. 121–125. — doi: 10.3233/BD-130361
6. Majdak-Paredes, E. J. Integrated algorithm for reconstruction of complex forms of Poland syndrome: 20-year outcomes / E. J. Majdak-Paredes, M. Shafiqhi, F. Fatah 270 // *Journal of plastic reconstructive & aesthetic surgery*.— 2015. — Vol. 68, № 10. — P. 1386–1394. — doi: 10.1016/j.bjps.2015.05.015.
7. Агранович, О. Е. Синдром Полаанда / О. Е. Агранович, И. А. Комолкин, А. Ю. Дмитриева // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*.— 2017. — Т. 5, вып. 1. — С. 63–70. — doi: 10.17816/PTORS5163–70.
8. Currarino, G. Premature obliteration of the sternal sutures and pigeon-breast deformity / G. Currarino, F. N. Silverman // *Radiology*.— 1958. — Vol. 70, № 4. — P. 532–540. — doi: 10.1148/70.4.532.
9. Chondro-manubrial deformity and bifid rib, rare variations seen in pectus carinatum: a radiological finding / S. A. Joshua, L. Shetty, V. S. Pare, R. Sebastian // *Surgical and radiologic anatomy*.— 2013. — Vol. 35, № 5. — P. 443–447. — doi: 10.1007/s00276-012-1046-4.
10. Evolución clínica, radiológica y auxológica a largo plazo de 8 niños con displasia torácica asfíxica / R. R. Mejía, M. del Pino, M. G. Obregón, V. Fano // *Archivos argentinos de pediatría*.— 2015. — Vol. 113, № 6. — P. E 357—E 362.
11. Синдром Жёна: описание серии наблюдений / Д. Ю. Овсянников, Е. В. Степанова, М. А. Беляшова, Е. А. Дегтярёва // *Актуальные вопросы педиатрии*.— 2016. — Т. 71, № 1. — С. 61–67.
12. Хирургическое лечение синдрома Жёна у ребенка (редкое клиническое наблюдение и обзор литературы) / И. А. Комолкин, А. Ю. Мушкин, О. Е. Агранович,

- А. П. Афанасьев // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова.— 2021. — Т. 28. — № 1. — С. 45–52.
13. Клинико-генетические характеристики скелетных цилиопатий — торакальных дисплазий с короткими ребрами / Т. В. Маркова, В. М. Кенис, Е. В. Мельченко, И. А. Комолкин // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.— 2022. — Т. 10. —№ 1. — С. 43–56. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS91116>.

## ПОВТОРНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ

*Костюченко Ю. А.<sup>1,2</sup>, Старостин О. Е.<sup>1,2</sup>, Митасова Е. М.<sup>2</sup>, Лазаревич М. М.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница № 4  
им. В. С. Гераськова», г. Новосибирск*

**Резюме.** В результате анализа причин повторных переломов бедренной кости, костей голени и пяточной кости у 67 детей установлен ряд методологических оперативных и тактических ошибок. Даны рекомендации по профилактике данных осложнений.

**Ключевые слова:** дети, бедренная кость, кости голени, пяточная кость.

**Введение.** В детском возрасте повторные переломы костей составляют от 3,4–5,5 % всех переломов [2, 4]. Среди них рефрактуры бедра наблюдаются в 1,4–1,9 %, костей голени — в 1,0–1,9 %, пяточных костей — 0,3–0,5 %. Оперативное лечение рефрактур является сложной задачей, при этом в 11,0–13,2 % имеют место неудовлетворительные результаты, 5,0–9,1 % — замедленная консолидация, несросшиеся переломы в 2,3–4,1 %; ложные суставы в 0,5–0,7 % случаев. Такая статистика свидетельствует, что данная тема злободневна и актуальна.

Литературных публикаций в виде монографий и статей в научно-практических журналах мало, но и в них этиология повторных переломов перечислена. Внутренние этиологические факторы: 1) позднее образование эндостальной и периостальной костных мозолей, приводящие к хрупкости костной структуры и возрастанию риска перелома; 2) замедленная консолидация; 3) детская соматическая патология (рахит, гипотрофические состояния, гиповитаминоз, длительное лечение гормональными препаратами) [6, 7, 9–11]. Внешние этиологические факторы: 1) неправильный выбор лечебной иммобилизации; 2) ранний демонтаж иммобилизирующей конструкции при «незрелой костной

мозоли»; 3) нарушение оперативной техники — интерпозиция мягких тканей между костными отломками; 4) нарушение пациентами и их родителями послеоперационного ортопедического режима; 5) нарушение кровоснабжения сегмента конечности после травмы в результате применения кровоостанавливающего жгута [8–11].

Особняком стоят факторы, имеющие отношение к диагностике поврежденных костей (неэффективное применение денситометрии, ультразвуковой доплерографии, компьютерной томографии, ЯМРТ) и хирургической тактике (продолжительность лечебной иммобилизации при консервативном и оперативном лечении) [3, 10–12].

**Цель:** анализ факторов, приводящих к развитию повторных переломов, и разработка профилактических мероприятий.

**Материалы и методы.** За период 2010–2022 годов выявлено 67 случаев повторных переломов костей нижних конечностей. С повторным переломом бедренной кости пролечено 39, костей голени — 19, пяточных костей — 9 детей. У 9 детей с переломами пяточных костей переломы обеих пяточных костей были в 2 случаях.

Из 67 детей были 61 мальчик и 6 девочек. По возрасту пациенты распределились: до 5 лет (2); 6–10 лет (38); 11–15 лет (27).

Пациентам перед началом повторного лечения переломов были выполнены: 1) рентгенография в 2 проекциях (100 %); ультразвуковая доплерография (100 %); денситометрия (100 %), компьютерная томография сегмента конечности (77,6 %); скintiграфия Tc99 (17,9 %).

Всем 67 пациентам (100 %) по поводу повторных переломов костей нижней конечности был выполнен чрескостный остеосинтез аппаратом Г. Илизарова, а на 1-е сутки после операций под контролем лечащих врачей и родителей проводилась дозированная функциональная нагрузка на конечности (ходьба).

Обычно на 3–5-е сутки пациенты выписывались на долечивание домой. Обязательные контрольные осмотры проводились 1–2 раза в месяц.

У 34 пациентов (50,7 %) в разные сроки послеоперационного периода после оценки рентгенографических данных выполнялись корригирующие мероприятия: 1) встречная боковая компрессия костных отломков; 2) чередование компрессии и дистракции и др.

**Результаты и обсуждение.** В результате ретроспективного анализа медицинской документации и собственного лечения было установлено, что следствием крайне медленного образования эндостальной и периостальной костных мозолей является негерметичность или «открытость» костно-мозгового пространства. Это является, по нашему мнению, способствующим фактором к образованию повторного перелома. При такой патоморфологии локального статуса дети в 72,1 % случаев отмечали выраженный болевой синдром.

У 12 детей (17,9 %) в момент первичного остеосинтеза идеальной репозиции костных отломков достигнуто не было. Расстояние между костными отломками было более 0,1 мм. Это в послеоперационном периоде привело к образованию массивной костной мозоли и в половине случаев «зарастанию» костно-мозгового пространства на центральном и периферическом отломках. У этих пациентов сразу после демонтажа металлоконструкций (7 на костных пластинах и 5 аппаратов чрескостного остеосинтеза) патологической подвижности в сегменте не было. Даже после незначительной физической нагрузки в течение 7 суток произошла деформация сегмента конечности и рефрактура. При изучении рентгенограмм этих пациентов не осталось сомнений. Что если бы перед удалением металлоконструкций была проведена денситометрия, то, как минимум, лечебную иммобилизацию продолжили бы в 100 % случаев, а у 5 пациентов с аппаратами чрескостного остеосинтеза были бы установлены показания к проведению их перемонтажа.

У 9 детей с крупнооскольчатыми переломами костей голени в средней трети в 3 случаях крупные костные осколки при первичном остеосинтезе не были возвращены и фиксированы в «материнское ложе», хотя бы с приблизительной точностью адаптации, что в результате привело к повторным переломам. В литературе есть описание подобного клинического случая, когда через двойной срок лечебной иммобилизации аппаратом чрескостного остеосинтеза выявили причину «полного стопора» костной регенерации, уложили костный осколок в «материнское ложе» с фиксацией его спицами с напайкой. Был получен отличный результат [1].

У 9 детей с 11 оскольчатыми переломами пяточных костей в 7 случаях после физической нагрузки произошли повторные переломы. Применение канюлированных винтов и на костных пластинах не обеспечило идеальной репозиции. Остеосинтез по поводу данных рефрактур мы выполнили методом чрескостного остеосинтеза [5].

У 4 детей были раздробленные переломы с обширными разрушениями мягких тканей. У лечащих врачей этот факт часто является оправданием того, что лечение закончилось рефрактурой или другими осложнениями. Но по данным научно-практической литературы даже в таких сложных условиях известно о разработанной и успешно примененной хирургической технике при огнестрельных и раздробленных переломах [12].

Таким образом, причиной повторных переломов костей нижних конечностей детей являются диагностические и тактические ошибки. В большинстве случаев причина этих ошибок — непонимание лечащими врачами содержания и особенностей костной регенерации. Следствием этого является ряд ошибок, начиная с первичной хирургической обработки и первичного остеосинтеза перелома [10–12].



**Заключение.** Причиной повторных переломов бедренных костей, костей голени и пяточных костей является нарушение принципов оперативного и консервативного лечения (плохая репозиция и нестабильная фиксация костных отломков, интерпозиция мягких тканей между костными отломками, игнорирование крупных костных осколков как материальной основы репозиции) и неправильная оценка данных инструментальных исследований. Неукоснительное соблюдение этих принципов сведет к минимуму данные осложнения.

### Список литературы

1. Баширов Р. С., Ли А. Д., Штейнле А. В. Случай задержки костной регенерации при крупнооскольчатом переломе голени / Р. С. Баширов, А. Д. Ли, А. В. Штейнле // Военно-медицинский журнал. 1995. Т. 316, № 12. С. 45–46.
2. Богданович С. Г., Тинчурина Ф. Х., Баширова Т. С. Повторные переломы // Ортопедия, травматология и протезирование. 1993. № 10. С. 23–26.
3. Завадовская В. Д., Баширов Р. С., Екимов С. С. и др. Ультразвуковая картина костной репарации у пациентов с осложненными переломами трубчатых костей / В. Д. Завадовская, Р. С. Баширов, С. С. Екимов, Л. С. Екимова, В. В. Подгорнов, А. В. Штейнле // Визуализация в клинике. 2002. № 20. С. 36–41.
4. Леденников И. М. Рефрактуры диафиза плеча / И. М. Леденников // Вестн. травматологии и ортопедии. 1993. № 3. С. 40–43.
5. Ли А. Д., Баширов Р., Штейнле А. В. Метод чрескостного остеосинтеза в лечении компрессионных переломов пяточной кости / А. Д. Ли, Р. С. Баширов, А. В. Штейнле // Травматология и ортопедия XXI Века. Сборник тезисов VIII съезда травматологов-ортопедов России; под редакцией С. П. Миронова, Г. П. Котельникова. 2006. С. 245.
6. Мироманов А. М. К вопросу о репаративной регенерации у детей / А. М. Мироманов // Травматология и ортопедия России. 2022. Т. 28. № 3. С. 170–174.
7. Струков В. И., Елистратов Д. Г., Щербакова Ю. Г. и др. Профилактика повторных переломов у детей и подростков с низкой минеральной плотностью костей / В. И. Струков, Д. Г. Елистратов, Ю. Г. Щербакова, А. Т. Купцова, Р. Т. Галеева, Л. Г. Радченко, Л. А. Бурмистрова // Лечащий врач. 2015. № 6. С. 77.
8. Ходжанов И. Ю., Косимов А. А., Байимбетов Г. Д. Клиника и лечение переломов длинных костей у пациентов детского возраста / И. Ю. Ходжанов, А. А. Косимов, Г. Д. Байимбетов // Гений ортопедии. 2010. № 4. С. 21–24.
9. Штейнле А. В. 135 лет кровоостанавливающему жгуту Эсмарха / А. В. Штейнле // Ангиология и сосудистая хирургия. 2009. Т. 15, № 4. С. 122–126.
10. Штейнле А. В. Посттравматическая регенерация костной ткани (Часть 1) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 4. С. 101–108.
11. Штейнле А. В. Посттравматическая регенерация костной ткани (Часть 2) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2010. Т. 25, № 1. С. 114–118.

12. Штейнле А. В. Регенерация после применения оригинальной реконструктивно-восстановительной операции по поводу сочетанных огнестрельных костно-сосудистых повреждений конечностей // Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2018. С. 246–248.

### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ БЛОКИРОВАНИЯ ЗОН РОСТА ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА. НАШ ОПЫТ

*Кузнецов А. С., Кралина С. Э., Грибова И. В., Кожевников О. В.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва*

**Резюме.** В данной статье представлен анализ использования метода управляемого блокирования зон роста проксимального отдела бедра у 12 детей (вальгусная деформация шейки бедренной кости вследствие асептического некроза по типу Каламчи II типа, гипертрофия большого вертела). Срок наблюдения составил 2 года. В 3 случаях коррекция деформации состоялась при использовании данного метода, 9 пациентов находятся на дальнейшем наблюдении с положительной динамикой. Осложнений, влияющих на конечный результат лечения, не было. Применение метода эпифизиодеза зон роста проксимального отдела бедра позволяет менее травматично провести коррекцию деформации бедренной кости, стабилизировать и предотвратить дальнейшее развитие вторичной деформации.

**Ключевые слова:** зоны роста, эпифизиодез, дети, нижние конечности, бедро, большой вертел, вальгусная деформация, гипертрофия, асептический некроз, Каламчи.

**Введение.** Деформация проксимального отдела бедра у детей в большинстве случаев происходит вследствие таких заболеваний, как врожденный вывих бедра, асептический некроз головки бедренной кости, болезнь Легг-Кальве-Пертеса. Поздние сроки выявления [1], нарушение техники вправления головки бедренной кости и наложения гипсовой повязки в неправильном положении коррекции [2], оперативное лечение — все это может привести к нарушению стабильности тазобедренного сустава, подвывиху или вывиху головки бедра [3], что ведет за собой нарушение формирования проксимального отдела бедренной кости ребенка, дискоординации функционирования зон роста [4] и вторичным

деформациям — вальгусная деформация бедренной кости на фоне асептического некроза Каламчи II типа [5], гипертрофия большого вертела [6].

**Цель:** оценить эффективность, безопасность, степень травматичности методики эпифизиодеза у детей для коррекции деформаций проксимального отдела бедра.

**Материалы и методы.** В материал данного обследования вошло 12 детей в возрасте 3–12 лет, которым проведено лечение в отделении детской ортопедии «ФГБУ НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» с марта 2021 по май 2023 года с использованием методики эпифизиодеза. Девочек — 7, мальчиков — 4. Деформация Каламчи II типа наблюдалась у 8 пациентов, гипертрофия большого вертела — у 4. Величина вальгусной деформации шеечно-диафизарного угла составляла 137–142 градуса [7]. Для оценки гипертрофии большого вертела проводилось измерение Артикуло-трохантерной дистанции — от –4 мм (вертел выше головки) до 10 мм, и межвертельное расстояние — 35–47 мм [8].

Для коррекции вальгусной деформации проксимального отдела бедра, включая деформацию Каламчи, выполняли эпифизиодез медиальной зоны роста шейки бедренной кости [9]. Процедура проводилась из мини-доступа по боковой поверхности бедра, через который под ЭОП-контролем выставлялась спица-метка в область медиальной зоны роста. Контроль метки осуществлялся в прямой проекции и в положении по Лаунштейну. Далее проводилось рассверливание канюлированным сверлом с прободением зоны роста и устанавливался спонгиозный винт с неполной нарезкой. Размер винта подбирался таким образом, чтобы его головка при установке не упиралась в наружный кортикальный слой кости и отстояла от него на 2–4 мм. Это расстояние предотвращало миграцию винта латерально в процессе роста ребенка.

Для коррекции гипертрофии большого вертела выполняли апофизиодез большого вертела, который сочетали с резекцией зоны роста основания вертела [10]. Сначала производилась резекция костного фрагмента на границе перехода большого вертела в метафиз бедренной кости с иссечением зоны роста основания вертела, далее проводили апофизиодез зоны роста апикальной части вертела винтом перпендикулярно апофизу с прохождением через медиальный кортикальный слой кости. В данном случае длина винта подбиралась строго необходимого размера, с плотным прилеганием головки винта к поверхности апекса.

Благодаря минимальной травматичности оперативных доступов пациенты с эпифизиодезом шейки бедренной кости вертикализировались на следующий день после оперативного вмешательства без дополнительных средств опоры, пациенты с апофизиодезом большого вертела вертикализировались на 3-и сутки после операции с дозированной нагрузкой на оперированную нижнюю конечность при помощи костылей.

**Результаты и обсуждение.** Предварительные результаты лечения прослежены в срок до 2 лет. В данный момент все 12 пациентов находятся на динамическом наблюдении. При коррекции деформации проксимального отдела бедра по Каламчи, за время наблюдения у всех пациентов отмечено отсутствие прогрессирования сползания эпифиза головки бедра с момента эпифизиодеза, что расценивается нами как положительный результат. У 3 — отмечается небольшая коррекция вальгусной деформации с уменьшением шеечно-диафизарного угла в среднем на 5–7° за 1 год фиксации [11]. У 4 пациентов с апофизидезом большого вертела отмечается стабилизация зоны большого вертела без дальнейшей его гипертрофии. Среди наших клинических случаев осложнений после данных оперативных вмешательств не отмечалось.

**Заключение.** Применение методики эпифизиодеза зон роста проксимального отдела бедра является перспективным и малотравматичным методом коррекции деформаций. Данный метод позволяет избежать более тяжелых оперативных вмешательств, скорректировать или предупредить развитие вторичных деформаций проксимального отдела бедра, а также более быстро и качественно реабилитировать пациента. Данная методика требует тщательного контроля во время проведения оперативного вмешательства для более точного и правильного расположения металлоконструкций, что требует наличия опыта хирурга и соответствующего материально-технического обеспечения. Одним из важных факторов применения метода является правильный подбор возрастной группы пациентов, стадия деформации и возрастной промежуток, в который проводится выполнение оперативного вмешательства.

### Список литературы

1. Поздникин И. Ю., Басков В. Е., Волошин С. Ю., Барсуков Д. Б., Краснов А. И., Познович М. С., Бортулев П. И., Баскаева Т. В., Бортулева О. В. Ошибки диагностики и начала консервативного лечения детей с врожденным вывихом бедра // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2017. Т. 5. № 2. С. 42–51. doi: 10.17816/PTORS 5242–51.
2. Gage J. R. Avascular necrosis of the capital femoral epiphysis as a complication of closed reduction of congenital dislocation of the hip. A critical review of twenty years' experience at Gillette Children's Hospital / J. R. Gage, R. B. Winter // J. Bone Joint Surg. 1972. Vol. 54-A. P. 373–380.
3. Краснов А. И. Многоплоскостные деформации проксимального отдела бедренной кости у детей и подростков после консервативного лечения врожденного вывиха бедра (диагностика, лечение) // Травматология и ортопедия России. 2002. № 3. С. 80–83. [Krasnov AI. Mnogoploskostnyye deformatsii proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti u detei i podrostkov posle konservativnogo lecheniya vrozhdenного vyvikhа bedra (diagnostika, lechenie). Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2002;(3):80–83. (In Russ.)]

4. Weinstein S. L., Mubarak S. J., Wenger D. R. Developmental hip dysplasia and dislocation: Part II. Instr Course Lect. 2004;53:531–542.
5. Kalamchi A., MacEwen G. D. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip // J Bone Joint Surg Am. 1980 Sep;62(6):876–88.
6. Iwersen L. J., Kalen V., Eberle C. Relative trochanteric overgrowth after ischemic necrosis in congenital dislocation of the hip // J Pediatr Orthop. 1989 Jul-Aug;9(4):381–5.
7. Santili C., de Assis M. C., Kusabara F. I., Romero I. L., Sartini C. M., Longui C. A. Southwick's head-shaft angles: normal standards and abnormal values observed in obesity and in patients with epiphysiolysis // J Pediatr Orthop B. 2004 Jul;13(4):244–7. doi: 10.1097/01.bpb.0000111042.46580.68.
8. McCarthy J. J., Weiner D. S. Greater trochanteric epiphysiodesis // Int Orthop. 2008 Aug;32(4):531–4. doi: 10.1007/s00264-007-0346-5.
9. Torode I. P., Young J. L. Caput valgum associated with developmental dysplasia of the hip: management by transphyseal screw fixation // J Child Orthop. 2015 Oct;9(5):371–9. doi: 10.1007/s11832-015-0681-9.
10. Schneidmueller D., Carstens C., Thomsen M. Surgical treatment of overgrowth of the greater trochanter in children and adolescents // J Pediatr Orthop. 2006 Jul-Aug;26(4):486–90. doi: 10.1097/01.bpo.0000226281.01202.94.
11. Hsieh H. C., Wang T. M., Kuo K. N., Huang S. C., Wu K. W. Guided Growth Improves Coxa Valga and Hip Subluxation in Children with Cerebral Palsy. Clin Orthop Relat Res. 2019 Nov;477(11):2568–2576. doi: 10.1097/CORR.0000000000000903.

**ВЛИЯНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ  
СУСТАВНОГО ОТРОСТКА ЛОПАТКИ  
НА ПОВРЕЖДЕНИЯ ФИБРОЗНО-ХРЯЩЕВОЙ ГУБЫ У ПАЦИЕНТОВ  
ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ  
ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА**

*Лукьянов С. А.<sup>1</sup>, Прощенко Я. Н.<sup>2</sup>, Аракелян А. И.<sup>1</sup>, Баиндурашвили А. Г.<sup>1,3</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России;*

*<sup>2</sup> Медицинская Академия АО «Группа компаний Медси»;*

*<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург*

**Резюме:** *Имеются диаметрально противоположные результаты по данным литературы, которые рассматривают фактор риска, связанный с избыточной передней верзией и нижней инклинацией суставной впадины лопатки. При этом существует дефицит публикаций, посвященных анализу влияния вышеуказанных*

*факторов на формирование интраартикулярных повреждений, в частности — повреждений фиброзно-хрящевой губы.*

**Ключевые слова:** *привычный вывих плеча, верзия, инклинация, повреждение Банкарта, подростки.*

**Введение.** Нестабильность плечевого сустава у детей в результате травматического вывиха продолжает оставаться серьезной клинической проблемой из-за высокой частоты рецидивов вывиха и отсутствия единого алгоритма лечения. При этом частота повторных вывихов значительно зависит от возраста пациента. Установлено, что рецидивирующий вывих плеча возникает гораздо чаще в подростковом возрасте, чем в возрасте старше 30 лет. Именно возраст до 18 лет рассматривается как один из факторов, предрасполагающих к развитию привычного вывиха плечевого сустава.

Аномалии анатомии и варианты формы суставного отростка лопатки были изучены в условиях мультинеправленной и задней нестабильности. Основные параметры, которые используют для оценки пространственного положения суставного отростка лопатки, — верзия и инклинация. Верзия — это наклон в переднезаднем направлении, варьируется в норме от 2° ретроверзии антеверзии и до 9° ретроверзии. Инклинация — это наклон в верхне-нижнем направлении, варьируется в норме от 7° верхней инклинации и до 15,3° нижней инклинации [1–3].

Отклонения показателей верзии и инклинации суставного отростка лопатки ряд авторов рассматривают как предрасполагающий фактор для развития передней нестабильности в плечевом суставе [4, 5].

Увеличение нижней инклинации и ретроверзии суставного отростка лопатки определяется как фактор для формирования передней нестабильности плечевого сустава.

Имеются диаметрально противоположные результаты по данным литературы, которые рассматривают фактор риска, связанный с избыточной передней верзией и нижней инклинацией суставной впадины лопатки [6].

При этом существует дефицит публикаций, посвященных анализу влияния вышеуказанных факторов на формирование интраартикулярных повреждений, в частности повреждений фиброзно-хрящевой губы.

**Цель:** выполнить анализ влияния показателей пространственного положения суставного отростка лопатки (верзии и инклинации) на обширность повреждений фиброзно-хрящевой губы и пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

**Материалы и методы.** Исследование было выполнено на основании данных обследования 57 пациентов, проходивших лечение в ФГБУ НМИЦ «Детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России

с 2020 по 2022 год по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава.

Средний возраст обследованных пациентов составил  $16,4 \pm 1,2$  лет. Мальчики преобладали в выборке, различий между стороной поражения выявлено не было.

По данным МРТ или МСКТ определяли инклинацию — наклон суставного отростка лопатки в верхне-нижнем направлении по A. Maurer et al. 2012 [7].

По данным МСКТ или МРТ обследования определяли величину наклона суставного отростка лопатки в переднезаднем направлении (верзию) по методике, предложенной R. J. Friedman et. al., 1992 [2].

При выполнении артроскопии данным пациентам повреждения фиброзно-хрящевой губы были разделены на локальные (в пределах одного квадранта) и обширные (более одного квадранта).

Полученные в процессе выполнения работы клинические результаты были проанализированы с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (разработчик — ООО «Статтех», Россия).

**Результаты и обсуждение.** Был проведен статистический анализ влияния типов повреждения и протяженности повреждения суставной губы от особенностей пространственного положения суставного отростка лопатки.

Статистически достоверных различий при сравнении верзии суставного отростка лопатки у пациентов с различными типами повреждений суставной губы и протяженности достоверных различий выявлено не было.

Были выявлены статистически достоверные различия у пациентов с обширными и локальными повреждениями суставной губы в отношении инклинации суставной впадины лопатки — таблица 1.

Таблица 1

**Анализ показателя инклинации суставной впадины лопатки в зависимости от обширности повреждения фиброзно-хрящевой губы**

Показатель	Категории	Инклинация суставного отростка лопатки			p
		Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	n	
Обширность повреждения	Локальное	–4	–6 — –4	12	0,040*
	Обширное	–3	–5 — –2	23	

\* Различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

В соответствии с представленной таблицей 1 при сравнении инклинации суставной впадины лопатки в зависимости от показателя обширность повреждения суставной губы, были выявлены существенные различия ( $p = 0,040$ ).

По полученным данным у пациентов с более выраженной нижней инклинацией суставного отростка лопатки более вероятно обширное (более 2 квадрантов по протяженности) повреждение фиброзно-хрящевой губы.

На данный момент в литературе имеются упоминания о влиянии показателей пространственного положения суставного отростка лопатки на повреждения сухожилий мышц, формирующих вращательную манжету плеча, при этом отсутствуют данные о влиянии данных показателей на повреждение фиброзно-хрящевой губы [4]. Из полученных нами данных следует, что особенности пространственного положения суставного отростка лопатки влияют на обширность повреждения фиброзно-хрящевой губы плечевого сустава, и данные особенности должны учитываться при планировании хирургического лечения.

**Заключение.** По данным литературы имеются противоречивые данные о влиянии особенностей пространственного положения суставного отростка лопатки на формирование посттравматической нестабильности плечевого сустава. Наше исследование показало влияние инклинации суставного отростка лопатки на повреждения фиброзно-хрящевой губы. По нашему мнению, нужно учитывать данный фактор при выборе тактики лечения пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью.

#### Список литературы

1. Churchill R. S. Glenoid size, inclination, and version: An anatomic study / R. S. Churchill, J. J. Brems, H. Kotschi // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2001. Vol. 10. № 4. P. 327–332.
2. Friedman R. J. The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version / R. J. Friedman, K. B. Hawthorne, B. M. Genez // *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1992. Vol. 74. № 7. P. 1032–1037.
3. Inui H. Glenoid osteotomy for atraumatic posteroinferior shoulder instability associated with glenoid dysplasia / H. Inui, K. Nobuhara // *The Bone & Joint Journal*. 2018. Vol. 100. № 3. P. 331–337.
4. Hohmann E. Glenoid version and inclination are risk factors for anterior shoulder dislocation / E. Hohmann, K. Tetsworth // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2015. Vol. 24. № 8. P. 1268–1273.
5. Peltz C. D. Differences in glenohumeral joint morphology between patients with anterior shoulder instability and healthy, uninjured volunteers / C. D. Peltz, R. Zuel, N. Ramo // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2015. Vol. 24. № 7. P. 1014–1020.
6. Aygün Ü. The importance of glenoid version in patients with anterior dislocation of the shoulder / Ü. Aygün, Y. Çalik, C. Işik // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2016. Vol. 25. № 12. P. 1930–1936.
7. Maurer A. Assessment of glenoid inclination on routine clinical radiographs and computed tomography examinations of the shoulder / A. Maurer, S. F. Fucentese, C. W. A. Pfirrmann // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2012. Vol. 21. № 8. P. 1096–1103.



## АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ФИБРОЗНО-ХРЯЩЕВОЙ ГУБЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА У ПОДРОСТКОВ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

*Лукьянов С. А.<sup>1</sup>, Проценко Я. Н.<sup>2</sup>, Аракелян А. И.<sup>1</sup>,  
Баиндурашвили А. Г.<sup>1,3</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России;*

*<sup>2</sup> Медицинская Академия АО «Группа компаний Медси»;*

*<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург*

**Резюме:** По данным литературы ведущими факторами, приводящими к формированию нестабильности плечевого сустава, являются внутрисуставные повреждения как костных структур, так и капсулярно-связочного аппарата. Наиболее частыми повреждениями являются различные повреждения фиброзно-хрящевой губы, что делает актуальным анализ данных повреждений и их обширности у пациентов в детской популяции. Проведен анализ данных 57 пациентов, проходивших лечение по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава.

**Ключевые слова:** привычный вывих плеча, артроскопия, повреждение Банкарта, подростки.

**Введение.** В последние годы понимание повреждений суставной губы были дополнены благодаря развитию артроскопии. Были описаны различные повреждения и патологические изменения внутрисуставных структур как при острых вывихах, так и при посттравматической нестабильности плечевого сустава [1].

Среди данных повреждений выделяют: повреждение Банкарта — полный отрыв передних отделов суставной губы от края суставного отростка лопатки и надкостницы, повреждение Пертеса — неполный отрыв без смещения фиброзно-хрящевой губы, ALPSA — полное отслоение фиброзно-хрящевой губы и суставно-плечевых связок от края суставной поверхности лопатки, но с сохранением пучка надкостницы, идущего к шейке лопатки, GLAD — дефект суставного хряща гленоида в сочетании с повреждением фиброзно-хрящевой губы [2, 3].

По литературным данным наиболее частым повреждением суставной губы является повреждение Банкарта, при этом для ряда повреждений (повреждение Пертеса, GLAD) частота повреждений не описана.

По данным литературы ведущими факторами, приводящими к формированию нестабильности плечевого сустава, являются внутрисуставные повреждения как костных структур, так и капсулярно-связочного аппарата. Наиболее частыми повреждениями являются различные повреждения суставной губы, что делает актуальным анализ данных повреждений и их обширности у пациентов в детской популяции [4, 5].

Таким образом высокая эпидемиологическая значимость данной патологии, нерешенные вопросы диагностики повреждений фиброзно-хрящевой губы суставного отростка лопатки делают исследование по данному вопросу актуальным.

**Цель:** выполнить анализ структуры повреждений фиброзно-хрящевой губы суставного отростка лопатки у пациентов подросткового возраста.

**Материалы и методы.** Исследование было выполнено на основании данных обследования 57 пациентов, проходивших лечение в ФГБУ «НМИЦ Детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России с 2020 по 2022 год по поводу посттравматической нестабильности плечевого сустава.

Структура распределения пациентов по полу, возрасту, локализации поражения представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Структура пациентов по полу, возрасту, локализации поражения плечевого сустава**

Возраст	Пол Мальчики/Девочки	Локализация поражения Правый/Левый плечевой сустав	Всего
14–15 лет	8/4	7/5	12
16–17 лет	31/14	21/24	45
Всего	39/18	28/29	57

Средний возраст обследованных пациентов составил  $16,11 \pm 0,85$  лет. По данным, представленным в таблице 1, мальчики преобладали в выборке, различий между стороной поражения выявлено не было.

Диагностическая артроскопия плечевого сустава выполнялась в положении пациента на боку.

Во время артроскопической ревизии оценивали наличие повреждений фиброзно-хрящевой губы суставного отростка лопатки, суставно-плечевых связок, целостность суставного отростка лопатки, состояние хрящевого покрова суставных поверхностей, сухожилий вращательной манжеты, наличие костных дефектов гленоида и головки плечевой кости.

Локализация повреждения фиброзно-хрящевой губы суставного отростка лопатки была оценена с использованием схемы часового циферблата, с 12 часов — самая верхняя точка суставного отростка лопатки. Изолированные передние лабральные повреждения отмечались в пределах от 2 до 6 часов для правого плеча и от 10 до 6 часов для левого плеча. Верхние лабральные повреждения отмечались в пределах от 10 до 2 часов. Задние лабральные повреждения отмечали в пределах от 6 до 10 часов для правого плеча и от 6 до 2 часов для левого плеча.

Также оценивали обширность повреждений суставной губы: локальными повреждениями считали при их протяженности в один квадрант и менее, обширными считали повреждения по протяженности более одного квадранта.

Полученные в процессе выполнения работы клинические результаты были проанализированы с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (разработчик — ООО «Статтех», Россия).

**Результаты и обсуждение.** У всех пациентов, которым выполнялась артроскопия плечевого сустава ( $n = 57$ ), были выявлены повреждения фиброзно-хрящевой губы.

Были обнаружены следующие повреждения суставной губы: повреждение Банкарта  $n = 43$  (75 %), повреждение Пертеса  $n = 6$  (11 %), повреждение Банкарта в сочетании со SLAP повреждением  $n = 5$  (9 %), ALPSA  $n = 3$  (5 %).

Обширные повреждения суставной губы (в пределах 2 квадрантов суставного отростка лопатки) были выявлены у ( $n = 37$ ) 65,5 % пациентов, локальные повреждения (в пределах 1-го квадранта суставного отростка лопатки) у ( $n = 20$ ) 35,5 %.

Наиболее частым повреждением по данным проведенного исследования являлось повреждение Банкарта — 75 % случаев.

Также среди обследованных пациентов преобладали обширные повреждения — 65,5 % случаев. Повреждение Банкарта может не восстановиться самостоятельно, что приведет к риску повторного вывиха. Как правило, данное повреждение связано либо с пластической деформацией передней капсулы, либо с отрывом от плечевой костиIGHL (нижняя суставно-плечевая связка), что также дополнительно влияет на риск формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава [6]. Прогноз после первого эпизода нестабильности в основном зависит от сопутствующих повреждений [7].

Нижне-заднее распространение повреждения Банкарта также может быть обнаружено в 8 % случаев, обычно связанное с выраженной нестабильностью плечевой кости. В 6 % случаев распространение повреждения может быть циркулярным [8]. Данные, полученные в нашем исследовании, подтверждают значимость повреждений фиброзно-хрящевой губы суставного отростка лопатки для формирования посттравматической нестабильности плечевого

сустава. По нашим данным повреждения Банкарта с распространением более чем на один квадрант встречаются чаще чем в указанных источниках литературы. Данные различия в полученных данных могут быть связаны с анатомическими особенностями плечевого сустава у пациентов подросткового возраста.

**Заключение.** Таким образом данная категория пациентов подлежит хирургическому лечению в связи с высокой встречаемостью внутрисуставной патологии, а методики хирургического лечения должны быть направлены на восстановление интраартикулярных структур, в частности фиброзно-хрящевой губы.

### Список литературы

1. Kim D. S. The spectrum of lesions and clinical results of arthroscopic stabilization of acute anterior shoulder instability / D. S. Kim, Y. S. Yoon, S. M. Kwon // *Yonsei Medical Journal*. 2010. Vol. 51. № 3. P. 421–426.
2. Bhatnagar A. Correlation between MRI and Arthroscopy in Diagnosis of Shoulder Pathology / A. Bhatnagar, S. Bhonsle, S. Mehta // *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2016. Vol. 10. P. 18–21.
3. Clavert P. Glenoid labrum pathology / P. Clavert // *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. 2015. Vol. 101. № 1. P. 19–24.
4. Проценко Я. Н. Формы нестабильности плечевого сустава у детей / Я. Н. Проценко, А. Г. Баиндурашвили, А. И. Брянская // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2016. Т. 4. № 4. С. 41–46.
5. Bonazza N. A. Management of Recurrent Anterior Shoulder Instability After Surgical Stabilization in Children and Adolescents / N. A. Bonazza, J. C. Riboh // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2020. Vol. 13. № 2. P. 164–172.
6. Magee T. Prevalence of HAGL lesions and associated abnormalities on shoulder MR examination / T. Magee // *Skeletal Radiology*. 2014. Vol. 43. № 3. P. 307–313.
7. Olds M. Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: A systematic review and meta-analysis / M. Olds, R. Ellis, K. Donaldson // *British Journal of Sports Medicine*. 2015. Vol. 49. № 14. P. 913–922.
8. Boileau P. Risk Factors for Recurrence of Shoulder Instability After Arthroscopic Bankart Repair: / P. Boileau [et al.] // *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2006. Vol. 88. № 8. P. 1755–1763.

## НОВЫЙ СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖПАЛЬЦЕВОГО ПРОСТРАНСТВА С ПОМОЩЬЮ КОРОНОВИДНОГО ЛОСКУТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ СИНДАКТИЛИИ КИСТЕЙ И СТОП У ДЕТЕЙ

*Марасанов Н. С.<sup>1</sup>, Мурга В. В.<sup>1</sup>, Рассказов Л. В.<sup>2</sup>, Кенис Ю. М.<sup>2</sup>,  
Крестьянин В. М.<sup>3</sup>, Захаров В. П.<sup>1</sup>, Шаров А. Н.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Тверь;

<sup>2</sup> ГБУЗ «Детская областная клиническая больница», г. Тверь;

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский  
университет имени Н. И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва

**Резюме.** Синдактилия остается одной из самых актуальных проблем детской ортопедии. Нами разработан и опробован новый способ лечения синдактилии с использованием исключительно местных тканей для формирования межпальцевого промежутка. Одним из достоинств данного метода, по нашему мнению, является тот факт, что для формирования межпальцевой спайки не используется кожа самих пальцев, которая всегда находится в недостатке, а, напротив, после проведения операции площадь кожного покрова на основании пальцев увеличивается, что резко сокращает вероятность возникновения ишемии в случае возникновения отека.

**Ключевые слова:** синдактилия, межпальцевое пространство, врожденная деформация, оперативное лечение, новый метод лечения.

**Введение.** Синдактилия — заболевание, заключающееся в сращении двух или более пальцев кистей или стоп с нарушением косметического и функционального состояния [1, 2]. Она может быть как врожденной, так и приобретенной, например, являться следствием ожогов или других обширных травм конечностей. Если говорить о врожденной синдактилии, то она встречается у одного на 2000–4000 живорожденных детей [3–5]. Оперативное лечение данного недуга практикуется с античных времен [6], и одной из постоянных проблем, которая преследует врача, является нехватка покровных тканей для формирования межпальцевого промежутка. Долгое время дефекты кожи, образующиеся после разделения сросшихся пальцев, закрывали свободными кожными трансплантатами, взятыми с других частей тела. Однако это приводит к необходимости нанесения дополнительной раны, увеличивает время операции, осложняет послеоперационный уход и может сопровождаться вторичными рубцовыми деформациями [7].

В последнее десятилетие различные авторы предложили свои способы разделения пальцев без использования свободной кожной пластики. Примерами таких операций могут быть: методики Juan Liu и Arndt F. Schilling с соавторами («planeshaped» flap) [8], Ken Yamashita с соавторами (V-Y flap) [9], Feng Ni с соавторами («Hourglass» flap) [10], методика Weiyang Gao с соавторами [11] и многие-многие другие. Все эти методики, по нашему мнению, имеют те или иные недостатки, которые мы постарались исправить в разработанной нами методике.

**Цель:** улучшение результатов лечения синдактилии кистей и стоп у детей путем использования новой методики пластики межпальцевого пространства местными тканями.

**Материалы и методы.** Разработан и внедрен в практику новый метод формирования межпальцевой складки у больных синдактилией. Метод заключается в том, что на тыльной или ладонной поверхности кисти, или на тыльной или подошвенной поверхности стопы формируется лоскут особой формы (трехзубая корона). Средний зубец «короны» рассечен примерно на 1/3 длины лоскута в продольном направлении. На противоположной стороне конечности выполняется разрез в форме буквы V с углом, направленным в дистальную сторону. После разделения пальцев короновидный лоскут перемещается в межпальцевое пространство, при этом сохраняется питательная ножка с сосудами в центральной его части, но отсепааровываются крылья. V-образный лоскут вклинивается в короновидный, при этом образуется изогнутая линия, напоминающая букву W или M. Отсепарованные «крылья» короновидного лоскута выстилают боковые поверхности основных фаланг пальцев. Все лоскуты фиксируются на своем месте узловыми швами. Место прежнего нахождения короновидного лоскута закрывается кожей, подтянутой с проксимальной стороны кисти или стопы.

В травматолого-ортопедическом отделении ГБУЗ ДОКБ г. Твери с сентября 2021 по март 2023 года выполнено семь операций у шести детей (4 девочки, 2 мальчика) с использованием нового короновидного лоскута для формирования межпальцевого пространства. На момент операции возраст пациентов был от 2 до 16 лет (средний — 8 лет 9 месяцев). Во всех случаях отмечалась тотальная синдактилия, в одном — синдактилия, осложненная добавочной ногтевой фалангой сросшегося пальца. Двухсторонний процесс наблюдался у двух пациентов (у одного мальчика 2 лет планируется операция на контралатеральной стороне).

Большинство операций (5) выполнено детям по поводу синдактилии стоп — 4 на правой нижней конечности и 1 на левой. Три ребенка прооперировано по поводу сращения IV–V пальцев, один — II–III пальцев и еще один — с синдактилией I–II пальцев. У одной девочки 4 лет разделение IV–V пальцев

правой стопы проведено в связи с послеожоговой рубцовой синдактилией, у остальных пациентов патология была врожденной.

На кистях выполнены две операции у одной девочки-подростка 16 лет. Произведено разделение IV–V пальцев с обеих сторон.

Кожный короновидный лоскут формировался нами на подошвенной стороне при операциях на стопах и на тыльной стороне кистей при операциях на верхних конечностях. Ни в одном случае не использовался кожный трансплантат. Всем пациентам выполнены фотографии до и после операции.

**Результаты и обсуждение.** Среднее время операции составило 50 минут. Ближайшие результаты мы оценивали по наличию следующих осложнений: ишемия кожных лоскутов; инфекция; контрактуры; рецидивы (смещение кожной спайки в дистальном направлении).

Через один месяц после операции у 5 пациентов отмечался хороший функциональный и косметический результат (ни одного осложнения из оцениваемых). У одного пациента с тотальной синдактилией IV–V пальцев стопы произошло вторичное сращение оснований этих пальцев на 3 мм. Данное осложнение мы связываем с тем, что из-за семейных обстоятельств ребенок был вынужден прекратить лечение в травматолого-ортопедическом отделении ДОКБ на 4-й день после операции, и произошло смыкание раневых поверхностей разделенных пальцев. Несмотря на рецидив, родители пациента остались довольны косметическим результатом.

Наиболее хороший внешний вид, с нашей точки зрения, приобретали нижние конечности, где короновидный лоскут формировался на подошвенной поверхности. Рубец, образующийся после его перемещения, маскировался в кожных складках оснований пальцев, а все остальные рубцы — в межпальцевом пространстве.

**Заключение.** Новая методика с применением короновидного лоскута позволяет улучшить результаты лечения синдактилии кистей и стоп. Она проста в использовании, безопасна, не требует использования свободных кожных трансплантатов. Кроме вышесказанного данная операция дает хорошие функциональные и превосходные косметические результаты.

### Список литературы

1. Киричек С. И. Травматология и ортопедия. Минск, 2002. С. 88
2. Jose R. M., Timoney N., Vidyadharan R. & Lester R. (2010). Syndactyly correction: an aesthetic reconstruction // *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 35(6), 446–450. doi:10.1177/1753193410362638.
3. Percival N. J., Sykes P. J. Syndactyly: a review of the factors, which influence surgical treatment. *J Hand Surg Br* 1989;14(2): 196e200.
4. Ahmed H., Akbari H., Emami A. & Akbari M. R. Genetic Overview of Syndactyly and Polydactyly. *Plastic and Reconstructive Surgery — Global Open*, 5(11)(2017), e1549.

5. Dong Y. & Wang Y. (2017). The use of a dorsal double-wing flap without skin grafts for congenital syndactyly treatment. *Medicine*, 96(30), e7639.
6. Papadakis M., Manios A. & Trompoukis C. (2018). Surgical treatment of polydactyly and syndactyly during the 4th century AD. *ActaChirurgicaBelgica*, 1–2.
7. Дифференцированные подходы в лечении синдактилии у детей / Н. С. Марасанов, Л. В. Рассказов, В. М. Крестьяшин [и др.] // Турнеровские чтения: Ежегодная научно-практическая конференция, посвященная актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста. Санкт-Петербург, 07–08 октября 2021 года. С. 120–122. EDN XQZZID.
8. Liu J., Zheng H., Chen Z., Dai X., Schilling A. F., Machens H. G. Dorsal plane-shaped advancement flap for the reconstruction of web space in syndactyly without skin grafting: A preliminary report // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2015. Volume 68, Issue 1. P. e167–e173.
9. Yamashita K., Yotsuyanagi T., Yamauchi M., Sugai A., Gonda A., Kato S., Kita A. Subcutaneous pedicle V–Y flap for release of incomplete congenital syndactyly // *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2016. Volume 69, Issue 8. P. e186–e191.
10. Ni F., Mao H., Yang X., Zhou S., Jiang Y., Wang B. The Use of an Hourglass Dorsal Advancement Flap Without Skin Graft for Congenital Syndactyly // *The Journal of Hand Surgery*. 2015. Volume 40, Issue 9. P. 1748–1754.
11. Gao W., Yan H., Zhang F., Jiang L., Wang A., Yang J. & Zhou F. (2011). Dorsal Pentagonal Local Flap: A New Technique of Web Reconstruction for Syndactyly Without Skin Graft. *AestheticPlasticSurgery*, 35(4), 530–537.

## МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТИ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ

*Матанов З. М., Умаров Ф. Х., Ходжанов И. Ю.*

*Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии МЗРУз, г. Ташкент, Узбекистан*

**Резюме.** Отмечается увеличение количества детей и подростков с пониженными возрастными темпами скопления массы костной ткани, низким уровнем минеральной плотности костной ткани (МПК) и низкоэнергетическими переломами. Эта проблема широко освещается в научной литературе. Исследован индекс массы тела, показатели костной денситометрии, витамина D, кальция, фосфора и щелочной фосфатазы 230 детей и подростков (173 мальчика и 57 девочек) с переломами длинных костей в возрасте от 6 до 17 лет, которые находились на лечении.



**Ключевые слова:** *дети, минеральная плотность кости, витамин D, лабораторные характеристики.*

**Введение.** Отмечается увеличение числа детей и подростков со сниженными возрастными темпами накопления костной массы, низким уровнем минеральной плотности костной ткани (МПК) и низкоэнергетическими переломами. Выявление факторов риска, приводящих к низкой МПКд и остеопорозу у детей и подростков, находит широкое отражение в научной литературе [1–3]. У 50 % детей и подростков в возрасте до 18 лет происходит как минимум один перелом, а у 20 % — два и более перелома, которые случаются при минимальном травматическом воздействии (низкоинтенсивная или низкоэнергетическая травма) [2]. На сегодняшний день направление исследований, связанное с развитием остеопороза у детей, является наиболее важным и малоизученным в детской травматологии и влечет за собой ортопедические проблемы.

В связи с внедрением в клиническую практику современных костных денситометров возможно с высокой точностью, скоростью и безопасностью диагностировать МПК у детей и подростков. [4]. Предвестником остеопороза может быть низкая МПК, поэтому своевременное выявление важно для профилактики, начала лечения и специализированной помощи [1].

**Цель:** изучить проявление остеопении и остеопороза у детей и подростков с низкоэнергетическим переломом длинных костей, проанализировать биохимические показатели костного обмена.

**Материалы и методы.** Нами в клинике детской травматологии Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии Министерства Охраны Здоровья Республики Узбекистан (РСНПМЦТО) были изучены данные клинических, рентгенологических и лабораторных методов исследования 230 детей и подростков (173 мальчика и 57 девочек) в возрасте от 6 до 17 лет, находившихся на лечении по поводу низкоэнергетического перелома длинных костей.

В клинике больным проводили диагностические мероприятия, включая клинические, рентгенологические исследования пораженных конечностей, биохимические анализы и костную денситометрию. Критериями включения детей и подростков в исследование было: перелом длинных костей, отсутствие соматической патологии и аутоиммунных заболеваний, а также отсутствие нарушений физического развития.

**Костная денситометрия.** Минеральную плотность костной ткани определяли у 230 детей и подростков (57 девочек и 173 мальчика) методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии на костном денситометре DMS STRATOS (Франция) с применением евразийской нормативной базы данных. Использовали педиатрическую программу оценки МПК тел позвонков

на уровне поясничного отдела позвоночника (L1–LIV, фронтальная проекция) и проксимального отдела бедренной кости (программа Dual Hip). Обследование детей и подростков проводили на 2–3-и сутки после оперативного лечения.

*Биохимические исследования.* В сыворотке крови определяли показатели кальция (в норме Ca: 2,2–2,55 ммоль/л), фосфора (в норме P: 1,30–2,26 ммоль/л) и активность щелочной фосфатазы (в норме ЩФ: 269–390 ед/л) с использованием анализатора электролитов «MINDRAY BS-330» (Япония) со стандартными наборами реактивов этой же фирмы. Оценка уровня 25(OH) D<sub>3</sub> проведена с помощью иммунолюминесцентного анализа на приборе Roche HITACHI cobas e 411 (Япония) с применением стандартных наборов этой же фирмы. Оценка статуса витамина D у детей и подростков проводили в соответствии с рекомендациями: адекватный уровень обеспеченности: 30–50 нг/мл, недостаточность — 21–29 нг/мл, дефицит — 10–20 нг/мл, выраженный дефицит — <10 нг/мл.

**Результаты и обсуждение.** У детей и подростков 6–17 лет наиболее часто наблюдали низкоэнергетические переломы (падение с высоты собственного роста) плечевой кости и предплечья (41,3 и 43 % соответственно).

При обследовании на костном денситометре у 86 (37,4 %) детей и подростков с переломом длинных костей выявлены низкие показатели МПК. При сравнении показателей низкой МПК по показателям ПОП и ПОБК имелись несовпадения. Если у 86 обследованных были зафиксированы нарушения МПК в ПОП, то из них только у 66 (76,7 %) нарушения МПК выявлены в ПОБК, в связи с этим для дальнейшего анализа использовали показатели Z-критерия ПОП.

Анализ детей и подростков с переломами проводили по группам: дошкольный период (6 лет) — 25 детей, младший школьный (7–12 лет) — 138 детей, старший школьный (13–17 лет) — 67 детей. Наиболее высокий показатель (60 %) переломов был у детей младшего школьного возраста, ниже — у дошкольного — 10,9 % и старшего школьного — 29,1 %. В каждой группе по Z-критерию ПОП у детей и подростков анализировали показатели нормы, низкой МПК, отклоняющейся от референтной нормы или остеопороза. Статистически значимые результаты получены при анализе показателя «остеопороз» среди девочек младшего и старшего школьного возраста (критерий Хи-квадрат равен 23,372, сила связи относительно сильная,  $p < 0,001$ ). По показателю «низкой МПК, ниже референтной возрастной нормы» выявлены статистически значимые различия между мальчиками младшего и старшего школьного возраста (критерий Хи-квадрат равен 4,352, сила связи средняя,  $p < 0,037$ ), а также у девочек этих же возрастных групп (критерий Хи-квадрат равен 8,562, сила связи средняя,  $p < 0,004$ ). Отличительные особенности выявлены и при сравнении между группой мальчиков дошкольного возраста с подростками среднего

школьного возраста (критерий Хи-квадрат равен 23,432, сила связи средняя,  $p < 0,001$ ). Сравнения с группой девочек дошкольного возраста не проводили, учитывая небольшое количество детей.

При оценке статуса витамина D нормальные показатели выявлены только у 11 девочек (19,3 %) из 57 и у 16 (9,2 %) мальчиков из 173. У мальчиков наблюдали более высокие показатели дефицита и недостаточности витамина D по сравнению с девочками. Статистически значимых отличий между показателями недостаточности и дефицита витамина D в группах младшего и старшего школьного возраста у мальчиков и девочек не выявлено.

Был проведен корреляционный анализ между показателями МПК и уровнем витамина D. Выявлено, что у девочек младшего школьного возраста зависимость признаков прямая, статистически значима ( $p < 0,05$ , коэффициент корреляции Спирмена 0,335). У школьников старшей группы корреляции показателей не выявлено.

При оценке уровня кальция в сыворотке крови у 57,83 % мальчиков и 68,4 % девочек после перелома показатели были снижены. Уровень фосфора у 97,7 % мальчиков и 94,7 % девочек были в пределах нормы. Показатели щелочной фосфатазы были повышены у 93 % мальчиков и 89,5 % девочек.

Нами проведено определение МПК у 230 детей и подростков популяции Ташкента (Республика Узбекистан) на костном денситометре через 2–3 дня после перелома. Учитывая особенности метаболизма костной ткани и скорость потери МПК, эту группу обследованных можно рассматривать как часть популяции с определенными факторами риска, которые привели к перелому. Выявлено, что наиболее часто (в 60 %) переломы происходят у мальчиков и девочек младшей школьной группы. Для оценки факторов риска, которые могли привести к низкоэнергетическому перелому, нами оценена МПК, статус витамина D и показатели, отражающие костный метаболизм — кальций, фосфор и щелочная фосфатаза.

Из 230 обследованных детей с переломом в 37,4 % случаев зафиксированы показатели низкой МПК. Низкие показатели МПКТ могут быть связаны со скачком роста, что сопровождается десинхронизацией минерализации кости, неравномерным распределением и снижением минералов в участках костей, что влияет на накопление костной массы. У девочек пик костной массы наблюдается к 11–12, у мальчиков — к 13–14 годам.

Значимым фактором является витамин D, недостаточность и дефицит которого влияют на метаболизм кальция, формирование пика костной массы, мышечный тонус и склонность к падениям. В проведенном нами исследовании выявлено, что нормальные показатели витамина D выявлены только у 19,3 % девочек (низкие в 80,7 %) и у 9,2 % мальчиков (низкие в 90,8 %) без клинических признаков рахита. Был проведен корреляционный анализ между по-

казателями МПК и уровнем витамина D и выявлено, что связь была прямой (то есть при низком уровне МПК присутствовал низкий уровень витамина D) статистически значима у девочек и мальчиков младшего школьного возраста, а также только у мальчиков старшего школьного возраста. Эти данные указывают на роль витамина D в минерализации и формировании костной массы. Анализ МПКТ и витамина D у детей дошкольного возраста показал, что зависимость признаков была статистически не значима. Возможно, это связано с небольшим количеством детей в этой группе или другими факторами, что требует дополнительных исследований.

В нашем исследовании низкие показатели кальция в сыворотке крови присутствовали после перелома у 68,4 % девочек и 57,8 % мальчиков. Уровень кальция мог быть низким до перелома, так как в организме ребенка его дефицит может длительно оставаться бессимптомным.

Показатель щелочной фосфатазы после перелома и хирургического или консервативного лечения у 93 % мальчиков и 89,5 % девочек был повышен.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости разработки комплексного подхода для раннего выявления детей, входящих в группу риска по остеопорозу, что важно для своевременной постановки диагноза и, если необходимо, начала лечения с целью предупреждения риска перелома. Необходимо постоянное наблюдение за детьми с низкой МПК и остеопорозом, совершенствование реабилитационных мероприятий с коррекцией питания, достаточным потреблением кальция и витамина D, адекватной физической активностью и др.

### **Заключение.**

1. Из обследованных детей и подростков высокий показатель низкоэнергетических переломов по соотношению преобладал в младшем школьном возрасте (60 %), в старшем школьном возрасте (29,1 %), и у детей дошкольного возраста (10,9 %) был значительно ниже. По сегментам скелета — преобладали переломы плечевой кости и предплечья (41,3 и 43 % соответственно). Переломы у мальчиков происходили в 3 раза чаще, чем у девочек.

2. Установлено, что снижение МПК отмечается у 39,3 % детей и подростков с низкоэнергетическими переломами длинных костей, из них 13,1 % имели остеопороз. Выявлен высокий процент низкой МПК в различных возрастных группах у девочек дошкольного возраста — 16,7 %, младшего школьного возраста — 25,5 %, старшего школьного возраста — до 60 %; у мальчиков дошкольного возраста 10,5 %, младшего школьного возраста — 33,5 %, старшего школьного возраста — 32 %.

3. Низкие показатели МПК, витамина D, нарушение кальций-фосфорного обмена, могут быть рассмотрены как предиктор случившегося перелома у детей и подростков.

### Список литературы

1. Ciancia S., van Rijn R. R., Högl W. et al. Osteoporosis in children and adolescents: when to suspect and how to diagnose it. Eur J Pediatr. 2022 Jul;181(7):2549–2561. doi: 10.1007/s00431-022-04455-2.
2. Korula S., Titmuss A. T., Biggin A., Munns C. F. A Practical Approach to Children with Recurrent Fractures. Endocr Dev. 2015;28:210–225. doi: 10.1159/000381047.
3. Steffey C. L. Pediatric Osteoporosis. Pediatrics in Review 2019;40;259. doi: 10.1542/pir.2017-0277.
4. Bishop N., Arundel P., Clark E. et al. Fracture prediction and the definition of osteoporosis in children and adolescents: the ISCD 2013 Pediatric Official Positions. Journal of Clinical Densitometry. 2014;17:275–280. doi:10.1016/j.jocd.2014.01.004.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИЛАТЕРАЛЬНОГО СТАБИЛОГРАФИЧЕСКОГО ТЕСТА ДЛЯ ОЦЕНКИ БАЛАНСА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ С ПОСТВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА

*Никитюк И. Е.<sup>1</sup>, Гаркавенко Ю. Е.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**Резюме.** Проведено обследование 27 пациентов (12,1 ± 0,72 лет) с односторонним укорочением нижней конечности (от 2 до 6 см). Выявленные выраженные расхождения в стабилметрических параметрах между группами пациентов могут быть обусловлены различиями в адаптивных реакциях опорно-двигательной системы в ответ на вариабельность компенсаторных изменений в звеньях кинематических цепей при разновеликости нижних конечностей.

**Ключевые слова:** проксимальный отдел бедренной кости, неравенство длины нижних конечностей, стабилметрия, сагиттальный и фронтальный баланс.

**Введение.** Деформации проксимального отдела бедренной кости у детей нередко формируются после перенесенного острого гематогенного остеомиелита. Сопутствующим осложнением заболевания может являться укорочение нижней конечности на стороне поражения вследствие снижения функции или разрушения метаэпифизарного росткового хряща бедренной кости. Асимме-

трия длины нижних конечностей у детей может прогрессировать в процессе их роста, приводя к дисбалансу в распределении нагрузки между контралатеральными конечностями [1], что негативно сказывается на биомеханике всей опорно-двигательной системы [2]. Количественная оценка нарушений распределения нагрузки между конечностями выполняется различными методами, наиболее доступным и оптимальным из которых является использование стабилметрической платформы [3]. Изучение адаптивных реакций опорно-двигательной системы у пациентов с разновеликостью нижних конечностей внесет вклад в расшифровку механизмов управления их локомоциями [4], что необходимо для оптимизации проведения восстановительного лечения.

**Цель:** оценить особенности вертикального баланса нижних конечностей у детей с односторонней деформацией проксимального отдела бедренной кости в зависимости от направления смещения общего центра давления тела во фронтальной плоскости.

**Материалы и методы.** Было проведено стабилметрическое обследование 27 пациентов в возрасте от 10 до 14 лет с односторонним укорочением нижней конечности (НК) от 2 до 6 см, развившимся после гематогенного остеомиелита проксимального метаэпифиза бедренной кости. Пациенты, в зависимости от направленности смещения общего центра давления (ЦД) во фронтальной плоскости, были распределены на две группы: I группа (12 пациентов) — со смещением общего ЦД в сторону пораженной нижней конечности, II группа (15 пациентов) — со смещением общего ЦД в сторону интактной нижней конечности. Группу контроля составили 16 здоровых детей того же возраста.

Для оценки вертикального баланса тела применяли билатеральный тест с использованием двух стабилметрических платформ комплекса «Стабилан 01–2» (ОКБ РИТМ, Россия), что позволяло регистрировать изменения положения центра давления индивидуально для каждой нижней конечности. Обследуемые дети становились на две рядом стоящие платформы в положении «стопы параллельно друг другу на ширине плеч». В течение 20 секунд регистрировали параметры движений ЦД тела и нижних конечностей при открытых и закрытых глазах: координаты во фронтальной  $X$  (мм) и сагиттальной  $Y$  (мм) плоскостях, длину траектории  $L$  (мм), площадь статокинезиограммы  $S$  (мм<sup>2</sup>). Рассчитывали дополнительные параметры: *КРИНД* — коэффициент резкого изменения направления движения ЦД;  $\alpha$  (градусы) — угол среднего направления колебаний (угол отклонения большой оси статокинезиограммы от сагиттальной оси: при повороте по часовой стрелке — угол положительный, против — отрицательный). Вычисляли векторы:  $V_x$  (мм/с) — проекция средней линейной скорости ЦД на ось  $X$ ,  $V_y$  (мм/с) — проекция средней линейной скорости ЦД на ось  $Y$ .

Статистические расчеты проводили с использованием программ SPSS 11.5 и Statgraphics Centurion 16.2. Определяли медианы (Me) с квартилями  $Q_{25}$  и  $Q_{75}$ . Достоверность различий между выборками оценивали по критерию Манна-Уитни, критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали  $p < 0,05$ . Для определения силы корреляционных связей между параметрами применяли коэффициент Спирмена  $r_s$ .

**Результаты и обсуждение.** Сравнительная оценка направленности смещения общего ЦД во фронтальной плоскости выявила его отклонение в сторону укороченной нижней конечности у 44 % пациентов (первая группа) и в сторону интактной конечности — у 56 % пациентов (вторая группа). Различия в величине укорочения нижней конечности между группами пациентов было незначимым: среднее укорочение НК у пациентов первой группы составило  $3,7 \pm 0,47$  см, у пациентов второй группы —  $4,2 \pm 0,34$  см ( $p > 0,05$ ). При количественном анализе смещения общего ЦД во фронтальной плоскости (ось X) выявлено значительное его отклонение относительно абсолютного центра у больных первой (17 [4–25] мм) и второй (22 [12–35] мм) групп по сравнению со здоровыми детьми (0,9 [0,7–1,8] мм) ( $p = 0,000$ ). Это может быть обусловлено тем, что разновеликость нижних конечностей приводит к перекоосу таза и нарушению фронтального баланса туловища. При этом различия между группами пациентов не были значимыми ( $p = 0,156$ ). При оценке смещений ЦД под нижними конечностями в сагиттальной плоскости (ось Y) не было выявлено различий между группами пациентов под интактной НК (табл. 1).

Таблица 1

**Стабилометрические показатели нижних конечностей (Me [ $Q_{25}$ – $Q_{75}$ ]) в тестах у здоровых детей и пациентов с односторонним поражением проксимального отдела бедра**

Параметры	Группы обследованных детей						p
	Здоровые		Пациенты				
			Первая группа		Вторая группа		
	Левая НК (1) n = 16	Правая НК (2) n = 16	Пораженная НК (3) n = 12	Интактная НК (4) n = 12	Пораженная НК (5) n = 15	Интактная НК (6) n = 15	
Y (мм)	3 [0–4]	6 [3–7]	5 [–17–57]	19 [3–35]	73 [55–89]	14 [1–34]	$p^{3-5} = 0,001$ $p^{4-6} = 0,593$
L (мм)	113 [103–143]	120 [99–146]	210 [157–346]	443 [218–1080]	188 [129–289]	442 [333–623]	$p^{2-4} = 0,159$ $p^{3-5} = 0,841$

S (мм <sup>2</sup> )	4 [3–7]	5 [4–8]	19 [11–34]	82 [25–352]	20 [11–33]	75 [32–106]	$p^{2-4} =$ 0,542 $p^{3-5} =$ 0,559
$\alpha$ (град)	-7 [-9–5]	6 [5–8]	-3 [-13–12]	1 [-1–6]	51 [19–79]	4 [1–8]	$p^{3-5} =$ <b>0,000</b> $p^{4-6} =$ 0,965
КРИНД	21 [19–23]	22 [20–28]	19 [15–25]	15 [13–17]	31 [25–37]	15 [12–18]	$p^{2-4} =$ <b>0,000</b> $p^{3-5} =$ 0,965

Примечание:  $p^{3-5,4-6}$  — уровень значимости различий между группами пациентов.

В то же время у пациентов второй группы по сравнению с первой под пораженной НК отмечалось резко выраженное смещение ЦД вперед. Таким образом, у пациентов обеих групп было выявлено нарушение сагиттального баланса тела, что проявлялось значительным смещением ЦД нижних конечностей вперед по сравнению с нормой. При этом наиболее выраженное смещение было отмечено у пациентов второй группы на стороне поражения. Причиной указанного феномена может являться увеличенный наклон таза вперед, который наблюдается у пациентов с разницей в длине нижних конечностей свыше 2 см [4]. Кроме того, в случаях смещения общего ЦД во фронтальной плоскости в сторону интактной НК в опорно-двигательной системе пациентов включаются механизмы, направленные на компенсацию укорочения пораженной НК [5]. Это проявляется ее произвольным функциональным удлинением за счет разгибания голеностопного сустава и частичного «отрыва» пятки от поверхности опоры с последующим переносом нагрузки на передний отдел стопы. Снижение площади опоры стопы на стороне поражения в обеих группах больных привело к уменьшению медианных показателей длины  $L$  и площади  $S$  статокинезиограмм на укороченной НК по сравнению с интактной. Однако по сравнению со здоровыми детьми указанные параметры у пациентов были увеличены с обеих сторон ( $p < 0,05$ ). Выраженное увеличение площадей колебаний  $S$  центров давления под интактными НК по сравнению с таковыми под пораженными НК может быть обусловлено значимым снижением количества резких поворотов векторов скорости ЦД в обеих группах пациентов. Об этом свидетельствуют сниженные, по сравнению с нормой, показатели КРИНД ( $p = 0,000$ ) соответствующих ЦД (табл. 1). Сравнительная оценка углов направления колебаний  $\alpha$  статокинезиограмм выявила значительные отклонения угла  $\alpha$  на пораженной НК в обеих группах больных, при этом наиболее выраженные нарушения — во второй группе.



Таблица 2

**Корреляционные связи между стабилметрическими параметрами  
нижних конечностей у здоровых детей и пациентов с односторонним  
поражением проксимального отдела бедра**

Параметры	Коэффициент корреляции Спирмена $r_s$					
	Здоровые дети		Пациенты			
	Левая НК $n = 16$	Правая НК $n = 16$	Группа I		Группа II	
			Пораженная НК $n = 12$	Интактная НК $n = 12$	Пораженная НК $n = 15$	Интактная НК $n = 15$
$\alpha \sim X$	0,24	-0,08	0,18	-0,29	0,27	-0,12
$\alpha \sim Y$	0,33	0,04	0,39	0,30	0,32	-0,03

Анализ зависимости величины угла  $\alpha$  от смещения ЦД во фронтальной (координата  $X$ ) и сагиттальной (координата  $Y$ ) плоскостях не выявил значимой связи ни у здоровых детей, ни у обследованных пациентов (табл. 2). Указанный факт свидетельствует о том, что нарушение баланса нижних конечностей у пациентов обеих групп может быть вызвано не отклонениями ЦД тела, а обусловлено адаптивными реакциями кинематических цепей опорно-двигательной системы вследствие нарушения позвоночно-тазовых соотношений в ответ на одностороннее укорочение нижней конечности.

Для оценки координации движений между нижними конечностями у обследованных детей была проанализирована сила корреляционных связей между векторами  $V_Y$  и  $V_X$ , так как синхронизация стабилметрических параметров считается важным показателем постурального баланса [6]. У здоровых детей была выявлена сильная положительная связь между всеми параметрами скоростей ЦД нижних конечностей ( $V_Y$  и  $V_X$ ) как при открытых, так и закрытых глазах (табл. 3).

Данный факт указывает на высокую степень координации движений центров давления нижних конечностей, что свидетельствует о выраженной синхронизированности постурального баланса между ними [7]. Аналогичный характер корреляций был выявлен у пациентов первой группы между векторными параметрами скоростей укороченной и интактной НК, но только во фронтальной плоскости. Наоборот, у пациентов второй группы не было выявлено значимых корреляций между рассматриваемыми параметрами. Это указывает на сниженную координацию движений центров давления нижних конечностей и слабую синхронизированность постурального баланса между ними.

Таблица 3

**Корреляционные связи между скоростями центров давления контралатеральных нижних конечностей у здоровых детей и пациентов**

Тест	Группы обследованных детей (коэффициент корреляции $r_s$ зависимости $V \sim V$ )					
	Здоровые дети $n = 16$		Пациенты			
			Первая группа $n = 12$		Вторая группа $n = 15$	
	$V_{\text{л}} \sim V_{\text{п}}$		$V_{\text{б}} \sim V_{\text{п}}$		$V_{\text{б}} \sim V_{\text{п}}$	
	Вектор X	Вектор Y	Вектор X	Вектор Y	Вектор X	Вектор Y
ОГ	0,69	0,71	0,70	0,34	0,04	0,13
ЗГ	0,71	0,50	0,61	0,19	-0,14	0,31

Примечание: скорости:  $V_{\text{л}}$  — левая НК у здоровых детей,

$V_{\text{п}}$  — правая НК у здоровых детей,  $V_{\text{б}}$  — «большая» НК у пациентов,

$V_{\text{п}}$  — интактная НК у пациентов; ОГ — открытые глаза, ЗГ — закрытые глаза

**Заключение.** У пациентов с односторонним поствоспалительным изменением проксимального отдела бедра выявлены различия в механизмах дезорганизации пострурального контроля нижних конечностей в зависимости от направления смещения общего центра давления во фронтальной плоскости. По совокупности стабилметрических показателей в группе больных со смещением общего центра давления в сторону интактной нижней конечности поструральные нарушения были более выраженные, чем в группе больных со смещением общего центра давления в сторону укороченной конечности. Это может быть обусловлено различиями в адаптивных реакциях опорно-двигательной системы в ответ на вариабельность компенсаторных изменений в звеньях кинематических цепей пациентов с разновеликостью нижних конечностей.

### Список литературы

1. Pereiro-Buceta H., Becerro-de-Bengoa-Vallejo R., Losa-Iglesias M. E. et al. The Effect of Simulated Leg-Length Discrepancy on the Dynamic Parameters of the Feet during Gait-Cross-Sectional Research // Healthcare. 2021. Vol. 9(8). P. 932.
2. Beeck A., Quack V., Rath B. et al. Dynamic evaluation of simulated leg length inequalities and their effects on the musculoskeletal apparatus // Gait Posture. 2019. № 67. P. 71–76.
3. Никитюк И. Е., Кононова Е. Л., Гаркавенко Ю. Е. Особенности нарушения баланса тела у детей с односторонним укорочением нижней конечности // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2019. Т. 7, вып. 3. С. 45–54.

4. Michalik R., Rissel V., Migliorini F. et al. Biomechanical evaluation and comparison of clinically relevant versus non-relevant leg length inequalities // BMC Musculoskelet Disord. 2022. Vol. 23(1). P. 174.
5. Siebers H. L., Eschweiler J., Quack V. M. et al. Inertial measurement units for the detection of the effects of simulated leg length inequalities // J Orthop Surg Res. 2021. Vol. 16(1). P. 142.
6. Никитюк И. Е., Кононова Е. Л., Икоева Г. А., Солохина И. Б. Влияние роботизированной механотерапии в различных комбинациях с неинвазивной электростимуляцией мышц и спинного мозга на постуральный баланс у детей с тяжелыми формами ДЦП // Вестник восстановительной медицины. 2020. Т. 98, вып. 4. С. 26–34.
7. Wang Z., Molenaar P. C. M., Newell K. M. The effects of foot position and orientation on inter- and intra-foot coordination in standing postures: a frequency domain PCA analysis // Exp Brain Res. 2013. Vol. 230(1). P. 15–27.

## ФРОНТАЛЬНЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И САГИТТАЛЬНОГО ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВОГО ПРОФИЛЯ У ПАЦИЕНТОВ С ДЦП

*Новиков В. А., Умнов В. В., Умнов Д. В., Звозиль А. В., Жарков Д. С.,  
Мустафаева А. Р., Виссарионов С. В.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *Проведено исследование взаимосвязи между фронтальными рентгенологическими показателями тазобедренного сустава и сагиттальным тазово-позвоночным профилем у пациентов с детским церебральным параличом.*

**Ключевые слова:** *ДЦП, сагиттальный профиль, кифоз, лордоз, вывих бедра, подвывих бедра.*

**Введение.** Детский церебральный паралич (ДЦП) до настоящего времени остается наиболее частой причиной развития инвалидности в детском возрасте [1]. Уже в раннем возрастном периоде нарушение тонуса мышц приводит к ограничению их функции, затрудняет самообслуживание пациента, нарушает процессы физиологического развития навыков передвижения, в том числе ходьбы. На этом фоне формируются патологические установки в суставах конечностей, развиваются ортопедические осложнения ДЦП. Несмотря на то что наиболее частыми осложнениями являются контрактуры суставов конечно-

стей и деформация стоп, первое место по своей значимости правомерно занимают вывихи и подвывихи в тазобедренных суставах, а также деформация позвоночника.

Нарушения осанки и деформация позвоночника в сагиттальной плоскости (кифотическая деформация грудного отдела, гиперлордоз поясничного отдела в сочетании с инклинацией таза) у пациентов с ДЦП встречаются достаточно часто. Однако их взаимосвязь с нестабильностью тазобедренного сустава не отражена в научной литературе.

**Цель:** выявить взаимосвязь между фронтальными рентгенологическими показателями тазобедренного сустава и сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов с ДЦП.

**Материалы и методы.** Проведено поперечное исследование рентгенологических показателей тазобедренных суставов во фронтальной плоскости и сагиттального позвоночно-тазового профиля у 46 пациентов с ДЦП в возрасте от 5 до 15 лет (средний возраст  $8,2 \pm 3,6$ ).

Критерии включения в исследование пациентов были следующие: возможность самостоятельно стоять (допустима опора на руки), двигательный уровень пациентов I–III по шкале GMFCS, неврологический статус, характеризующийся симметричной спастической формой церебрального паралича; отсутствие перенесенного ортопедического хирургического лечения на позвоночнике и нижних конечностях; отсутствие у ребенка врожденных и приобретенных деформаций позвоночника. Пациенты с полным вывихом бедра в исследовании не включались в связи с невозможностью вертикализации.

Всем было проведено стандартное рентгенологическое исследование тазобедренных суставов в прямой проекции в положении лежа и рентгенологическое панорамное исследование пояснично-крестцового отдела позвоночника и таза с захватом бедер в положении стоя. На основании рентгенологического исследования проводили измерение индекса миграции Reimers (ИМ), угла Шарпа, угла Виберга, а также шейно-диафизарного угла (ШДУ). Боковую панорамную рентгенограмму пояснично-крестцового отдела позвоночника использовали для оценки показателей, характеризующих сагиттальный профиль позвоночного столба, таких как: угол наклона таза (PI, Pelvic incidence), угол отклонения таза (PT, Pelvic tilt), угол наклона крестца (SS, Sacral slope), а также угол грудного кифоза (ТК) и поясничного лордоза (LL).

Статистический анализ осуществляли с помощью программы пакета SPSS Statistics 22.0 (IBM, США), визуализацию — с помощью программы Graphpad Prizm 8.4.3 (GraphPad Software, США). Использовали методы описательной статистики. Нормальность распределения количественных данных определяли критерием Колмогорова-Смирнова, сравнением средних и медиан, графической визуализацией нормальности распределения путем построения гисто-

грамм с кривой Гаусса для каждой выборки, Q-Qplots, boxplots. Интерпретация данных корреляционного анализа:  $p > 0,7$  — сильная корреляционная связь,  $p = 0,7-0,3$  умеренная корреляционная связь,  $p < 0,3$  — слабая корреляционная связь. Статистически значимым считали уровень вероятности ошибки первого рода менее 5 % ( $p < 0,05$ ).

**Результаты и обсуждения.** Полученные в нашем исследовании данные рентгенологических показателей тазобедренных суставов во фронтальной плоскости оказались характерны для стандартной выборки пациентов с ДЦП и отличались от нормальных показателей только патологическим значением ШДУ ( $p > 0,001*$ ). Несмотря на то что в выборке присутствовали пациенты и с нестабильными тазобедренными суставами, влияние последних на средние величины рентгенологических показателей оказалось незначительное, что, скорее всего, и отразилось на окончательных результатах. К сожалению, в случае расчета ШДУ только лишь по рентгенограмме в прямой проекции вероятность достоверного измерения этого угла невысока, так как он является проекционным и не всегда возможно обеспечить правильную укладку в момент выполнения рентгеновского снимка. С учетом того, что корреляционный анализ сагиттального профиля таза и угловых показателей фронтальной плоскости тазобедренных суставов демонстрирует только лишь одну связь: отрицательную слабую связь между наклоном крестца и ШДУ, а последний является проекционным углом, то можно сделать вывод, что значимой взаимосвязи между фронтальными и сагиттальными показателями нам выявить не удалось.

В популяции пациентов с ДЦП очень часто встречаются признаки нестабильности тазобедренного сустава той или иной степени выраженности. Аналогичную тенденцию можно отметить и в аспекте большой частоты встречаемости избыточных грудных кифозов или поясничных лордозов у данной категории пациентов. Несмотря на это, публикаций, посвященных взаимосвязи между этими параметрами, практически нет. В своей работе 2014 года Suh D. H. [2] также приходит к схожим результатам, что и мы в нашем исследовании. Авторы не обнаружили существенной связи между сагиттальной ориентацией позвоночника и таза и диспластическим состоянием тазобедренного сустава, несмотря на наличие слабой взаимосвязи среди нескольких рентгенологических параметров тазобедренного сустава с помощью корреляционного анализа. Нельзя исключить, что патологическая сагиттальная ориентация позвоночника и таза имеет слабую корреляционную связь с нестабильностью тазобедренного сустава только у пациентов с ДЦП из II–III двигательных групп по классификации GMFCS, которые как раз и составляли основную группу пациентов в нашем исследовании, а также в работе Suh D. H. Подтвердить данное теоретическое заключение очень сложно, так как для исследования сагитталь-

ного профиля позвоночника и таза необходимо проведение рентгенографии в положении стоя. Несмотря на то что в исследовании отсутствовали пациенты с выраженными деформациями позвоночника и полными вывихами головки бедренной кости, а общее число пациентов с нестабильностью тазобедренных суставов было слишком мало, чтобы сделать окончательный вывод, можно утверждать, что легкая степень дисплазии тазобедренного сустава не оказывает значимого влияния на сагиттальный позвоночно-тазовый профиль.

Визуализация взаимосвязи данных, характеризующих позвоночно-тазовые соотношения в сагиттальной плоскости, в нашей выборке пациентов, в целом, похожа на аналогичную у здоровых детей. В результатах исследования Mac-Thiong [3] взаимосвязь различного уровня отмечается между всеми сагиттальными параметрами, а у пациентов с ДЦП полностью отсутствует взаимосвязь показателей TT и LT с остальными показателями сагиттального баланса. Однако у здоровых детей сильная взаимосвязь выявляется только на уровне поясничного и тазового отделов, в то время как между грудным и поясничным отделами корреляционная связь умеренная. Данное наблюдение может свидетельствовать о том, что у детей с ДЦП в целом модель позвоночно-тазовых сагиттальных показателей соответствует норме, но взаимосвязь между показателями значительно слабее. Наиболее сильная корреляционная связь выявляется в обеих группах на уровне ориентации крестца (SS) и выраженности поясничного лордоза (LT). При этом в абсолютных значениях у пациентов с ДЦП LT значительно выше показателей анатомических норм на +10,3 ( $p > 0,05$ ). В своей научной работе 2013 года Suh S. W. с соавторами [4] объясняет увеличение поясничного лордоза (LT) у пациентов с ДЦП проблемами функционирования мышц за счет церебрального паралича и приводит данные, что такие изменения на фоне ДЦП встречаются значительно чаще, чем в основной популяции. Однако на избыточный наклон крестца (SS) может оказывать влияние не только аномальная мышечная тяга, но и нарушение стабильности в тазобедренных суставах. Смещение центров вращения головок бедренных костей отклоняет бикоксофemorальную линию назад, а центр тяжести при этом смещается вперед. Компенсаторным механизмом к такому смещению и является гиперлордоз [5].

Традиционно присутствует статистическая корреляционная взаимосвязь между компонентами по формуле J. Legaye ( $PI = PT + SS$ ). Несмотря на то что средние показатели PI выше нормальных на  $6^\circ$  ( $p > 0,001$ ), а PT и SS ниже на 5,3 ( $p = 0,016$ ) и на 6,4 ( $p > 0,001$ ) соответственно, объясняется этот факт, вероятнее всего, особенностью распределения выборки пациентов. Расчет формулы Legaye для каждого конкретного пациента подтвердил ее достоверность, и это говорит о том, что форма таза, которую характеризует показатель PI, у пациентов с ДЦП не отличается от популяционных показателей [3, 4, 6, 7].

**Заключение.** Данные, полученные в нашей работе, свидетельствуют о наличии корреляционной взаимосвязи между наклоном крестца (SS) и поясничного отдела позвоночника (LT) у пациентов с ДЦП, что подтверждает основные теории формирования избыточного поясничного отдела позвоночника у данной категории больных и позволяет разработать патогенетические меры профилактики деформации позвоночника.

В ходе исследования нам не удалось выявить значимой взаимосвязи между фронтальными рентгенологическими показателями тазобедренного сустава и сагиттальным тазово-позвоночным профилем. Однако очевидно, что нестабильность тазобедренного сустава у ребенка с ДЦП может играть значимую роль в возникновении и развитии сагиттальных деформаций позвоночника.

### Список литературы

1. Graham H. K., Rosenbaum P., Paneth N. et al. Cerebral palsy. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:15082. Published 2016 Jan 7. doi: 10.1038/nrdp.2015.82.
2. Suh D. H., Hong J. Y., Suh S. W., Park J. W., Lee S. H. Analysis of hip dysplasia and spinopelvic alignment in cerebral palsy. *Spine J*. 2014. Nov 1;14(11):2716–23. doi: 10.1016/j.spinee.2014.03.025.
3. Mac-Thiong J. M., Labelle H., Berthonnaud E., Betz R. R., Roussouly P. Sagittal spinopelvic balance in normal children and adolescents. *Eur Spine J*. 2007 Feb;16(2):227–34. doi: 10.1007/s00586-005-0013-8.
4. Suh S. W., Suh D. H., Kim J. W., Park J. H., Hong J. Y. Analysis of sagittal spinopelvic parameters in cerebral palsy. *Spine J*. 2013 Aug;13(8):882–8. doi: 10.1016/j.spinee.2013.02.011.
5. Шнайдер Л. С., Павлов В. В., Крутько А. В., Голенков О. И. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения у пациентов с дисплазией тазобедренного сустава Crowe IV ст. По данным сагиттальных рентгенограмм // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. № 6.
6. Deceuninck J., Bernard J. C., Combey A., Leroy-Coudeville S., Morel E., Loustalet E., Chaleat-Valayer E., Berthonnaud E. Sagittal X-ray parameters in walking or ambulating children with cerebral palsy. *Ann Phys Rehabil Med*. 2013 Mar;56(2):123–33. doi: 10.1016/j.rehab.2012.11.004.
7. Клинико-рентгенологические показатели позвоночно-тазовых соотношений у детей с диспластическим подвывихом бедра / П. И. Бортюлев, С. В. Виссарионов, В. Е. Басков [и др.] // *Травматология и ортопедия России*. 2018. Т. 24, № 3. С. 74–82. DOI 10.21823/2311-2905-2018-24-3-74-82.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НАДКОЛЕННИКА И ЛАТЕРАЛЬНОГО МЕНИСКА У ДЕТЕЙ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

*Павлова Д. Д.<sup>1</sup>, Хачирова О. Ф.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ»;

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**Резюме.** В статье проанализированы данные о частоте встречаемости комбинированного повреждения структур коленного сустава, а именно — вывих/переломовывих надколенника, сопровождающийся повреждением латерального мениска (ЛМ). В исследование вошли 152 пациента в возрасте от 12 до 17 лет, которые поступили в отделение травматологии и ортопедии МДГКБ с предварительным клиническим диагнозом: 1) Закрытый переломовывих надколенника. Гемартроз. 2) Рецидивирующий вывих надколенника. 3) Диспластический вывих надколенника. Интраоперационно, во время артроскопии коленного сустава у 13 % пациентов было обнаружено повреждение латерального мениска (разрыв заднего рога ЛМ, частичный разрыв корня заднего рога ЛМ, разрыв тела ЛМ, разволокнение переднего рога ЛМ, контузионные и дегенеративные изменения ЛМ). Проведенное исследование позволило установить причину сочетанного повреждения вышеописанных структур коленного сустава, изучить механизм травмы и сделать вывод о необходимости расширенного обследования пациентов с травмой надколенника, в частности, вывиха и переломовывиха.

**Ключевые слова:** вывих, переломовывих, разрыв заднего рога латерального мениска, артроскопия коленного сустава, шов мениска, парциальная резекция мениска.

**Введение.** Коленный сустав (КС) является наиболее часто травмируемым суставом скелета. Его повреждения составляют до 50 % травм всех суставов и до 24 % травм нижней конечности [1]. Высокая частота повреждения коленного сустава прежде всего связана с его анатомо-функциональными особенностями.

Травма надколенника и разрыв заднего рога латерального мениска коленного сустава — это отдельные травмы, которые были описаны у пациентов с травматическим и диспластическим повреждением структур коленного сустава [2–4]. Существует большое количество публикаций, описывающих комбинированные повреждения менисков в сочетании с разрывом ПКС. Однако при анализе доступной литературы не удалось найти данных, отражающих распространенность сочетанного повреждения медиальной пателлофemorальной связки и латерального мениска [5–8].



**Цель:** определить распространенность сочетанного повреждения надколенника и латерального мениска у детей при травматическом и диспластическом повреждении структур коленного сустава, а также изучить механизм развития комбинированных травм вышеописанных структур.

**Материалы и методы.** Нами был проведен ретроспективный анализ историй болезней детей, которые обратились в отделение травматологии и ортопедии Морозовской ДГКБ в период с 2015 по 2023 год с диагнозами с сочетанным и изолированным вывихом/переломовывихом надколенника и повреждением латерального мениска. Возраст пациентов варьировал от 12 до 17 лет, средний возраст составил 15,2 лет. Из них 30 пациентов были госпитализированы в отделение травматологии и ортопедии с диагнозом рецидивирующий/диспластический вывих надколенника (19 %), 122 пациента с острой травмой надколенника — вывих, переломовывих (81 %). С целью дообследования пациентам с острой травмой надколенника проводилась рентгенография и компьютерная томография. Всем пациентам была выполнена артроскопия коленного сустава, которая является окончательным способом верификации диагноза.

**Результаты и обсуждение.** С анатомической точки зрения задний рог латерального является восприимчивым к вывиху надколенника, так как через щель между капсулой сустава и латеральным мениском в полость сустава проникает сухожилие подколенной мышцы, что делает крепление латерального мениска к капсуле менее прочным [9]. По механизму травмы выделяют прямой и комбинированный (сочетание прямого и непрямого) механизм травмы. Прямой механизм травмы у детей наиболее распространен. Он возникает либо при падении на коленный сустав, либо после удара травмирующего агента по суставу. Непрямой механизм травмы приводит к повреждению при ротационных движениях в суставе. По данным Hirschman M. T. et al., (2009) [10], разрывы менисков происходят во время форсированной ротации туловища при варусном или вальгусном положении конечности с согнутым коленным суставом. При фиксированном коленном суставе туловище совершает ротацию вокруг оси конечности, в результате чего мениски травмируются краями мыщелков бедренной кости [11]. Также травма мениска может произойти при резком разгибании коленного сустава (удар по футбольному мячу), при этом один из менисков не успевает переместиться вперед и оказывается зажатым между мыщелками бедренной и большеберцовой костей. Этот механизм приводит к поперечным разрывам или к отрыву переднего рога, который заворачивается [12].

Первичный острый вывих надколенника — это вывих надколенника, полученный либо в результате прямой травмы, чаще спортивной, либо вследствие непрямого (чаще ротационного) механизма, когда стопа фиксирована, коленный сустав находится в небольшом сгибании, и происходит внутренняя ротация бедра [13]. Травматический вывих надколенника в последние 10 лет стал диа-

гностироваться значительно чаще. Характерными факторами данной травмы являются подростковый возраст пациентов и кинетический характер травмы.

Именно схожая биомеханика вывиха/переломовывиха надколенника и повреждения латерального мениска объясняет одномоментное повреждение данных структур коленного сустава.

Из 152 пациентов, которым проводилась артроскопия коленного сустава с реконструкцией MPFL, изолированный вывих, переломовывих надколенника отмечались у 133 пациентов (87 %), у 19 пациентов (13 %) вывих/переломовывих надколенника сопровождался повреждением латерального мениска, которое было выявлено интраоперационно во время проведения артроскопии. Последним, помимо реконструкции MPFL, был выполнен шов мениска (у 7 пациентов), парциальная резекция (у 3 пациентов), шестерым пациентам с дегенеративными изменениями латерального мениска оперативное вмешательство на мениске не проводилось. В ходе исследования также было выявлено, что сочетанное повреждение надколенника и латерального мениска чаще всего встречалось при острой травме коленного сустава (66 %), нежели при диспластическом повреждении (33 %). Это подтверждается данными анамнеза заболевания: из 19 пациентов с сочетанной травмой надколенника и латерального мениска у 13 пациентов были прямой и ротационный механизмы травмы, в остальных случаях (6 пациентов) причиной сочетанной травмы были диспластические изменения.

**Заключение.** Вывих и переломовывих надколенника, сопровождающийся повреждением латерального мениска, может быть связан непосредственно с анатомией структур коленного сустава и биомеханикой травмы. Настоящее исследование включает ограниченное число пациентов с относительно коротким периодом наблюдения, но все же позволяет сделать предварительный вывод о необходимости исследования латерального мениска на предмет наличия повреждения во время артроскопии коленного сустава. Артроскопия является не только методом окончательной верификации внутрисуставной патологии, но и методом одномоментного малоинвазивного лечения травм и заболеваний коленного сустава у детей во всех возрастных группах. Вопрос частоты встречаемости сочетанной травмы надколенника и латерального мениска требует дальнейшего исследования.

#### **Список литературы**

1. Котельников Г. П. Травматология: нац. рук. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. Т. 193(1104). 108 с.
2. Брянская А. И., Баиндурашвили А. Г., Архипова А. А., Сергеева П. П., Потемин В. А. Артроскопическое лечение заболеваний коленного сустава у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Том II. Вып. 3. 19 с.

3. Выборнов Д. Ю., Петров М. А., Исаев И. Н. Артроскопия при травме и заболеваниях коленного сустава у детей // *Детская хирургия*. 2012. № 5. 30 с.
4. Павлова Д. Д., Шарков С. М., Петров М. А., Крайнова Е. М. Определение тактики лечения поврежденных менисков у детей на основе классификаций // *Детская хирургия*. 2020; 24(3). 195 с.
5. Авраменко В. В., Кузнецов И. А. Артроскопия при внутренних повреждениях коленного сустава у детей и подростков // *Травматология и ортопедия России*. 2011; 4(4):131–9.
6. Павлова Д. Д., Шарков С. М., Петров М. А. Техники шва мениска коленного сустава у детей и показания к их применению // *Гений Ортопедии*. 2021. Т. 27, № 4. 425 с.
7. Werner B. C., Yang S., Looney A. M., Gwathmey F. W. Jr. (2015). Trends in pediatric and adolescent anterior cruciate ligament injury and reconstruction // *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2016 36(5):447–452.
8. Jie C. Nguyen, MD, MS, Soroush Baghdadi, MD, J. Todd R. Lawrence, MD, PhD, Alyssa Sze, BA, Andressa Guariento, MD, Theodore J. Ganley, MD and Ann M. Johnson, MD. Lateral Meniscus Posterior Root Injury: MRI Findings in Children With Anterior Cruciate Ligament Tear // *American Journal of Roentgenology*. 2021. Vol. 217. Issue 4. P. 987–989.
9. Cohn A. K., Mains D. B. (1979) Popliteal hiatus of the lateral meniscus. Anatomy and measurement at dissection of 10 specimens Am // *J Sports Med* 7(4):221–226.
10. Hirschman M. T., Frederick N. F. Meniscal lesions in children — classifications // *The meniscus*. Springer, Heidelberg. 2009. № 24. P. 63–71.
11. Polo N. [et al.] Clinical outcomes of open meniscal repair of horizontal meniscal tears in young patient // *Knee surgery, sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013. № 7(21). P. 1530–1533.
12. Капанджи А. И. Нижняя конечность. Функциональная анатомия. 6-е изд. 114 с.
13. Миронов С. П. Вывих надколенника. Клинические рекомендации, 2021. 7 с.

**ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ  
ПРИ МАССОВЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ  
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

*Петлах В. И.<sup>1</sup>, Розинов В. М.<sup>1</sup>, Потапов В. И.<sup>2</sup>,  
Попов А. С.<sup>3,4</sup>, Золотарева В. И.<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> НИКИ педиатрии и детской хирургии им. Ю. Е. Вельтищева  
РНИМУ им. Н. И. Пирогова, г. Москва;

<sup>2</sup> ГБУЗ особого типа «Московский территориальный научно-практический  
центр медицины катастроф (ЦЭМП) ДЗМ», г. Москва;

<sup>3</sup> Федеральный центр медицины катастроф ФГБУ

«НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва;

<sup>4</sup> Институт усовершенствования врачей ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова»  
Минздрава России, г. Москва;

<sup>5</sup> ГБУЗ Республики Крым «Крымский республиканский центр медицины  
катастроф и скорой медицинской помощи», г. Симферополь

**Резюме.** В работе обобщены сведения о медицинских последствиях наиболее масштабных вооруженных нападениях в образовательных учреждениях России: колледж в Керчи, школы Казани и Ижевска, университет в Перми. Большинство пострадавших имели огнестрельные ранения и поражения. Приведены цифры санитарных и безвозвратных потерь. Представлены данные организации медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапах, в которых подчеркивается своевременность прибытия бригад скорой медицинской помощи и необходимость привлечения специалистов соседних регионов (Керчь) и федерального центра. Медицинская эвакуация осуществлялась в клиники Краснодар, Симферополя и Москвы.

Учитывая возникшую на протяжении последних лет проблему вооруженных нападений в образовательных учреждениях, следует постоянно контролировать готовность стационаров хирургического профиля к массовому приему пострадавших. Опыт оказания медицинской помощи в данных ЧС показывает необходимость подготовки гражданских (в том числе детских) хирургов по военно-полевой хирургии.

**Ключевые слова:** вооруженные нападения, скулшутинг, образовательные учреждения, школы, огнестрельные ранения, чрезвычайные ситуации, травмы, дети.

**Введение.** Вооруженные нападения в образовательных учреждениях (скулшутинг), начавшиеся в США [1, 2] и распространившиеся в других странах, в последние десятилетия становятся проблемой и для России [3]. В спе-

циальной литературе достаточно много работ, посвященных вопросам психологии, права, профилактики этого явления [3], но, к сожалению, есть только единичные публикации, в которых представлена информация об оказании хирургической и травматологической помощи при массовых вооруженных нападениях [4, 5].

**Цель:** анализ результатов оказания организации медицинской помощи при массовых санитарных потерях в результате вооруженных нападений в образовательных учреждениях России.

**Материалы и методы.** Проведено изучение информационных сообщений Минздрава России, литературных источников, данных Автоматизированной информационно-аналитической системы «Медицина катастроф города Москвы» Московского территориального научно-практического центра медицины катастроф (ЦЭМП) по 4 масштабным вооруженным нападениям в образовательных учреждениях. Кроме того, использована информация докладов конференции «Актуальные проблемы медицинской помощи детям при террористических актах и чрезвычайных ситуациях», проходившей в рамках III Национального конгресса «Здоровые дети — будущее страны» (Санкт-Петербург, 2019) и региональной конференции Республики Крым «Медицинские аспекты чрезвычайной ситуации в г. Керчи» (г. Симферополь, 14 декабря 2018).

**Результаты и обсуждение.** В политехникуме г. Керчи и школе Казани ранения были получены в результате стрельбы и взрыва самодельного устройства. В университете г. Перми, кроме огнестрельных ранений, учащиеся получили травмы при выпрыгивании из окон. В школе г. Ижевска ранения нанесены огнестрельным оружием, и лишь у одного ребенка была кататравма. Медико-санитарные последствия вооруженных нападений отражены в таблице.

*Таблица*

**Характеристика санитарных и безвозвратных потерь при вооруженных нападениях в образовательных учреждениях**

Место и дата ЧС	Тип образовательного учреждения	Число госпитализированных (n)	Число погибших (n)	Лечение в местных МО	Медицинская эвакуация (направление и число (n))
г. Керчь 18.10. 2018	Керченский технологический колледж	53 (32)*	21 (10)	22	Краснодар 15 (14) Москва 13 (11) Симферополь 15
г. Казань 11.05. 2021	Школа	22 (18)	9 (7)	13 детей	Москва 9 (5)

г. Пермь 20.09.2021	Университет	24	6	12	Москва 7
г. Ижевск 26.09.2022	Школа	24 (18)	17 (11)	6 (2)	Москва 18 (16)
ВСЕГО		123 (68)	53 (28)	53 (15)	77 (46)

*\*) число детей.*

*Догоспитальный этап.* Поскольку все чрезвычайные ситуации (ЧС) произошли в городах, медицинская помощь начала оказываться бригадами скорой медицинской помощи (СМП) в течение первого получаса после сообщений. Так в Керчи первая бригада прибыла на место ЧС через 5 минут и в течение 50 минут 11 бригадами СМП и другим транспортом все пострадавшие были доставлены в стационары. Так же оперативно оказывалась первая медицинская помощь сотрудниками СМП и в других городах: в Казани к школе выезжали 36 машин СМП. Организацией и маршрутизацией потоков пострадавших занимались заведующие станций СМП и специалисты Территориальных центров медицины катастроф.

*Госпитальный этап.* Сортировка поступающих осуществлялась на уровне приемных отделений стационаров с выделением приемно-сортировочной площадки, перевязочной и, при необходимости, эвакуационного помещения. Наиболее сложной оказалась ситуации в г. Керчи, в котором весь поток раненых доставлялся в Керченскую клиническую больницу № 1, имевшую в своем составе всего 54 койки хирургического профиля. Поэтому после оказания первичной медико-санитарной помощи раненые в среднетяжелом состоянии сразу эвакуировались в другие стационары. В первые часы было госпитализировано 44 человека с минно-взрывной сочетанной травмой, отрывами конечностей на различных уровнях, проникающими ранениями органов грудной клетки, живота, малого таза, головы.

В операционных было сформировано 8 хирургических бригад, которые выполняли оперативные вмешательства, преимущественно на конечностях, выполнена 1 лапаротомия. Следует отметить быструю реакцию медиков Симферополя и Краснодарского края, которые прибыли в течение 2–3 часов и помогли в сортировке пострадавших, оказании хирургической помощи и медицинской эвакуации (МЭ) силами анестезиологической и авиамедицинской бригад травматологического профиля. Также прибыли 2 детские специализированные бригады — травматологическая и реанимационная. В крупных региональных центрах (Казань, Пермь, Ижевск) пострадавшим оказывалась специализированная медицинская помощь по экстренным показаниям в профильных отделениях.

*Консультативная помощь.* Оказывалась силами ведущих специалистов страны, которые прибывали в города ЧС в тот же или следующий день с участием министра здравоохранения РФ и сотрудниками ВЦМК «Защита». Так, в Казань прибыли 39 специалистов, в том числе анестезиологи-реаниматологи, хирурги, психиатры, специалисты «Центроспаса» и психологи МЧС РФ. Осуществлялся постоянный мониторинг состояния пострадавших информационным центром Минздрава России.

*Медицинская эвакуация.* Массовая авиационная медицинская эвакуация проводилась на воздушных судах МЧС России (ИЛ-76 с медицинскими модулями самолетными). В полете пациентам проводились: постоянный мониторинг (ЭКГ, ЧСС, ЧДД, SatO<sub>2</sub>, T °C), оксигенотерапия, ИВЛ, ингаляция кислородом, анальгезия и седация, интенсивная и противошоковая терапия, а также перевязки ран. Во время полетов обеспечивается щадящая транспортировка пострадавших и соблюдена преемственность лечебного процесса. Использование модулей медицинских позволяет в полном объеме проводить анестезиологическо-реанимационное пособие, интенсивную терапию, наблюдение и уход за всеми крайне тяжелыми пострадавшими, применять новейшие медицинские технологии.

Пострадавшие, нуждающиеся в проведении ИВЛ, доставлялись на борт самолета второй очередью и размещались на нижних секциях, пациенты тяжелой степени, не нуждающиеся в проведении ИВЛ, доставлялись в первую очередь и размещались на верхних секциях. Пострадавших перевозили в стерильном белье, в вакуумных матрасах и на спинальных досках. Все пострадавшие с аэродромов приема доставлялись медицинским автотранспортом (реанимационные автомобили класса С) и вертолетами ЦЭМП в профильные специализированные лечебно-профилактические учреждения. Основной поток раненых подлежал МЭ в клиники Москвы, только из г. Керчи пострадавшие эвакуировались в Симферополь и Краснодар (табл.).

В Краснодар вертолетом были доставлены 2 крайне тяжелых больных с огнестрельными множественными тяжелыми повреждениями, остальные — автомобильным транспортом. Они были госпитализированы в НИИ Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С. В. Очаповского. Доставленных в Москву детей из всех ЧС госпитализировали в профильные отделения Республиканской детской клинической больницы, НИИ неотложной детской хирургии и травматологии, НИИ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, Детской городской клинической больницы № 9 им. Г. Н. Сперанского. Взрослые больные поступали в Институт хирургии им. А. В. Вишневского, НИИ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, ЦИТО им. Н. Н. Приорова, НМХЦ им. Н. И. Пирогова, ГНЦ ССП им. В. П. Сербского.

*Оказание специализированной и высокотехнологичной хирургической и травматологической помощи.* Осуществлялось на современном уровне в ведущих профильных клиниках с привлечением наиболее квалифицированных специалистов с последующей реабилитацией по месту жительства.

Следует отметить, что во всех случаях бригады СМП прибыли к месту происшествия в короткие сроки, поскольку все происходило в условиях города. Наличие профильных койко-мест для пострадавших в 3 региональных столицах было достаточно, но потребовало для стационаров перехода в режим массового поступления с привлечением дополнительных сил и средств. В Керчи с потоком раненых помогли справиться прибывшие медики соседних территорий. Во всех городах организацией оказания экстренной медицинской помощи с первых минут после извещения начинали заниматься территориальные центры медицины катастроф, взаимодействующие с Федеральным центром медицины катастроф, Минздравом России и МЧС России. Учитывая большое число пострадавших детей, к консультативной помощи привлекались ведущие детские хирурги и анестезиологи-реаниматологи федеральных и региональных центров. Медицинская эвакуация, специалисты которой имеют значительный опыт в реанимационном обеспечении детей [6], прошла без осложнений. Не возникало проблем с госпитализацией пациентов в ведущие клиники по профилю повреждений.

Следует отметить, что, несмотря на мониторинг сведений о пострадавших в ЧС Минздравом РФ, отсутствует единый реестр данных о всех этапах лечения, что крайне затрудняет последующий анализ, который крайне важен для выявления ошибок, в первую очередь на догоспитальном этапе.

**Заключение.** Учитывая возникшую на протяжении последних лет проблему вооруженных нападений в образовательных учреждениях, кроме специальных мер профилактики со стороны Министерства внутренних дел РФ, Министерства просвещения РФ и психиатрической службы, следует постоянно контролировать готовность стационаров хирургического профиля к массовому приему пострадавших, в них обязательно наличие хорошо оснащенных отделений реанимации. Необходимо регулярно проводить учения СМП и территориальных центров медицины катастроф по работе в условиях ЧС.

Хирургическая помощь пораженным с огнестрельной травмой при массовом поступлении должна оказываться по алгоритмам военно-полевой хирургии с выполнением на 1-м этапе только операций по экстренным показаниям и срочной МЭ в специализированные учреждения. Опыт оказания медицинской помощи в данных ЧС показывает необходимость подготовки гражданских (в том числе детских) хирургов по военно-полевой хирургии.



### Список литературы

1. Livingston M. D., Rossheim M. E., Hall K. S. A Descriptive Analysis of School and School Shooter Characteristics and the Severity of School Shootings in the United States, 1999–2018 // J Adolesc Health. 2019 Jun;64(6):797–799. doi: 10.1016/j.jadohealth.2018.12.006.
2. Holland K. M., Hall J. E., Wang J. et al. School-associated violent deaths study group. Characteristics of school-associated youth homicides-United States, 1994–2018. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2019;68(3):53–60.
3. Глебов В. В., Шевцов В. В., Ефремова Д. Н. Вооруженные нападения на образовательные учреждения: социально-психологические и информационные проблемы безопасности образовательной среды в России и за рубежом // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023;(1):87–99. <https://doi.org/10.25016/2541-7487-2023-0-1-87-99>.
4. Богданов С. Б., Порханов В. А., Барышев А. Г., Муханов М. Л., Блаженко А. Н., Еникеев М. А., Хужина М. В., Богданова Ю. А., Шевченко А. В. Возможности межтерриториального оказания медицинской помощи при ликвидации чрезвычайных ситуаций // ПОЛИТРАВМА. 2020. № 4. С. 6–14.
5. Петлах В. И., Розинов В. М. Медицинская помощь детям при террористических актах и чрезвычайных ситуациях // Медицина катастроф. 2019. № 4. С. 14–19. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2019-4-14-19>.
6. Мальцева О. С., Шелухин Д. А., Пшениснов К. В., Александрович Ю. С., Редкокаша А. А., Прозорова М. Н. Модель и принципы организации скорой специализированной медицинской помощи детям на этапе медицинской эвакуации // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 2. С. 52–61. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-52-61.

### ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНО-ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА КОСТЕЙ У ДЕТЕЙ

*Плескушкина А. С.<sup>1</sup>, Батраков С. Ю.<sup>1</sup>, Снетков А. А.<sup>1</sup>, Акинъшина А. Д.<sup>1</sup>,  
Дан И. М.<sup>1</sup>, Груздев Н. Ю.<sup>2</sup>, Гамаюнов Р. С.<sup>1</sup>, Кошелев В. В.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова» Минздрава России;*

*<sup>2</sup> Медико-технический центр ООО «АЗОР», г. Москва*

**Резюме.** Проведен анализ лечения 20 пациентов за период времени с 2020 по 2023 год в возрасте от 1 до 18 лет с выявленным первично-хроническим остеомиелитом костей скелета, при котором всем пациентам выполнялась

*лазерная абляция патологического очага под контролем компьютерной томографии. На базе отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» всем пациентам проводились комплексное обследование и оперативное лечение с учетом локализации, объемов поражения.*

**Ключевые слова:** *первично-хронический остеомиелит, лазерная абляция, воспалительные заболевания скелета, малоинвазивные методы лечения.*

**Введение.** В настоящее время воспалительные заболевания скелета, в частности первично-хронический остеомиелит в детском возрасте, очень актуальны [1,2]. Первично-хронический остеомиелит представляет собой группу заболеваний, при которых воспалительный процесс в костной ткани, имеющий гематогенное происхождение, с самого начала течет хронически, без острой фазы в начале и значимых обострений в последующем. Для данного заболевания характерны отсутствие острого течения воспалительного процесса, секвестрация кости, формирование гнойных свищей и параоссальных флегмон. Длительное время данное заболевание может протекать с минимальными клиническими проявлениями и — как следствие — поздней диагностикой. Данное течение объясняют малой вирулентностью микробной флоры и особенностями реакции организма пациента. Предрасполагающими факторами развития первично-хронического остеомиелита у детей может быть несколько: скрытые очаги инфекции (тонзиллит, фронтит, кариес и т.д.), повышенный аллергический фон организма, слабый иммунитет, физическое истощение, кахексия и т.п.

Из-за особенностей клинического течения и рентгенологической картины данное заболевание часто похоже на ряд других заболеваний скелета, в частности новообразований [3]. Лучевые методы диагностики, в предоперационном периоде включающие в себя рентгенографию, КТ и МРТ пораженного сегмента, не всегда позволяют выставить окончательный диагноз, в таких случаях необходима морфологическая верификация диагноза [1, 4].

Современные тенденции в медицине, в частности костной патологии, таковы, что большинство специалистов отдают предпочтение методикам малоинвазивной хирургии. Одними из главных преимуществ лазерной абляции являются малоинвазивность, органосохранность, контроль зоны воздействия, что позволяет применять данный метод локально и с большей эффективностью. В связи с этим малоинвазивные методы лечения все чаще применяются в костной патологии у детей [5, 6].

После того как были открыты антисептические свойства лазера, было принято решение о применении лазерной абляции при лечении остеомиелитов. В своем исследовании Крочек И. В. и др. провели анализ 390 пациентов. Ле-

чение проводилось 2 способами: одной группе — с использованием стандартной хирургической техники, а второй — чрескожная остеоперфорация высокоинтенсивным лазерным излучением мощностью 30 Вт под контролем УЗИ. В результате исследования было установлено, что при лечении остеомиелита традиционным способом положительный результат составляет до 83 %, а при лечении лазерной абляцией — до 94 %. Из чего следует, что лечение остеомиелита при помощи лазерной абляции не уступает по эффективности открытым операциям, имея ряд преимуществ [7, 8].

**Цель:** анализ результатов лечения при помощи высокоинтенсивного лазерного излучения первично-хронического остеомиелита костей у детей.

**Материалы и методы.** Материалами исследования послужили данные о лечении пациентов с первично-хроническим остеомиелитом в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России. В период с 2020 по 2023 год в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии прооперировано 20 пациентов в возрасте от 1 года до 18 лет.

Хирургическое лечение проводилось при помощи высокоинтенсивного лазерного излучения при помощи аппарата лазерного медицинского «АЗОР-АЛМ» длиной волны излучения 1,55 мкм. Рег. удост. № РЗН 2015/2720 Росздравнадзора. Производитель — ООО «АЗОР», г. Москва.

Оперативные вмешательства с применением высокоинтенсивного лазерного излучения осуществлялись при лечении остеомиелита в кабинете компьютерной томографии. У пациентов с поражением нижних конечностей и таза предварительно выполнялась спинальная анестезия, при локализации патологического очага в костях верхних конечностей предпочтительнее регионарная блокада плечевого сплетения.

Метод прицельной биопсии под контролем КТ включает несколько этапов. Предварительно проводится диагностическое сканирование срезами с шагом от 2 до 5 мм в зависимости от протяженности патологического процесса (5–10 мм). Это позволяет определить топографию образования, его взаимоотношение с прилежащими органами. Далее производится выбор оптимального положения инструмента, расчет точки его введения, угла наклона и глубины проникновения, чрескожное введение трепана до упора в кость. После этого выполняется контрольная томограмма, позволяющая осуществить точную коррекцию направления трепана. Инструмент вводится непосредственно в интересующий нас участок патологического очага. При точной постановке трепана в необходимый участок патологического очага производится забор материала для морфологического исследования. Далее по «шахте» трепана к патологическому очагу вводится радиальный световод (диаметр колбы световода на дистальном отделе составлял 2,0 мм), осуществляется контрольное сканирование

с целью оценки состояния исследуемой области и выполняется непосредственно лазерная абляция патологического очага.

**Результаты и обсуждение.** Результаты лечения прослежены в сроки от 1 года до 3 лет. Оценку результатов лечения мы проводили с учетом онкологических и ортопедических критериев. Критериями оценки результатов являлись: наличие жалоб, отсутствие рецидива заболевания, функция оперированной конечности. У всех пациентов болевой синдром был купирован на вторые сутки после операции. Имобилизация составляла сроком до 3 недель, после чего пациенты вели обычный образ жизни. После морфологической верификации диагноза пациенты были направлены на консультацию к иммунологу, проводилось лечение с целью профилактики рецидива. Контроль осуществлялся на 3, 6 и 12 месяцев соответственно.

У двоих пациентов (10 %) был отмечен рецидив через 4 месяца после лазерной абляции. Данным пациентам было выполнено открытое оперативное лечение.

**Заключение.** Таким образом, применение высокоинтенсивного лазерного излучения под контролем компьютерной томографии у пациентов с первично-хроническим остеомиелитом у детей является перспективным направлением в детской ортопедии. Данный метод имеет ряд преимуществ перед открытыми оперативными вмешательствами: отсутствие кожного разреза, контроль зоны коагуляции, четкая граница термического воздействия, сокращение времени операции, наркозного времени, исключение гемотрансфузии, пластики дефекта кости, ранняя активизация пациента. Но данный метод требует высокой точности в выполнении операции и четкое соблюдение пациентом рекомендаций врача и проведение иммунокоррекции в послеоперационном периоде.

#### **Список литературы**

1. Абаев Ю. К., Швед И. А., Клецкий С. К. Подострый и первично-хронический остеомиелит в детском возрасте // Вестник хирургии. 2005. № 4. С. 54–57.
2. Грона В. Н., Литовка В. К., Журило И. П., Латышов К. В. Опухоли и опухолеподобные образования у детей. Донецк: Норд Пресс, 2010. 364 с.
3. Литовка В. К., Журило И. П., Латышов К. В., Симонов Е. В. Первично-хронический остеомиелит, симулировавший саркому кости // Травма. 2012. № 1.
4. Ezza E., Wientroub Sh. Primary subacute haematogenous osteomyelitis: are biopsy and surgery always indicated? // J. Pediatr. Orthop. 1996. Vol. 16, № 4. P. 220–223.
5. Снетков А. И., Морозов А. К., Берченко Г. Н. Опыт применения инновационных технологий в детской костной патологии // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2007;2:3–9.
6. Тепляков В. В., Карпенко В. Ю., Бухаров А. В. Малоинвазивные методы в лечении пациентов с опухолевым поражением костей // Актуальные проблемы костной патологии у детей и взрослых. Сборник. 2008. С. 268–9.

7. Крочек И. В., Привалов В. А., Лаппа А. В., Ткачев А. Н. Применение высокоэнергетического лазерного излучения при лечении хронических форм остеомиелита // Альманах клинической медицины. 2008. № 17–2.
8. Крочек И. В., Привалов В. А. Морфологическая и рентгенологическая оценка результатов лазерной остеоперфорации при лечении хронического остеомиелита // Гений ортопедии. 2004. № 2.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ САГИТТАЛЬНОГО БАЛАНСА У ДЕТЕЙ С МНОГОПЛОСКОСТНЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

*Поздникин И. Ю., Бортулев П. И., Барсуков Д. Б.,  
Басков В. Е., Баскаева Т. В.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** В работе рассмотрены показатели сагиттальных позвоночно-тазовых соотношений у детей с многоплоскостными деформациями проксимального отдела бедренной кости, сопровождающимся высоким положением большого вертела. Установлено, что совокупность прогрессирующих анатомических изменений в тазобедренных суставах при данных нарушениях, помимо формирования внесуставного импиджмент синдрома, вызывают патологические компенсаторные изменения в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и способствуют развитию в нем дегенеративно-дистрофических процессов.

**Ключевые слова:** сагиттальный баланс, деформации бедренной кости, дети.

**Введение.** Более 85 % случаев коксартроза связаны с многоплоскостными деформациями проксимального отдела бедренной кости в результате перенесенных заболеваний тазобедренного сустава у детей. Для данных деформаций характерным является высокое положение большого вертела, причиной которого является дисфункция зоны роста шейки и головки бедренной кости. В процессе роста такого ребенка возникают нарушения биомеханики тазобедренного сустава и внесуставной импиджмент синдром вплоть до формирования так называемого «вертельно-тазового» конфликта. Это приводит к прогрессирующему нарушению походки, ограничению движений в тазобедренном суставе и возникновению болевого синдрома [1–3].

Учитывая то, что патологические изменения анатомии проксимального отдела бедренной кости ребенка вызывают также и трансформацию позвоночно-

тазовых соотношений, для полной оценки состояния тазобедренного сустава при многоплоскостных деформациях с высоким положением большого вертела необходимо учитывать не только показатели, характеризующие положение вертушки большого вертела относительно головки бедренной кости, но и изменения позвоночно-тазового комплекса, который является единой кинетической и биомеханической системой [4].

**Цель:** дать характеристику рентгенологических показателей сагиттального баланса у детей при многоплоскостных деформациях проксимального отдела бедренной кости с высоким положением большого вертела.

**Материалы и методы.** Изучены рентгенологические показатели положения большого вертела и сагиттального баланса позвоночника у 25 детей (25 тазобедренных суставов) в возрасте от 9 до 15 лет с односторонними многоплоскостными деформациями проксимального отдела бедренной кости. Критерии включения: деформация проксимального отдела бедренной кости, сопровождающаяся высоким положением большого вертела, при котором его вертушка расположена на уровне или выше верхнего полюса головки бедренной кости. Критерии исключения: пациенты с вывихом и подвывихом в тазобедренном суставе, варусной деформацией шейки бедренной кости ( $\text{ШДУ} < 120^\circ$ ), торсионной деформацией бедренной кости, нарушающей стабильность тазобедренного сустава, пациенты с последствиями рахита, ревматоидного артрита; пациенты с неврологическими нарушениями, скелетными системными дисплазиями, врожденными и приобретенными деформациями позвоночника.

*Методы исследования:* клиническое и рентгенологическое.

Рентгенография тазобедренных суставов выполнялась в переднезадней проекции и по Lauenstein в положении лежа; панорамная рентгенограмма нижних конечностей и боковая панорамная рентгенограмма позвоночника с захватом головок бедренных костей — в положении пациента стоя. По результатам рентгенограмм, из данного исследования были исключены все пациенты, у которых значения таких углов, как шеечно-диафизарный, антеторсии бедренной кости, вертикального наклона вертлужной впадины (угол Sharp), Wiberg и степень костного покрытия отличались от нормальных величин.

Соотношения головки бедренной кости и большого вертела во фронтальной плоскости оценивали по следующим параметрам: а) отношение вертушки большого вертела к верхнему полюсу головки бедренной кости — артикуло-трохантерная дистанция («АТД»); б) межвертельное расстояние («ТТД»); в) расстояние от малого вертела до верхней точки эпифиза головки бедренной кости («ЛТА») [5].

На основании рентгенологического обследования, которые выполняли стоя, проводили оценку следующих показателей: величины тазового угла ( $PI$  – Pelvic Incidence), угла наклона крестца ( $SS$  – Sacral Slope), угла отклонения таза

(*PT* – Pelvic Tilt), грудного кифоза (*TK*), поясничного лордоза (*GLL*) (по Cobb) и значения сагиттальной вертикальной оси (величину глобального сагиттального баланса) (Sagittal Vertical Axis — *SVI*).

**Результаты и обсуждение.** Причинами развития деформаций проксимального отдела бедренной кости у исследуемых пациентов являлись: осложненное течение дисплазии тазобедренных суставов и врожденного вывиха бедра — 12 детей (48 %); последствия гематогенного остеомиелита (септического артрита) — 8 (32 %) детей и последствия болезни Пертеса — 5 (20 %) детей.

Пациенты предъявляли жалобы на боли в тазобедренном суставе при длительной ходьбе, ограничение амплитуды отведения (до  $15 \pm 5^\circ$ ) и внутренней ротации (до  $20 \pm 15^\circ$ ) в тазобедренном суставе, а также на нарушения походки в виде хромоты на пораженную нижнюю конечность. У всех пациентов отмечался перекося таза, связанный с разновеликостью конечностей ( $1,6 \pm 1,2$  см.) Тест Thomas у всех пациентов был отрицательный. Положительный импиджмент-тест в тазобедренном суставе выявлен у 15 (60 %) детей. Положительный симптом Тренделенбурга отмечался у 19 (76 %) больных.

Результаты лучевых методов исследования во фронтальной плоскости по вышеуказанным показателям показали, что у всех пациентов в пораженном суставе наблюдались патологические значения показателя *ATD*; в ряде случаев они принимали резко отрицательные значения. ( $(-)$   $5,29 \pm 7,53$ ). При выраженном высоком положении большого вертела показатель *TTD* становился больше *LTA*. Значения показателя *TTD*, характеризующего изолированный рост большого вертела, и в норме, и при патологии практически не отличались, что указывает только на замедление продольного роста шейки бедренной кости. В зависимости от значений показателя *ATD* пациенты были разделены на две подгруппы. В первую вошли дети с умеренно выраженными нарушениями (*ATD* до 0 мм — 10 детей); во вторую — с отрицательными значениями данного индекса (15 детей).

Изучение основных индексов сагиттальных позвоночно-тазовых соотношений показало, что значения анатомического показателя *PI* не имели достоверных отличий как между подгруппами, так и в сравнении с аналогичными значениями в норме, согласно данным литературы ( $41,6 \pm 6,2$  и  $42,4 \pm 3,4$  в первой и второй подгруппах соответственно) [6]. При этом значения позиционного показателя *SS* достоверно ( $p < 0,05$ ) превышали их ( $39,6 \pm 3,6$  и  $42,2 \pm 3,0$ ), а значения позиционного *PT* были значительно ( $p < 0,05$ ) ниже ( $0,38 \pm 7,1$  и  $0,17 \pm 3,1$ ). Необходимо отметить, что более выраженные изменения наблюдались у пациентов второй подгруппы. Полученные данные указывают на наличие чрезмерной антеверсии таза, прогрессирование которой происходит по мере гипертрофии большого вертела. Значения показателя *GLL* (глобальный поясничный лордоз) значительно ( $p < 0,05$ ) превышали средне-

статистические показатели, особенно у детей второй подгруппы ( $53,9 \pm 4,6$  и  $60,3 \pm 5,1$ ), а грудного кифоза (ТК) — не имели от них отличий ( $34,5 \pm 4,2$  и  $38,2 \pm 5,7$ ). В подавляющем большинстве случаев показатель глобального сагиттального баланса (SVA) характеризовался смещением вертикальной линии отвеса кзади от мыса крестца и принимал отрицательные значения ( $-6,0 \pm 14,7$  и  $-9,5 \pm 15,6$ ), что говорит о наличии дисбаланса у данной категории пациентов. Выявленные различия показателя SVA между исследуемыми подгруппами говорит о тенденции к прогрессированию патологических изменений глобального сагиттального баланса в зависимости от высоты положения большого вертела. Таким образом, для данной категории пациентов характерным является отрицательный дисбаланс, поскольку сбалансированным считается человек при условии отклонения SVA менее чем на 4 мм от линии гравитации [7].

Корреляционный анализ позволил выявить наличие умеренно выраженной положительной связи между значениями показателей PI и SS ( $r = 0,53$ ;  $p < 0,05$ ) во 2 подгруппе исследуемых пациентов, а также GLL и SS ( $r = 0,7$ ;  $p < 0,05$ ) в 1 подгруппе пациентов; сильно выраженной в первой ( $r = 0,86$ ;  $p < 0,05$ ) и умеренно выраженной ( $r = 0,60$ ;  $p < 0,05$ ) во второй положительной связи между анатомическим (PI) и позиционным (PT) тазовым индексом. Нами выявлена положительная зависимость величины показателя SS от ATD: слабая у пациентов первой подгруппы и сильная у пациентов второй ( $r = 0,28$  и  $r = 0,60$ ) соответственно ( $p < 0,05$ ). На основании проведенного корреляционного анализа можно сделать заключение, что у пациентов с многоплоскостными деформациями проксимального отдела бедра нарушение сагиттального баланса проявляется в гиперлордозе поясничного отдела позвоночника и глобальном дисбалансе, возникающих в связи с избыточной антеверсией таза, которая напрямую зависит от величины гипертрофии большого вертела.

**Заключение.** Для детей с многоплоскостными деформациями проксимального отдела бедренной кости с высоким положением большого вертела характерными являются избыточная антеверсия таза, что выражается в увеличении показателей угла наклона крестца (SS) и уменьшении значений угла наклона таза (PT) в сочетании с отрицательным дисбалансом (резко отрицательные значения показателя SVA); выраженное увеличение значений глобального поясничного лордоза (GLL), а также перекос таза в сторону пораженной конечности. Совокупность этих патологических изменений у детей с данной патологией соответствует гиперлордотическому типу вертикальной осанки, что может способствовать развитию дегенеративно-дистрофических процессов в поясничном отделе позвоночника. При этом нужно отметить, что имеется прямая зависимость между тяжестью нарушений со стороны проксимального отдела бедренной кости и степенью изменения в показателях сагиттальных



позвоночно-тазовых соотношений, что подтверждается при сравнении подгрупп пациентов в нашем исследовании. Таким образом, прогрессирующие анатомические нарушения в тазобедренных суставах с формированием внесуставного импиджмент-синдрома вызывают патологические компенсаторные изменения в пояснично-крестцовом отделе позвоночника с развитием дегенеративно дистрофических процессов.

### Список литературы

1. Schneidmueller D., Carstens C., Thomsen M. Surgical treatment of overgrowth of the greater trochanter in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(4):486–490. doi:10.1097/01.bpo.0000226281.01202.94.
2. Поздникин И. Ю., Басков В. Е., Барсуков Д. Б., Бортулев П. И., Краснов А. И. Гипертрофия большого вертела и вертельно-тазовый импиджмент-синдром у детей (причины формирования, рентгеноанатомическая характеристика) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2019. Т. 7. № 3. С. 15–24.
3. De SA D, Alradwan H., Cargnelli S., Thawer Z., Simunovic N., Cadet E. et al. Extra-Articular Hip Impingement: A Systematic Review Examining Operative Treatment of Psoas, Subspine, Ischiofemoral, and Greater Trochanteric/Pelvic Impingement. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* [Internet]. Elsevier BV; 2014 Aug;30(8):1026–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2014.02.042>.
4. Бортулев П. И., Виссарионов С. В., Басков В. Е., Поздникин И. Ю., Барсуков Д. Б. Оценка состояния позвоночно-тазовых соотношений у детей с двусторонним высоким стоянием большого вертела // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. С. 66.
5. McCarthy J. J., Weiner D. S. Greater trochanteric epiphysiodesis. *International Orthopaedics.* 2008;32(4):531–534. doi:10.1007/s00264-007-0346-5.
6. Hesarikia H., Rahimnia A. Differences between male and female sagittal spinopelvic parameters and alignment in asymptomatic pediatric and young adults // *Minerva Ortopedica e traumatologica* 2018;69(2):44–8 doi: 10.23736/S0394–3410.18.03867–5.
7. Ozer A. F. Kaner T., Bozdoğan Ç. Sagittal Balance in the Spine // *Turkish Neurosurgery.* 2014. V. 24 (1). P. 13–19.

## ОПЫТ ОРТЕЗИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

*Попова А. С., Рыжиков Д. В., Виссарионов С. В.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** Ортезирование зарекомендовало себя как хороший неинвазивный метод лечения килевидной деформации у детей и подростков. Этот метод используется у пациентов с эластичной грудной клеткой с нагрузкой при выполнении компрессионного теста <7 кг. В данной работе проведен статистический анализ данных пациентов, обратившихся для коррекции килевидной деформации грудной клетки за период сентябрь 2021 — декабрь 2022 года. При анализе данных 82 пациентов было выявлено преобладание корпо-костального типа со средней степени тяжести с правосторонней локализацией деформации. Средний период корригирующего этапа составил 163 дня. Пациенты, прошедшие ортезирование, оценивали лечение как хорошо переносимое, с отсутствием поражения кожных покровов, болевого синдрома, поломки деталей во время ношения ортеза.

**Ключевые слова:** килевидная деформация грудной клетки, ортезирование, консервативное лечение.

**Введение.** Килевидная деформация грудной клетки характеризуется выбуханием грудины кнаружи и деформацией ребер, часто реберных дуг. Является второй наиболее распространенной врожденной деформацией передней грудной стенки, на нее приходится до 20 % всех деформаций грудной клетки. Данная аномалия встречается в 4 раза чаще у мальчиков, чем у девочек [1, 2].

Килевидная деформация грудной клетки может быть заметна с рождения, но чаще всего проявляется во время гормонального ростового скачка, прогрессирует до тех пор, пока не будет окончен рост ребенка [3]. Этот период времени часто совпадает с фазой полового созревания, периодом многих физических, социальных и эмоциональных изменений. Деформация может вызывать дискомфорт в груди, но обычно не приводит к кардио-респираторным симптомам, однако пациенты часто страдают от снижения самооценки и ухудшения качества жизни [4].

В 2008 году Martinez-Ferro М. с соавт. сообщили о создании корсетной системы с регулируемым давлением и описали ее применение у пациентов, используя в качестве единицы жесткости грудной клетки фунт на квадратный

дьюм (PSI). Наиболее комфортная и безопасная нагрузка для кожных покровов и удержания коррекции в 3 psi (2–3 кг/см<sup>2</sup>). Важным моментом в определении тактики лечения пациента является определение эластичности грудной клетки. Показанием для проведения ортезирования считается PSI < 7,5 (<7 кг/см<sup>2</sup>). Многие авторы пришли к мнению, что лечение килевидной деформации эластичной грудной клетки необходимо начинать с консервативного лечения (ортезирования), при ригидной деформации может использоваться хирургический метод лечения [2, 4].

Важным в лечении килевидной деформации грудной клетки является воздействие на вершину деформации, с нагрузкой для предупреждения осложнений со стороны кожных покровов, но и с возможностью постоянной коррекции. Осложнения при ортезировании грудной клетки по данным различных авторов составляют до 15 % и включают в себя отказ от лечения на фоне болевого синдрома, повреждения кожных покровов и неэффективности (затянутый корригирующий этап) [5–8].

Результаты лечения, полученные с помощью ортеза у детей с эластичной грудной клеткой, не уступают результатам хирургической коррекции и не имеют риска общехирургических осложнений [9].

**Цель:** оценить ортезирование пациентов с килевидной деформацией грудной клетки в НМИЦ ДТО им. Г. И. Турнера.

**Материалы и методы.** Исследование основано на обследовании и наблюдении пациентов с сентября 2021 по декабрь-май 2023 года год от 0 до 17 лет 11 месяцев с диагнозом килевидная деформация грудной клетки.

Оценка деформации по типу, симметричности, степени, эластичности деформации проводилась на основании очного осмотра, выполнения компрессионного теста и измерения величины выбухания передней грудной стенки.

Наблюдение и контроль осуществлялись дистанционно, пациенты присылали 3 фотографии с ракурсами:  $\frac{3}{4}$  справа,  $\frac{3}{4}$  слева, сверху вниз. На этапе коррекции контроль лечения был 1 раз в 1,5 месяца, а на этапе поддержания — 1 раз в 6 месяцев. Даты начала ортезирования, начала поддерживающего этапа, окончания лечения вносились в таблицу для дальнейшего подсчета периодов ортезирования.

**Результаты и обсуждение.** За период с сентября 2021 по декабрь 2022 года в НМИЦ ДТО им. Г. И. Турнера 315 пациентам выставлен диагноз килевидная деформация грудной клетки. 88 человек получают консервативное лечение в виде специально разработанных упражнений и ортезирования грудной клетки; 26 пациентов были прооперированы ввиду ригидности грудной клетки (выполнена малоинвазивная торакопластика), 96 пациентам не было рекомендовано ортезирование из-за отсутствия показаний (ранний возраст, легкая степень деформации).

Был проведен анализ данных амбулаторных карт ( $n = 82$ ) пациентов, пролеченных в НМИЦ ДТО им. Г. И. Турнера ортезом на жесткой опорной пластине. Среднее время от назначения ортеза до начала лечения — 38,6 дней. Средний возраст на момент начала лечения — 12,7 (возрастной диапазон — 3–17 лет). Из них 81,7 % ( $n = 67$ ) — это мальчики. Преобладает корпо-костальный тип ( $n = 72$ ) средней степени тяжести ( $n = 53$ ) с правосторонней локализацией деформации ( $n = 44$ ). 24 пациента переведены на удерживающий этап ношения ортеза. Среднее время корригирующего этапа у пациентов, которые перешли в фазу удержания, составляет 163 дня (диапазон 18–315 дней). 3 пациента полностью закончили лечение. Длительность лечения составила от 13 до 20 месяцев.

**Заключение.** Консервативное лечение пациентов с килевидной деформацией грудной клетки с помощью ортезирования зарекомендовало себя как неинвазивный, хорошо переносимый метод лечения. Показанием для ортезирования и получения хорошего результата является эластичная грудная клетка. В данном исследовании длительный корригирующий этап обеспечивает безопасную коррекцию с отсутствием поражения кожных покровов, болевого синдрома во время ношения ортеза. Для получения более точных результатов необходим более длительный период наблюдения и большее количество пролеченных пациентов.

### Список литературы

1. Jung J., Chung S. H., Cho J. K., Park S. J., Choi H., Lee S. Brace compression for treatment of pectus carinatum // *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012 Dec;45(6):396–400. doi: 10.5090/kjtc.2012.45.6.396.
2. Martinez-Ferro M., Bellia Munzon G., Fraire C., Abdenur C., Chinni E., Strappa B., Ardigo L. Non-surgical treatment of pectus carinatum with the FMF® Dynamic Compressor System // *J Vis Surg*. 2016 Mar 17;2:57. doi: 10.21037/jovs.2016.02.20.
3. Fonkalsrud E. W. Surgical correction of pectus carinatum: lessons learned from 260 patients // *J Pediatr Surg*. 2008 Jul;43(7):1235–43. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2008.02.007.
4. Giray E., Ermerak N. O., Bahar-Ozdemir Y., Kalkandelen M., Yuksel M., Gunduz O. H., Akyuz G. A Comparative Study on Short-Term Effects of Compression Orthosis and Exercises in the Treatment of Pectus Carinatum: A Randomized Controlled Pilot Feasibility Trial // *Eur J Pediatr Surg*. 2021 Apr;31(2):147–156. doi: 10.1055/s-0040–1701699.
5. Lopez M., Patoir A., Varlet F., Perez-Etchepare E., Tiffet T., Villard A., Tiffet O. Preliminary study of efficacy of dynamic compression system in the correction of typical pectus carinatum // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013 Nov;44(5): e316–9. doi: 10.1093/ejcts/ezt425.
6. Poola A. S., Pierce A. L., Orrick B. A., Peter S. D. S., Snyder C. L., Juang D., Aguayo P., Fraser J. D., Holcomb G. W. 3rd. A Single-Center Experience with Dynamic Compression

- Bracing for Children with Pectus Carinatum // Eur J Pediatr Surg. 2018 Feb;28(1):12–17. doi: 10.1055/s-0037–1606845.
7. Emil S., Sévigny M., Montpetit K., Baird R., Laberge J. M., Goyette J., Finlay I., Courchesne G. Success and duration of dynamic bracing for pectus carinatum: A four-year prospective study // J Pediatr Surg. 2017 Jan;52(1):124–129. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.10.032.
  8. Edward K. R., John O. R., Jay G. M., Ann K. M., Mary M. M., Stopp D. D., Khriisa P. H., Woodrow F. F. Ten-year experience with staged management of pectus carinatum: Results and lessons learned // J Pediatr Surg. 2021 Oct;56(10):1835–1840. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.01.027.
  9. De Beer S. A., Gritter M., de Jong J. R., van Heurn E. L. W. The Dynamic Compression Brace for Pectus Carinatum: Intermediate Results in 286 Patients // Ann Thorac Surg. 2017 Jun;103(6):1742–1749. doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.12.019.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ У ПОДРОСТКОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТЯЖЕЛЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ТРАВМ

*Пятакова Г. В.<sup>1,2</sup>, Осипова А. Д.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»;

<sup>2</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**Резюме.** Рассматриваются психологические последствия физической травматизации. Проанализированы результаты сравнения показателей временной перспективы у 20 подростков, получивших тяжелую физическую травму, и у 24 их здоровых сверстников. У подростков, получивших тяжелую физическую травму, выявлена низкая ориентированность на будущее, тенденция к формированию синдрома «отмены». У подростков, получивших травму в результате падения, выявлены переживания безнадежности, что является косвенным индикатором суицидального риска.

**Ключевые слова:** подростки, физическая травма, временная перспектива, ориентация на будущее.

**Введение.** В последние годы в России и за рубежом возрос интерес к проблеме психологических последствий физической травмы. Это связано, с одной стороны, с увеличением случаев травматизма и, с другой стороны, с тяжестью психологических последствий при физических повреждениях. В среднем по России частота травм костно-мышечной системы у детей 0–17 лет состав-

ляет от 156,8 до 170,7 на 1000 детского населения [1]. В последние годы увеличилось число тяжелых физических повреждений, полученных в результате дорожно-транспортных происшествий, а также кататравм, полученных в результате падения с высоты. Тяжелая физическая травма, как правило, связана с угрозой жизни, сопровождается шоком, черепно-мозговыми травмами, кровопотерями, повреждениями скелета и внутренних органов, что требует неотложных лечебных мероприятий. Восстановительное лечение детей с тяжелыми физическими травмами осуществляется в многопрофильных специализированных стационарах и требует мультидисциплинарного подхода [2]. Традиционно предполагается, что борьба с последствиями физической травмы — это дело врачей, ортопедов, хирургов. Однако, как правило, физическая травма связана с непредсказуемым событием, которое может порождать специфическую жизненную ситуацию [3, 4]. Такая ситуация ограничивает функциональные возможности человека, его привычную деятельность, ломает поведенческие стереотипы и образ жизни. Срыв жизненного стереотипа порождает конфликт мотивационно-потребностной сферы: одновременно желание и невозможность продолжать прежнюю деятельность и образ жизни. Эмоциональные проявления таких противоречий связаны с болью и ощущением беспомощности, страхом не вернуться к прежнему образу жизни, тревоге, адресованной в будущее. В подростковом возрасте физическое повреждение и необходимость лечения в стационаре часто ощущаются как потеря привычного социального окружения, референтной группы, мнимое или реальное отвержение со стороны близких людей. Тяжелая физическая травма, проявляющаяся в «поломке» тела, неблагоприятном медицинском прогнозе, трудностях реабилитации, может сопровождаться переживанием «разрыва в жизни», переживанием потери физической и личностной идентичности. У лиц, проходящих длительную реабилитацию по поводу травмы, может наблюдаться «синдром отмены» [3], когда подросток, получивший травму, игнорирует возможности тела, не учитывая свое физическое состояние, живет «в прошлом», пытается вести себя так, как будто травмы не было. Такое поведение представляет собой опасность для реабилитационного процесса и будущей жизни травмированного пациента. При этом поведение травмированного подростка в стационаре зависит от фундаментальных психологических характеристик, позволяющих устанавливать временные рамки для различных событий жизни — временной перспективы. Временная перспектива — это психологическая характеристика, в соответствии с которой происходит распределение личного и социального опыта человека по временным категориям [4–6]. В ситуации физической травмы и ее последствий временная перспектива определяет мотивацию подростка к лечению, оказывает влияние на формирование ожиданий и жизненных планов в будущем.

**Цель:** изучение характеристик временной перспективы у подростков с последствиями тяжелых физических травм.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 20 подростков 12–17 лет, получивших тяжелые физические травмы в результате дорожно-транспортного происшествия (10 чел.), падения с высоты (7 чел.), огнестрельного ранения (2 чел.) и медицинских манипуляций (1 чел.), а также 24 подростка 14–17 лет без физических повреждений. В основную группу вошли подростки со следующими медицинскими диагнозами: М95.8 — 10 чел., Т91 — 2 чел., Т91.3 — 2 чел., Т08 — 1 чел., М21.9 — 1 чел., S32.1 — 1 чел., S14 — 1 чел., S32.0 — 2 чел. Все подростки имели сохранный интеллект, в их жизненных историях отсутствовали другие катастрофические события (жестокое обращение, пожар, убийство родственников).

Процедура обследования подростков включала клинико-психологический и психодиагностический этапы. На клинико-психологическом этапе исследования применялись следующие методики: анализ медицинских документов, анкета с элементами клинико-биографического метода. На психодиагностическом этапе применялся опросник Зимбардо Ф. [6], направленный на изучение характеристик временной перспективы. Рассматривались следующие параметры: характеристики восприятия негативного прошлого; позитивного прошлого; гедонистического настоящего; фаталистического настоящего; степень ориентации на будущее. При этом негативное прошлое отражает общее пессимистическое отношение к прошлому. Позитивное прошлое характеризуется ностальгической, позитивной реконструкцией прошлого. Гедонистическое настоящее предполагает ориентацию на удовольствие, волнение, возбуждение, наслаждение в настоящем и отсутствие заботы о будущих последствиях. Фаталистическое настоящее раскрывает беспомощное и безнадежное отношение к будущему и к собственной жизни. Ориентация на будущее характеризуется планированием целей и их достижением. Применялась шкала «безнадежности» Эка А. Т. [7], которая измеряет выраженность негативного отношения субъекта к собственному будущему, является косвенным индикатором депрессивных проявлений и суицидального риска у пациентов. Статистическая обработка данных включала методы описательной статистики; применялся критерий сравнения ( $U$ -критерий Манна-Уитни).

**Результаты и обсуждение.** Было проведено сравнение показателей выраженности отдельных временных ориентаций у подростков, получивших физические травмы, и у их здоровых сверстников. Результаты сравнения свидетельствуют о различиях в ориентации на будущее у травмированных и здоровых подростков. Травмированные подростки в меньшей степени ориентированы на будущее, чем их здоровые сверстники ( $U = 352,0$  при  $p < 0,01$ ). Ориентация на будущее связывается с множеством положительных моментов для социаль-

ной адаптации в обществе, способностью к постановке целей и ответственностью в их выполнении, отсутствии поведенческих привычек, вредных здоровью. В случае травмированных подростков в ситуации лечения в условиях стационара низкая ориентированность на будущее может проявиться в низкой мотивации к выполнению необходимых лечебных рекомендаций, отсутствию воли к выздоровлению, трудностях в следовании рекомендациям врачей, отсутствии достаточных волевых усилий к выполнению реабилитационных упражнений. У подростков с тяжелыми физическими травмами также выявлена тенденция к снижению временной ориентации на позитивное прошлое, что косвенно может указывать на преобладание негативных эмоциональных состояний: тревоги, депрессии, агрессивных эмоциональных реакций по отношению к близким людям и медицинскому персоналу. Еще в большей степени эта тенденция выражена в отношении подростков, получивших физическую травму в результате падения с высоты. Было проведено сравнение параметров временной ориентации у подростков, получивших физическую травму в результате падения, и у травмированных подростков, пострадавших в ДТП. Полученные результаты показали, что подростки, получившие физические повреждения в результате ДТП, имеют лучшие значения временной ориентации на будущее ( $U = 64,5$  при  $p < 0,01$ ) и более высокие показатели позитивного прошлого ( $U = 60,0$  при  $p < 0,05$ ), по сравнению с их сверстниками, получившими травму в результате падения с высоты. Полученные данные согласуются с результатами, полученными с помощью шкалы безнадежности Бэка ( $U = 13,5$  при  $p < 0,05$ ), что свидетельствует о негативном отношении подростков, получивших травму в результате падения, к собственному будущему и является косвенным индикатором негативного эмоционального состояния и суицидального риска у травмированных пациентов, пострадавших в результате падения с высоты. Возможность выбирать оптимальные временные ориентации, подходящие для каждой конкретной ситуации, определяет эффективность поведения человека в конкретных условиях. Временная перспектива, отличающаяся сбалансированностью и гибкостью, имеет определенный профиль в соответствие со средненормативными показателями. Профиль временной перспективы подростков, получивших физическую травму, имеет показатели, отличающиеся от оптимальной временной перспективы. Временная перспектива травмированных подростков характеризуется средними показателями в отношении негативного прошлого (2,9 при оптимальном значении 1,8; средне-низкими значениями временной перспективы «позитивное прошлое»: 3,4 при оптимальном значении 4,9); средними значениями гедонистического настоящего (3,5 при оптимальном показателе 4,6–3,6); средне-высокими значениями параметра фаталистического настоящего (2,8 при оптимальном значении 1,33); средне-низкими значениями временной перспективы «ориентация



на будущее» (3,1 при оптимальном значении этого показателя: 3,5–4,69). Полученные результаты свидетельствуют о ригидности временной перспективы травмированных подростков, что может являться фактором риска по формированию «синдрома отмены» в ситуации восстановительного лечения, нарушения психической и социальной адаптации в условиях ломки жизненного стереотипа в перспективе.

#### **Заключение.**

1. У подростков, получивших тяжелую физическую травму, выявлена низкая ориентированность на будущее по сравнению с их здоровыми сверстниками, что может проявиться в низкой мотивации к выполнению необходимых лечебных рекомендаций, отсутствию воли к выздоровлению.
2. У подростков с тяжелыми физическими травмами выявлена тенденция к снижению временной ориентации на позитивное прошлое, преобладание негативных эмоциональных состояний.
3. У подростков, получивших травму в результате падения, выявлено негативное отношение к собственному будущему, переживания безнадежности и беспомощности, что является косвенным индикатором негативного эмоционального состояния и суицидального риска.
4. Временная перспектива травмированных подростков отличается ригидностью, что является фактором риска по формированию «синдрома отмены» в ситуации восстановительного лечения.
5. Психологическая помощь подросткам, получившим физическую травму, требующую лечения в стационаре, должна включать терапию временной перспективы, опирающуюся на формирование сбалансированных временных ориентаций и позитивного отношения к будущему.

#### **Список литературы**

1. Баиндурашвили А. Г., Шапиро К. И., Дрожжина Л. А., Вишняков А. Н. Показатели динамики травм костно-мышечной системы у детей Санкт-Петербурга в современных условиях // Педиатр. 2016. Т. 7. Вып. 2. С. 113–120.
2. Сеница Н. С., Кравцов С. А., Мещеряков С. А. Тяжелая кататравма у детей. Интегративный подход в лечении // Политравма. 2018. № 4. С. 60–75.
3. Федунина Н. Ю., Грушко А. И., Ковалева А. В., Банников Г. С. Случай консультирования по поводу спортивной травмы на основе метода Пьера Жане // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2018. № 2. С. 56–75.
4. Таусинова О. К., Дьячук А. А. Особенности временной перспективы подростков, переживших насилие в семье // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2016. № 1 (35). С. 143–153.
5. Кошенова М. И. Проблема формирования «Образа будущего» у детей с ограниченными возможностями здоровья // РЕМ: Psychology. Educology. Medicine. 2018. № 3. С. 43–61.

6. Зимбардо Ф., Бойд Дж. Парадокс времени. Новая психология времени, которая улучшит вашу жизнь / [Пер. с англ. О. Гатановой]. СПб.: Речь, 2010.
7. Белобрыкина О. А., Солоницына М. А. Диагностическая информативность методики «Шкала безнадёжности А. Т. Бека: проблемы практического применения // Scientific e-journal • «PEM: Psychology. Educology. Medicine» • ISSN 2312–9352 (Online), 2019. № 1. С. 34–61.

## РОЛЬ АНЕСТЕЗИИ В ЭФФЕКТИВНОСТИ КРОВΟΣБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ

*Радюкевич О. Н., Романкевич М. А., Черных В. В.,  
Держицкий С. В., Богданович Н. Д.*

*ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии  
и ортопедии», г. Минск, Беларусь*

**Резюме.** Влияние интратекального морфина и стратегии инфузионной терапии на стабильность гемодинамики, объем кровопотери и потребность в трансфузии аллогенных препаратов крови оценивали у детей при хирургической коррекции деформаций позвоночника. 46 пациентов были распределены на 2 группы: в 1-й группе ( $n = 24$ ) использовалась общая эндотрахеальная анестезия (ОЭТА) в сочетании с либеральной стратегией инфузионной терапии, в 2-й группе ( $n = 22$ ) — комбинация ОЭТА с интратекальным введением морфина в сочетании с рестриктивной стратегией инфузионной терапии. Интраоперационно показатели гемодинамики были сопоставимы в обеих группах, но значения САД, ДАД, АДср и ЧСС через 6 и 24 часа после операции были статистически значимо ниже во 2-й группе ( $p < 0,05$ ). Сравнительный анализ выявил статистически значимые отличия в снижении интра- и послеоперационной кровопотери, а также в потребности в ЭМ и СЗП во 2-й группе ( $p < 0,05$ ). Предоперационное интратекальное введение морфина и рестриктивная стратегия инфузионной терапии достоверно обеспечивают стабильность гемодинамики, снижение интраоперационной кровопотери и потребность в трансфузии аллогенных препаратов крови у детей при хирургической коррекции деформаций позвоночника.

**Ключевые слова:** анестезия у детей, деформация позвоночника, кровопотеря, гемодинамика.

**Введение.** Независимыми предикторами кровопотери в детской вертеброхирургии являются анатомо-физиологические особенности венозной системы

позвоночника, общий угол Кобба, количество задействованных фиксации уровней позвоночного столба и длительность хирургического вмешательства. основополагающими моментами в кровосбережении являются выявление потенциальных факторов риска, совершенствование стратегии анестезии и эффективная модель инфузионной терапии [1]. Основная цель инфузионной стратегии состоит в поддержании гомеостаза, избегании гемодилюции и минимизации потребления кислорода тканями. Препаратами выбора являются сбалансированные электролитные растворы, а 5 % альбумин остается предпочтительным коллоидом для детей раннего возраста [2]. Рестриктивный режим инфузионной терапии снижает частоту осложнений, однако оптимальная инфузионная стратегия при коррекции деформаций позвоночника у детей пока не установлена. На сегодняшний день существуют данные, свидетельствующие о преимуществах интратекального морфина, не только как эффективного метода лечения боли, но и как фактора снижения интраоперационной кровопотери и стабильности гемодинамики за счет прямого симпатолитического действия морфина, сходного с действием местных анестетиков [3].

**Цель:** оценить эффективность кровосбережения различных видов анестезии при хирургической коррекции деформаций позвоночника у детей.

**Материалы и методы.** После одобрения локальным этическим комитетом и взятия письменного информированного согласия у родителей в рандомизированное одноцентровое исследование вошли 46 пациентов детского возраста, которым выполнялись плановые оперативные вмешательства по поводу хирургической коррекции деформаций позвоночника на базе ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии». В зависимости от вида анестезиологического обеспечения пациенты были распределены на 2 группы: в 1-й группе ( $n = 24$ ) использовалась общая эндотрахеальная анестезия (ОЭТА) в сочетании с либеральной стратегией инфузионной терапии, во 2-й группе ( $n = 22$ ) — комбинация ОЭТА с интратекальным введением морфина в сочетании с рестриктивной стратегией инфузионной терапии.

Всем пациентам осуществлялась индукция фентанилом (3–5 мкг/кг), пропофолом (2–3 мг/кг) и интубация трахеи. Пациентам 2-й группы осуществляли пункцию субарахноидального пространства в промежутке L4–L5, L5–S1 с дальнейшим интратекальным введением 0,01 % раствора морфина гидрохлорида из расчета 3–5 мкг/кг. Поддержание анестезии осуществлялось кислородо-воздушной смесью с ингаляцией севофлурана до 1,1–1,3 МАК, титрованием фентанила в дозе 5–10 мкг/кг/час в 1-й группе. Части пациентам 2-й группы потребовалось дополнительное введение наркотических средств в наиболее травматичные этапы операции. Периоперационный мониторинг гемодинамики осуществлялся на следующих этапах: 1-й этап (исходный) — перед началом операции, 2-й этап — разрез кожи, 3-й этап — наиболее травматичный этап

операции, 4-й этап — окончание операции, 5-й этап — через 6 часов после операции, 6-й этап — через 24 часа после операции. Измерялись такие показатели, как систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), частота сердечных сокращений (ЧСС), среднее артериальное давление (АДср). Все пациенты 1-й группы были экстубированы в течение 2–6 часов продленной ИВЛ, большая часть пациентов 2-й группы были экстубированы в операционной. В послеоперационном периоде обезболивание осуществлялось неопиоидными и опиоидными анальгетиками (промедол).

Статистический анализ. Обработка полученных результатов исследования выполнялась параметрическими и непараметрическими методами пакетами программы «Statistica 12». Результаты исследования обрабатывали в соответствии с правилами вариационной статистики.

**Результаты и обсуждение.** Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту, весу, углу деформации Кобба, количеству уровней спондилодеза. Общая характеристика пациентов сравниваемых групп представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Общая характеристика пациентов сравниваемых групп**  
 $M \pm \sigma$ ; [25 %; 75 %],  $M \pm \sigma$ ; # —  $p < 0,05$

Признак	Клиническая группа	
	1-я группа (n = 24)	2-я группа (n = 22)
Возраст, лет	13,4±3,8	11,5±4,7
Рост, см	150,9±18,2	145,2±24,2
Вес, кг	46,2±17,9	43,5±22,2
Пол мужской	8 (33,3 %) #	4 (18,2 %)
Пол женский	16 (66,7 %) #	18 (81,8 %)
Угол Кобба, градусы	66,4±23,3	56,2±17,4
Количество уровней спондилодеза	7 [4; 11]	5 [3; 11]
Длительность операции, мин	447,9±123,9	411,4±117,8

Интраоперационно показатели гемодинамики были сопоставимы в обеих группах, но значения САД, ДАД, АДср и ЧСС на 3-м и 4-м этапах операции были статистически значимо ниже во 2-й группе ( $p < 0,05$ ). Анальгетический эффект морфина развивается через 15–60 минут после введения, поэтому у части пациентов 2-й группы ( $n = 8$ ) потребовалось дополнительное введение фентанила перед разрезом кожи, хотя вазодилатация, вызванная морфином, уже имела клинические проявления в виде снижения ДАД на этом этапе ( $p > 0,05$ ). Динамика гемодинамических показателей представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Динамика основных гемодинамических показателей  
на этапах периоперационного периода в сравниваемых группах  $M \pm \sigma$ ;**  
# —  $p < 0,05$

Показатель	Группа	Этапы					
		1	2	3	4	5	6
САД	1-я	117,1 ± 12,4	98,3 ± 9,5	92,9 ± 12,6	97,6 ± 10,3	108,0 ± 11,5 <sup>#</sup>	105,7 ± 10,4
	2-я	111,0 ± 15,7	95,1 ± 8,5	91,9 ± 8,2	96,5 ± 10,7	100,2 ± 15,2	103,7 ± 11,4
ДАД	1-я	72,0 ± 11,3	57,9 ± 10,3	55,8 ± 9,8 <sup>#</sup>	61,0 ± 9,2 <sup>#</sup>	66,5 ± 10,6 <sup>#</sup>	75,1 ± 12,5 <sup>#</sup>
	2-я	65,5 ± 13,6	53,8 ± 7,0	50,7 ± 6,0	55,0 ± 7,4	59,4 ± 8,6	59,6 ± 9,0
АДср	1-я	87,0 ± 11,0	71,3 ± 9,2	68,2 ± 9,9	73,2 ± 9,1	80,3 ± 9,4 <sup>#</sup>	85,3 ± 10,6 <sup>#</sup>
	2-я	80,7 ± 14,0	67,6 ± 7,0	64,4 ± 6,0	68,8 ± 8,2	72,9 ± 10,1	74,3 ± 9,0
ЧСС	1-я	102,8 ± 16,6	96,1 ± 18,8	89,6 ± 16,5	90,3 ± 17,0	97,1 ± 18,6 <sup>#</sup>	105,0 ± 14,8
	2-я	105,2 ± 18,4	91,2 ± 14,3	88,1 ± 15,2	94,1 ± 15,6	80,3 ± 14,0	97,6 ± 16,5

Стратегия инфузионной терапии, направленная на поддержание зуволемии и сохранение перфузии тканей, применялась во всех группах пациентов. Коллоид (5 % альбумин) в 1-й группе применялся только в двух случаях (8,3 %), так как основным компонентом для возмещения объема крови наряду с восполнением дефицита факторов свертывания использовали СЗП (62,5 %). Во 2-й же группе пациентов 5 % альбумин применялся в 40,9 %, а потребность в трансфузии СЗП возникла только у 1 пациента (4,5 %). Интраоперационная потребность в ЭМ в 1-й и 2-й группах возникла в 25 и 4,5 % случаев соответственно. Скорость введения кристаллоидов в 1-й группе в среднем  $10,3 \pm 2,3$  мл/кг/ч, во 2-й группе —  $7,3 \pm 1,9$  мл/кг/ч ( $p < 0,05$ ) и представлена в таблице 3.

Таблица 3

Интраоперационная инфузионно-трансфузионная терапия  
во время операции в сравниваемых группах  $M \pm \sigma$ ,  $Me$  [25 %; 75 %];

# —  $p < 0,05$

Группа	Инфузионная терапия			Трансфузионная терапия	
	Общий объем, мл	Кристаллоиды, мл	Коллоиды, мл	СЗП, мл	ЭМ, мл
1-я	4692,3±2311,1#	3804,2±1808,3#	0 [0; 0]#	866,7±393,8#	443,3±158,9#
2-я	2705,8±1612,7	2431,8±1512,3	0 [0; 200]	300,0	210,0

Нами выявлена высокая однонаправленная корреляционная взаимосвязь между интраоперационной кровопотерей и объемом кристаллоидов в обеих группах (рис. 1).

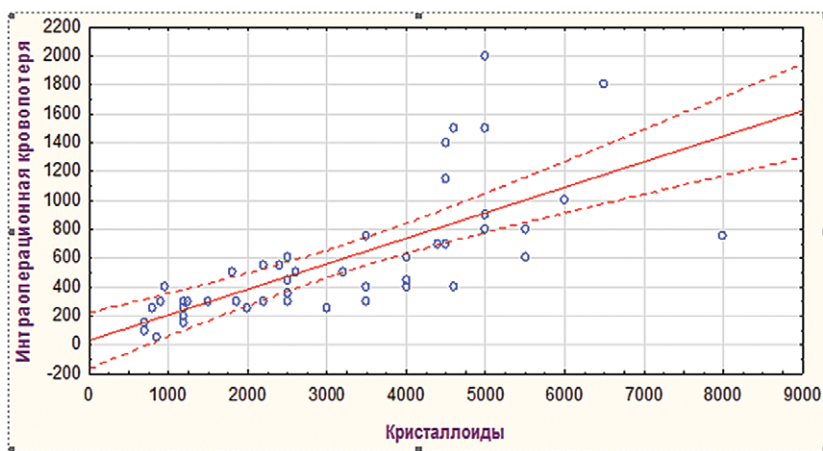


Рис. 1. Корреляционная зависимость между объемом кристаллоидов и объемом интраоперационной кровопотери (ранговая корреляция Спирмена:  $R = 0,7095$ ;  $p = 0,000$ )

Объем интраоперационной кровопотери в 1-й группе составил 650 [300; 1025] мл, во 2-й группе — 375 [250; 500] мл ( $p < 0,05$ ). Объем реинфузии аутоконцентрата эритроцитов (РАКэр) во время операции и кровопотеря во 2–4-е сутки послеоперационного периода представлена в таблице 4.

Таблица 4.

**Объем кровопотери в интра- и послеоперационный период  
в сравниваемых группах Ме [25 %; 75 %]; # —  $p < 0,05$** 

Группа	Интраоперационный период		Послеоперационный период			
	0 сутки, мл	РАКэр, мл	1-е сутки, мл	2-е сутки, мл	3-е сутки, мл	4-е сутки, мл
1-я	650 [300; 1025]#	190 [100; 280]#	550 [215; 825] #	300 [150; 500] #	265 [150; 350] #	125 [80; 200] #
2-я	375 [250; 500]	100 [70; 149]	152 [60; 350]	160 [75; 300]	100 [50; 200]	75 [35; 105]

В результате применения методики комбинированной анестезии удалось совсем исключить переливание ЭМ и СЗП на всех этапах послеоперационного периода. Пациентам 1-й группы в 1-е сутки трансфузия донорской ЭМ осуществлялась в 8,3 % случаев, СЗП — 33,3 % пациентам. Потребность в трансфузии ЭМ и СЗП во 2–4-е сутки представлена в таблице 5.

Таблица 5

**Объем и потребность в трансфузии ЭМ и СЗП;  
Ме [25 %; 75 %]; # —  $p < 0,05$** 

Группа	ЭМ		СЗП	
	1-е сутки	2–4-е сутки	1-е сутки	2–4-е сутки
1-я	275 [270; 280]#	300 [285; 405]#	885 [590; 1245]#	600 [405; 670]#
2-я	0	0	0	0

Показатели красной крови (эритроциты  $E_r$ , гемоглобин  $H_b$ , гематокрит  $H_t$ , тромбоциты  $T_r$ ) в сравниваемых группах во время операции и в 1–4-е сутки послеоперационного периода отражены в таблице 6.

Достоверная разница выявлена в показателях  $E_r$ ,  $H_b$  и  $H_t$  во 2-е сутки, а в  $T_r$  — в 1–4-е сутки после операции и имеет однонаправленный характер. При этом пациенты 1-й группы имели статистически значимую разницу по количеству и кратности трансфузий донорской эритроцитарной массы и СЗП.

Таблица 6

**Показатели красной крови в периоперационный период  
в сравниваемых группах;  $M \pm \sigma$ , # —  $p < 0,05$**

Группы	Предоперационный период				Интраоперационный период				1-е сутки			
	Er	Hb	Ht	Tr	Er	Hb	Ht	Tr	Er	Hb	Ht	Tr
1-я	4,9± 0,3	139,5± 10	41,5± 2,8	270,1± 46,8#	3,7± 0,7	106,2± 18	30,4± 8,7	210,6± 64,2	3,8± 0,5	108,4± 14,0	31± 7,4	165,3± 50,3#
2-я	4,8± 0,4	135,6± 12,9	40,3± 3,9	309,9± 62,8	3,7± 0,5	110,7± 12,3	32,4± 4,3	237,1± 49,7	4,0± 0,4	112,9± 11,6	33,8± 3,7	222,2± 56,3
	2-е сутки				3-е сутки				4-е сутки			
	Er	Hb	Ht	Tr	Er	Hb	Ht	Tr	Er	Hb	Ht	Tr
1-я	3,6± 0,5#	104± 13,6#	30,8± 4,1#	145,2± 44,4#	3,8± 0,5	108,7± 13,3	32,3± 4,0	150,0± 45,2#	3,9± 0,5	110,1± 13,0	32,8± 4,2	162,5± 46,1#
2-я	4,0± 0,4	111,7± 12,5	33,5± 3,8	229,6± 59,1	3,8± 0,6	107,5± 14,3	31,8± 4,6	209,4± 58,6	3,8± 0,3	107,5± 10,6	31,7± 3,0	221,5± 61,6

**Заключение.** В результате проведенного исследования выявлено, что применение метода комбинированной анестезии, представляющего сочетание ОЭТА с интратекальным введением морфина, и применение рестриктивной стратегии инфузионной терапии у детей при хирургической коррекции врожденных деформаций позвоночника позволяет оптимизировать гемодинамику, снизить объем кровопотери во время и после операции и сократить объем переливаемых донорских препаратов крови.

**Список литературы**

1. Bible J.E. Blood-loss Management in Spine Surgery / J.E. Bible, M. Mirza, M.A. Knaub // J Am Acad Orthop Surg. 2018. Vol. 26. P. 35–44.
2. Sümpelmann R. Perioperative fluid management in children: Can we sum it all up now? / R. Sümpelmann, K. Becke, R. Zander [et al.] // Curr Opin Anesthesiol. 2019. Vol. 32. P. 384–91.
3. Comparison of high- and low-dose intrathecal morphine for spinal fusion in children / S. Eschertzhuber [et al.] // British J. of Anaesth. 2008. Vol. 100(4). P. 538–543.



## ЧРЕЗМЫШЦЕЛКОВЫЕ ПЕРЕЛОМЫ ПЛЕЧА И ПЕРЕДНИЕ ВЫВИХИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ У ДЕТЕЙ: СОЧЕТАННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КОСТЕЙ И СОСУДОВ

*Романенко Р. Е.<sup>1,2</sup>, Саблин М. Е.<sup>1,2</sup>, Толстокоров С. С.<sup>1,2</sup>, Попов С. С.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая  
больница им. Н. Н. Ивановой», г. Самара*

**Резюме.** Проанализирован опыт лечения 32 пострадавших детей с чрезмышцелковыми переломами плеча. Отражены вопросы диагностики и неотложного лечения сочетанных костно-сосудистых повреждений верхних конечностей.

**Ключевые слова:** переломы костей, вывихи, повреждения магистральных сосудов, реконструктивно-восстановительные операции, сочетанные повреждения, ишемия, ампутации.

**Введение.** Актуальность сочетанных повреждений верхних костей и сосудов конечностей в последние десятилетия возрастает и у взрослого населения, и у детей. Согласно публикациям разных авторов, сочетанные повреждения костей и сосудов составляют более 1/3 по отношению ко всем повреждениям магистральных сосудов [1, 2, 4, 6, 16]. Прямой механизм воздействия приводит к полному или неполному перерыву магистрального сосуда. Повреждения магистрального сосуда отломками или осколками костей вызывают также полный или неполный перерыв, приводят к травматическому спазму, разрыву интимы, тромбозу. Такие повреждения в 5,3–9,1 % приводят к ампутациям конечностей, летальные исходы наступают в 3,7 % случаев [3, 5, 7, 15]. Сочетанные повреждения длинных трубчатых костей и магистральных сосудов создают сложные условия для работы в рамках сегмента конечности [10, 11]. Сохранение конечности требует от хирурга, работающего в сложнейших условиях, творческого подхода и максимум усилий [8, 9, 14].

**Цель:** анализ опыта и поиск путей улучшения результатов лечения чрезмышцелковых переломов плеча и вывихов предплечья у детей с сочетанными сосудистыми повреждениями.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 32 детей с чрезмышцелковыми переломами плеча и передними вывихами предплечья и сочетанными повреждениями магистральных сосудов, находившихся на стационарном лечении ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая больница» им. Н. Н. Ивановой в 2013–2022 годах.

У 24 детей были (75,0 %) чрезмышцелковые переломы, у 8 (25 %) — передние вывихи предплечья. Из 24 чрезмышцелковых переломов 8 (33,3 %) были от-

крытыми с наружным кровотечением. Механизм получения травмы: падение (прыжок) с высоты выше собственного роста — 20 (62,5 %), падение на руки во время подъема/спуска по лестнице в подъезде — 5 (15,7 %), падение во время катания на коньках или игры в хоккей — 5 (15,7 %), падение во время катания на сноуборде — 2 (6,1 %). Распределение по возрасту: 7–9 лет — 2 человека (6,3 %); 10–12 лет — 6 (18,7); 13–15 лет — 24 (75,0 %).

22 (68,8 %) человека были госпитализированы до 2 часов с момента получения травмы, 8 человек — 2–4 часа (25,0 %), 2 — позже 4 часов (6,2 %). 2 детей (6,2 %) в специализированный хирургический стационар доставили родители на личном автомобильном транспорте в срок до 2 часов с момента получения травмы. Транспортная иммобилизация этим детям была осуществлена с помощью косынок, в качестве жгутов были использованы подручные средства: брючный ремень и манжета тонометра [12].

30 человек (93,8 %) были доставлены бригадами скорой медицинской помощи.

8 (68,8 %) пострадавших с открытыми чрезмыщелковыми переломами были доставлены бригадами скорой медицинской помощи в специализированный хирургический стационар с наложенными кровоостанавливающими жгутами. Проведен контроль жгута, все жгуты были наложены правильно и по показаниям [12]. Из 32 пострадавших (100 %) в момент госпитализации необратимая ишемия была выявлена у 4 человек (16,7 %), причем двое из них были доставлены в хирургический стационар в срок 2–4 часа, двое других — позже 4 часов. У всех 4 при поступлении выявлена невозможность активных и пассивных движений в локтевом и лучезапястном суставах. Болевая, тактильная и температурная чувствительность отсутствовали. Мышцы верхней конечности имели деревянистую плотность. В этих 4 случаях имела место ишемическая контрактура конечности. Была диагностирована необратимая ишемия конечности по В. А. Корнилову (1978 год). В остальных 28 случаях при осмотре была выявлена утрата активных движений. Пассивные движения были сохранены. Болевая, тактильная и температурная чувствительность были утрачены. У этих 28 детей была диагностирована необратимая ишемия конечности.

В момент госпитализации ( $n = 32$ ) травматический шок I степени был диагностирован у 8 пострадавших (25,0 %), II степени — у 6 (18,8 %), III степени — у 3 (9,4 %). У 15 детей (46,8 %) шок не был диагностирован.

В диагностической тактике мы ориентировались на абсолютные признаки повреждений магистральных сосудов: артериальное (пульсирующее) кровотечение; напряженная пульсирующая гематома, отсутствие пульса дистальнее предполагаемого повреждения артерии при наличии его на противоположной стороне, шум при аускультации в зоне вероятного повреждения сосуда. Отсут-

ствии пульсирующего кровотечения, неврологический дефицит, ослабление пульса, не нарастающая гематома, наложенный кровоостанавливающий жгут, повреждение в проекции магистрального сосуда, массивное кровотечение с гипотонией на месте травмы мы расценивали как относительные признаки.

В момент госпитализации всем 28 перспективным для восстановительного лечения пациентам была выполнена рентгенография верхней конечности, ультразвуковая доплерография. Ангиография [13] для уточнения диагноза была выполнена 12 пострадавшим (42,9 %).

**Результаты и обсуждение.** Из 32 пострадавших у 29 (90,6 %) сразу после экстресс-обследования начато оперативное лечение по неотложным показаниям. Из 29 человек до оперативного лечения диагноз повреждения магистрального сосуда был поставлен на основе клинического осмотра (абсолютные признаки) и инструментальных методов исследования в 25 случаях (86,2 %).

У 4 детей окончательный диагноз поставлен с помощью «последнего шанса хирурга» — ревизии сосуда. При этом следует отметить, что в научно-практической литературе указано, что при определении показаний к оперативной ревизии только на основе клинических данных, в 60–80 % случаев повреждений магистральных сосудов не обнаруживают. Ревизией сосуда мы обнаружили повреждение в 4 случаях (100 %).

Из 29 детей остеосинтез был выполнен стержневыми аппаратами у 9 пациентов (31,0 %), аппаратом Г. А. Илизарова — у 13 (44,8 %), интрамедуллярным штифтом — у 7 (24,2 %).

Из 29 пациентов («конец в конец» узловым швом) у 25 (86,2 %) выполнены реконструктивно-восстановительные операции на сосудах. У каждого их оставшихся 4 (13,8 %) пациентов выполнена перевязка одной из 2 поврежденных артерий предплечья. У всех 4 оставшиеся артерии предплечья повреждены не были. В ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах нарушения кровообращения в сегменте конечности дистальнее лигирования магистральной артерии не было.

3 детей, госпитализированные в состоянии шока III степени, были помещены для интенсивной терапии в отделение анестезиологии и реанимации и прооперированы сразу после стабилизации состояния.

4 пострадавшим выполнены ампутации конечностей по поводу необратимой ишемии, раны у всех 4 зажили первичным натяжением.

Из 29 пациентов, получивших реконструктивно-восстановительное лечение, благоприятное течение послеоперационного периода отмечено в 25 случаях (86,2 %). Осложнения в послеоперационном периоде были у 4 детей (3,8 %): 1) нагноение мягких тканей и некрозы кожных покровов через вторичное заживление; 2) тромбоз сосудистого (артериального) анастомоза; 3) тромбоз вены и 4) контрактура Фолькмана.

Несомненно, что к настоящему времени ангиохирургия и травматология по отдельности достигли высокого уровня. Однако проблема лечения сочетанных костно-сосудистых повреждений конечности актуальности не теряет. Не удается в 100 % случаев сохранить сегмент конечности. С другой стороны, доля благоприятных результатов у других авторов и в нашей практике высока.

**Заключение.** Сочетанные костно-сосудистые повреждения конечностей составляют 1/3 часть от всех поврежденных магистральных сосудов. Чрезмышелковые переломы плеча и передние вывихи предплечья имеют высокий риск сочетанных повреждений магистральных сосудов этой локализации. Реконструктивно-восстановительная операция при сочетанных повреждениях такой локализации включает в себя восстановление поврежденного магистрального сосуда и остеосинтез. Показанием к первичной ампутации по неотложным показаниям является необратимая ишемия конечности. Успешно выполненная реконструктивно-восстановительная операция не исключает осложнений в послеоперационном периоде.

### Список литературы

1. Агаджанян В. В., Агаларян А. А. Научно-организационные технологии оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмами при доминирующих повреждениях внутренних органов / В. В. Агаджанян, А. А. Агаларян // Политравма. 2012. Т. 3, № 5. С. 5–10.
2. Баубеков М. Б. Ангиотравматологическая служба при оказании помощи пострадавшим с сочетанной травмой конечностей: состояние и перспективы развития / М. Б. Баубеков // Вестник экстренной медицины. 2010. № 2. С. 8–12.
3. Губочкин Н. Г. Лечение пострадавших с огнестрельными ранениями и повреждениями сосудов конечностей / Н. Г. Губочкин, В. М. Гайдуков, С. И. Микитюк // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2015. № 4. С. 38–41.
4. Зайнутдин Н. Травматические костно-сосудистые повреждения конечностей / Н. Зайнутдин // Хирургия. 2011. № 3. С. 72–75.
5. Макарова Н. П. Повреждения магистральных кровеносных сосудов. Эволюция неотложной ангиотравматологической помощи на среднем Урале / Н. П. Макарова, В. Л. Ермолаев, М. А. Козлова, С. М. Хмельникер, О. А. Лобут, В. В. Шушарина // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2010. № 3. С. 73–78.
6. Оказание догоспитальной помощи пострадавшим с повреждениями магистральных сосудов конечностей в мегаполисе / И. М. Самохвалов, В. А. Рева, А. А. Пронченко, А. Н. Петров // Врач скорой помощи. 2012. № 9. С. 17–23.
7. Опыт лечения сочетанных костно-сосудистых повреждений конечностей у детей / А. Б. Хакимов, А. А. Юлдашев, Р. А. Ахмедов и др. // Ангиология и сосудистая хирургия. 2015. Т. 21, № 2. С. 159–165.

8. Опыт лечения открытых сочетанных повреждений верхних конечностей с нарушением магистрального кровообращения / Р. Э. Асамов, Т. Р. Минаев, Р. А. Ахмедов и др. // Вестник Российской академии медицинских наук. 2011. № 1. С. 22–25.
9. Способ лечения огнестрельных костно-сосудистых повреждений конечностей. Пат. 2349282 Российская Федерация, МПК А 61 В 17/56 / Е. В. Гаврилин, А. В. Штейнле, К. Ю. Дудузинский. — № 20007106623/14; Заявл. 21.02.2007; опубл. 20.03.2009, Бюл. № 8. 5 с.
10. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-артериальных повреждений / А. В. Штейнле, Г. П. Хандорин, Е. В. Гаврилин и др. // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 2–1. С. 45–54.
11. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-венозных повреждений / А. В. Штейнле, Н. В. Рязанцева, Г. П. Хандорин и др. // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3–1. С. 89–98.
12. Штейнле А. В. 135 лет кровоостанавливающему жгуту Эсмарха / А. В. Штейнле // Ангиология и сосудистая хирургия. 2009. Т. 15, № 4. С. 122–126.
13. Штейнле А. В. Ангиография при повреждениях магистральных сосудов конечностей (исторический обзор) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2008. Т. 23, № 1–1. С. 99–112.
14. Штейнле А. В. Ретроспективный клинико-патогенетический анализ случая сочетанного огнестрельного костно-артериального повреждения конечности / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3–1. С. 82–86.
15. Vascular Injury in Orthopedic Trauma / A. F. Mavrogenis, G. N. Panagopoulos, Z. T. Kokkalis et al. // Orthopedics. 2016. Vol. 39, N4. P. 249–259.
16. Wahlberg E. Emergency Vascular Surgery: A Practical Guide / E. Wahlberg, P. Olofsson, J. Goldstone. Berlin: Springer-Verlag; Heidelberg, 2007. 202 p.

## ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ РАН КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ

**Романенко Р. Е.<sup>1,2</sup>, Толстокоров С. С.<sup>1,2</sup>, Зверев П. Н.<sup>2</sup>, Рудич О. П.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая больница им. Н. Н. Ивановой», г. Самара

**Резюме.** Опыт применения вакуум-терапии в лечении ран конечностей у 67 детей показал, что очищение ран от некрозов наступало в среднем на 7,5 сутки. На 5–6-е сутки отмечено купирование системной воспалительной реакции. С 13-х суток у пациентов определялись регенераторные типы цитограмм, к 17-м суткам в ранах отмечались регенераторные процессы. Отмечено значительное сокращение частых болезненных перевязок вплоть до их полного отсутствия.

**Ключевые слова:** лечение ран, вакуум-терапия, заживление, хирургическая обработка ран.

**Введение.** Пациенты с посттравматическими дефектами мягких тканей конечностей с обильной экссудацией заслуживают особо внимательного отношения в травматологии и ортопедии и в хирургии и нуждаются в особом внимании в хирургическом лечении, направленном на профилактику инфекционных осложнений и восстановление кожного покрова [1, 2, 6, 8]. Разрабатываются новые перевязочные средства специально для ран с обильной экссудацией [5, 7, 9]. Для улучшения регенераторных свойств после дальнейшей разработки предложен метод вакуум-терапии (Vacuum-assisted closure, VAC) [3, 4], основным содержанием которого является применение специальной раневой герметичной повязки с эффектом дозированного отрицательного давления.

**Цель:** оценить эффективность применения вакуум-терапии в лечении ран у детей.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты стационарного лечения 67 детей (100 %) в течение 2017–2022 годов с применением аппаратов Suprasorb CNP P1 и т Suprasorb CNP P2. Производитель — LOHMANN & RAUSCHER (ФРГ).

Лечебная тактика включала в себя вторичную хирургическую обработку, выполненную у 67 детей (100 %), коррекцию метаболических расстройств и антибиотикотерапию широкого спектра с переходом на целевую по результатам бактериологических исследований. Комплексное лечение с последующим оперативным закрытием дефекта мягких тканей (наложение вторичных швов, аутодермопластика после перехода раневого процесса в репаративную стадию выполнено).

Пациенты — дети обоих полов в возрасте 9–15 лет.

Вакуумная система работала в течение 2–26 дней. Устанавливалось постоянное или переменное давление в пределах 90–130 мм рт. ст.

Вакуум-терапия применялась при незаживающих обширных ранах конечностей у детей с гематогенным остеомиелитом — 21 (31,3 %), вялогранулирующих ранах перед хирургической обработкой и закрытием ран — 18 (26,9 %), посттравматическим остеомиелитом — 17 (25,4 %), ожоговых ранах — 5 (7,5 %), расхождение краев операционной раны — 4 (5,9 %), укушенных ранах — 2 (3,0 %).

Локализация ран: верхняя конечность — 27 (40,3 %), нижняя конечность — 40 (59,7 %).

Размеры ран были в диапазоне от 3,0 до 28,0 см<sup>2</sup>.

Критериями результативности были: клиническое заживление ран, цитологическое исследование мазков из раны, площадь и скорость заживления ран,

потребность в перевязках, приверженность пациентов и их родителей к проводимому лечению.

**Результаты и обсуждение.** По снятии повязок у 27 детей (40,1 %) через 2–6 суток раны были готовы к кожной аутодермопластике без предварительных хирургических обработок.

У 38 детей с гематогенным и посттравматическим остеомиелитом требовалось длительное лечение отрицательным давлением от 12 до 26 дней, однако это продолжительное лечение заканчивалось хорошим результатом. Очищение ран от некротов наступало в среднем на 7,5 сутки, активизировалась краевая эпителизация, формировалась грануляционная ткань, что способствовало уменьшению площади и глубины ран и в конечном итоге заканчивалось заживлением. По данным цитограмм на 8,5 сутки вакуум-терапии уменьшалось воспаление у 30 (78,9 %) пациентов, с 13 суток у 23 (60,5 %) пациентов определялись регенераторные типы цитограмм, к 17 суткам в 33 (86,8 %) наблюдениях в ране отмечались регенераторные процессы. К 17 суткам площадь ран уменьшалась в 1,9 раза, что было благоприятным для наложения вторичных швов и аутодермопластики. На 5–6-е сутки отмечено купирование системной воспалительной реакции.

Антибактериальная терапия продолжалась 7–8 суток. Повторных и этапных некрэктомий не было ни у одного ребенка с гематогенным и посттравматическим остеомиелитом. Пациенты выписывались на 9–21-е сутки с момента начала вакуум-терапии. Значительное сокращение частых болезненных перевязок вплоть до их полного отсутствия способствовало лучшей переносимости лечения. Случаев прерывания вакуум-терапии из-за отказа родителей детей не было.

**Заключение.** Ускорение заживления ран, возможность контроля за раневым процессом, прозрачность повязки, принципиальная возможность этапного очищения раны и повязки без смены последней, уменьшение частоты перевязок, снижение дискомфорта и боли при перевязках для пациента являются положительными характеристиками для вакуум-терапии ран конечностей у детей.

Таким образом вакуум-терапия в лечении ран конечностей у детей в травматологии и ортопедии сокращает сроки заживления ран и продолжительность стационарного лечения.

### Список литературы

1. Абаев Ю.К. Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция / Ю.К. Абаев. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. 427 с.
2. Абаев Ю.К. Хирургическая повязка / Ю.К. Абаев. Минск: Беларусь, 2005. 150 с.
3. Бесчастнов В.В. Особенности лечения боевой травмы конечностей у военнослужащих блока НАТО в период вооруженного конфликта на территории Ирака и Афганистана / В.В. Бесчастнов // Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченка. 2021. Т. 8. № 3. С. 8–12.

4. Локтионов П. В. Комплексное лечение ран конечностей у пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях и на производстве с помощью вакуумной и оксигенобаротерапии / П. В. Локтионов, Ю. В. Гудзь // Медикобиологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2017. № 1. С. 22–28.
5. Пат. 2411960 Российская Федерация, МПК А 61 L 15/18 А61F 13/00. Раневая повязка / Г. И. Дубов, Е. В. Гаврилин, Л. А. Евтеев, В. И. Мазин, Е. В. Мартынов, Н. В. Рязанцева, Е. С. Цепляев, А. В. Штейнле. № 2009117067/15; заявл. 04.05.2009; опубл. 20.02.2011, Бюл. № 5. 11 с.
6. Раны и раневая инфекция: руководство для врачей / под ред. М. И. Кузина, Б. М. Костюченко. Москва: Медицина, 1990. 592 с.
7. Синтез и применение наноструктурированного графита / Г. П. Хандорин, Г. И. Дубов, В. И. Мазин и др. // Известия Томского политехнического университета. 2010. Т. 316. № 3. С. 5–11.
8. Штейнле А. В. Профилактика и лечение посттравматического остеомиелита голени методом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. В. Штейнле. Томск, 1997. 27 с.
9. Shteynle A. Clinical efficiency of absorbing wound dressing consisting of nanostructured graphite in comparison with other modern dressings / A. Shteynle // The 7<sup>th</sup> international forum on strategic technology IFOST 2012. Tomsk, 2012. Vol. 1. P. 477–481.

## КОСТНО-СОСУДИСТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДИАФИЗОВ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ

*Романенко Р. Е.<sup>1,2</sup>, Толстокоров С. С.<sup>1,2</sup>, Попов С. С.<sup>2</sup>, Галай Ю. Е.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая  
больница им. Н. Н. Ивановой», г. Самара*

**Резюме.** *Представлено несколько вариантов хирургической реконструктивно-восстановительной тактики при костно-сосудистых повреждениях диафизов конечностей у детей, дана оценка их эффективности.*

**Ключевые слова:** *магистральные сосуды, кости, повреждения, ишемия, оперативное лечение, острое временное укорочение.*

**Введение.** Костно-сосудистые повреждения конечностей (КСПК) являются крайне опасными и представляют исключительную трудность хирургического восстановления анатомии и функции конечности. В мирное время



летальные исходы при изолированной сосудистой травме конечностей достигают 18 %, а количество ампутаций — до 11 % [2]. Успех лечения зависит от организации экстренной помощи и профессиональной подготовки травматологов-ортопедов и ангиохирургов. Важным нюансом данной проблемы является и то, что не все детские стационары имеют в своей структуре отделения сосудистой хирургии. В периодических научно-практических изданиях есть только единичные публикации об успешном лечении детей и взрослых [3, 4, 7, 10]. Это означает, что исключительно каждый клинический случай заслуживает внимания.

**Цель:** демонстрация клинического опыта по лечению различных случаев костно-сосудистых повреждений конечностей у детей.

**Материалы и методы.** Дети в возрасте 9–14 лет с механическими КСПК с кровопотерей 30–50 % объема циркулирующей крови, госпитализированные в состоянии геморрагического шока I–III ст., кровотечение остановлено с помощью кровоостанавливающего жгута [8], транспортная иммобилизация с помощью лестничной шины и шины Дитрикса. Диагноз переломов костей поставлен на основании рентгенографии в 2 проекциях, а повреждений магистральных артерий с помощью ангиографии (АГ) [9] и ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) [5].

В качестве оперативного лечения были первичная хирургическая обработка (ПХО), сосудистый шов, пластика дефектов артерии реверсированным аутотрансплантантом большой подкожной вены, за счет «острого укорочения конечности» (acute shortening) [6, 10], чрескостный остеосинтез (ЧО) перелома конечности.

**Результаты и обсуждение.** Клинический случай № 1. Пациент А., 10 лет. Травма получена в результате автоматического закрывания металлической двери в подъезде дома. Госпитализирован через 30 минут после травмы. Бригадой скорой медицинской помощи на правое бедро наложен кровоостанавливающий жгут, транспортная иммобилизация осуществлена лестничной шиной.

Доставлен в стационар через 40 минут после травмы. Диагностирован открытый перелом правого бедра (глубокая рубленая рана на задней поверхности бедра) в средней трети, большая напряженная межмышечная гематома, правая нижняя конечность в состоянии острой некомпенсированной ишемии по В. А. Корнилову (отсутствуют активные движения в коленном и голеностопном суставах, тактильная, температурная и болевая чувствительность). Массивная кровопотеря, геморрагический шок II ст. Под наркозом по неотложным показаниям выполнена ПХО раны. Повреждены бедренные артерия и вена, полумембранозная, полусухожильная и двуглавая мышцы бедра. После выделения центрального и периферического концов обоих сосудов от мягких тканей до возможности их стыковки 2 сосудистыми швами восстановлен

кровоток в магистральной артерии и вене. Выполнен ЧО бедра (2 дуговые и 2 кольцевые опоры).

Консолидация перелома рентгенологически констатирована через 100 дней после травмы, аппарат ЧО демонтирован. Патологической подвижности нет. Определяется симметричная, хорошего наполнения пульсация на подколенных, задних большеберцовых артериях и артериях тыла стопы.

Клинический случай № 2. Пациентка С., 12 лет. Травму получила при падении с качелей. На месте происшествия наружное кровотечение остановили с помощью подручного средства (мужской брючный ремень).

В момент госпитализации состояние крайне тяжелое. Тяжелая сочетанная травма головы, конечностей. Закрытая черепно мозговая травма, ушиб головного мозга. Открытый многооскольчатый перелом левой плечевой кости в нижней трети с сочетанным повреждением плечевой артерии. Острая массивная кровопотеря, геморрагический шок III степени. Закрытый перелом наружной лодыжки слева без смещения отломков. Уровень нарушения сознания — сопор. Артериальное давление — 90/60 мм рт. ст., пульс — 140 уд. в мин. Гемоглобин — 50 г/л, эритроциты —  $1,9 \times 10^{12}$ . С учетом нарушения сознания степень острой ишемии расценена как некомпенсированная по В. А. Корнилову (сохранены пассивные движения в локтевом и лучезапястном суставах, болевая чувствительность).

Пострадавшая взята на операцию по неотложным показаниям, интраоперационно диагностировано полное поперечное повреждение плечевой артерии и вены, повреждение мышечной и сухожильной частей двуглавой и трехглавой мышц. Интенсивная терапия начата одновременно с первым этапом операции, который заключался во временном протезировании поврежденных плечевых артерии и вены [1]. Кровоток восстановлен. Установлено, что дефект артерии и вены составил по 3,0 см. Далее интенсивная терапия продолжилась в течение 3,5 часа. Перелито 900 мл эритромаcсы, 450 мл плазмы, 2500 мл физраствора. На первом этапе операции при временном протезировании было установлено, что диаметр артерии 3,5 мм, диаметр вены 4,5 мм, поэтому использовать в качестве аутоотрансплантанта реверсированный участок большой подкожной вены не представлялось возможным. Ситуация осложнялась также и повреждением большого объема мышц плеча. Поэтому поврежденные артерия и вена были сшиты циркулярным швом (пропилен 6.0) в условиях состыковки костных отломков плеча в состоянии острого временного укорочения конечности. Благодаря этому методу удалось укрыть восстановленные артерию и вену сохранившимися жизнеспособными мышечными тканями. Таким образом, плечевой сегмент был временно укорочен на 3,0 см. Артериальный и венозный кровоток восстановлен. Осуществлен ЧО плеча. На 15-е сутки начато развитие дистракционных усилий со скоростью 1 мм/сутки в 4 приема по 0,25 мм.

На 45-е сутки после травмы восстановление длины плечевого сегмента было завершено временное укорочение устранено. Аппарат ЧО переведен в режим стабилизации. Через 7 месяцев после травмы рентгенологически была установлена консолидация перелома плеча. Аппарат ЧО демонтирован. Определяется пульсация на локтевой и лучевой артериях. Движения в локтевом и лучезапястном суставах в полном объеме. Нарушения чувствительности нет. Осмотрена через 2,5 года после травмы, пациентка и ее родители результатами лечения удовлетворены. Ведет активный образ жизни, характерный для девушек своего возраста.

Сложность данной ситуации заключается не только в дефекте артерии и вены плеча и в обширном разрушении мышечной ткани. Оптимальный выход из этой ситуации заключался в остром укорочении сегмента конечности, что позволило восстановить кровоток без применения участка аутовены или синтетического трансплантата.

Клинический случай № 3. Пациент Я., 14 лет. Травма получена в результате падения при поездке на электросамокате. Ударился головой об асфальт, левым бедром о бордюр. Была кратковременная потеря сознания. Доставлен в стационар через 30 минут после травмы. При осмотре определяется укорочение и угловая деформация в средней трети левого бедра, выраженная нарастающая припухлость. Левая кисть отечна, болезненна. Рентгенографически установлен крупнооскольчатый перелом бедра в средней трети, поперечные переломы III, IV, V пястных костей слева. Выполнены ангиография [9] и УЗИ [5], установлено повреждение бедренной артерии, наличие большой межмышечной гематомы. Пульсация на подколенной артерии отсутствует. Стопа холодная. Степень острой ишемии расценена как компенсированная по В. А. Корнилову (сохранены активные движения в коленном и голеностопном суставах, болевая и тактильная чувствительность).

Тяжелая сочетанная травма головы, верхней и нижней конечностей. Закрытая черепно-мозговая травма, сотрясение головного мозга. Закрытый крупнооскольчатый перелом левого бедра в средней трети. Повреждение бедренной артерии. Острая массивная кровопотеря, геморрагический шок I степени. Большая межмышечная гематома. Закрытые поперечные переломы III, IV, V пястных костей слева. Пациент взят в экстренном порядке в операционную. Интраоперационно подтверждена большая межмышечная гематома объемом 0,8 литра и повреждение бедренной артерии за счет костных отломков и осколка в 2 местах на расстоянии 4,5 см друг от друга. Принято решение устранить дефект за счет реверсированного лоскута аутовены (участок большой подкожной вены правого бедра). Выполнен ЧО по поводу крупнооскольчатого перелома бедра. Крупный костный осколок фиксирован между 2 отломков. Через 150 суток после травмы рентгенологически диагностирована консолидация

перелома бедра. Аппарат ЧО демонтирован. При УЗИ подтверждена проходимость бедренной артерии. Осмотрен через 5 лет после травмы. Является студентом одного из университетов, ведет активный образ жизни.

Особенность данной ситуации заключается не только в сочетанном повреждении кости и магистральной артерии, но и в дефекте последней. В данном случае можно было выполнить острое временное укорочения конечности, а далее структуры бедренного сегмента восстанавливать за счет развития дистракционного регенерата. Но крупный осколок был удачно зафиксирован между 2 костными отломками, а дефект артерии устранен за счет реверсированного лоскута аутовены.

**Заключение.** Во всех случаях КСПК у детей необходимо незамедлительное восстановление указанных структур одновременно параллельно с проведением мероприятий интенсивной терапии. Очередность восстановления костей и сосудов определяется индивидуально. Реконструктивные операции должны проводиться с учетом особенностей повреждения мягких тканей и кости, в отдельных случаях методом выбора может стать острое временное укорочение конечности. Необходимо введение навыков сосудистого шва в профессиональный стандарт травматолога-ортопеда.

### Список литературы

1. Временное протезирование при ранениях магистральных сосудов конечностей / А. В. Штейнле, К. Ю. Дудузинский, Л. А. Ефтеев и др. // Сибирский медицинский журнал. 2008. Т. 23. № 4–2. С. 120–129.
2. Лечение повреждений магистральных сосудов у детей и подростков / В. К. Миначенко, В. Ф. Бландинский, В. Н. Семишин // Вестник хирургии. 1988. № 3. С. 81–85.
3. Опыт лечения сочетанных костно-сосудистых повреждений конечностей у детей / А. Б. Хакимов, А. А. Юлдашев, Р. А. Ахмедов, Ф. А. Машарипов, О. Н. Низов // Ангиология и сосудистая хирургия. 2015. Т. 21. № 2. С. 159–165.
4. Особенности укорачивающих операций при лечении инфицированных дефектов большеберцовой кости / А. А. Артемьев, П. А. Иванов, И. Г. Мариничева и др. // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2015. № 2. С. 5–11.
5. Состояние и перспективы инструментальной диагностики огнестрельных ранений магистральных сосудов конечностей в полевых лечебных учреждениях / А. В. Штейнле, Л. А. Ефтеев, С. В. Выжанов и др. // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). 2008. Т. 23. № 2. С. 78–84.
6. Способ лечения огнестрельных костно-сосудистых повреждений конечностей. Пат. 2349282 Российская Федерация, МПК А 61 В 17/56 / Е. В. Гаврилин, А. В. Штейнле, К. Ю. Дудузинский. № 20007106623/14; Заявл. 21.02.2007; опубл. 20.03.2009, Бюл. № 8. 5 с.

7. Фомин В. Н. Лечение повреждений магистральных сосудов конечностей в условиях центральной районной больницы (наблюдения из практики) / В. Н. Фомин // Вестник хирургии. 2008. Т. 167, № 6. С. 127–128.
8. Штейнле А. В. 135 лет кровоостанавливающему жгуту Эсмарха / А. В. Штейнле // Ангиология и сосудистая хирургия. 2009. Т. 15, № 4. С. 122–126.
9. Штейнле А. В. Ангиография при повреждениях магистральных сосудов конечностей (исторический обзор) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2008. Т. 23, № 1–1. С. 99–112.
10. Штейнле А. В. Ретроспективный клинико-патогенетический анализ случая сочетанного огнестрельного костно-артериального повреждения конечности / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3–1. С. 82–86.

## НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ НЕЙРОГЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ

*Рустамов Х. Х., Ходжанов И. Ю.*

*Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии МЗРУз, г. Ташкент, Узбекистан*

**Резюме.** Проанализированы 25 пациентов с нейрогенной косолапостью в возрасте от 6 месяцев до 10 лет, проходивших лечение в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре травматологии и ортопедии с 2021 по 2023 год. У данных пациентов отмечался рецидив с типичными контрактурами косолапости без многоплоскостной деформации стоп. Лечебный процесс заключался в применении модифицированного метода И. Понсети. Процент пациентов с выполненной перкутанной ахиллотомией составил 35 % при паралитической и 10 % при спастической форме нейрогенной косолапости, для устранения спастической эквинусной контрактуры мы использовали гипсовые повязки типа «сапожок». На завершающем этапе лечения пациенты соблюдали режим ношение абдукционных ортезов — Брейсов. Кроме Брейсов были использованы тьютора и ортезы типа АФО.

**Ключевые слова:** *нейрогенная косолапость, метод Понсети.*

**Введение.** Инверсионные деформации стоп возникают при врожденных или приобретенных патологиях центральной или периферической нервной системы. Атрофия мышц является основным дефектом косолапости и имеет важное значение для функциональных результатов [1]. Хотя это все еще спорно, возникновение врожденной атрофии мышц при косолапости считается нервно-мышечной аномалией [2].

Мы использовали собственную этиологическую классификацию для определения происхождения инверсионных деформаций стоп. Мы считаем, нейрогенную косолапость по патогенезу целесообразно разделить на три группы: 1) инверсия стоп спастического генеза (детский церебральный паралич и т.д.); 2) инверсия стоп паралитического генеза (миеломенингоцеле и т.д.) и 3) инверсия стоп смешенного генеза (синдромальные формы косолапости).

На сегодняшний день среди методов лечения косолапости особое место занял метод Понсети из-за поистине всемирного распространения. В последнее десятилетие большинство ортопедов во всем мире признают метод Понсети в качестве «золотого стандарта» лечения косолапости, в том числе и в нашей Республике метод Понсети является стандартом лечения косолапости. Лечение этого состояния затруднено из-за нехватки литературных данных по лечению нейрогенного эквинуваруса [3]. В то время как патологоанатомия остается неизменной, лечение усложняется с возрастом из-за тяжести контрактур мягких тканей и ограниченного потенциала ремоделирования [4].

**Цель:** изучить эффективность модифицированного метода И. Понсети при нейрогенной косолапости у детей.

**Материалы и методы.** В нашем центре с 2021 по 2023 год пролечено 25 пациентов (27 стоп) в возрасте от 6 месяцев до 10 лет с нейрогенной косолапостью по модифицированному методу И. Понсети. 8 пациентов лечились с инверсией стоп спастического генеза и 17 пациентов — с паралитическим генезом. Средний возраст пациентов составил 3,7 лет. Продолжительность лечения — в среднем 1,6 месяца. Результаты оценивались по шкалам Димеглио (DiMeglio) и Пирани (Pirani), которые проводились каждую неделю для оценки эффективности. Среднее количество гипсовых повязок, применяемых для достижения полной коррекции, составила 5,8. Процент пациентов с выполненной перкутанной ахиллотомией составил 35 % при паралитической и 10 % при спастической формах нейрогенной косолапости, для устранения спастической эквинусной контрактуры мы использовали гипсовые повязки типа «сапожок». На завершающем этапе лечения пациенты соблюдали режим ношения абдукционных ортезов — Брейсов. Кроме Брейсов были использованы татора и ортезы типа AFO.

**Результаты и обсуждение.** Применением метода Понсети у всех пациентов достигнута полная коррекция деформации стоп. Средний балл DiMeglio до лечения составлял 16,3, а после лечения — 0,64. Средний показатель Pirani до лечения составлял 4,5, а после лечения — 0,08. В процессе лечения осложнения наблюдались у 8 (30 %) пациентов (мацерации и намины кожи под гипсом). Причиной возникновения осложнений явилось наличия у пациентов нейродефицита в виде нарушения чувствительности кожи. Они были устранены в процессе лечения и не повлияли на его окончательный результат.

**Заключение.** Косолапость может проявляться изолированно, синдромально или сочетаться с другими врожденными пороками развития или деформациями. Если косолапость не лечить, она может вызвать серьезную деформацию нижней конечности, сопровождающуюся болью и нарушением походки, что часто приводит к снижению качества жизни и трудоспособности [5]. Синдромальные формы косолапости трудно поддаются не хирургическому методу лечения [6]. Соблюдение основных методических принципов метода Понсети с нашими модификациями способствует достижению хорошего результата лечения. Мы пришли к выводу, что 1) метод Понсети — безопасное, эффективное и недорогое лечение при нейрогенной косолапости; 2) процент перкутанной ахиллотомии при нейрогенной косолапости ниже, чем при идиопатической форме косолапости; 3) для коррекции нейрогенных форм эквинусной контрактуры можно использовать короткие гипсовые повязки, которые недопустимы при идиопатической косолапости; 4) на завершающем этапе кроме классических Брейсов нужно использовать ортезы типа AFO для предотвращения рецидивов.

### **Список литературы**

1. Vacino C. A., Hecht J. T. Etiopathogenesis of equinovarus foot malformations. *Eur J Med Genet* 2014;57:473–479.
2. Basit S., Khoshhal K. I. Genetics of clubfoot; recent progress and future perspectives. *Eur J Med Genet* 2018;61:107–113.
3. So E., Hlad L. M. Modified lambrinudi arthrodesis for the acute treatment of neurogenic clubfoot: a case report, *Foot Ankle Spec.* 10 (4) (2017) 372–376.
4. Penny J. N. Algorithm for neglected clubfoot // R. A. Gosselin, D. A. Spiegel, M. Foltz (Eds.). *Global Orthopedics Caring for Musculoskeletal Conditions and Injuries in Austere Settings*, Springer. New York, 2014. P. 369–376.
5. Chen C., Kaushal N., Scher D. M., Doyle S. M., Blanco J. S., Dodwell E. R. Clubfoot etiology: a meta-analysis and systematic review of observational and randomized trials, *J. Pediatr. Orthop.* 38 (8) (2018) e462–e469.
6. Ali Al Kaissi, MD, MSc, Vladimir Kenis, MD. Correction of Lower Limb Deformities in Patients with Diastrophic Dysplasia *Orthop Surg.* 2014 Nov;6 (4): 274–9.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОРЕБЦИОННЫХ ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ СРЕДСТВ У ДЕТЕЙ С ГЕМАТОГЕННЫМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ КОНЕЧНОСТЕЙ

*Саблин М. Е.<sup>1,2</sup>, Толстокоров С. С.<sup>1,2</sup>, Жемчужный А. В.<sup>2</sup>, Пак А. С.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая больница им. Н. Н. Ивановой», г. Самара*

**Резюме.** Авторским коллективом проанализированы результаты местного лечения 68 детей с гематогенным остеомиелитом костей конечностей. Даны рекомендации по эффективному применению перевязочных средств «Гелевин», «Аниловин», «Диотевин» и «Комупол».

**Ключевые слова:** гематогенный остеомиелит, раны с обильным экссудатом, перевязочные средства, местное лечение ран.

**Введение.** Применение перевязочных средств — важный элемент в лечении всех ран. Сегодня экономически развитые страны производят перевязочные средств для лечения ран различной этиологии. В отечественной литературе, к сожалению, мало изданий, посвященных теоретическим вопросам по применению перевязочных средств на практике. В изданном дважды фундаментальном руководстве «Раны и раневая инфекция» под редакцией М. И. Кузина и Б. М. Костюченко вопросу применения перевязочных средств уделено мало внимания. Ситуация осложняется и тем, что второй и последний раз это руководство было издано более 30 лет назад [9]. Есть прекрасные, но так и не переведенные в свое время на русский язык руководства зарубежных авторов: W. J. Bishop [14], K. J. Harkiss [2], S. Thomas [15]. На русском языке изданы два руководства белорусского автора Ю. К. Абаева [1, 2], Г. И. Назаренко и соавт. [6]. Сегодня этих пособий слишком мало для конкретизации вопросов лечения ран с помощью различных перевязочных средств и материалов. Отсутствие достоверных сведений и практических рекомендаций не только ограничивает возможности хирургов в эффективном применении различных перевязочных средств, но и дезорганизует работу. Хирурги и средний медицинский персонал далеко не всегда обладают необходимыми знаниями и опытом по вопросам лечения ран с помощью повязок [11]. Нередко лечение ран осуществляется без учета особенностей раневого процесса.

Заживление острых ран идет в определенной закономерности — последовательно сменяют друг друга стадии воспаления, фиброплазии, эпителизации и ремоделирования рубца, что соответствуют трем классическим фазам раневого заживления: воспаление, пролиферация и созревание. Идеальный резуль-



тат неосложнённого процесса заживления раны — нежный неокрепший рубец с небольшим фиброзом с восстановлением анатомии и функции органа (конечности). Рана, не зажившая в течение 8 недель, считается хронической. Затягиванию заживления способствуют: сосудистая недостаточность (артериальная и венозная); длительно продолжающийся воспалительный процесс, некроз; влияние механических, физических и химических воздействий (огнестрельное ранение, ионизирующее излучение, ожоги, отморожения и др.); раневая инфекция; онкологические заболевания. Заживление хронических ран, испытанное временем в процессе филогенеза, проходит в той же последовательности, как заживление острых ран. Это воспаление, фиброплазия и эпителизация.

Когда речь заходит об эффективном действии перевязочного средства, четко упоминается, что это действие должно соответствовать особенностям фазы раневого процесса. В первой фазе необходимо сорбирующее, антимикробное, гемостатическое, некролитическое, обезболивающее и защитное действия; во второй и третьей необходимо создать оптимальные условия для течения регенераторных процессов. Понимание этого и должно определять тактику хирурга в лечении ран.

Огнестрельные раны продуцируют более 0,5 мл/см<sup>2</sup> в сутки [1, 2], при гнойных и воспалительных процессах количество экссудата составляет до 0,35 мл/см<sup>2</sup> в сутки [4].

С учетом патогенеза патогенеза гематогенного остеомиелита конечностей, а особенно в начальный период лечения, нет сомнений, что для нормального течения регенерации необходимы следующие условия: отсутствие избыточного количества раневого экссудата; влажность раневой поверхности; достаточное напряжение кислорода в тканях раны; защита от внешних травмирующих воздействий; предотвращение вторичного инфицирования; защита от избыточных тепловых потерь.

**Цель:** на основании клинического материала оценить эффективность перевязочных средств «Гелевин», «Аниловин», «Диотевин» и «Комупол» в лечении экссудирующих ран у пациентов с гематогенным остеомиелитом.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 68 пациентов, находившихся на стационарном лечении ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая больница» им. Н. Н. Ивановой по поводу острого гематогенного остеомиелита за период 2011–2022 годов, которые были госпитализированы переводом из районных больниц Самарской области с септикопиемической формой гематогенного остеомиелита. Их стационарное лечение в районных больницах продолжалось 15–28 суток. В возрасте от 3 до 10 лет было 12 пациентов (17,7 %), от 10 до 15–56 пациентов — 82,3 %. 42 мальчика (61,8 %), 26 девочек (38,2 %). Локализация патологического процесса: бедренная кость — 32 пациента (47,1 %), большеберцовая кость — 11 (16,2 %), пле-

чевая кость — 9 (13,2 %), лучевая, локтевая, малоберцовая, пяточная и пястная кости — 16 (23,5 %).

Для местного лечения ран мы использовали повязки с высокой сорбционной способностью («Гелевин» (РФ) [7], биологически активные сорбенты «Аниловин», «Диотевин» [3, 5] и комбинированный углеродный сорбент «Комупол» [7]).

**Результаты и обсуждение.** В период, когда раневой процесс проявлялся максимальной экссудацией, эффективно проявил себя раневой сорбент «Гелевин» (РФ). Он обеспечил непрерывный отток экссудата со поверхности раны (до 17 мл/см<sup>2</sup>). Исключались абсорбция белковых компонентов раневого отделяемого и патологическое влияние на клетки. «Гелевин» эффективен при лечении экссудирующих инфицированных ран с уровнем микробной обсемененности не выше 10<sup>5</sup>–10<sup>6</sup> микробных тел/г раневой поверхности.

В тех случаях ( $n = 39$ ), когда было необходимо очистить раны от некротических тканей до появления грануляционной ткани, при количестве микрофлоры не выше 10<sup>3</sup>–10<sup>4</sup> микробных тел/г раневой поверхности применялись биологически активные сорбенты «Аниловин», «Диотевин».

В период, когда раневой процесс отличался низкой экссудацией, гранулирующие раны готовились к закрытию методом свободной аутодермопластики, а количество микрофлоры составляло 10<sup>3</sup>–10<sup>4</sup> микробных тел/г раневой поверхности эффективно был применен комбинированный углеродный сорбент «Комупол».

Нам известно о разработке нового перевязочного средства сотрудниками «Томского атомного центра» для ран с обильной экссудацией [8, 10]. Данное средство показало себя очень эффективно в лечении огнестрельных ран, которые продуцируют более 0,5 мл/см<sup>2</sup> экссудата в сутки [12, 13, 16]. В наших исследованиях в более чем 50 % случаев повязку «Гелевин» приходилось менять 2 раза в сутки. Перспективность перевязочного средства из «Томского атомного центра» заключается в том, что его можно укладывать на раневую поверхность только один раз в сутки. При малой массе повязки абсорбционный потенциал его велик, если он справляется с количеством экссудата огнестрельной раны, то будет эффективен и при лечении ран при гематогенном остеомиелите конечностей у детей.

**Заключение.** Разработка и применение перевязочных средств с высокой абсорбционной способностью для лечения гнойных ран является актуальной. Эффективное выполнение дренажной функции и удержание в своем объеме дренажного отделяемого создает благоприятные условия для регенерации и позволяет их рекомендовать в обязательном порядке для лечения экссудирующих ран при гематогенном остеомиелите и ран с обильной экссудацией других этиологий.

**Список литературы**

1. Абаев Ю. К. Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция / Ю. К. Абаев. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. 427 с.
2. Абаев Ю. К. Хирургическая повязка / Ю. К. Абаев. Минск: Беларусь, 2005. 150 с.
3. Адамян А. А. Современные перевязочные средства для местного лечения ран / А. А. Адамян, С. В. Добыш // Новая аптека. Аптеч. ассортимент. 2005. № 7. С. 38–41.
4. Головушкина Г. В. Перспективы использования сорбционных средств для лечения и профилактики гнойных ран / Г. В. Головушкина, О. В. Филиппова, Л. Н. Сернов // Евразийское научное обозрение. 2017. Т. 1, № 7 (29). С. 67–69.
5. Колсанов А. В. Комплексное лечение раневых дефектов кожи и мягких тканей различной этиологии с применением клеточных культур и биопокрытий: автореф. дисс. ... докт. мед. наук / А. В. Колсанов. Самара, 2004. 30 с.
6. Назаренко Г. И. Рана, повязка, больной. Современные медицинские технологии: руководство для врачей и медсестер / Г. И. Назаренко, И. Ю. Сугурова, С. П. Глянцев. Москва: Медицина, 2002. 472 с.
7. Лазарян А. Д. Маркетинговый анализ потребления перевязочных средств и хирургических материалов в медицинских организациях Ставропольского края: автореф. дисс. ... канд. фарм. наук / А. Д. Лазарян. Пятигорск, 2016. 28 с.
8. Раневая повязка. Пат. 2411960 Российская Федерация, МПК А 61 L 15/18 А61F 13/00. Раневая повязка / Г. И. Дубов, Е. В. Гаврилин, Л. А. Евтеев, В. И. Мазин, Е. В. Мартынов, Н. В. Рязанцева, Е. С. Цепляев, А. В. Штейнле. № 2009117067/15; Заявл. 04.05.2009; опубл. 20.02.2011, Бюл. № 5. 11 с.
9. Раны и раневая инфекция: руководство для врачей / под ред. М. И. Кузина, Б. М. Костюченко. Москва: Медицина, 1990. 592 с.
10. Синтез и применение наноструктурированного графита / Г. П. Хандорин, Г. И. Дубов, В. И. Мазин и др. // Известия Томского политехнического университета. 2010. Т. 316. № 3. С. 5–11.
11. Современные методы модификации перевязочных средств / М. В. Антонова, И. В. Красина, В. Г. Сафаров, А. С. Парсанов // Вестник казанского технологического университета. 2014. Т. 17, № 8. С. 92–93.
12. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-артериальных повреждений / А. В. Штейнле, Г. П. Хандорин, Е. В. Гаврилин и др. // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 2–1. С. 45–54.
13. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-венозных повреждений / А. В. Штейнле, Н. В. Рязанцева, Г. П. Хандорин и др. // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3–1. С. 89–98.
14. Bishop W. J. A history of surgical dressings / W. J. Bishop. Chesterfield: Robinson, 1959. 90 p.

15. Thomas S. Wound management and dressings / S. Thomas. London: Pharmaceutical Press, 1990. 226 p.
16. Shteynle A. Clinical efficiency of absorbing wound dressing consisting of nanostructured graphite in comparison with other modern dressings / A. Shteynle // The 7th international forum on strategic technology IFOST 2012. Tomsk, 2012. Vol. 1. P. 477–481.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ГЕМАТОГЕННОГО ОСТЕОМИЕЛИТА У ДЕТЕЙ

*Саблин М. Е.<sup>1,2</sup>, Толстокоров С. С.<sup>1,2</sup>, Жемчужный А. В.<sup>2</sup>, Хрущёв В. В.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая  
больница им. Н. Н. Ивановой», г. Самара*

**Резюме.** Авторы проанализировали опыт лечения 68 детей с острым гематогенным остеомиелитом. Выявлен ряд организационных, диагностических и лечебно-тактических дефектов, приводящих к осложнениям течения заболевания и неудовлетворительным исходам.

**Ключевые слова:** гематогенный остеомиелит, ранняя диагностика, ответственность педиатров амбулаторного и хирургов стационарного звеньев, дефекты диагностики и лечения.

**Введение.** Острый гематогенный остеомиелит является одной из ведущих хирургических патологий детского возраста. Однако своевременная диагностика и грамотное лечение нередко являются проблемами, что обусловлено полиморфностью клинических проявлений и особенностями лучевой диагностики.

В ежедневной работе детских хирургов, общих хирургов, травматологов-ортопедов нередко бывают клинические примеры, когда при внимательном и тщательном обследовании их толкование представляет трудности. Результатом являются ошибки в диагностике. Что касается тяжелых форм гематогенного остеомиелита, то положительный результат лечения определяется своевременно начатым комплексом консервативного и хирургического лечения.

**Цель:** на основе результатов ретроспективного анализа лечения 68 пациентов с острым гематогенным остеомиелитом выявить и классифицировать ошибки, приводящие к неудовлетворительным результатам лечения.

**Материалы и методы.** Нашим коллективом проведен ретроспективный анализ лечения 68 пациентов, находившихся на стационарном лечении ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая больница» им. Н. Н. Ивановой по поводу острого гематогенного остеомиелита за период 2011–2022 годов.

Все 68 пациентов были госпитализированы переводом из районных больниц Самарской области с септикопиемической формой гематогенного остеомиелита, на стационарном лечении в районных больницах они находились в течение 15–28 суток. В возрасте от 3 до 10 лет было 12 пациентов (17,7 %), от 10 до 15–56 пациентов — 82,3 %. Мальчиков было 42 (61,8 %), девочек — 26 (38,2 %). По локализациям патологического процесса наиболее часто поражалась бедренная кость — 32 пациента (47,1), большеберцовая кость — 11 (16,2), плечевая кость — 9 (13,2). Реже патологический процесс локализовался в лучевой, локтевой, малоберцовой, пяточной и пястных костях — 16 (23,5 %).

Нашей гипотезой было то, что причиной неудовлетворительных результатов лечения острого гематогенного остеомиелита являются ошибки, которые хронологически можно разделить на дефекты догоспитального и госпитального периодов. По другим критериям дефекты лечения острого гематогенного остеомиелита мы разделили на организационные, диагностические и лечебно-тактические.

**Результаты и обсуждение.** Сроки госпитализации пациентов с момента начала заболевания были различные. В срок до 5 суток было госпитализировано только 32 пациента (47,1 %), от 6 до 10 суток — 15 (22,1 %), от 11 до 15 суток — 12 (17,7 %), позже 15 суток — 9 (13,1 %) человек. Причиной поздней госпитализации помимо несвоевременного обращения к врачу по вине родителей и попечителей детей, но и диагностические ошибки догоспитального этапа. У 44 детей (64,7 %) правильный диагноз был выставлен со значительным опозданием, следствием чего была поздняя госпитализация и начало лечения. С момента начала заболевания этим детям ошибочно в качестве ошибочных наиболее часто диагнозов выставлялись: ушиб мягких тканей конечности, флегмона, миозит, ревматоидный артрит, ревматизм, ОРВИ, разрыв связок. Это легко объясняется симптоматикой, которая проявляется при вышеуказанной патологии, клинически очень сходной с острым гематогенным остеомиелитом [1, 2, 5]. Боль в конечности, ограничения движений в суставах, гипертермия, отечность, гиперемия и др. Ретроспективно мы установили, что если бы в первые дни можно было подробно разобраться с причиной гипертермии и интоксикации, то правильный диагноз можно было бы поставить в 100 % случаев.

Нельзя отрицать, что причиной диагностических ошибок был не только характер патологии, но и недостаточное внимание со стороны участкового педиатра и полное отсутствие настороженности по поводу острого гематогенного остеомиелита, отсутствие преемственности между педиатрами поликлиники и хирургами стационаров.

Особую группу ошибок составляют дефекты с переоценкой методов лучевой диагностики в распознавании острого гематогенного остеомиелита. Рент-

генографическая специфика позволяет поставить этот диагноз не раньше чем через 10–15 суток [1, 2, 5]. Но рентгенографическое исследование, выполненное в более ранние сроки, не позволяет отрицать данную патологию. Это приводило к пролонгированию процесса у 15 детей (22,1 %).

Что касается организационных вопросов, то нельзя игнорировать тот факт, что при любой форме острого гематогенного остеомиелита при удовлетворительном состоянии ребенка участковый педиатр должен направить больного на консультацию к хирургу. У 32 (47,1 %) пациентов хирургическое лечение было начато только более чем через 12 часов, у 8 (11,8 %) пациентов — более чем через сутки. Ухудшение общего состояния таких детей наступало очень быстро. Наши результаты исследования позволили сделать вывод, что при своевременной диагностике оперативное лечение, начатое в период первых 6 часов после начала острого заболевания, давало хорошие результаты. Дополнительно по лечебно-тактическим ошибкам следует отметить дефекты выполнения оперативного вмешательства, то есть хирургической санации [6, 10]. Остеомиелитические флегмоны вскрывались не в полной мере, дренирование было неадекватным, остеоперфорация не выполнялась.

Особо стоит отметить применение в послеоперационном периоде современных перевязочных средств, обладающих высокой абсорбционной способностью и минимальными адгезивными свойствами [8, 9]. В этом отношении перспективно выглядит перевязочное средство, разработанное коллективом «Томского атомного центра» для ран с обильной экссудацией. Данное средство предложено авторами для огнестрельных ран, но вполне может быть успешно применено и при лечении острого гематогенного остеомиелита [3, 4, 11].

У 18 детей (26,5 %) антибактериальная терапия не была адекватной. Антибиотики назначались без учета чувствительности к ним микрофлоры, курсы лечения были короткими, а дозы — малыми. Клинически эффективными показали при эмпирической антибактериальной терапии цефалоспорины и аминогликозиды.

Особняком в лечении острого гематогенного остеомиелита стоит иммунокоррекция. 32 ребенка (47,1 %) нуждались в дифференцированной иммуномоделирующей терапии (коррекция нарушений Т-системы и фагоцитоза) [7]. Следует признать, что заместительная терапия гипериммунными препаратами при остром гнойно-воспалительном процессе нуждается в углубленном исследовании.

Наш анализ позволяет утверждать, что ранняя диагностика и своевременно начатое и адекватное лечение острого гематогенного остеомиелита у детей остается актуальной. Ошибки догоспитального периода с ошибки в хирургических стационарах можно предотвратить.

**Заключение.** Ошибки в диагностике острого гематогенного остеомиелита подразделяются на организационные, диагностические и лечебно-тактические. Организационные: поздняя госпитализация больных с подозрением на острый гематогенный остеомиелит, отсутствие преемственности в курации больного от поликлинического звена до хирургического стационара. Диагностические: неполно собранный анамнез, неправильная оценка проявлений заболевания, неэффективное исследование иммунного статуса, недостатки в бактериологическом исследовании. Лечебно-тактические: неоправданная выжидательно-консервативная тактика, неэффективная предоперационная подготовка больного, низкий и излишний радикализм оперативного вмешательства, отсутствие или недостаточность иммунокорригирующей терапии, дефекты в антибактериальной терапии, отказ от иммобилизации конечности, ошибочная перфорация здоровой кости.

Главную роль в своевременной диагностике острого гематогенного остеомиелита со стороны участкового педиатра играют не только знания клинических проявлений этой патологии, но и настороженность врача по гнойно-воспалительным заболеваниям с потенциальной опасностью развития сепсиса. Малейшее подозрение на острый гематогенный остеомиелит нельзя оценивать как гипердиагностику, такой ребенок должен быть срочно отправлен на консультацию в специализированный стационар, где данная патология должна быть в первые часы с момента начала подтверждена или отвергнута.

### **Список литературы**

1. Горевой А. А. К вопросу о патогенезе острого и хронического остеомиелита у детей / А. А. Горевой, А. Е. Машков, В. В. Слесарев и др. // Альманах клинической медицины. 2002. № 5. С. 17–19.
2. Михайлова С. И. Методы лучевой диагностики острого гематогенного остеомиелита у детей различных возрастных групп / С. И. Михайлова, Г. Н. Румянцева, А. А. Юсуфов и др. // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 2. С. 148–152.
3. Раневая повязка. Пат. 2411960 Российская Федерация, МПК А 61 L 15/18 А61F 13/00. Раневая повязка / Г. И. Дубов, Е. В. Гаврилин, Л. А. Евтеев, В. И. Мазин, Е. В. Мартынов, Н. В. Рязанцева, Е. С. Цепляев, А. В. Штейнле.— № 2009117067/15; Заявл. 04.05.2009; опубл. 20.02.2011, Бюл. № 5. 11 с.
4. Синтез и применение наноструктурированного графита / Г. П. Хандорин, Г. И. Дубов, В. И. Мазин и др. // Известия Томского политехнического университета. 2010. Т. 316. № 3. С. 5–11.
5. Слесарев В. В. Ошибки в диагностике и лечении острого гематогенного остеомиелита у детей / В. В. Слесарев // Альманах клинической медицины. 2002. № 5. С. 73–77.

6. Слесарев В. В. Патогенетическое обоснование профилактики хронизации гематогенного остеомиелита у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. В. Слесарев. М., 2008. 28 с.
7. Слесарев В. В. Хронический остеомиелит у детей: особенности иммунных нарушений / В. В. Слесарев // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2004. № 5. С. 180.
8. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-артериальных повреждений / А. В. Штейнле, Г. П. Хандорин, Е. В. Гаврилин и др. // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 2–1. С. 45–54.
9. Чрескостный остеосинтез и нанотехнологии в лечении сочетанных огнестрельных костно-венозных повреждений / А. В. Штейнле, Н. В. Рязанцева, Г. П. Хандорин и др. // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3–1. С. 89–98.
10. Штейнле А. В. Профилактика и лечение посттравматического остеомиелита голени методом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. В. Штейнле. Томск, 1997. 27 с.
11. Shteynle A. Clinical efficiency of absorbing wound dressing consisting of nanostructured graphite in comparison with other modern dressings / A. Shteinle // The 7th international forum on strategic technology IFOST 2012. Tomsk, 2012. Vol. 1. P. 477–481.

### СПОСОБ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВАГОСИМПАТИЧЕСКОЙ БЛОКАДЫ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ ТРАВМАХ ГРУДИ У ДЕТЕЙ

*Саблин М. Е.<sup>1,2</sup>, Окунев М. М.<sup>2</sup>, Счастливая О. М.<sup>2</sup>, Толстокоров С. С.<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая  
больница им. Н. Н. Ивановой», г. Самара*

**Резюме.** Авторы проанализировали опыт лечения 55 пострадавших детей с тяжелой травмой груди и выявили объективные методы контроля результативности вагосимпатической блокады по А. В. Вишневному.

**Ключевые слова:** травма груди, вагосимпатическая блокада по А. В. Вишневному.

**Введение.** Одной из лидирующих причин фатальных осложнений является травма груди. Частота травмы груди по-прежнему остается высокой [8, 9]. Травма — одна из главных причин детской смертности и инвалидности, не имеющая тенденции к уменьшению [10, 12]. Наиболее подробно в научно-



практической литературе отражены сравнительно хорошо изученные черепно-мозговая травма и переломы костей конечностей. Частота повреждений грудной клетки и ее органов не отличается большим количеством (0,3–8,6 %) среди детских травм, требующих госпитализации. Этим можно частично объяснить тот факт, что этот раздел детской хирургии повреждений не получил должного отражения в учебной и научно-практической литературе [2, 6, 7]. Среди детей неуклонно растет количество смертельной травмы. Актуальность данного факта определяется и тем, что при сочетанных повреждениях травма груди находится на втором месте после черепно-мозговой травмы. Одновременно с этим не подвергается сомнению существенное количество дефектов в диагностике, объективной оценке результатов лечения и др. [1, 3, 11].

В 1939 году Н.Н. Бурденко описал открытый метод вагосимпатической блокады, а в 1944 году А.В. Вишневский представил топографо-анатомическое обоснование закрытого способа ее проведения. В настоящее время вагосимпатическая блокада применяется в торакальной хирургии, травматологии, реаниматологии, пульмонологии при критических состояниях: высоком риске развития плевропульмонального шока, бронхоспазме и др. [3, 4].

**Цель:** на основании клинического материала выявить объективные методы контроля результативности вагосимпатической блокады при тяжелых травмах груди.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 55 пациентов, находившихся на стационарном лечении ГБУЗ «Самарская областная детская клиническая больница» им. Н.Н. Ивановой, с тяжелой травмой груди за период 2013–2022 годы. Множественные переломы ребер были у 100 % наших пациентов. При анализе применялась классификация травм груди Вагнера Е.А. По возрасту пациенты распределялись следующим образом: 7–9 лет — 5 человек (9,1 %); 10–12 лет — 16 (29,1); 13–15 лет — 34 (61,8 %). Без повреждений органов грудной полости было 24 (43,6 %), с сопутствующими повреждениями органов грудной полости — 31 (56,4 %) пациент. Причинами травм груди у наших пациентов были: дорожно-транспортные происшествия — 16 (29,1 %), падение с высоты — 15 (27,3), падение при ходьбе или беге на твердый предмет — 11 (20,0), избиения — 7 (12,7), падение при ходьбе или беге на твердый предмет — 6 (4,9 %). По половым признакам пациенты распределились: 36 мальчиков (65,5 %) и 19 (34,5 %) девочек. Сочетанные повреждения были у 18 (32,7 %) пострадавших, среди которых повреждения груди сочетались с черепно-мозговой травмой у 18 (100 %), с переломами конечностей — у 13 (72,2 %), с травмой живота у 7 (38,9 %), переломами таза у 1-го (5,5 %), повреждением позвоночника у 1-го (5,5 %).

Вагосимпатическая блокада по А.В. Вишневскому всем 55 пациентам проводилась по классической методике по 5–7 процедур поочередно слева и спра-

ва через день или ежедневно [4, 5]. После выполнения первых 2 блокад (слева и справа) устанавливали, с какой стороны клинический эффект был более выраженным, далее блокады проводили односторонне.

Для достижения поставленной цели было изучено влияние вагосимпатических блокад на магистральный кровоток сонных артерий.

При ультразвуковом доплерографическом исследовании, выполненном до и после вагосимпатической блокады, установлено, что достоверных изменений кровотока не наступило. Это стало причиной для поиска других объективных диагностических тестов.

Классическим единственным критерием правильности выполнения вагосимпатической блокады по А.В. Вишневному был синдром Горнера, включающий в себя три офтальмологических симптома (птоз, миоз, энофтальм), который, однако, он не отражает ответ сосудов микроциркуляторного русла [4, 5]. По нашей гипотезе наиболее доступным и реально осуществимым в клинической практике способом оценки микроциркуляции является определение изменений калибра сосудов глазного дна, что и было нами применено для контроля эффективности проводимых вагосимпатических блокад в динамике.

В результате изучения ретинальных сосудов у 55 пациентов с травмой груди до и после вагосимпатической блокады по А.В. Вишневному путем фотографирования глазного дна с помощью фундус-камеры Miis Hogus Score DSC 200. Методом фотокалибromетрии осуществлялась оценка изменений диаметра артерий и вен первого порядка на идентичных участках глазного дна. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением парного двухвыборочного метода Т-критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Средние значения диаметров артерий глазного дна у детей с тяжелой травмой груди до вагосимпатической блокады составляли  $180,3 \pm 3,1$  мкм, после вагосимпатической блокады —  $92,2 \pm 2,4$  мкм ( $M \pm m$ ).

Средние значения диаметров вен глазного дна у детей с тяжелой травмой груди до вагосимпатической блокады составляли  $212,3 \pm 5,8$  мкм, после вагосимпатической блокады —  $210,2 \pm 3,4$  мкм ( $M \pm m$ ).

Установлено, что статистически достоверные изменения диаметров сосудов глазного дна до и после вагосимпатической блокады имели место только у артерий. Объем системы венозного кровотока как пассивный регулятор кровенаполнения определяет отсутствие изменений диаметра вен глазного дна.

Результаты наших клинических исследований обращают внимание хирургов, детских хирургов, травматологов-ортопедов, торакальных хирургов на возможность объективной оценки эффективности выполнения вагосимпатической блокады по А.В. Вишневному как метода профилактики плевропюльмонального шока.

**Заключение.** Динамическая оценка изменений средних значений диаметра артерий 1-го порядка глазного дна является достоверным и объективным методом контроля эффективности выполнения вагосимпатической блокады при травмах груди.

### Список литературы

1. Дмитриев Р. В. Закрытая травма груди у детей / Р. В. Дмитриев, И. Г. Шинкарик, Э. А. Рудакова // Пермский медицинский журнал. 2011. Т. 27, № 6. С. 25–28.
2. Караваев В. М. Особенности структуры повреждений при основных видах смертельной сочетанной травмы у детей / В. М. Караваев // Педиатр. 2014. Т. 5, № 3. С. 58–63.
3. Масляков В. В. Непосредственные результаты лечения огнестрельных ранений груди у детей / В. В. Масляков, А. Я. Дадаев, А. З. Керимов, К. Г. Куркин // Новости хирургии. 2014. Т. 22, № 3. С. 356–359.
4. Мороз В. В. Исторические аспекты анестезиологии-реаниматологии. Местная анестезия (Часть III) / В. В. Мороз, В. Ю. Васильев, А. Н. Кузовлев // Общая реаниматология. 2008. Т. 4, № 4. С. 95–98.
5. Радужкевич В. Л. Регионарные блокады при неотложных состояниях на догоспитальном и госпитальном этапах оказания медицинской помощи / В. Л. Радужкевич, Б. И. Барташевич, Ю. Н. Караваев // Скорая медицинская помощь. 2001. № 1. С. 11–18.
6. Сатывалаев М. Н. Внешняя стабилизация грудного каркаса у детей при комплексном лечении тяжелой травмы грудной клетки: описание клинических случаев / М. Н. Сатывалдаев, М. А. Аксельров // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2018. Т. 6, № 2. С. 73–78.
7. Савенкова Е. Н. Возрастные особенности детской автомобильной травмы в салоне / Е. Н. Савенкова, А. А. Ефимов, Ю. Д. Алексеев, Л. М. Курзин // Вестник тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017. Т. 22, № 6 (Выпуск 2). С. 1707–1711.
8. Штейнле А. В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм (часть 1) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3 (Выпуск 1). С. 119–127.
9. Штейнле А. В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм (часть 2) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3 (Выпуск 2). С. 35–42.
10. Штейнле А. В. Современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм / А. В. Штейнле // Бюллетень сибирской медицины. 2009. Т. 8, № 2. С. 91–95.
11. Athanassiadi K., Gerazounis M., Theakos N. Management of 150 flail chest injuries: analysis of risk factors affecting outcome / K. Athanassidi, M. Gerazounis, N. Theakos // Eur. J. Cardiothorac Surg. 2004. Vol. 26, № 2. P. 373–376.

12. Balç A. E. Blunt thoracic trauma in children: review of 137 cases / A. E. Balç, A. Kazez, E. Eren, E. Ayan, K. Özalp, M. N. Eren // Eur. J. of cardio-thoracic sur. 2004. Vol. 26. P. 387–392.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ «СМАРТ-ОРТО 2Д» В УСЛОВИЯХ ДЕТСКОГО ОРТОПЕДИЧЕСКОГО САНАТОРИЯ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СКОЛИОЗА

**Семенов В. И.<sup>1</sup>, Василевич С. В.<sup>1</sup>, Будкевич Т. Г.<sup>2</sup>, Арсеньев А. В.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> СПб ГБУЗ «Санаторий для детей «Огонек»; <sup>2</sup> ГБОУ школа-интернат № 49 Петродворцового района Санкт-Петербурга «Школа здоровья»;

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**Резюме.** Клиническая оценка ортопедического статуса пациентов — неотъемлемая часть лечения. Фотограмметрия является дополнительным методом диагностики, расширяющей возможности клинического осмотра. Метод продемонстрировал свою актуальность в травматологии и ортопедии. Он позволяет получать объективную, документированную, «количественную» информацию о клинических проявлениях ряда симптомов и особенностях строения тела пациента. При повторных обследованиях одного и того же больного фотограмметрия обеспечивает проведение достоверного анализа изменений в ортопедическом статусе. Неоспоримое преимущество метода заключается в его доступности для широкого применения, абсолютной безвредности для пациента и высокой достоверности результатов диагностики. Фотограмметрия является методом выбора для специализированных школьных образовательных учреждений, ориентированных на детей с патологией опорно-двигательного аппарата. В таких учреждениях, как правило, ограничены диагностические ресурсы.

**Ключевые слова:** диагностика осанки, позвоночник, сколиоз, кифоз, плоскостопие.

**Введение.** Технология «Смарт-Орто 2Д», основанная на методе фотограмметрии, была разработана в 2015 году в СПб ГБУЗ «Санаторий для детей «Огонек» [1–4]. Она является простым, доступным и безопасным методом обследования с возможностью динамического наблюдения и количественной оценки выявляемых изменений.

Накопленный опыт применения метода в СПб ГБУЗ «Санатории для детей «Огонек» продемонстрировал целесообразность использования «Смарт-Орто

2Д» у пациентов детского возраста с дефектами осанки и деформациями других отделов опорно-двигательного аппарата. Это послужило основанием для внедрения технологии «Смарт-Орто 2Д» уже на базе специализированного образовательного учреждения — ГБОУ школа-интернат № 49 Петродворцового района Санкт-Петербурга «Школа здоровья» (далее — «Школа здоровья»), в которой каждый воспитанник имеет те или иные проблемы локомоторного аппарата.

**Цель:** внедрение в клиническую практику специализированной школы-интерната для детей со сколиозом технологии «Смарт-Орто 2Д», основанной на методе фотограмметрии.

**Материалы и методы.** Материалом для работы послужил опыт применения технологии «Смарт-Орто 2Д» на базе «Школы здоровья». Всего указанным методом было обследовано 209 детей в возрасте от 7 до 16 лет. У 170 пациентов (81 % от общего количества) отмечалась проблема с осанкой: сколиоз, кифоз, иные нарушения осанки. У 163 пациентов (78 % из общего количества воспитанников) — деформация стоп. Также в обследованную группу вошли дети с иной патологией опорно-двигательного аппарата: 4 ребенка с ДЦП, 2 детей с аномалиями позвоночного столба и врожденными сколиозами, 1 пациент с ахондроплазией и 1 с артрогрипозом.

Для фотографирования пациентов использовался планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 с основной камерой 8 Мп. Фотосъемка пациентов осуществлялась в стандартных условиях медицинского кабинета, без использования штатива. Для осуществления фотограмметрии и систематизации базы данных пациентов на планшет было установлено оригинальное программное приложение «Смарт-Орто 2D».

У детей с проблемной осанкой осуществлялось фотографирование туловища (фото сзади, сбоку и вид задней поверхности туловища при выполнении пробы Адамса), дополнительно, по показаниям, фотографировались отдельные анатомические зоны и сегменты (стопы, конечности...). Фотографирование суставов проводилось в привычном физиологическом положении, а также при функциональных пробах. Снимки выполнялись в количестве и проекциях, позволяющих получить объективную картину имеющейся патологии. Фотосъемка пациента осуществлялась на фоне диагностической сетки, для более удобной экспресс-оценки. Дополнительно это позволяло правильно ориентировать планшет в горизонтальной плоскости. Выравнивание по двум остальным плоскостям (сагиттальной и фронтальной) выполнялось за счет интеграции внутреннего акселерометра планшетного компьютера и приложения «Смарт-Орто» [1–4].

**Результаты и обсуждение.** Период наблюдения воспитанников «Школы здоровья» может составлять до 9 лет (с 1-го по 9-й класс). Использование технологии «Смарт-Орто» позволило создать собственную диагностическую

базу для оценки ортопедического статуса каждого учащегося на весь период обучения. При ограниченных технических диагностических ресурсах данный метод продемонстрировал свою актуальность и востребованность. В проведенной работе показана целесообразность выполнения 4 стандартных фотографий («вид сзади», «вид сбоку», тест Адамса «вид спереди» и «вид сзади») у всех детей с проблемной осанкой, так как существует вероятность прогрессирования деформации позвоночника в процессе роста и полового созревания. У пациентов с деформацией другой анатомической зоны (грудная клетка, конечность, кисть, стопа...) дополнительно имеет смысл фотографирование проблемного сегмента.

Одним из преимуществ работы с программным пакетом «Смарт-Орто» была возможность мобильного доступа к фотографиям пациентов всех специалистов мультидисциплинарной бригады, задействованных в оказании медицинской помощи. Что существенно упрощало согласование работы смежных специалистов (врачи ЛФК, физиотерапевты, массажисты, педиатры). Заложенный в методику телемедицинский функционал обеспечивал реализацию дистанционных диагностических возможностей и коммуникацию на двух уровнях: «врач-врач» и «пациент-врач». Наличие объединенной фотографической базы пациентов позволяет сохранять преемственность к подходам в оценке ортопедического статуса пациента и лечении пациентов.

**Заключение.** Фотограмметрия на сегодняшний день является доступным и оправданным методом диагностики и документирования, который целесообразно использовать при оказании медицинской помощи профильным пациентам. Оценка фотоизображения пациента в специализированном программном пакете «Смарт-Орто 2Д» позволяет оперативно документировать видимые ортопедические нарушения. Особую ценность методика фотограмметрии приобретает при длительном (для детей это практически весь период роста и взросления) наблюдении пациентов. Применение методики актуально как в условиях образовательных учреждений, не имеющих специализированного медицинского диагностического оборудования, так и в медицинских учреждениях, обеспечивая преемственность обследования.

### **Список литературы**

1. Василевич С. В., Арсеньев А. В. Пятилетний опыт использования новой методики ортопедической диагностики «Смарт-Орто 2d» в условиях СПб ГБУЗ ВЦДОИТ «Огонек» // Турнеровские чтения. Сборник статей. Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера. 2020. С. 71–75.
2. Василевич С. В. и соавт. Способ скрининговой диагностики нарушений опорно-двигательной системы // Патент на изобретение RU 2532281 C 1, 10.11.2014. Заявка № 2013133021/14 от 16.07.2013.

3. Василевич С. В., Арсеньев А. В. Опыт использования оригинальных методов визуализации для диагностики у детей и подростков // VI Пироговский травматологов форум ортопедов, посвященный 50-летию кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф МГМСУ имени А. И. Евдокимова. Сборник материалов форума. Казань, 2021. С. 43.
4. Василевич С. В., Арсеньев А. В. Способ исследования для выявления признаков, характерных для сколиотической деформации / Патент на изобретение RU 2745132 С 1, 22.03.2021. Заявка № 2020118578 от 26.05.2020.

### ЭПИЛЕПТИФОРМНАЯ АКТИВНОСТЬ НА ЭЭГ И РИТМИЧЕСКАЯ ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТЯЖЕЛОГО ПОРАЖЕНИЯ МОЗГА

*Семенова Н. Ю.<sup>1,2</sup>, Веремеенко А. К.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗМ; <sup>2</sup> НИИ педиатрии и охраны здоровья детей ФГБНУ «РНЦХ им. Б. В. Петровского» Минобрнауки РФ, г. Москва*

**Резюме.** *Поведен визуальный анализ электроэнцефалограмм до и после 5–7 сеансов рТМС с целью выявления и динамики эпилептиформных изменений в процессе курсового лечения во время реабилитации детей с последствиями тяжелого поражения мозга. В нашем исследовании в 27 % случаев рТМС оказывала нежелательный эффект в виде появления эпилептиформной активности на ЭЭГ, большей частью без клинических судорожных проявлений. Для большинства детей с регистрацией субклинической эпилептиформной активности на ЭЭГ до курса рТМС лечение, направленное на снижение корковой возбудимости с помощью низкочастотной стимуляции, было безопасно — наблюдавшаяся эпилептиформная активность оставалась субклинической, а выраженность ее на ЭЭГ уменьшалась.*

**Ключевые слова:** *ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция, электроэнцефалография, эпилептиформная активность.*

**Введение.** В последние годы все большее распространение получает использование ритмической транскраниальной магнитной стимуляции (рТМС) в процессе реабилитации. Метод основан на способности переменного магнитного поля возбуждать нервные клетки коры головного мозга и передавать его по пирамидному пути к спинальным мотонейронам, периферическому нерву и мышцы-мишени. Считается, что благодаря нейропластичности нервной

ткани мозга происходит создание новых связей и восстановление разрушенных, улучшение состояния проводящих путей кортико-спинального тракта.

Вопросы безопасности при проведении лечебных сеансов рТМС обсуждались с конца прошлого века, были разработаны рекомендации по требованиям к приборам, отбору пациентов, применению параметров стимуляции, систематизировались обзоры [1–3]. Важна безопасность применения данного метода и у детей с последствием тяжелого поражения мозга, которая до настоящего времени недостаточно изучена.

Наиболее серьезным побочным проявлением считается появление клинических судорог. Однако мировая литература говорит о единичных случаях возникновения приступов во время или после процедуры ТМС и по данным обзоров риск развития эпилептического приступа менее 1 % [3]. Обсуждалась и роль электроэнцефалограммы (ЭЭГ), высказывалось мнение о ее малой значимости у пациентов с депрессией, получавших рТМС. В то же время у пациентов после инсульта появление эпилептиформной или нарастание пароксизмальной активности на ЭЭГ отмечено в 45 % случаев [4]. Частота появления эпилептиформной активности (ЭА) у детей после тяжелого поражения мозга после рТМС не изучена.

**Цель:** выявление эпилептиформных изменений при визуальном анализе ЭЭГ и динамический контроль у детей с последствиями тяжелого поражения головного мозга, получавших рТМС в процессе реабилитации.

**Материалы и методы.** Проведен визуальный анализ данных ЭЭГ 32 детей в возрасте от 3 до 18 лет с последствиями тяжелой черепно-мозговой травмы (тЧМТ, 26 пациентов), острого нарушения мозгового кровообращения (2), postanоксической гипоксии мозга (2 ребенка) до и после 5–7 сеансов рТМС, которая проводилась на приборе Нейро-МСД (Нейрософт). ЭЭГ с синхронной видеозаписью регистрировалась в состоянии бодрствования и физиологического дневного сна на приборе Nicolet.

**Результаты и обсуждение.** Для решения цели исследования мы рассмотрели 2 задачи — оценку безопасности проводимого лечения путем выявления частоты появления ЭА у детей после рТМС и анализ динамики ЭА в процессе рТМС при ее наличии до начала лечения.

Среди обследованных детей с тяжелым поражением мозга при первом исследовании до начала курсового лечения рТМС у 22 детей ЭА на ЭЭГ не регистрировалась, у 10 детей регистрировалась ЭА в виде классических графо-элементов.

Среди 22 детей без ЭА на ЭЭГ до лечения, получающих рТМС с частотой 1 Гц и более, во время проведения самой процедуры рТМС ни у одного нашего ребенка не было судорог или других серьезных осложнений. У 1 ребенка с последствиями тЧМТ во время курсового лечения рТМС возобновились су-



дорожные приступы и появилась генерализованная ЭА на ЭЭГ. Но при проведении ЭЭГ в динамике уже через 5–6 сеансов рТМС у 5 (23 %) детей появилась ЭА без клинических судорожных приступов.

Таким образом, на детей с последствиями тяжелого поражения мозга рТМС может оказывать нежелательный эффект в виде появления ЭА на ЭЭГ, в нашем исследовании в 27 % случаев, большей частью без клинических судорожных проявлений (23 %). Появление эпилептиформной активности на электроэнцефалограмме в течение лечения рТМС, вероятно, связано с излишним возбуждающим влиянием рТМС и указывает на необходимость проведения нейрофизиологического исследования, проведения рТМС под контролем ЭЭГ. Регистрация ЭА на ЭЭГ без клинических проявлений является субклинической, но наличие ЭА может указывать на повышенную вероятность развития судорог.

Второй аспект влияния рТМС на ЭА заключался в анализе ЭА в процессе лечебного воздействия при ее наличии до начала лечения. При проведении рТМС 10 детям с имеющейся субклинической ЭА на ЭЭГ и отсутствием приступов использовались параметры магнитной стимуляции с тормозящим воздействием. Учитывались возможности рТМС снижать возбудимость моторной коры и использование метода в лечении пациентов с эпилепсией [5]. Лечебные стимуляции проводились пониженной интенсивности, с низкой частотой (0,5 Гц). Ни у одного из этих детей судорог за время лечения не отмечено. При оценке ЭЭГ в динамике ЭА перестала регистрироваться у 6 (60 %) детей, не изменилась у 3, выраженность ЭА усилилась только у 1 пациента. Таким образом для большинства детей этой группы рТМС была безопасна, наблюдавшаяся ЭА оставалась субклинической, а выраженность ее на ЭЭГ уменьшалась.

**Заключение.** Появление эпилептиформной активности на электроэнцефалограмме в течение лечения рТМС может указывать на излишнее возбуждающее влияние стимуляции. Вероятность появления эпилептиформных изменений в процессе лечения подчеркивает необходимость проведения нейрофизиологического исследования, чтобы с его учетом индивидуально подбирать параметры стимуляции рТМС. Появление ЭА на ЭЭГ после рТМС может быть предпосылкой перерыва сеансов и/или изменения параметров стимуляции. Для большинства детей с субклинической ЭА использование низкочастотной низкоинтенсивной магнитной стимуляции в нашем исследовании было безопасно.

### Список литературы

1. Wassermann E. M. Risk and safety of repetitive transcranial magnetic stimulation: report and suggested guidelines from the International Workshop on the Safety of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, June 5–7, 1996 // *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1998. 108(1). P. 1–16.

2. Rossi S., Hallett M., Rossini P.M. et al. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research // Clin. Neurophysiol. 2009. 120(12). P. 2008–2039.
3. Супонева Н. А., Бакулин И. С., Пойдашева А. Г., Пирадов М. А. Безопасность транскраниальной магнитной стимуляции: обзор международных рекомендаций и новые данные // Нервно-мышечные болезни. 2017. Том 7. № 2. С. 21–36.
4. Червяков А. В., Пойдашева А. Г., Назарова М. А. и др. Навигационная ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция в постинсультной реабилитации: рандомизированное слепое плацебоконтролируемое исследование // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2015. Том 9 (№ 4). С. 32–38.
5. Кистень О. В., Евстигнеев В. В. Возможные противосудорожные механизмы ритмической транскраниальной магнитной стимуляции и предикторы ее эффективности // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2014. № 1. С. 19–26.

## РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЯХ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

*Снетков А. А., Гамаюнов Р. С., Плескушкина А. С., Акинъшина А. Д.  
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова» Минздрава России,  
г. Москва*

**Резюме.** В отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии в период с 2001 по 2023 год под наблюдением находятся 92 пациента с доброкачественными опухолями позвоночника. При этом в 27 случаях выявлено поражение всех 3 опорных колонн по F. Denis, в 49 случаях опухолевый процесс локализовался в задней опорной колонне, в 16 случаях выявлено изолированное поражение передней и средней опорных колонн.

Всем пациентам проведено хирургическое вмешательство, потребовавшее проведение резекции опухоли, металлофиксации и костной пластики. На базе отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» всем пациентам проводилось комплексное обследование и оперативное лечение с учетом локализации, объемов поражения, наличия болевого синдрома, неврологических изменений и риска патологического перелома.

**Ключевые слова:** доброкачественные опухоли позвоночника, костная пластика, опорные колонны.

**Введение.** Хирургическое лечение при опухолевом поражении в шейном отделе позвоночника является одним из самых сложных направлений в современной вертебрологии. Во многом это обусловлено сложностью анатомии и в первую очередь расположением магистральных сосудов, питающих головной мозг пациента [1–3]. Наибольшую трудность для выбора оптимальной тактики хирургического лечения составляет тотальное поражение позвонка с заинтересованностью передней и задней опорных колонн в особенности при активных и агрессивных формах по Enneking [4, 5]. В отличие от злокачественных новообразований при доброкачественных опухолях возможно применение костной пластики с целью закрытия пострезекционного дефекта, что позволяет существенно расширить арсенал хирурга и создать условия для формирования опороспособного оперированного сегмента, в котором роль металлофиксации может быть снижена, и при высоком потенциале роста сохраняется возможность к удалению имплантата [6]. В качестве трансплантата возможно применение как ауто-, так и аллотрансплантата. У пациентов с завершающимся ростом также возможно применение костного цемента с целью закрытия опухолевого дефекта, что наиболее часто применяется при гемангиомах, но также имеются сообщения о вертебропластике при аневризмальных костных кистах [7, 8]. Предоперационное планирование хирургии доброкачественных опухолей нередко требует проведения ангиографии патологического очага и оценки рисков в связи с интимно прилегающими магистральными сосудами путем ангиографии с возможной эмболизацией или же КТ и МР исследование с ангиографическим исследованием [9, 10].

**Цель:** анализ результатов реконструктивного хирургического лечения пациентов с доброкачественными опухолями позвоночника с применением металлофиксации и костной пластики.

**Материалы и методы.** Материалом исследования послужили данные о лечении пациентов с выявленными доброкачественными опухолями шейного отдела позвоночника в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» в период с 2004 по 2022 год в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии.

Хирургическое лечение проводилось у 92 пациентов в возрасте от 1 до 18 лет. Из них: остеоид-остеома — 9, остеобластома — 16, поражение позвонков на фоне гистиоцитоза-Х — 9, остеохондрома — 13, гемангиома — 10, гигантоклеточная опухоль — 4, аневризмальная киста — 25, синовиома — 2, нейрофиброма — 4.

При недостаточно информативной картине методов лучевой диагностики с целью верификации диагноза проводилась трепан-биопсия патологического очага. Наиболее оптимальным является биопсия из дорзального доступа, однако при сложности навигации возможно выполнение биопсии из переднего

доступа, однако данный подход имеет более высокий риск контаминации опухолевыми клетками.

При наличии достоверной картины и незначительных размеров очага (до 15 мм) проводилось одномоментное хирургическое вмешательство с забором материала на гистологическое исследование, наиболее часто при остеонидеоостеоме, остеохондроме, синовиоме. При наличии картины, соответствующей аневризимальной костной кисте, пункция имела одновременно диагностический характер, позволяющий не только забрать материал на клеточный анализ, но и оценить степень активности и давления полости по шкале Вальдмана.

Предложенные шкалы и системы оценки Tokuhashi, Tomita, SINS, LMNOP прогноза лечения опухоли позвоночника нацелены на выбор подхода к хирургическому лечению как при злокачественных, так и при доброкачественных опухолях позвоночника. Однако при доброкачественных новообразованиях тактика хирургического вмешательства во много требует не только выбора оптимального объема резекции, но восстановления опороспособности оперированного сегмента с применением оптимального метода металлофиксации в сочетании с костной пластикой.

Объем хирургического вмешательства выбирался в зависимости от следующих критериев: объема патологического очага и поражения опорных колонн позвоночника, наличия стеноза позвоночного канала и неврологической симптоматики, активности патологического процесса при динамическом наблюдении, формирования вторичной деформации позвоночника. Ключевым в выборе тактики хирургического лечения является оценка необходимости и протяженности металлофиксации позвоночника, оценка возможности радикального удаления патологического очага, наличие показаний к проведению костной пластики позвоночника, потенциал роста позвонков у детей.

**Результаты и обсуждение.** Результаты лечения прослежены в сроки от 1 года до 18 лет. Оценку результатов лечения мы проводили с учетом нейрохирургических, онкологических и ортопедических критериев.

В выборке рецидив выявлен в 2 случаях при агрессивной аневризимальной костной кисте, в 2 случаях с агрессивной остеобластомой.

В 42 случаях потребовалось проведение металлофиксации в ходе хирургического вмешательства с применением винтовых и крючковых опорных элементов, сетчатых Mesh и вентральных пластин с целью восстановления опороспособности позвоночного столба. В 11 случаях потребовалось восстановление статики оперированного сегмента на фоне патологического перелома.

При наличии обширных дефектов проводилась костная пластика аутокостью — 34, аллокостью — 21 пластика с комбинацией ауто- и аллотрансплантатов — 11, пластика с применением коллап-Ан гранулами или гелем — в 3 случаях. При незначительных дефектах проводилась изолированная

резекция патологического очага без замещения костной тканью. Применение костных трансплантатов позволяло добиться более прочного костного блока и наиболее оптимально провести пластику дефекта в проекции удаленного патологического очага.

Во всех случаях выявлена репарация патологического очага на фоне выполненного хирургического вмешательства и костной пластики. Явления псевдоартроза сохранялись у 2 пациентов с аутопластикой и у 4 пациентов с аллотрансплантатами, однако на опороспособность сегментов данное наблюдение не оказывало в отдаленный период и повторных вмешательств в связи с нестабильностью не выявлено.

**Заключение.** Хирургическое лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных образований позвоночника требует дифференцированного подхода, и для достижения результата необходимо проведение наиболее абластичной резекции опухоли с выбором оптимальной тактики костной пластики оперированного сегмента. Такой подход важен в особенности при доброкачественных опухолях, так как при данном виде опухолей костная пластика не противопоказана и не несет угрозы развития локального рецидива и прорастания атипичных клеток в трансплантат, но при этом позволяет существенно улучшить опороспособность сегмента, в связи с чем так же важно оценивать критерии нестабильности не только на основании размера и локализации новообразования, но также на основании потенциального пострезекционного дефекта.

### Список литературы

1. Bergman R. A., Afifi A. K., Miyauchi R. Circle of Willis. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation: Opus II: Cardiovascular System: Arteries: Head, Neck, and Thorax. [Electronic resource]. URL: <https://www.anatomyatlases.org/AnatomicVariants/Cardio>.
2. Altaf F., Movlik H., Brew S., Rezajooi K., Casey A. Osteochondroma of C 1 causing vertebral artery occlusion. *Br J Neurosurg.* 2013;27:130–131. DOI: 10.3109/02688697.2012.707701.
3. Sertbas I., Karatay M., Hacisalihoglu U. P. Cervical spine giant cell bone tumor: a case report // *World J Surg Oncol.* 2019;17:82. DOI: 10.1186/s12957-019-1625-5.
4. Stulik J., Barna M., Vyskocil T., Nesnidal P., Kryl J., Klezl Z. Total en bloc spondylectomy of C 3: a new surgical technique and literature review. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2015;82:261–267.
5. Lasanianos N. G., Triantafyllopoulos G. K., Pneumaticos S. G. Spinal tumours // Lasanianos N., Kanakaris N., Giannoudis P. (eds) *Trauma and Orthopaedic Classifications.* Springer, London. 2015; 261–263. DOI:10.1007/978-1-4471-6572-9\_59.
6. Снетков А. И., Морозов А. К, Берченко Г. Н. Опыт применения инновационных технологий в детской костной патологии // *Вестник травматологии и ортопедии им Н. Н. Приорова.* 2007;2:3–9.

7. Открытая вертебропластика при агрессивных гемангиомах шейного отдела позвоночника / В. Б. Арсениевич, С. В. Лихачев, В. В. Зарецков [и др.] // Хирургия позвоночника. 2021. Т. 18, № 1. С. 53–60. — DOI 10.14531/ss2021.1.53–60.
8. Altuntas A., Slavin J., Smith P. Accuracy of computed tomography guided core needle biopsy of musculoskeletal tumors. ANZ J Surg. 2005;75:187–91.
9. Sen C., Eisenberg M., Casden A. M., Sundaresan N., Catalano P. J. Management of the vertebral artery in excision of extradural tumors of the cervical spine. Neurosurgery. 1995;36:106–116. DOI: 10.1227/00006123-199501000-00014.
10. Ando K., Imagama S., Kobayashi K., Nishida Y., Ishiguro N. Aggressive osteoblastoma of the cervical spine involving the canal and vertebral artery: a case report. Eur Spine J. 2017;26(Suppl 1):111–116. DOI: 10.1007/s00586-016-4904-7.

### БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИСХОДОВ И ПЛАНИРОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ У ДЕТЕЙ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ

*Старостин О. Е.<sup>1,2</sup>, Костюченко Ю. А.<sup>1,2</sup>,  
Лазаревич М. М.<sup>2</sup>, Митасова Е. М.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница № 4  
им. В. С. Гераськова», г. Новосибирск*

**Резюме.** *Выявлена закономерность тяжести состояния детей с тяжелой сочетанной травмой в динамике от биохимических показателей крови (глюкоза, общий белок, молекулы средней массы, креатинин, мочевины и трансферазы), которые позволяют своевременно проводить интенсивную терапию полиорганной недостаточности, планировать время проведения, объем и последовательность этапов оперативного лечения.*

**Ключевые слова:** *тяжелая сочетанная травма, дети, тяжесть травмы, тяжесть состояния, лабораторные исследования.*

**Введение.** Во второй половине XX и в начале XXI века достаточно глубоко изучены вопросы патогенеза тяжелой сочетанной травмы в динамике, детально сформирована концепция травматической болезни с хирургической тактикой при тяжелых сочетанных травмах с травматическим шоком, острой дыхательной, сердечно-сосудистой недостаточностью и повреждениями центральной нервной и опорно-двигательной систем [6, 8–10]. Однако большинство этих исследований проводились на массиве взрослых пациентов (мужчин и женщин) с тяжелой сочетанной травмой, поэтому наряду с раскрытием

основных закономерностей тяжелой сочетанной травмы в динамике остается ряд нерешенных проблем, особенно при данном виде повреждений у детей. В частности, тяжелые сочетанные повреждения специфически отражаются на биохимических показателях, но это изучено в основном у взрослых пациентов [1, 3–5, 7, 11], одновременно исследований таких закономерностей у детей крайне мало [2]. Поэтому исследование закономерностей изменений биохимических показателей в динамике тяжелой сочетанной травмы является актуальным вопросом.

**Цель:** на основании биохимических исследований выявить достоверный информативный комплекс закономерностей динамики тяжести состояния у детей с тяжелой сочетанной травмой, позволяющий определять оптимальное время, объем и последовательность оперативных вмешательств и прогнозировать исход лечения.

**Материалы и методы.** Исследование было ретро- и проспективное, наблюдательное.

Проанализированы результаты лечения 158 пациентов (дети 6–15 лет), находившихся на стационарном лечении ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница № 4 им. В. С. Гераськова» за период 2010–2022 годов. Критерии включения — тяжелая сочетанная травма у ребенка, стационарное лечение начато в первые 4 часа с момента начала травмы. Критерии исключения — тяжелая сочетанная травма, несовместимая с жизнью.

Преобладали: транспортный травматизм — 121 (76,6 %), падение с высоты — 19 (12,0 %), бытовой травматизм — 18 (11,4 %).

Сочетанный характер повреждений: сочетанная травма головы, груди, конечностей — 98 (62,0 %); сочетанная травма головы, живота, конечностей — 29 (18,4 %); сочетанная травма головы, груди, живота, конечностей — 19 (12,0 %); сочетанная травма головы, таза, конечностей — 10 (6,3 %); сочетанная травма головы, позвоночника, конечностей — 2 (1,3 %).

Состояние пострадавших: средней степени тяжести — 19 (12,0 %); тяжелое — 125 (79,1 %); крайне тяжелое — 14 (8,9 %).

Лабораторные исследования: 1) общий анализ крови; 2) концентрация молекул средней массы в сыворотке крови; 3) глюкоза, общий белок, общий билирубин, альбумин в сыворотке крови, аланиновая трансфераза (АЛТ), аспарагиновая трансфераза (АСТ), креатинин и мочевины. Показатели оценивали через 12 и 24 часа после травмы и на 2, 3, 7 и 10-е сутки после получения травмы.

**Результаты и обсуждение.** В сроки 12 и 24 часа после травмы был отмечен рост уровня глюкозы в крови. У пострадавших в состоянии средней степени тяжести концентрация глюкозы была ниже ( $6,17 \pm 1,23$  ммоль/л), чем у пострадавших в тяжелом состоянии ( $7,21 \pm 1,78$  ммоль/л). В то же время самый

высокий уровень гликемии был у пострадавших в крайне тяжелом состоянии ( $8,59 \pm 1,36$  ммоль/л;  $p < 0,05$ ). Рост концентрации глюкозы в сыворотке крови у детей свидетельствует о существенном влиянии тяжести травмы, особенно такого ее компонента, как черепно-мозговая травма (ЧМТ) на углеводный обмен.

Динамика содержания общего билирубина в сыворотке крови характеризовалась устойчивым ростом от  $16,1 \pm 4,54$  мкмоль/л в первые 12 часов до  $18,2 \pm 2,41$  мкмоль/л к 12 часам и к  $23,8 \pm 3,29$  мкмоль/л на 3-и сутки ( $p < 0,05$ ). С 7-х суток уровень общего билирубина начал снижаться и достигал нормального значения к 10-м суткам.

Аналогичная динамика была в активности трансфераз. Средний уровень АЛТ составлял  $64,64 \pm 37,25$  ЕД/л, АСТ —  $66,38 \pm 36,74$  ЕД/л. Начало роста было достоверно отмечено уже к 24 часам после травмы и достигал максимума к 4-м суткам. Максимальное повышение концентрации АСТ и АЛТ отмечено у пострадавших детей, у которых среди сочетанных повреждений определяли тяжесть состояния травмы головы в отличие от повреждений других анатомических областей.

Концентрация общего белка в сыворотке крови также имела отрицательную динамику вплоть до 10-х суток лечения. снижалась в течение 10 суток лечения. Пострадавшие дети (54), у которых тяжесть состояния при сочетанной травме определяли травма груди и конечностей, гипопроотеинемия была выявлена у 34,2 %. При этом содержание общего белка составляло  $55,4 \pm 2,37$  г/л, а альбумина —  $30,0 \pm 1,24$  г/л. Напротив, пострадавшие дети (42), у которых тяжесть состояния при сочетанной травме определяли травма груди и конечностей, гипопроотеинемия была выявлена у 48,3 %. Кроме того, установлена закономерность зависимости диспротеинемии и гипопроотеинемии у этих пациентов от степени тяжести ЧМТ. Чем выше была степень тяжести ЧМТ, тем ниже был уровень белка и альбумина в сыворотке крови.

Концентрация мочевины и креатинита имела динамику роста с 12 часов после травмы и достигала максимума к 10-м суткам, после чего отмечалась тенденция к снижению. Уровень креатинина и мочевины был значительно выше у тех пациентов, тяжесть состояния которых определяли ЧМТ и травма конечностей. У этих детей (28) на 10-е сутки превышение нормы мочевины и креатинина сохранялось в 17,7 %.

Тяжесть сочетанных повреждений у детей негативно отражается на показателях углеводного и белкового обменов, проявляются последствиями в виде функциональных расстройств печени и почек, нарастающими к вплоть до 7-х суток, и ростом активности трансфераз.

Распространенность и доступность вышеуказанных биохимических исследований позволяет их использовать как предикторы в развитии сепсиса и других неблагоприятных исходов тяжелой сочетанной травмы у детей.



**Заключение.** Динамические изменения уровней глюкозы, общего белка, молекул средней массы, креатинина, мочевины и трансфераз позволяют косвенно, но объективно судить о тяжести состояния детей с тяжелой сочетанной травмой и своевременно проводить интенсивную терапию полиорганной недостаточности.

Данные биохимические показатели являются маркерами отрицательной динамики и неблагоприятных исходов лечения. Они позволяют спланировать время проведения, объем и последовательность в реализации оперативного лечения у пострадавших детей с тяжелой сочетанной травмой.

### Список литературы

1. Григорьев В. Е. Диагностическая значимость биохимических показателей крови, отекающей от луковичи внутренней яремной вены, при тяжелой сочетанной черепно-мозговой травме // Тезисы Всероссийской научно-практической конференции «VII Поленовские чтения». СПб., 2008. С. 45–46.
2. Динамика биохимических показателей крови у детей при сочетанной травме / Э. А. Рудакова, В. М. Ладейщиков, О. А. Ковалева и др. // Новые технологии в детской хирургии. Сборник научных трудов, посвященный 110-летию медицинского образования в Пермском крае, 95-летию профессора А. А. Лишке. 2014. С. 201–205.
3. Ладейщиков В. М. Оптимизация диагностики и комплексного лечения пострадавших с сочетанной травмой: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Самара, 2008. 40 с.
4. Немченко Н. С. и др. Метаболические основы патогенеза тяжелой сочетанной травмы / Н. С. Немченко, А. В. Гончаров, М. Б. Борисов // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2001. Т. 160, № 5. С. 114–120.
5. Розин В. М. Объективная диагностика шока у детей с политравмой / В. М. Розин, Е. И. Щетинина // Изолированная и сочетанная травма: сб. науч. тр. Пермь, 1990. С. 41–45.
6. Сатывалдаев М. Н. Внешняя стабилизация грудного каркаса у детей при комплексном лечении тяжелой травмы грудной клетки: описание клинических случаев / М. Н. Сатывалдаев, М. А. Аксельров // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2018. Т. 6, № 2. С. 73–78.
7. С-реактивный белок при тяжелой сочетанной травме случаев / Е. К. Гуманенко, Н. С. Немченко, В. В. Бояринцев и др. // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2003. Т. 162, № 4. С. 43–47.
8. Штейнле А. В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм (часть 1) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3 (Выпуск 1). С. 119–127.
9. Штейнле А. В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм (часть 2) / А. В. Штейнле // Сибирский медицинский журнал. 2009. Т. 24, № 3 (Выпуск 2). С. 35–42.

10. Штейнле А. В. Современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм / А. В. Штейнле // Бюллетень сибирской медицины. 2009. Т. 8, № 2. С. 91–95.
11. Штейнле А. В. Динамика тяжести состояния раненых с сочетанными огнестрельными костно-сосудистыми повреждениями конечностей / А. В. Штейнле // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях. Четвертый Всероссийский конгресс с международным участием. 2019. С. 265–267.

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ СЕПТИЧЕСКОГО КОКСИТА

*Тепленький М. П.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
травматологии и ортопедии им. акад. Г. А. Илизарова» Минздрава России,  
г. Курган*

**Резюме.** *Последствия септического коксита достаточно разнообразны и могут проявляться в виде повреждения зоны роста, деформации и деструкции суставных компонентов. Для лечения этой патологии используются технически сложные и травматичные оперативные вмешательства. Проведен анализ среднесрочных результатов лечения детей с последствиями септического коксита.*

**Ключевые слова:** *последствия септического коксита, хирургическое лечение, дети.*

**Введение.** Последствия септического коксита достаточно разнообразны и могут проявляться в виде повреждения зоны роста, деформации и деструкции суставных компонентов, нарушения суставных соотношений [1, 2]. В зависимости от степени и характера деструктивных изменений лечебные мероприятия, как правило, включают коррекцию деформации проксимального отдела бедра, недоразвития вертлужной впадины, компенсацию утраченных элементов бедренной кости, восстановление и стабилизацию суставных соотношений [3, 4]. В РНЦ ВТО имени академика Г. А. Илизарова при выполнении реконструктивных вмешательств используются технологии чрескостного остеосинтеза.

**Цель:** анализ среднесрочных результатов лечения детей с последствиями септического коксита.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 48 детей с последствиями септического коксита. Средний возраст на момент выполнения оперативного вмешательства  $7,2 \pm 0,5$  лет (от 4 до 10 лет). Распределение

по полу: 22 девочки, 26 мальчиков. Результаты лечения проанализированы в срок от 3 до 10 лет (средний срок 4,7 лет).

С учетом анатомо-структурных особенностей пациенты распределены на 3 группы. В первую группу включены 19 детей (средний возраст  $6 \pm 0,6$  лет) с нестабильными тазобедренными суставами, соответствующие Iв и IIв типу. Вторую группу составили 18 пациентов (средний возраст  $8,1 \pm 0,4$  лет) с деформациями проксимального отдела бедра, соответствующими Iа и III типу (2 сустава). В третью группу отнесены 11 больных (средний возраст  $7,4 \pm 0,5$  лет) с IVа типом сустава.

Функциональные исходы оценивали по Colton [5]. Рентгенологические результаты в первой и второй группах определяли по Severin, Kruczynski [6], в третьей группе — в зависимости от достигнутых суставных соотношений. У пациентов III группы определяли ацетабулярный индекс (AI) или угла наклона опорной поверхности крыши (WBS), угол латерального смещения (LDA), степень костного покрытия (АИ) и конгруэнтность суставных поверхностей по Coleman [6, 7]. Результат расценивали как хороший при следующих показателях: AI  $< 20^\circ$  (WBS  $< 15^\circ$ ), LDA  $\leq 25^\circ$ , АИ  $\geq 80\%$ , I, III тип конгруэнтности. Удовлетворительный результат: AI  $20\text{--}25^\circ$  (WBS  $15\text{--}20^\circ$ ), LDA  $\leq 30^\circ$ , АИ  $\geq 70\%$ , III, IV тип конгруэнтности. Неудовлетворительный результат: AI  $> 25^\circ$  (WBS  $> 20^\circ$ ), LDA  $> 30^\circ$ , АИ  $< 70\%$ , IV тип конгруэнтности.

В первой группе рентгенологические признаки дистензионного вывиха отмечены у 9 пациентов, в остальных случаях имела место деформация проксимального отдела бедра (укорочение шейки, высокое стояние верхушки большого вертела) в сочетании с дисплазией вертлужной впадины. Средний показатель ацетабулярного индекса (АИ)  $38 \pm 0,7^\circ$ . Распределение суставов по степени дислокации: I — 2, II — 8, III — 5, IV — 4.

Использованы варианты методики закрытого вправления с коррекцией суставных компонентов.

Во второй группе в восьми суставах отмечено вальгусное отклонение эпифиза, укорочение шейки, высокое расположение верхушки большого вертела, децентрация головки бедра. В двух наблюдениях имели место варусная деформация и ложный сустав шейки бедра. В остальных случаях выявлены варусная деформация, укорочение шейки, гиперплазия большого вертела. Средний показатель АИ во второй группе  $16,5 \pm 0,06^\circ$ .

У пациентов данной группы оперативное вмешательство выполнялось только на бедре: корригирующе-удлиняющая остеотомия бедра (6), двойная межвертельная остеотомия (2), двойная чрезвертельная остеотомия (10).

Во всех наблюдениях третьей группы отмечен полный дефект головки. Средний показатель ацетабулярного индекса  $35,6 \pm 0,7^\circ$ . Распределение суставов по степени дислокации: II — 3, III — 4, IV — 2.

Технология лечения в третьей группе предусматривала формирование опорной поверхности проксимального отдела бедра, погружение его во впадину, транспозицию вертлужной впадины.

**Результаты и обсуждение.** В первой группе улучшение походки отмечено у большинства пациентов ( $3 \pm 0,2$  балла). Средний показатель подвижности был  $2,3 \pm 0,23$  балла. Во всех случаях болевой синдром был незначительным ( $3,5 \pm 0,2$  балла). Распределение функциональных результатов по критериям Colton: хороший (12–15 баллов) — 7 суставов, удовлетворительный (9–11 баллов) — 11 суставов, неудовлетворительный (8 баллов) — 1 сустав.

Во 2-й группе средние показатели походки ( $3,4 \pm 0,1$  балла) и опорности конечности ( $3,3 \pm 0,2$  балла) были выше, чем в первой группе. Средний показатель подвижности был  $3,4 \pm 0,2$ . Незначительный болевой синдром отмечен в двух случаях ( $3,7 \pm 0,1$  балла). Функциональные результаты больных 2 группы: хороший (12–14 баллов) — 10, удовлетворительный (9–11 баллов) — 8.

У большинства пациентов III группы отмечено улучшение походки ( $2,9 \pm 0,2$  балла). Средний показатель подвижности составил  $2,8 \pm 0,2$  балла. Во всех случаях болевой синдром был незначительным ( $3,6 \pm 0,2$  балла). Распределение функциональных результатов: хороший (12–15 баллов) — 3, удовлетворительный (9–11 баллов) — 7, неудовлетворительный (8 баллов) — 1.

В процессе динамического наблюдения в восьми наблюдениях в первой группе отмечен частичный рецидив деформации проксимального отдела бедра в виде укорочения шейки, уменьшения шеечнодиафизарного угла, снижения показателя АТД.

Рентгенологические результаты пациентов 1 группы по критериями Krczynski: хороший — 10, удовлетворительный — 8, неудовлетворительный — 1; по критериям Severin: Ia — 2, Ib — 1, Pa — 8, Pb — 5, III — 3.

Во второй группе в 9 наблюдениях отмечен частичный рецидив варусной деформации и укорочения шейки, а также снижение показателя АТД. Шеечно-эпифизарные соотношения, степень центрации головки, состояние вертлужной впадины соответствовали послеоперационному уровню. Распределение суставов по критериям Krczynski: хороший — 9, удовлетворительный — 8, неудовлетворительный — 1; по критериям Severin: Pa — 5, Pb — 4, III — 1.

В третьей группе стабильные суставные соотношения достигнуты в 10 случаях. Распределение рентгенологических результатов: хороший — 4, удовлетворительный — 6, неудовлетворительный — 1. Распределение суставов по типу конгруэнтности в первой группе: I — 2, III — 6, IV — 3.

Среди последствий септического артрита у детей удельный вес поражений тазобедренного сустава составляет 75 % [7]. Более благоприятными в плане прогноза считаются изолированные деформации проксимального отдела бедренной кости, развившиеся при поражении ростковой зоны. По данным разных авто-

ров, удельный вес хороших результатов у этой категории пациентов составляет 50–60 % [8, 9], что совпадает с полученными нами результатами. При лечении децентрированных суставов существует опасность развития тугоподвижности сустава, которая существенно увеличивается после пяти лет [7, 8, 10]. Средний возраст пациентов с децентрированными суставами в анализируемой группе был шесть лет. Во всех случаях удалось восстановить суставные соотношения закрытым способом. Функциональные исходы были хуже в сравнении с результатами детей второй группы. Однако развитие выраженной контрактуры отмечено только в одном суставе. Удельный вес хороших рентгенологических в первой и второй группах существенно не отличался.

Хирургическое лечение деструктивных вывихов признается наиболее проблематичным и дискуссионным [11]. Отдельные авторы сообщают о достижении 70 % положительных результатов у пациентов школьного возраста [12, 13]. Однако большинство сходятся во мнении, что благоприятный исход может быть достигнут только при выполнении операции в раннем возрасте [1, 10, 11, 14, 15]. Среди пациентов анализируемой группы с деструктивными вывихами преобладали удовлетворительные исходы, однако удельный вес положительных анатомо-функциональных результатов составил 90 %. Это дает основание предположить возможность расширения возрастных границ для применения реконструктивных методик.

**Заключение.** Применение представленных технологий у детей с последствиями септического коксита обеспечивает достаточную стабильность сочленения, не вызывая при этом, в большинстве случаев, его декомпенсации и развития тугоподвижности. Использование аппарата расширяет возрастные границы для реконструктивного лечения детей с указанной патологией.

### Список литературы

1. Classification and Surgical Management of the Severe Sequelae of Septic Hips in Children / Hunka L., Said S. E., MacKenzie D. A. et al. // Clin. Orthop. 1982;171:30–36.
2. Operative Reconstruction of the Severe Sequelae of Infantile Septic Arthritis of the Hip / A. Wada, T. Fujii, K. Takamura, H. Yanagida, N. Urano, P. Surijamorn // J Pediatr Orthop & Volume 27, Number 8, December 2007:910–914.
3. Goel S. C., Logani V. Management of Sequelae of septicarthritis of Hip in Infancy. JK-Practitioner. 2003;10(3):169–175.
4. Рентгенологическая классификация последствий септического коксита у детей / М. П. Тепленький, Г. В. Дьячкова, Е. В. Олейников, К. А. Дьячков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 11. С. 684–688.
5. Colton C. L. (1972) Chiari osteotomy for acetabular dysplasia J Bone Joint Surg. 54-B. N 4. P. 578-5898.
6. Staheli L. et al. Slotted acetabular augmentation in childhood and adolescence // J. Pediatr. Orthop. 1981. V. 1. P. 321.

7. Sucato D. J., Schwend R. M., Gillespie R. Septic Arthritis of the Hip in Children. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997; N 5. P. 249–260.
8. Наш опыт хирургического лечения ортопедических последствий гнойного коксита у детей / А. П. Крысь-Пугач, Ю. Н. Гук, Я. Б. Куценок, А. С. Даровский // *Травма.* 2008. № 1. Том 9. С. 66–70.
9. Sequelae and reconstruction after septic arthritis of the hip in infant/ I. H. Choi, P. D. Pizzutillo, J. R. Bowen et al. // *J. Bone Jt. Surg.* 1990. V. 72, A(8). P. 1150–1165.
10. Forlin E., Milani C. Sequelae of Septic Arthritis of the Hip in Children // *A New Classification and a Review of 41 Hips. J Pediatr Orthop &.* 2005;28(5):524–528.
11. Baghdadi T., Saberi S., Eraghi A. S. et al. Late Sequelae of Hip Septic Arthritis in Children // *Acta Medica Iranica.* 2012; V. 50(7). P. 463–467.
12. Белокрылов Н. М., Гонина О. В., Полякова Н. В. Восстановление опороспособности при патологическом вывихе бедра в результате остеолиза его шейки и головки в детском возрасте // *Травматология и ортопедия России.* 2007. № 1. Том 43. С. 63–67.
13. Гаркавенко Ю. Е., Поздеев А. П. Отдаленные функциональные результаты артропластики тазобедренного сустава у детей с последствиями острого гематогенного остеомиелита // *Травматология и ортопедия России.* 2008. № 4. Том 50. С. 46–53.
14. Abrishami S., Karami M., Karimi A. et al. Greater trochanteric preserving hip arthroplasty in the treatment of infantile septic arthritis: long-term results // *J Child Orthop.* 2010;4:137–141.
15. Dobbs M., Sheridan J. J., Gordon J. E. et al. Septic Arthritis of the Hip in infancy. Long-term follow-up // *J Pediatr Orthop &.* 2003;23(2):162–168.

**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ  
ПРИ ВРОЖДЕННОМ РАДИОУЛЬНАРНОМ СИНОСТОЗЕ:  
ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУЧАЙ – КОНТРОЛЬ**

***Федорова Ю. А., Виссарионов С. В.***

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** *Врожденный радиоульнарный синостоз (ВРУС) — аномалия развития верхней конечности, характеризующаяся костным либо фиброзным сращением проксимальных отделов костей предплечья. Однако предполагается, что патологические изменения касаются предплечья в целом. Проведена оценка рентген-морфологических особенностей предплечья при врожденном радиоульнарном синостозе у 42 пациентов от 2 до 16 лет.*

**Ключевые слова:** врожденный радиоульнарный синостоз, врожденный лучелоктевой синостоз, дистальный лучелоктевой сустав.

**Введение.** Врожденный радиоульнарный синостоз (ВРУС) представляет собой аномалию развития верхней конечности, характеризующуюся костным либо фиброзным сращением проксимальных отделов костей предплечья. Синостоз дистального лучелоктевого сочленения (ДЛЛС) является редким вариантом порока и, вероятно, имеет в своей основе иные причины формирования [1]. С биомеханической точки зрения предплечье целесообразно рассматривать как единую систему [2]. Предполагается, что патологические изменения касаются не только проксимального лучелоктевого сустава, но и предплечья в целом, что может быть важным и следует учитывать при планировании хирургического реконструктивного вмешательства.

**Цель:** оценка рентген-морфологических особенностей предплечья при врожденном радиоульнарном синостозе.

**Материалы и методы.** Проанализированы данные 42 пациентов с врожденным односторонним радиоульнарным синостозом в возрасте от 2 до 16 лет (13 девочек и 29 мальчиков), проходивших обследование и лечение в ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России с 2015 по 2023 год. Дизайн работы соответствует исследованию «случай — контроль». Из анализа исключены случаи с неполным представлением лучевых данных. Рентген-морфологические параметры пораженного предплечья проанализированы относительно здоровой контралатеральной конечности, составившей группу контроля.

Оценивали следующие параметры: тип по классификации Cleary-Omer [3]; длина локтевой и лучевой кости, в том числе относительная; наличие подвывиха головки локтевой кости по рентгенограммам в строго боковой проекции; дугообразная деформация лучевой кости; костный возраст по методу Greulich-Pyle [4]; соотношение диаметров костномозгового канала и диафиза костей предплечья в средней трети диафиза. По данным историй болезни и клинического осмотра оценивали пронационное положение предплечья при помощи гониометра. Статистическая обработка данных выполнена в программах MS Office Excel 2022, IBM SPSS Statistics 26. Распределение данных определяли по критерию Шапиро-Уилка. Корреляционный анализ выполнен с применением критерия Спирмена. Для оценки тесноты связей использована шкала Чеддока.

**Результаты и обсуждение.** Полученные данные характеризовались распределением, отличающимся от нормального, за исключением укорочения лучевой и локтевой костей в процентах. Медиана возраста составила 6 лет (Q1–Q3: 4–9 лет), медиана пронационного положения предплечья — 90 градусов (Q1–

Q3: 60–90 градусов пронации); левая конечность была вовлечена в патологический процесс в 71 % наблюдений (у 30 из 42 пациентов); по классификации Cleary-Omer распределение следующее: I тип — 1; II тип — 4; III тип — 34; IV тип — 3. Полученные данные полностью соотносятся с литературными [5, 6].

У 81 % пациентов отмечался III тип по классификации Cleary-Omer, характеризовавшийся гипоплазией и задним вывихом головки лучевой кости в плечелучевом суставе, костным синостозом проксимальных отделов костей предплечья. Дополнительно выявлены следующие морфологические особенности: в 38 % случаев (у 16 из 42 пациентов) наблюдали подвывих головки локтевой кости в дистальном лучелоктевом суставе, преимущественно при III типе ВРУС (44 % — у 15 из 34 пациентов), в одном случае подвывих головки локтевой кости выявлен при IV типе ВРУС. В сравнении со здоровой контралатеральной конечностью отмечали задержку костного возраста в среднем на 6 месяцев. Из дополнительных морфологических особенностей выявлены гипоплазия дистального эпифиза локтевой кости — уменьшение его размеров, асимметрия зоны роста и изменение пространственной ориентации ядра окостенения. Наблюдалось симметричное укорочение длины обеих костей предплечья, сужение костномозгового канала и уменьшение диаметра диафиза локтевой кости.

Между выраженностью пронационного положения, а также дугообразной деформацией лучевой кости и наличием подвывиха локтевой кости выявлена статистически значимая положительная корреляционная связь умеренной силы ( $r_{xy} = 0,6; p < 0,05$ ). Укорочение костей предплечья носило симметричный характер и составляло менее 10 %. Укорочение лучевой кости относительно здоровой контралатеральной составило 7,3 % (5,5–11,1 %), локтевой — 9,1 % (6,3–11,1 %). Несмотря на статистически значимые различия, клинически значимого дефекта в результате укорочения не наблюдалось. Дугообразная деформация предплечья составила  $21 \pm 6^\circ$ . Однако стоит учитывать, что в данной работе оценку выполняли по результатам исследования в одной плоскости (строго боковая рентгенограмма предплечья).

**Заключение.** Выявленная морфологическая особенность в виде подвывиха головки локтевой кости в дистальном лучелоктевом суставе при III типе ВРУС, вероятно, связана с относительно большей активностью дистальной зоны роста локтевой кости при значительном «блокировании» проксимальной зоны роста лучевой кости. Данное явление потенциально может привести к болевому синдрому в старшем возрасте пациента вследствие прогрессирующей дисконгруэнтности на уровне ДЛЛС, формированием синдрома «локтевой распорки» и положительного варианта лучелоктевого индекса [7]. Возможной модификацией морфологической классификации может стать дополнение III типа вариантами с подвывихом головки локтевой кости и без него. Однако не-



обходимы дальнейшие проспективные исследования с оценкой отдаленных результатов наблюдения и лечения.

Несмотря на то что основные морфологические изменения затрагивают проксимальный уровень костей предплечья, вовлечены оказываются обе кости, а также дистальный лучелоктевой сустав. Это демонстрируют изменения дистального эпифиза локтевой кости, изменения соотношений в ДЛЛС, задержку костного возраста пораженной конечности и истончение локтевой кости в целом. ВРУС — это аномалия развития не только проксимального лучелоктевого сочленения, а нарушение продольной сегментации предплечья в целом, что соответствует современным представлениям и классификации аномалий верхней конечности Oberg-Manskin-Tonke [8]. Полученные данные морфологических изменений при ВРУС могут являться основой для разработки новых подходов к лечению данной категории пациентов.

### Список литературы

1. Shoham Y., Gurfinkel R., Sagi A. Idiopathic distal radioulnar synostosis // *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*. 2014. № 48. Т. 1. С. 89–90.
2. Капанджи А. И. Верхняя конечность. Физиология суставов / А. И. Капанджи; [пер. с англ. Г. М. Абелевой, Е. В. Кишиневского]. М.: Эксмо, 2019. 368 с.: ил.
3. Cleary J. E., Omer Jr. G. E. Congenital proximal radio-ulnar synostosis. Natural history and functional assessment // *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 1985. № 67. Т. 4. С. 539–545.
4. Greulich W. W., Pyle S. I. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist // *The American Journal of the Medical Sciences*. 1959. № 238. Т. 3. С. 393.
5. Barik S., Farr S., Gallone G., Zarantonello P., Trisolino G., Di Gennaro G. L. Results after treatment of congenital radioulnar synostosis: a systematic review and pooled data analysis // *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2021. № 30. Т. 6. С. 593–600.
6. Федорова Ю. А., Виссарионов С. В., Прошенко Я. Н., Геворгиз С. А., Захарьян Е. А. Хирургическая коррекция пронационного положения предплечья при врожденном радиоульнарном синостозе: систематический обзор литературы // *Травматология и ортопедия России*. 2022. № 28. Т. 3. С. 83–96.
7. Leibig N., Lampert F. M., Haerle M. Ulnocarpal Impaction // *Hand Clinics*. 2021. № 37. Т. 4. С. 553–562.
8. Tonkin M. A., Oberg K. C. The OMT Classification of Congenital Anomalies of the Hand and Upper Limb // *Journal of Hand Surgery*. 2015. № 20. Т. 3. С. 336–342.

**ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ  
И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА  
СО СГИБАТЕЛЬНО-ДИСТРАКЦИОННЫМИ  
ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА**

*Филиппова А. Н., Кокушин Д. Н., Хусаинов Н. О., Виссарионов С. В.*

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** В статье проведен анализ когорты пациентов детского возраста, получивших хирургическое лечение в связи с наличием сгибательно-дистракционного повреждения позвоночника. У всех пациентов достигнута полная коррекция деформации на уровне поврежденного сегмента. Выполненное в ранние сроки хирургическое лечение позволяет уменьшить протяженность фиксации, способствует восстановлению физиологического профиля и дискового аппарата позвоночного столба.

**Ключевые слова:** сгибательно-дистракционное повреждение позвоночника, дети, перелом по типу «ремня безопасности» (seatbelt), травма живота.

**Введение.** Флексионно-дистракционное повреждение позвоночного столба (тип В2 по АО) или так называемое повреждение по типу «ремня безопасности», в структуре которого выделяют перелом Шанса (Chance fracture), характеризуется повреждением задней и средней опорных колонн позвоночника по Dennis, является механически нестабильным и может сопровождаться развитием неврологического дефицита [1]. До развития инструментальной фиксации позвоночника детей со сгибательно-дистракционными переломами лечили консервативно при помощи корсетирования, что более чем в половине случаев сопровождалось развитием посттравматических кифозов с болевым синдромом [2]. В настоящее время ведущим методом лечения является хирургический [3].

Причиной данного вида повреждений позвоночника является высокоэнергетическая травма (дорожно-транспортные происшествия, кататравма) [4]. Этот перелом чаще всего возникает в области грудно-поясничного перехода (около 50 % случаев, по данным литературы) и поясничного отдела позвоночника (чаще в детской популяции), так как эта область позвоночника анатомически и физиологически является наиболее подвижной [5].

Классический механизм повреждения заключается в сдавлении передней колонны (передняя треть тела позвонка и передняя продольная связка), растя-

жение средней колонны (задняя треть тела позвонка и задняя продольная связка) и задней колонны (дуга позвонка, дугоотростчатые суставы, остистый отросток и поперечные отростки) вследствие резкого сгибания, где точкой опоры служит ремень безопасности, а сам позвоночник — точкой движения [5]. Таким образом, учитывая, что точка опоры не прилежит непосредственно к позвоночнику, то данный вид повреждения обычно связан с сопутствующей висцеральной травмой (травмы грудной клетки и/или брюшной полости), усугубляющей клиническую картину [4–6]. Наиболее распространены в детской возрастной группе травмы живота (поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки), с частотой, приближающейся к 50 % [3]. Этот вид травмы обычно упускается из виду и может привести к задержкам в оказании помощи, особенно в педиатрической популяции. Зачастую имеющие скрытую клиническую симптоматику ввиду болевого синдрома на фоне «острого живота» повреждения позвоночника остаются не диагностированными, что впоследствии может привести к прогрессирующему кифозу с выраженным болевым синдромом и неврологическим дефицитом. Однако в зависимости от характера травмы, уровня зрелости скелета пациента, своевременно оказанной медицинской помощи, сгибательно-дистракционные переломы грудного отдела позвоночника в большинстве случаев имеют большую потенцию к ремоделированию [4].

Таким образом, до настоящего времени существует проблема несвоевременной диагностики сгибательно-дистракционных повреждений, что влечет за собой отсутствие лечения травмы позвоночника, или же неверное ее лечение в виде консервативной терапии, с последующим развитием кифотической деформации.

**Цель:** анализ когорты пациентов детского возраста, получивших хирургическое лечение в связи с наличием сгибательно-дистракционного повреждения позвоночника.

**Материалы и методы.** В работе проанализированы клинические данные 28 пациентов детского возраста, поступивших в НМИЦ ДТиО имени Г. И. Турнера со сгибательно-дистракционным повреждением позвоночника, и результаты их хирургического лечения. Среди пациентов 16 мальчиков и 12 девочек. Возраст пациентов находился в диапазоне от 2 до 17 лет. Всем пациентам проводили стандартное предоперационное обследование, включающее клинко-лабораторное обследование, рентгенограммы органов грудной клетки, спондилограммы в прямой и боковой проекциях лежа, МСКТ позвоночника, грудной и брюшной полостей, магнитно-резонансное исследование, ЭКГ, УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

Все пациенты получили хирургическое лечение в условиях НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера в объеме — задняя открытая непрякая репозиция с/без ликвидации стеноза позвоночного канала, коррек-

ция и стабилизация травматической деформации позвоночника многоопорной системой, задний локальный спондилодез аутокостью.

После хирургического лечения всем детям выполняли рентгенографию позвоночника в прямой и боковой проекциях и МСКТ зоны металлофиксации. Все дети после хирургического лечения получали антибиотикопрофилактику, симптоматическое лечение, были вертикализированы на 3–5 сутки после оперативного вмешательства.

Анализировали полученные данные по нескольким показателям: причина травмы, уровень поврежденного отдела позвоночника, наличие сопутствующих повреждений и их локализацию, время, прошедшее после травмы до поступления в стационар для лечения травмы позвоночного столба, результат хирургической коррекции травматической деформации позвоночника.

Использовали непараметрические методы медицинской статистики. Статистическую обработку данных проводили с помощью онлайн-калькуляторов медицинской статистики (<https://medstatistic.ru/calculators.html>). Условно оценивали две группы детей: пострадавших при ДТП и после кататравмы.

**Результаты и обсуждение.** По данным литературы, сгибательно-дистракционное повреждение позвоночника встречается достаточно редко, особенно у детей [7]. Зачастую этот вид травмы связан с дорожно-транспортными происшествиями и использованием ремня безопасности. При обследовании у всех пациентов было диагностировано сгибательно-дистракционное повреждение позвоночника на разных уровнях: в верхнегрудном отделе — у 4 детей, в среднегрудном отделе — у 1 ребенка, в нижнегрудном отделе — также у 1, в области грудопоясничного перехода — у 14 детей, в поясничном отделе — у 8 детей. Причиной травмы в 50 % случаев была кататравма (в основном у пациентов подросткового возраста), в 36 % — дорожно-транспортное происшествие, в 14 % — другое (у 1 ребенка — бытовая и у 3 пациентов — спортивная травма) (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение пациентов  
по уровню повреждения позвоночного столба и причине травмы**

Уровень повреждения Причина травмы	Верхнегрудной отдел (Th1–Th5)	Среднегрудной отдел (Th5–Th8)	Нижнегрудной отдел (Th9–Th11)	Грудопоясничной переход (Th12–L1)	Поясничной отдел (L2–L5)	Всего
ДТП	1	0	0	3	6	10
Кататравма	3	0	0	9	2	14
Другое	0	1	1	2	0	4
Всего	4	1	1	14	8	

Необходимо отметить, что все дети, попавшие в ДТП, были сравнительно младшего возраста — от 2 до 12 лет, чем дети, пострадавшие при кататравме — из 14 детей 12 подростков в возрасте от 13 до 17 лет. Как видно из таблицы, практически в 80 % случаев при сгибательно-дистракционной травме позвоночника у детей повреждение происходит на уровне груднопоясничного перехода и поясничного отдела позвоночника (верхнепоясничного), что соответствует данным литературы [5].

При ДТП перелом позвоночника по типу «ремня безопасности» на уровне груднопоясничного перехода и верхнепоясничных позвонков был выявлен в 90 % ( $p < 0,005$ ).

20 детей из 28, включенных в исследование (71 %), были переведены из ДГБ и ОДКБ в НМИЦ детской травматологии и ортопедии для проведения хирургического лечения на позвоночнике в ранние сроки после травмы (до 7 суток), 8 детей (19 %) поступили в промежуток времени от 10 до 45 дней (в среднем 16 дней). 7 детей из 8, поступивших на лечение в более поздние сроки после травмы, были дети, пострадавшие в ДТП, 1 ребенок — после кататравмы ( $p > 0,05$ ). Это было связано с лечением сопутствующей патологии по месту жительства: у 7 детей (после ДТП) — лечение травмы живота, 1 ребенок длительное время находился в коме на ИВЛ после нейрохирургического лечения при ОЧМТ (переведен в НМИЦ через 45 дней после травмы). Учитывая существующие сложности в диагностике данного вида травмы, многим детям хирургическое лечение проводится в более поздние сроки, как отмечает Suttor et al. [3]. В нашем исследовании 29 % пациентов поступили для хирургической коррекции травматической деформации в отсроченном периоде после травмы.

У 19 пациентов (68 %) помимо травмы позвоночника были выявлены сопутствующие повреждения скелета и внутренних органов. В 9 случаях из 28 сгибательно-дистракционное повреждение было изолированным, дети не имели серьезных сопутствующих повреждений, лишь ушибы мягких тканей. Из них лишь 2 детей, которые пострадали в ДТП, 5 детей с кататравмой и 2 ребенка, имеющие другие причины флексионно-дистракционного повреждения позвоночника ( $p < 0,004$ ). Из сопутствующих повреждений встречались: скелетная травма, травма живота (ушиб печени, разрыв селезенки, разрыв кишечника, разрыв почки, кровоизлияние в надпочечник), травма грудной клетки (ушиб легких, пневмоторакс, гемоторакс), ЗЧМТ и ОЧМТ, неврологический дефицит (пара- и монопарезы, паралигии, НФТО).

У пациентов с переломом позвоночника типа В2 (по АО), полученным в результате кататравмы, сопутствующие повреждения были отмечены в 86 % случаев, из них 79 % составила скелетная травма. Следующими по частоте встречаемости были травма грудной клетки и черепно-мозговая травма. У детей, пострадавших в ДТП, сопутствующие повреждения встречались в 80 % случа-

ев, лишь у 2 детей из 10 не было серьезных повреждений внутренних органов и скелета ( $p < 0,005$ ). В 70 % среди сопутствующих повреждений отмечена травма живота, что соответствует литературным данным (до 50 % случаев) [3].

Неврологический дефицит в результате травмы был выявлен у 8 детей (29 %), из них сочетанная травма позвоночника и черепно-мозговая травма наблюдались у 3 пациентов. При ДТП неврологический дефицит диагностирован в 4 случаях, 2 из которых с тяжелой параплегией и нарушением функции тазовых органов (НФТО); при кататравме — в 3 случаях, 1 из которых — параплегия с НФТО, и один ребенок имел глубокий парализ с НФТО в результате бытовой травмы (на девочку упал шкаф). По литературным данным при сгибательно-дистракционных повреждениях неврологические нарушения встречаются в среднем в 11 % случаев [8].

Все пациенты имели локальную травматическую кифотическую деформацию позвоночника, которая в среднем составила 23,1 градус по Cobb (от 18 до 32°). Величина коррекции деформации позвоночника после хирургического лечения составила 96 % (от 11 до -2° по Cobb).

В отличие от проводимого ранее консервативного лечения с применением гиперэкстензионных корсетов современные хирургические методики лечения детей со сгибательно-дистракционными переломами позвоночника позволяют создать условия для ремоделирования дисково-связочного аппарата [3, 9], что мы наблюдали и в нашем исследовании.

**Заключение.** Таким образом, диагностическая настороженность, правильная интерпретация клинико-лучевой картины и методов исследования определяют своевременность проведения хирургического лечения сгибательно-дистракционного повреждения позвоночника у детей и устранение механической нестабильности при данном виде травмы, а выполненное в ранние сроки хирургическое лечение позволяет уменьшить протяженность фиксации, способствует восстановлению физиологического профиля и дискового аппарата позвоночного столба.

#### **Список литературы**

1. Chance Q. C. (1948) Note on a type of flexion fracture of the spine. *Br J Radiol* 21:452–453.
2. Arkader A., Warner W., Tolo V., Sponseller P., Skaggs D. Pediatric chance fractures: a multicentre perspective. *J Pediatr Orthop*. 2011;31:741–744. doi: 10.1097/BPO.0b013e31822f1b0b.
3. Suttor S., Gray R., Bridge C., Cree A. Operative treatment of chance injuries in the paediatric population. *Eur Spine J*. 2013 Mar;22(3):510–4. doi: 10.1007/s00586-012-2582-7.
4. Daniels A. H., Sobel A. D., Ebersson C. P. Pediatric thoracolumbar spine trauma. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013 Dec;21(12):707–16. doi: 10.5435/JAAOS-21-12-707.

5. Henry D. A., Bumpass D. B., McCarthy R. E. Delayed diagnosis of a flexion-distraction spinal injury and occult small bowel injury in a pediatric trauma patient: Importance of recognizing the abdominal “seatbelt sign”. *Trauma Case Rep.* 2021 Jun 16;34:100499. doi: 10.1016/j.tcr.2021.100499.
6. Andras L. M., Skaggs K. F., Badkoohehi H., Choi P. D., Skaggs D. L. Chance fractures in the pediatric population are often misdiagnosed. *J. Pediatr. Orthop.* 2019;39(5):222–225. doi: 10.1097/BPO.0000000000000925.
7. Knox J. B., Schneider J. E., Cage J. M., Wimberly R. L., Riccio A. I. Spine trauma in very young children: a retrospective study of 206 patients presenting to a level 1 pediatric trauma center. *J Pediatr Orthop.* 2014 Oct-Nov;34(7):698–702. doi: 10.1097/BPO.0000000000000167.
8. Durbin D. et al. Seat belt syndrome. *Paediatr Emerg Care.* 2001;17:474–477. doi: 10.1097/00006565-200112000-00021.
9. Schiedo R. M., Lavelle W., Ordway N. R., Rustagi T., Sun M. H. Purely Ligamentous Flexion-Distraction Injury in a Five-Year-Old Child Treated with Surgical Management. *Cureus.* 2017 Apr 3;9(4): e1130. doi: 10.7759/cureus.1130.

## ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА С ИНФЕКЦИЕЙ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ МЕТОДОМ VAC-ТЕРАПИИ

**Филиппова А. Н., Виссарионов С. В., Белянчиков С. М., Кокшин Д. Н.,  
Хусаинов Н. О., Григорьева Л. И.**

*ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр  
детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург*

**Резюме.** Частота инфекционных осложнений после инструментальной коррекции различного вида деформаций позвоночника, по данным литературы, составляет от 2,6 до 3,8 %. Основным методом лечения данного осложнения является хирургическая обработка раны с иссечением нежизнеспособных тканей и созданием благоприятных условий для ее заживления. Изучена эффективность применения VAC-терапии в лечении пациентов детского возраста с инфекцией области хирургического вмешательства (ИОХВ) после выполнения оперативных вмешательств на позвоночнике.

**Ключевые слова:** VAC-терапия, инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ), дети.

**Введение.** Инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ) после коррекции деформации позвоночника является одним из частых осложнений и представляет собой серьезную проблему для спинальных хирургов. Частота инфекционных осложнений после инструментальной коррекции различного вида деформаций позвоночника, по данным литературы, составляет от 2,6 до 3,8 % [1]. Клиническая картина при развитии инфекции области хирургического вмешательства представлена общей реакцией организма на воспалительный процесс (лихорадка, боль в области хирургического вмешательства, повышение значений лабораторных маркеров воспаления) и местными проявлениями (расхождение краев раны, наличие отделяемого). При отсутствии адекватной терапии качество жизни пациента значительно снижается, возникает опасность развития необратимых изменений в органах и системах вплоть до летального исхода. Кроме того, существует риск необходимости удаления установленной конструкции и потери достигнутого результата. Основным методом лечения данного осложнения является хирургическая обработка раны с иссечением нежизнеспособных тканей и созданием благоприятных условий для ее заживления. В качестве вспомогательных методов используют местную и системную антибактериальную терапию, специальные перевязочные средства, среди которых в последнее время все более широкое применение находит применение отрицательного давления (VAC-терапия). Существует большое количество публикаций о применении VAC-терапии у пациентов травматолого-ортопедического профиля с ИОХВ, в том числе после вмешательств на позвоночнике, однако в основном эти публикации отражают использование данной методики у взрослых пациентов, кроме того, отсутствуют общепринятые стандарты ее применения (режим, длительность, давление).

*Описание методики.* Способ лечения ран отрицательным давлением (NPW), предложенный еще в 90-х годах прошлого века, основан на принципе, описанном Dersch: положительное давление приводит к снижению перфузии кожи и, как следствие, гипоксии, в то время как отрицательное давление увеличивает перфузию тканей [2]. Методика заключается в укладке в рану повязки из пористого ячеистого материала (специальная губка и/или гигроскопическая марля), герметизации краев раны и создании контролируемого отрицательного давления с помощью специального насосного устройства [3]. Данный метод способствует эвакуации отделяемого из раны, улучшению кровоснабжения ее краев и росту грануляционной ткани [4]. Также снижается бактериальная нагрузка и возможность продолженной бактериальной колонизации [5]. Метод позволяет проводить лечение пациентов с обширными дефектами мягких тканей, которые не могут быть закрыты одномоментно.



**Цель:** изучить эффективность применения VAC-терапии в лечении пациентов детского возраста с ИОХВ после выполнения оперативных вмешательств на позвоночнике.

**Материалы и методы.** Данное исследование носит характер ретроспективного перекрестного, оценивающего результата в зависимости от проведенного лечения. В исследование вошли архивные данные 12 пациентов, у которых наблюдали развитие ИОХВ, получавших лечение с применением VAC-терапии. Пациентам, находившимся в отделении патологии позвоночника и нейрохирургии «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера», были выполнены хирургические вмешательства, направленные на коррекцию различных деформаций позвоночника с января 2019 по июль 2021 года. По нозологии пациенты были распределены следующим образом: идиопатический сколиоз — 5 пациентов, вторичный нейромышечный сколиоз (ДЦП) — 1 пациент, врожденный сколиоз — 3 пациента, травматические деформации позвоночника — 3 пациента. В качестве периоперационной антибактериальной профилактики использовали Цефуроксим в возрастной дозировке течение 48 часов. При развитии ИОХВ проводили эмпирическую антибактериальную терапию до получения результатов бактериологического исследования. VAC-терапию начинали, в среднем, на 12-е сутки (от 7 до 38 суток) послеоперационного периода. Стартовое значение давления на VAC-аппарате составляло 50 мм рт. ст. и постепенно увеличивалось в процессе лечения до 120 мм рт. ст. Смену повязки проводили в срок от 4 до 8 дней. При проведении перевязки производили забор отделяемого из раны для бактериологического посева и определения чувствительности к антибиотикам для коррекции антибактериальной терапии.

**Результаты и обсуждение.** Обширные реконструктивные вмешательства на позвоночнике отличаются значительной продолжительностью и формированием большого раневого ложа. Эти особенности обуславливают возможность развития ИОХВ, которая может стать серьезной проблемой. Лечение пациента с инфекционным осложнением, развившимся после вмешательств на позвоночнике, крайне затратно и не во всех случаях может быть эффективным настолько, чтобы сохранить установленную конструкцию. Нарушение кровоснабжения и большое количество нежизнеспособных тканей представляют собой трудную проблему, решить которую может помочь VAC-терапия. На сегодняшний день этот метод хорошо себя зарекомендовал. Даже при условии, что в ряде случаев пациентам в дальнейшем необходимо выполнение ревизионного вмешательства, подготовительный этап в виде лечения раны отрицательным давлением помогает добиться полного очищения раны, разрешения экссудативной фазы воспаления в более короткие сроки, стимуляции образования грануляционной ткани. Проведение антибактериальной терапии требует верификации микро-

организма с определением его чувствительности, что занимает около 2–3 дней, за которые инфекционный процесс без лечения будет прогрессивно ухудшаться. В нашей работе у 7 пациентов из 12 по данным первичных бактериологических исследований не наблюдали рост микроорганизмов, у 3 пациентов был отмечен рост *Streptococcus epidermidis*, у 1 — *Streptococcus anginosus (milleri)*, у 1 — *Escherichia coli*. По результатам антибиотикограммы возбудители ИОХВ оказались наиболее чувствительными к аминогликозидам (гентамицин, амикацин) и к ванкомицину. Более чем в половине случаев не удалось определить микроорганизм, вызвавший инфекцию. Раннее применение VAC-терапии позволяет механически очистить рану и подготовить мягкие ткани к доставке антибактериального препарата в очаг инфекции. В результате проводимого лечения купирование инфекционного процесса и заживление раны удалось достичь у 5 пациентов. 7 (58 %) пациентам для достижения положительного результата потребовалось выполнение ревизионного вмешательства с проведением дебридмента раны и продолжением VAC-терапии. Использование VAC-терапии после ревизионного вмешательства преимущественно преследовало цель скорейшего заживления раны. Вопрос выбора режима VAC-терапии, а также используемого давления в конкретной клинической ситуации остается нерешенным, и ряд специалистов предпочитают ориентироваться на субъективные ощущения пациента для определения пороговых значений. В нашем исследовании мы оценивали степень экссудации, объем полученного отделяемого, вид грануляций и, исходя из этих данных, принимали решение. Продолжительность VAC-терапии составила от 7 до 61 суток, в среднем — 21 сутки. Не наблюдали зависимость результатов лечения от вида возбудителя, проводимой антибактериальной терапии или параметров режима и давления.

**Заключение.** Применение VAC-терапии у пациентов детского возраста с ИОХВ после реконструктивных вмешательств на позвоночнике является эффективным методом лечения. Несмотря на то, что этот метод не позволяет полностью избежать необходимости проведения ревизионных вмешательств, с его применением возможно сократить сроки лечения за счет эффективного обеззараживания раны, стимуляции регенерации и закрытия раны за относительно короткий период, а также сохранить имплантированную металлоконструкцию, а значит — достигнутый результат.

#### Список литературы

1. Pullter Gunne A. F., Cohen D. B. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34:1422–8.
2. Dersch T., Morykwas M., Clark M., Argenta L. Effects of negative and positive pressure on skin oxygen tension and perfusion. In: 4th Annual Meeting of Wound healing Society. San Francisco, 1994. p 64.

3. Argenta L. C., Morykwas M. J. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 563–76; discussion 577.
4. Timmers M. S., Le Cessie S., Banwell P., Jukema G. N. The effects of varying degrees of pressure delivered by negative-pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann Plast Surg*. 2005;55:665–71.
5. Morykwas M. J., Argenta L. C., Shelton-Brown E. I., McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997;38(6):553–62.

### ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ

*Цыганенко В. С.<sup>1</sup>, Гордиенко И. И.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> ГАУЗ СО «Детская городская клиническая больница № 9»;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, Екатеринбург

**Резюме.** В данной статье мы приводим анализ методов лечения и результатов оперативного лечения детей при переломах дистального отдела плечевой кости у детей.

**Ключевые слова:** перелом плечевой кости, интрамедуллярный остеосинтез, закрытая репозиция, посттравматическая контрактура, elbow joint, rehabilitation, pediatric traumatology.

**Введение.** Лечение переломов дистального отдела плечевой кости является одной из самых сложных проблем травматологии детского возраста [1]. В структуре повреждений локтевого сустава у детей частота составляет 40–50 % всех травм опорно-двигательного аппарата [2, 3]. Структуру переломов дистального отдела плечевой кости составляют чрез- и надмышцелковые переломы, перелом медиального надмыщелка плечевой кости и перелом головки мыщелка плечевой кости [4]. Несмотря на множество методик как консервативного, так и оперативного лечения переломов дистального отдела плечевой кости у детей, число неудовлетворительных результатов остается высоким и составляет 16–21 % [5], что свидетельствует об актуальности разработки тактики лечения детей с переломами дистального отдела плечевой кости. Основной причиной неудовлетворительных результатов лечения является отсутствие обоснованного алгоритма лечения. Контрактуры локтевого сустава, как последствие травмы в детском возрасте, занимают одно из ведущих мест среди

контрактур крупных суставов и составляют до 35 % случаев [6]. Высок процент различных посттравматических деформаций (до 22 %), довольно часто возникают нейротрофические расстройства (до 6,2 %). Причинами контрактур локтевого сустава являются различные факторы, в зависимости от их генеза. Основной причиной развития контрактур в локтевом суставе является длительная иммобилизация — до 67 %, некорректная анатомическая репозиция, и нестабильная фиксация металлофиксаторами также является одной из основных причин развития посттравматических осложнений [7].

**Цель:** анализ методов и результатов лечения переломов дистального отдела плечевой кости у детей.

**Материалы и методы.** На базе травматологического отделения ДГКБ № 9 города Екатеринбурга за период 2018–2022 годов было пролечено 632 ребенка с переломами дистального отдела плечевой кости. Мальчики — 411 (62,6 %) в значительной степени преобладали над девочками — 221 (37,4 %). Преобладающая возрастная группа — дети от 6 до 12 лет — 378 (57,8 %). По механизму преобладала уличная травма — 241 (38,13 %). В структуре локализации повреждения преобладали чрезмыщелковые переломы плечевой кости 289 (45,73 %). У 16 (2,53 %) детей при поступлении была диагностирована нейропатия. Все дети с чрезмыщелковыми и надмыщелковыми переломами со сроками травмы до 5 суток были прооперированы в неотложном порядке. У 257 (88,93 %) была выполнена закрытая репозиция отломков плечевой кости с чрезкожной фиксацией спицами Киршнера с последующей фиксацией гипсовой повязкой, у 25 (8,65 %) детей — закрытая репозиция с фиксацией гипсовой повязкой. У 7 детей (2,42 %) была выполнена открытая репозиция отломков с последующей фиксацией спицами Киршнера или винтами. Было пролечено 189 (29,91 %) детей с переломами медиального надмыщелка плечевой кости, из них 34 (17,99 %) при поступлении были с вывихом костей предплечья. Оперативное лечение заключалось в открытой репозиции отломков, визуализации локтевого нерва и фиксацией спицей (–ми) Киршнера медиального надмыщелка. У 3 (1,59 %) детей после оперативного лечения отмечались явления нейропатии локтевого нерва, которые к 6 месяцам регрессировали. 154 (24,37 %) ребенка были пролечены с переломом головки мыщелка плечевой кости. У 132 детей (85,71 %) была выполнена открытая репозиция отломков плечевой кости с последующей фиксацией спицами и Киршнера, у 22 (14,29 %) детей — закрытая репозиция и фиксация спицами Киршнера.

**Результаты и обсуждение.** Срок динамического наблюдения за пациентами составлял 12 месяцев. Оценивался внешний вид конечности и объем движений, критериями оценки объема движений были следующие: ограничение движений до 5° — результат отличный, 15–20° — результат хороший и 30–40° — результат удовлетворительный. В подавляющем большинстве случаев

у 603 (95,41 %) детей результат лечения был удовлетворительный, который заключался в дефиците движений в локтевом суставе (до 30°) и отсутствии болевого синдрома, у 27 (4,27 %) детей дефицит движений составлял от 30 до 60° и у 2 (0,32 %) детей свыше 60° в сочетании с деформацией области локтевого сустава, которая в дальнейшем требовала хирургической коррекции. Показаниями для оперативного лечения с фиксацией спицами Киршнера над- и чрезмышцелковых переломов являлись переломы III и IV типов по классификации Gartland, и в большинстве случаев II типа. При чрезмышцелковых и надмышцелковых переломах фиксация спицами Киршнера и гипсовой повязкой составляла 3 недели, после чего в амбулаторных условиях спицы были удалены, и ребенок приступал к реабилитации, которая заключалась в активно-пассивной разработке движений в локтевом суставе, лечебной физкультуре, у части пациентов для разработки движений в локтевом суставе применялся аппарат механотерапии Артромот. Показаниями для оперативного лечения переломов головки мыщелка плечевой кости являлись переломы: IB, II, III типов по классификации R. Jakob. У пациентов с переломами медиального надмышцелка и головки мыщелка плечевой кости фиксация гипсовой повязкой составляла до 4 недель, после чего они приступали к реабилитационным мероприятиям, металлофиксаторы удалялись через 6–10 месяцев.

**Заключение.** Лечение переломов дистального отдела плечевой кости и реабилитация пациентов после травмы является одной из ведущих проблем настоящего времени в детской травматологии.

1. Результат лечения зависит не только от степени повреждения костных и мягкотканых структур, но и от сроков оперативного лечения, анатомической репозиции отломков плечевой кости и начала ранней реабилитации данных пациентов.

2. Репозиция отломков плечевой кости с фиксацией спицами Киршнера позволяет добиться стабильности перелома, минимальной травматизации области локтевого сустава и начало ранней разработки движений в локтевом суставе, что снижает риск развития посттравматических контрактур.

### **Список литературы**

1. Randsborg P. H., Sivertsen E. A. Dislocated elbow fractures in the global world. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2011; 131(15):1413–1414.
2. Стужина В. Г. Посттравматические контрактуры идеформации локтевого сустава у детей: профилактика и лечение // *Лечение и реабилитация детей-инвалидов с ортопедической и ортопедо-неврологической патологией на этапах медицинской помощи.* Геленджик; 1997. С. 43–44.
3. Тер-Егизаров Г. М., Миронов С. П. Оперативное лечение посттравматических контрактур и анкилозов локтевого сустава у детей и подростков // *Ортопедия, травматология.* 1980;(1):36–41.

4. Меркулов В. Н., Дорохин А. И., Бухтин К. М. Детская травматология / под ред. акад. РАН С. П. Миронова. М.: ГЭОТАР-медиа, 2019. С. 24.
5. Гафаров Х. З. Над- и чрезмышцелковые переломы плечевой кости у детей и их лечение / Х. З. Гафаров, С. А. Тачиев, О. А. Донда // Вестн. хирургии. 1980. № 6. С. 97–100.
6. Levine M. J., Horn B. D., Pizzutillo P. D. Treatment of posttraumatic cubitus varus in pediatric population with humeral osteotomy and external fixation // J. Pediatr. Orthop. 1996. Vol. 16, No 5. P. 597–601.
7. Бенэльхафи Х. Профилактика посттравматических контрактур локтевого сустава при лечении около- и внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ярославль: Ярослав. гос. мед. акад., 2010. 19 с.

### ИНГИБИРОВАНИЕ ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

*Шабалдин Н. А.<sup>1</sup>, Сеницкая А. В.<sup>2</sup>, Шабалдин А. В.<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-  
сосудистых заболеваний», г. Кемерово*

**Резюме.** В сообщении представлен результат применения моноклонального рецепторного блокатора IL6. Провоспалительный цитокин IL6 способствует синтезу RANKL, активации сигнального пути остеокластогенеза RANK-RANKL-OPG. Так, ингибирование биологического действия данного цитокина направлено на купирование процессов неспецифического воспаления, наблюдающихся при манифестации асептического некроза головки бедренной кости, и тем самым способствует антирезорбтивному эффекту. Выполненное исследование отобразило не только снижение экспрессии генов провоспалительных цитокинов (*il6, tnfa*), гена молекулы сигнального пути остеокластогенеза (*rankl*), но также увеличение экспрессии генов, кодирующих белки костного матрикса (*bmp2*), внеклеточного костного матрикса (*sp7*), гена молекулы сигнального пути остеобластогенеза в головке бедренной кости при течении асептического некроза на фоне применения моноклонального блокатора IL6. Полученные результаты говорят не только об антирезорбтивном свойстве, но и в некоторой степени анаболическом на фоне снижения активности неспецифического воспаления при манифестации аваскулярного некроза.

**Ключевые слова:** асептический некроз, моноклональный блокатор IL6, дети.

**Введение.** Асептический некроз головки бедренной кости является стадийным процессом, в котором остеорезорбция сменяется остеорепарацией. При этом в патогенезе деструкции костной, хрящевой ткани задействовано большое количество внутриклеточных, межклеточных сигнальных путей, молекул, регулирующих интенсивность костного гомеостаза, и для каждого периода течения заболевания существуют свои ведущие патологические паттерны. Терапия, направленная на регуляцию нарушений костного гомеостаза, должна базироваться на четких представлениях о патогенезе остеодеструкции.

Существует большое количество работ, доказывающих, что одна из ведущих ролей в развитии костнодеструктивных процессов принадлежит усилению остеокластогенеза [1]. Наиболее изученным сигнальным путем дифференцировки и активации остеокластов является RANK-RANKL-OPG. Взаимодействие мембранного белка RANK с его лигандом RANKL приводит к транслокации NF $\kappa$ B в клеточное ядро и активации остеокластогенеза. При этом ряд сигнальных молекул, в том числе цитокины, регулируют процессы синтеза RANKL [2]. Так, доказано биологическое действие провоспалительных цитокинов, таких как IL-6, IL1b, TNFa, направленное на усиление синтеза RANKL, и таким образом на усиление остеокластогенеза [3]. Ряд исследовательских работ указывают на увеличение концентрации провоспалительных цитокинов в синовиальной жидкости на ранних стадиях асептического некроза головки бедренной кости и рассматривают данные регуляторные молекулы в качестве терапевтической цели лечения заболевания [4].

Однако наряду с антирезорбтивной терапией возможна анаболическая, целью которой является усиление остеоиндукции. Так, по данным некоторых исследований, применение костного морфогенетического белка в качестве анаболической терапии способствует более благоприятным исходам асептического некроза, увеличивает костную плотность при других заболеваниях, сопровождающихся остеодеструкцией [5].

Таким образом, изучение патогенеза развития асептического некроза головки бедренной кости на молекулярно-клеточном уровне и способов коррекции его нарушений дает возможность разработки принципиально новых терапевтических алгоритмов, направленных на восстановление процессов ремоделирования костной ткани.

**Цель:** изучить влияние моноклонального блокатора IL6 на течение асептического некроза головки бедренной кости на молекулярно-клеточном уровне.

**Материалы и методы.** Проведен модельный эксперимент на 18 самцах крыс линии Вистар, массой  $250 \pm 25$  г, возрастом 3 мес. Всем животным для индукции асептического некроза головки бедренной кости выполнены хирургические манипуляции в виде наложения плотной лигатуры из рассасывающегося шовного материала викрил вокруг шейки бедренной кости, для создания

зоны гипоперфузии, а также введения в полость сустава 1,5 мл 2 % раствора реополиглюкина для увеличения внутрисуставного давления. Затем животные были разделены на 2 равные группы. Животные первой группы не получали лечения. Животные второй группы получали инъекцию препаратом сарилумаб (кевзара), моноклональным блокатором рецептора IL6, начиная со второй недели эксперимента, по одной инъекции 1 раз в две недели, из расчета 15 мг на 1 кг тела. Все животные выводились из эксперимента на 4, 6 и 8-ю неделю после индукции асептического некроза, по 3 крысы из каждой группы. Эксперимент выполнялся согласно «Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей», принятой Советом Европы (Strasbourg, Франция, 1986) и Директивой Совета 86/609/ЕЕС от 24.11.1986 «По согласованию законов, правил и административных распоряжений стран участниц в отношении защиты животных, используемых в экспериментальных и научных целях» на базах ФГБОУ ВО КемГМУ и НИИ КПСЗ г. Кемерово.

После выведения животных из эксперимента выполнялась экстирпация бедренных костей как со стороны манифестации асептического некроза, так и с условно-здоровой в качестве сравнения. Проксимальный эпифиз отделялся от бедренной кости и разделялся на две равные части. Часть головки бедренной кости использовалась для гистологического исследования. Препарат подготавливался стандартным бескислотным методом с использованием ЭТДА и окрашивался гематоксилин-эозином.

Часть головки бедренной кости, как пораженной асептическим некрозом, так и здоровой, использовалась для выделения суммарной РНК набором RNeasyMicroKit (QIAGEN, Германия) согласно протоколу производителя. Уровень генной экспрессии определяли методом кПЦР с обратной транскрипцией. Результаты кПЦР нормировали с помощью трех референсных генов *actb*, *tbp*, *b2m* в соответствии с имеющимися рекомендациями. Экспрессию изучаемых генов рассчитывали по методу  $2^{-\Delta\Delta C_q}$  и выражали в виде кратного изменения относительно контрольных образцов. Оценивалась экспрессия генов: *il4*, *il6*, *il1b*, *tnfa*, *tgfb*, *sp7*, *runx2*, *opn/spp1*, *bmp2*, *bglap*, *rankl*, *alpl*, *hif1a*.

Статистическую обработку полученных результатов проводили в пакетах программ Statistica for WINDOWS фирмы StatSoftInc (США), версия 10.0 по правилам вариационной статистики. Количественные данные представляли в виде средней и стандартной ошибки ( $M + m$ ). Сравнение значений уровней метрических показателей в несвязанных выборках проводили с помощью критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Гистологическое исследование продемонстрировало признаки развития хондродеструктивных и остеодеструктивных процессов в головках бедренных костей у крыс обеих групп, однако характер



течения аваскулярного некроза отличался. Так в первой группе отмечалось прогрессирующее развитие остеодеструкции на 4-й и 6-й неделях, без признаков репарации костной ткани. В препаратах головок бедренных костей визуализировалась прогрессирующая потеря плотности костных балок, нормальная архитектоника губчатого вещества замещалась волнообразно расплуженными костными трабекулами. Хондроциты теряли эллипсоидную форму, выявлялись признаки разрушения их ядер. Количество активных остеокластов, лагун костной резорбции увеличивалось от 4-й к 6-й неделям эксперимента. Первые признаки остеогенной направленности отмечались лишь на 8-й неделе после хирургической индукции асептического некроза в виде большого количества активных остеобластов на фоне замещения части кости плотной фиброзной тканью.

В то время как в группе животных, получавших препарат моноклонального блокатора IL6, обособленные остеолитические процессы зафиксированы лишь на 4-й неделе, при этом на 6-й и 8-й неделях на фоне течения остеодеструкции визуализировались активные остеобласты, участки ревакуляризации, восстановления кости. Препараты головок бедренных костей в большей степени сохраняли нормальную архитектонику, потеря плотности костных трабекул на всех этапах эксперимента была ниже. При этом уже на 6-й неделе эксперимента в зонах костного склероза определялись активные остеобласты, количество которых через 2 месяца после начала эксперимента увеличилось. Таким образом на 8-й неделе течения асептического некроза гистологическая картина у крыс второй группы по отношению к первой отобразила менее ярко выраженные остеолитические процессы при признаках активной остеорепарации.

Активность остеолитических, остеорепаративных процессов определялась особенностью регуляции сигнальных путей, участвующих в ремоделировании костной ткани на молекулярно-клеточном уровне. Так первые четыре недели течения асептического некроза у крыс, получавших моноклональный блокатор IL6, сопровождались не только ингибированием воспаления в виде угнетения экспрессии генов *il6*, *tnfa* по сравнению с интактной костью, и с крысами первой группы, а также с усилением остеоиндукции на фоне увеличения экспрессии генов *sp7*, *bglap*, *alpl*, *tgfb*. Кроме того, снижение экспрессии генов провоспалительных цитокинов у крыс второй группы сопровождалось синергичным снижением гена *rankl*, кодирующим ключевой белок сигнального пути остеокластогенеза RANK-RANKL-OPG.

Последующие 6 недель течения асептического некроза у крыс второй группы также сопровождались признаками активации остеобластогенеза, усилением процессов остеорепарации. Так, была усилена экспрессия генов *bmp2*, *alpl*, *sp7*, *spp1*, *tgfb*. Полученные данные указывают не только на активацию остеогенеза, но и на увеличение активности метаболизма костной ткани в целом.

Кроме того, экспрессия генов провоспалительных цитокинов *tnfa*, *il6*, была значимо снижена по сравнению с животными первой группы. Экспрессия гена *ranks* у крыс, получавших инъекции моноклонального блокатора ИЛ6, не отличалась от интактной стороны, при этом в первой группе на 6-й неделе эксперимента этот показатель достиг максимального значения.

Через 2 месяца после начала эксперимента у крыс второй группы сохранялся вектор на активный процесс остеогенеза, отмечалась усиленная экспрессия генов *bmp2*, *runx2*, *sp7*, *bglap*, *tgfb*. Экспрессия генов провоспалительных цитокинов *il6*, *tnfa*, а также гена регуляторного белка *ranks* была увеличена по сравнению с интактной костью, однако снижена по сравнению с животными первой группы.

**Заключение.** Применение моноклонального блокатора ИЛ6 в качестве ингибитора воспаления влияло не только на снижение костной резорбции путем угнетения активности сигнального пути остеокластогенеза, но и на усиление процессов остеорепарации при увеличении экспрессии генов, кодирующих белки, участвующих в сигнальных путях остеобластогенеза, усиливающих метаболизм костной ткани, составляющих костный матрикс.

### Список литературы

1. Udagawa N., Koide M., Nakamura M., Nakamichi Y., Yamashita T., Uehara S., Kobayashi Y., Furuya Y., Yasuda H., Fukuda C., Tsuda E. Osteoclast differentiation by RANKL and OPG signaling pathways // *Journal of Bone and Mineral Metabolism* 2021;39: 19–26. <https://doi.org/10.1007/s00774-020-01162-6>.
2. Castro L. F., Burke A. B., Wang H. D., Tsai J., Florenzano P., Pan K. S., Bhattacharyya N., Boyce A. M., Gafni R. I., Molinolo A. A., Robey P. G., Collins M. T. Activation of RANK/RANKL/OPG pathway is involved in the pathophysiology of fibrous dysplasia and associated with disease burden // *Journal of Bone and Mineral Research* 2019;34(2):290–294. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3602>.
3. Nikolic N., Jakovljevic A., Carkic J., Beljic-Ivanovic K., Miletic M., Soldatovic I., Andric M., Ivanovic V., Milasin J. Notch Signaling Pathway in Apical Periodontitis: Correlation with Bone Resorption Regulators and Proinflammatory Cytokines // *Journal of Endodontics* 2019;45(2):123–128. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.10.015>.
4. Kuroyanagia G., Adapala N. S., Yamaguchi R., Kamiya N., Deng Z., Aruwajoye O., Kutschke M., Chen E., Jo C., Ren Y., Kim H. K. W. Interleukin-6 deletion stimulates revascularization and new bone formation following ischemic osteonecrosis in a murine model // *Bone* 2018;116:221–231. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2018.08.011>.
5. Carrillo-López N., Martínez-Arias L., Fernández-Villabrille S., Dusso A., Cannata-Andía J. B., Naves-Díaz M., Panizo S. Role of the RANK/RANKL/OPG and Wnt/ $\beta$ -Catenin Systems in CKD Bone and Cardiovascular Disorders // *Calcif Tissue Int* 2021;108:439–451. <https://doi.org/10.1007/s00223-020-00803-2>.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ОТКЛОНЕНИЙ В РАЗВИТИИ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

*Шкляренко А. П.*

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»  
в г. Славянск-на-Кубани, г. Славянск-на-Кубани*

**Резюме.** *В работе представлен опыт реабилитации ортопедических нарушений у недоношенных детей первого года жизни, рожденных на 34–37-й неделе, за счет компенсации нарушенных функций, формирования новых двигательных навыков и нормализации общего состояния их организма.*

**Ключевые слова:** *недоношенные дети, физическое развитие, компенсация нарушенных функций, двигательные навыки, реабилитация ортопедических нарушений в развитии.*

**Введение.** Здоровье ребенка определяется как возрастными возможностями растущего организма, так и влиянием на него целого комплекса факторов наследственно-биологического и социального характера. Особенности соматической патологии у недоношенных детей, несмотря на многочисленные исследования, представляют научный интерес и остаются важной проблемой в педиатрии и детской ортопедии [2].

Данные отечественной и зарубежной литературы отражают единое мнение исследователей, что достижения перинатологии привели к увеличению выживаемости младенцев. Частота преждевременных родов в регионах Российской Федерации различна и колеблется от 5 до 10 % числа родившихся детей.

Преждевременными, согласно классификации ВОЗ, считаются роды, произошедшие с 22-й до 37-й полных недель беременности с массой плода от 500 грамм (22–27 недель — очень ранние преждевременные роды, 28–33 недель — ранние преждевременные роды, 34–37 недель — преждевременные роды). В настоящей работе акцент сделан на детей, рожденных на 34–37-й неделе.

Наиболее частая причина инвалидности среди преждевременно родившихся детей — нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата (ортопедические нарушения). Проблемы моторного контроля и координации проявляются у недоношенных детей главным образом в виде плохого статического баланса и трудностей в согласованности движений. У каждого третьего недоношенного отмечается сочетание двух и более моторных, сенсорных, когнитивных нарушений. В перспективе отрицательный ортопедический статус у недоношенных детей может быть связан с дисплазией тазобедренного сустава, мышечной кривошеей, идиопатической ходьбой на носках и других [1, 3].

Назрела насущная необходимость раннего вмешательства, поскольку недоношенные дети относятся к группе высокого риска формирования нарушений в двигательном развитии, вплоть до инвалидизации.

**Цель:** обобщить основные принципы реабилитации ортопедических нарушений в развитии у недоношенных детей первого года жизни.

**Материалы и методы.** Недоношенные дети первого года жизни с анамнезом — преждевременные роды на 34–37-й неделе, с отрицательным ортопедическим статусом. Использовали следующие методы: тестирование развития, анализ движений, рефлексов и постуральных реакций.

**Результаты и обсуждение.** Оценка вероятностных исходов недоношенности, прогнозирование развития ребенка и своевременная организация ранней реабилитационной терапии, направленной на мобилизации физической активности и нивелирование имеющихся дефицитов в развитии, несомненно, являются актуальными.

Физическое развитие недоношенных детей при благоприятных условиях характеризуется более высокими темпами нарастания массы и длины тела в течение первого года жизни, чем доношенные сверстники. Чем меньше масса и длина тела при рождении, тем интенсивнее увеличиваются эти показатели в течение первого года жизни. Их масса к 2–3 месяцам удваивается, к 3–4 месяцам утраивается, а к одному году масса тела у этих детей увеличивается в 6–8 раз. За первый год жизни рост недоношенных детей увеличивается в среднем на 26–35 см и к году составляет 70–75 см. Большинство недоношенных детей в течение второго года жизни по показателям физического развития догоняют своих доношенных сверстников.

Растущий организм недоношенного ребенка, в частности его нервная система, обладает значительными компенсаторными возможностями, которые особенно велики в первые месяцы жизни и могут быть усилены ранней комплексной терапией, включающей медикаментозную поддержку, физические методы реабилитации, социальную адаптацию, закаливание.

Главным условием развития является непрерывное поступление зрительных, слуховых, тактильных, проприоцептивных, вестибулярных стимулов, которые должны быть правильно обработаны соответствующими анализаторами и использованы головным мозгом для упорядочения моторных реакций. При наличии повреждений в любой из функциональных систем (сенсорной, моторной, когнитивной) мозг начинает получать искаженную информацию, которая не совпадает с генетической программой развития, вследствие чего не создаются условия для физиологического развития ЦНС. Возникают приспособительные реакции, большинство из которых являются патологическими, поскольку тормозят развитие поврежденных функциональных систем, закрепляют неадекватные стереотипы поведения, приводят к вторичным ос-

ложнениям со стороны опорно-двигательного аппарата (атрофиям, контрактурам, деформациям), трудно поддающимся коррекции.

Реабилитация недоношенных детей направлена на предупреждение патологических состояний и нормализацию темпов развития ребенка. К основным средствам лечебной физической культуры (ЛФК) относятся — массаж, гимнастика и упражнения в воде, которые, как показывает собственный опыт, необходимо дозировано включать в двигательный режим недоношенного ребенка с первых месяцев его жизни. Зачастую активная восстановительная терапия недоношенных детей применяется, когда уже сложились стойкие негативные изменения со стороны двигательного аппарата, поэтому даже интенсивно проводимые лечебные и реабилитационные действия не дают желаемого результата.

Суть реабилитационного сопровождения недоношенного ребенка состоит в использовании специальных стимулов и влияний (зрительных, слуховых, тактильных, положения тела), которые включают в работу структуры ЦНС, корригируют их взаимодействие с другими функциональными системами и угнетают патологические двигательные и позы стереотипы.

Для успешного применения средств ЛФК необходимо знать у данной категории детей их морфофункциональные особенности. При этом учитывать особенности физиологического воздействия применяемого метода на организм недоношенного ребенка, четко знать показания и противопоказания к назначению выбираемых средств.

Под влиянием физической активности происходит нормализация тканевого метаболизма, а именно тканевого дыхания, являющегося необходимым компонентом функционирования всех органов и систем организма. Это способствует улучшению метаболических процессов во всем организме и, в частности, в коре головного мозга, в результате чего повышается регулирующая роль ЦНС, уравниваются процессы торможения и возбуждения, что приводит к нормализации функций всех органов и систем.

К задачам ЛФК для недоношенных детей относим:

- стимулирование обмена веществ и создание условий для оптимального протекания нервных процессов;
- обеспечение нормального функционирования дыхательной и сердечно-сосудистой систем;
- стимуляция соответствующей возрасту безусловно- и условно-рефлекторной деятельности, статических и локомоторных функций (предупреждение задержки психомоторного развития);
- нормализация мышечного тонуса и устранение патологических асимметрий;
- предупреждение и коррекция деформаций опорно-двигательного аппарата;

– повышение уровня неспецифической защиты, профилактика ОРВИ.

При рождении ребенок наделен начальными рефлексами и неосознанными формами поведения (спонтанные движения конечностями, туловищем, сосание, поисковые рефлексы), которые помогают ему контактировать с внешней средой и получать из нее информацию. Врожденное рефлекторное поведение существует до трехмесячного возраста. С 3-го месяца жизни поведение ребенка начинает регулировать вся полученная к этому времени сенсорная информация, формируется первый опыт.

Предложенный и апробированный в течение многих лет нами подход использования средств ЛФК на занятиях с недоношенными детьми, у которых в анамнезе был ортопедический диагноз, базировался на принципах теории двигательного контроля. Основной принцип теории — организм способен сформировать новые движения, чтобы приспособиться к новым условиям, как реакцию на внешние раздражители. Стратегия занятий включала использование массажных приемов в сочетании со специальной гимнастикой, а также манипулирование с имитацией различными позами: лежа, сидя, стоя на четвереньках и стоя. Весь комплекс манипуляций характеризовали как рефлекторно-функциональные занятия для детей первого года жизни.

На основании собственного практического опыта считаем, что оптимальный срок назначения занятий по ЛФК для недоношенных детей (по рекомендации ВОЗ: 34–37 недель — преждевременные роды) от 3,5 до 4 месяцев, при массе тела от 4–5 кг. Температура воздуха в помещении, где проводятся занятия, должна соответствовать особенностям недоношенного ребенка этого возраста и составляла в среднем 25–27°.

Курсовые занятия (до 15 занятий за курс) с недоношенными младенцами проводили, как правило, со дня врачебного назначения до того периода, когда ребенок начинал уверенно ходить при положительном ортопедическом статусе. Количество курсов зависело от тяжести ортопедической патологии у конкретного младенца и колебалось в диапазоне от пяти до восьми. Отдаленные результаты обследованных недоношенных младенцев, через год от начала лечения, подтверждали эффективность апробированного метода использования средств ЛФК, направленного на устранение тех или иных ортопедических патологий, за счет компенсации нарушенных функций, формирования новых двигательных навыков и нормализации общего состояния организма и повышения его резистентности [4].

**Заключение.** Проблемы ранней реабилитации детей, родившихся преждевременно, в последние годы приобретают особую актуальность. Очевидно, что именно недоношенные дети составляют группу высокого риска к развитию стойких расстройств. Этот контингент детей нуждается особо в насыщенной и комплексной реабилитации. Для успешной реабилитации недоношенных де-

тей необходима единая методология использования средств ЛФК, основанная на знании анатомо-физиологических особенностей недоношенного ребенка, закономерностей нервно-психического созревания, сроках формирования моторных навыков и точных знаниях о состоянии и степени развития тех или иных патологических процессов. Основными задачами ортопедической реабилитации являются:

- нормализация общего состояния организма и повышение его резистентности;
- профилактика и лечение недоразвитий суставов;
- устранение мышечных асимметрий;
- общая коррекция функций опорно-двигательного аппарата.

### **Список литературы**

1. Адулас Е. И. Влияние реабилитационных воздействий на особенности развития детей первого года жизни, родившихся с малой массой тела: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е. И. Адулас. СПб., 2007. 19 с.
2. Моисеева Т. Ю. ЛФК и массаж в реабилитации недоношенных детей с перинатальной патологией нервной системы / Т. Ю. Моисеева // ЛФК и массаж. 2002. № 1. С. 13–15.
3. Яцък Г. В. Реабилитация новорожденных детей с перинатальной патологией — профилактика нарушений здоровья в подростковом возрасте / Г. В. Яцък, Р. С. Зайниддинова // Российский педиатрический журнал. 2011. № 5. С. 4–7.
4. Шкляренко А. П. Теоретические аспекты реабилитации недоношенных детей первого года жизни средствами адаптивной физической культуры / А. П. Шкляренко, Т. Г. Коваленко, Д. А. Ульянов // Теория и практика физической культуры: научный журнал. Москва. 2021. № 10. С. 86–88.

## **СИНДРОМ «ИДИОПАТИЧЕСКАЯ ХОДЬБА НА НОСКАХ» У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

***Шкляренко А. П.***

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»  
в г. Славянск-на-Кубани, г. Славянск-на-Кубани*

**Резюме.** В статье представлен анализ знаний о синдроме «идиопатическая ходьба на носках» как нарушения естественного онтогенеза двигательных локомоций у детей дошкольного возраста, а также рекомендаций, направленных на расширение или улучшение различных вариантов профилактики, лечения и реабилитации данных отклонений в развитии качественных характеристик в их походке.

**Ключевые слова:** *идиопатическая ходьба на носках, диапазон движений голенистоногого сустава, контрактура, методы лечения, характер походки детей, генетическая программа локомоций.*

**Введение.** С конца 80-х годов за рубежом началось изучение так называемой «идиопатической ходьбы на носках» (ИХН) [5]. При этом в научном сообществе существует мнение, что ИХД, как синдром, устанавливается у детей только старше 2–3 лет, а до этого возраста подобная аномалия рассматривается как норма. ИХН представляет собой диагноз исключения, который ставится ребенку при наличии стойкой ходьбы на носках, но при отсутствии неврологической и ортопедической патологии, например такой, как различная длина ног, расстройства аутистического спектра, детский церебральный паралич, мышечная дистрофия или другие [2].

Привычная ходьба ребенка на носках — это неспособность им генерировать упор на пятки во время начальной контактной фазы цикла ходьбы, а также отсутствие у него полного контакта ног во время всей фазы стояния. Эта закономерность иногда наблюдается у практически здоровых и хорошо развивающихся детей в возрасте до двух лет. Считается, упорная ходьба на носках после 2-летнего возраста может быть первым признаком нервно-мышечного заболевания и проявляется в выраженном дисбалансе между сгибателями и разгибателями дистальных мышц нижних конечностей. Не исключается и отрицательный ортопедический статус как причина хождения ребенка на носках. Однако почти у 5 % здорового детского населения не удается выявить явных причин стойкого хождения на носках, хотя по команде легко могут ходить, ставя стопу в первой фазе с пятки на носок. Это называется идиопатической, или привычной ходьбой на носках (ИХН), или диагнозом исключения [4].

Таким образом, ребенок с ИХН имеет положительную историю состояния здоровья: течением родов без отклонений и нормальным физическим развитием в первый год жизни, а также нормальным неврологическим и ортопедическим статусом и отсутствием заметных нервно-психических расстройств. При этом следует особо отметить, что ходьба на носках часто вызывает беспокойство у многих родителей за здоровье их ребенка.

**Цель:** обобщить знания о ИХН у детей дошкольного возраста с акцентом на этиологию, естественную историю и современные принципы лечения.

**Материалы и методы.** В качестве оценочного инструмента у детей дошкольного возраста с диагнозом ИХН анализировали походку при различных двигательных режимах, историю их рождения и развития двигательных навыков.

**Результаты и обсуждение.** Механизм развития ИХН у детей дошкольного возраста остается недостаточно изученным, но ряд публикаций связывает это состояние с сенсорно-тактильными нарушениями [5].



В основу концепции данной работы положена идея о возможности коррекции двигательного стереотипа и выработки нового рисунка ходьбы за счет снижения силы икроножных мышц и выполнения ряда физических упражнений, направленных на увеличение амплитуды движений в голеностопных суставах.

Кинематическая и динамическая схемы тела формируются в ЦНС с возрастом, в связи с динамикой длины мышц и сочленений в суставах. К 4–5 годам за счет фантомных ощущений формируется схема тела и взаимосвязь всех его частей. Функции ЦНС, направленные на сохранение положения тела (позы), отличаются высокой надежностью за счет координированной деятельности большого количества центров на основе принципа распределенной системы. Интеграция вестибулярной, проприоцептивной и тактильной систем — это строительные блоки, на которых базируется нормальное движение тела. Эти строительные блоки затем формируют основу, которая позволяет детям развивать свои двигательные навыки и когнитивные способности. Эти сенсорные системы, интегрируя сенсорную информацию из окружающей среды, затем направляют и организуют моторное управление телом. Сенсорная обратная связь, получаемая во время и после какой-либо деятельности, позволяет оспорить результат внутри мозга и модифицировать его, чтобы получить необходимый результат [1]. Дисфункция сенсорного процесса (ДСП) — это диагноз, поставленный, когда эти процессы не работают должным образом. В доступной литературе нет исследований, которые бы изучали причинно-следственной связи ДСП с ИХН. Глубокие исследования этой потенциальной взаимосвязи, по нашему мнению, могут способствовать расширению или улучшению различных вариантов профилактики, лечения и реабилитации детей с ИХН [3].

К локомоциям относят ходьбу, бег, прыжки и другие виды перемещений, заложенные в наследственном фонде. Они проявляются в процессе роста на основе обучения, и им свойственны индивидуальные особенности, определяющиеся в походке по виду следовой дорожки (ихнограмма). Для реализации генетической программы локомоций необходима определенная степень зрелости сенсорных систем, опорно-двигательного, периферического нервно-мышечного аппарата и центральных нервных структур. Оптимальная поза определяет эффективность локомоторного акта. Двигательный акт, обеспечивающий перемещение тела в пространстве, характеризуется угловыми перемещениями сегментов тела за счет фазной активности скелетных мышц в аутокотоническом режиме. При стоянии и ходьбе на носках точкой опоры становятся конечные сочленения стопы, точкой приложения силы — ахиллово сухожилие, преодолеваемым сопротивлением — тяжесть всего тела, передающаяся на стопу через большую берцовую кость.

Диапазон движений голеностопного сустава — это параметр, как правило, используемый для оценки контрактуры в качестве основного показателя для оценки тяжести ИХН. Однако диапазон движений голеностопного сустава не обязательно коррелирует с тяжестью ИХН, и не может характеризовать улучшение качественной характеристики походки у ребенка. Следует отметить, что этот показатель имеет индивидуальную вариабельность. Собственная практика показывает, что ИХН у детей от года до трех лет может привести к неустойчивой ходьбе с травмами из-за спотыканий и падений.

Контрактура голеностопного сустава считается как отрицательный эффект длительной ходьбы на носках. По собственным данным, от 50 до 70 % детей с ИХН имели контрактуру голеностопного сустава, с умеренным или значительно сниженным диапазоном движений сустава, по сравнению с нормальными детьми. При этом у части детей с ИХН мы не фиксировали контрактуры голеностопного сустава во время или после консервативного лечения. Несмотря на это, считаем, что независимо от того, приводит ли продолжительная ходьба на носках к истинному укорочению икроножной мышцы и развитию контрактуры, учет характера ИХН у детей имеет важное диагностическое значение, поскольку контрактуры эквинуса во взрослом возрасте потенциально могут привести к патологиям стопы. Кроме того, предполагается, что ИХН ассоциируется с гиперлордозом поясничного отдела позвоночника, недифференцированной болью в ногах, усталостью и возможностью развития внешнего кручения большеберцовой кости как компенсации на отсутствие плоского контакта стопы, а также непропорциональность — широкая передняя часть стопы и узкая пятка. ИХН оказывает негативное влияние на пространственно-временные параметры походки ребенка, существенно повышая риски его падения во время ходьбы или бега. Более короткая длина шага и более низкий темп движения приводят к тому, что ребенок с ИХН будет прилагать больше усилий для ходьбы, чем его сверстники с нормальной походкой.

Локомоторная активность включает контроль и координацию со стороны высших отделов головного мозга. На основе афферентного синтеза формируется программа конкретной локомоции. Центральная программа через первичную моторную кору передается на локомоторные центры. Характерными чертами локомоторных актов являются автоматизированность и машинообразность проявления. Локомоции формируются в процессе моторного обучения на ранних этапах онтогенеза и закрепляются в последующие периоды индивидуального развития. В целом, выработанный двигательный навык ходить на носках у ребенка в виде центральных программ хранится в моторной памяти. Так как стадия автоматизации характеризуется заметным исключением сознательного контроля, при ходьбе на носках в течение длительного времени

детям трудно, а часто нереально, вернуться к физиологической норме данного локомоторного акта.

Доступные сегодня методы лечения включают: наблюдение, нехирургическое вмешательство с помощью физиотерапии (ЛФК, массаж и др.), ортезирование (ортез), инъекции ботулинического токсина и хирургическое устранение эквинуса с помощью тенотомии ахиллова сухожилия (например, по Страеру).

Общим подходом для современных методов лечения является то, что они направлены на улучшение диапазона движений голеностопного сустава. Обоснованием для этого служит то, что движение голеностопного сустава в пределах нормального диапазона позволит детям с ИХН начинать походку с опорой на пятку и тем самым предотвратит предполагаемые осложнения этого состояния. Следует отметить, что положительный эффект разовых и, иногда, длительных физиотерапевтических процедур при ИХН (тип один и два), является относительно кратковременным и не вызывает стойких изменений в характере походки детей.

У детей с диагнозом ИХН, которых, согласно классификации D. Pomarino [6], можно отнести к типу три, наиболее распространенными методами лечения, направленными на улучшение мышечного тонуса и совершенствование двигательной координации, являются специальная корригирующая гимнастика в сочетании со специальными приемами массажа и с акцентом на работу с голеностопными суставами. Однако, как показывает наш многолетний опыт работы с детьми с диагностированным синдромом ИХН (тип три), желательно ограничить возраст окончания физиологической ходьбы на носках с началом их самостоятельной ходьбы. При этом, начиная с шести месяцев, необходимо проводить соответствующие профилактические занятия, направленные на формирование первичных навыков правильной постановки стопы в локомоторных двигательных актах ребенка.

**Заключение.** Несмотря на различные предположения о том, почему кажущиеся здоровыми дети ходят на носочках, этиология до сих пор остается неясной. ИХН — это проблема, требующая рассмотрения и преодоления многих аспектов в отношении лечения этих детей. Кроме того, опубликованные исследования, как в отечественных, так и в зарубежных источниках, зачастую противоречат друг другу, что снижает сопоставимость результатов представленных в них данных и выводов. Дальнейшее изучение данной проблемы необходимо для того, чтобы уточнить причины данного состояния в развитии опорно-двигательного аппарата у детей и, основываясь на них, разработать профилактические, лечебные и реабилитационные мероприятия в развитии качественных характеристик в их походке.

### Список литературы

1. Гурфинкель В. С., Малкин В. Б., Цетлин М. Л., Шнейдер А. Ю. Биоэлектрическое управление. М.: Наука, 1972. 245 с.
2. Мицкевич В. А. Ортопедия первых шагов // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. Т. 359. С. 321–323.
3. Шкляренко А. П. Физиологические особенности формирования синдрома «идиопатическая ходьба на носках» у детей // Ежегодная научно-практическая конференция по актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «Турне-ровские чтения», 03–04 октября 2019 года. Санкт-Петербург, 2019. С. 386–389.
4. Шкляренко А. П., Ульянов Д. А., Коваленко Т. Г. К вопросу об особенностях формирования синдрома «идиопатическая ходьба на носках» у детей // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2019. № 1. С. 73–74.
5. Eastwood D. M. et al. Idiopathic toe-walking: does treatment alter the natural history? // Journal of pediatric orthopedics. Part B. 2000; 9. № 1: 47–49.
6. Pomarino D., Ramirez-Llamas J., Pomarino A. Idiopathic toe walking: tests and family predisposition // Foot Ankle Spec. 2016;9:301–306.

## ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСА КОРРИГИРУЮЩИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

*Шкляренко А. П.*

*Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»  
в г. Славянск-на-Кубани, г. Славянск-на-Кубани*

**Резюме.** В работе представлен комплекс индивидуальной корригирующей гимнастики, который направлен не только на укрепление основных групп мышечного корсета, но и способствовать коррекции негативные косметические изменения в осанке при сколиотической болезни I и II степеней.

**Ключевые слова:** сколиотическая болезнь, индивидуальные занятия, осанка, корригирующая гимнастика, физические упражнения.

**Введение.** Проблема лечения сколиотической болезни остается одной из наиболее трудных и актуальных задач детской ортопедии. При выявлении симптомов сколиотической болезни назначается ортопедическое лечение, направленное на профилактику и коррекцию отклонений в развитии позвоночника и опорно-двигательного аппарата в целом [2]. Использование физических упражнений при сколиотической болезни определяется ее этиологией, характером течения патологического процесса и рассматривается как часть ортопедического лечения [1]. В представленных в научной литературе концепциях

физические упражнения используются как форма вторичной профилактики, направленная на сохранение результатов, достигнутых в процессе ортопедической коррекции, а также формирование мышечного корсета [3]. По нашему мнению, это существенно ограничивает возможности физических упражнений посредством физиологических рычагов стабилизировать патологические изменения в растущем организме [4].

**Цель:** разработать специальный комплекс физических упражнений для индивидуальных занятий, позволяющий предотвращать и снижать риски прогрессирования сколиотической болезни у детей и подростков.

**Материалы и методы.** В работе представлен комплекс корригирующих упражнений, обеспечивающий сглаживание визуальных отклонений в строении туловища и стабилизацию осанки при сколиотической болезни I, II и III степеней.

**Результаты и обсуждение.** На основе структурного анализа двигательной функции позвоночника, патологических стереотипов осанки и моторики для индивидуальных занятий разработали универсальный комплекс корригирующей гимнастики. В ее основе лежит динамическая и статическая работа по удержанию собственной массы тела и его отдельных частей, а также по преодолению сопротивления резинового жгута и эспандера.

Через силовые динамические и статические упражнения направленно воздействовали на определенную группу мышц, способствуя развороту пораженных позвонков в обратную сторону. Для повышения эффективности выполнение упражнений сочетали с массажными манипуляциями. В комплексе индивидуальной корригирующей гимнастики включали до 20 упражнений. В облегченном варианте, без использования специального оборудования, — 8–10 упражнений. Занятия в усиленном варианте продолжительностью 30–35 минут проводили циклами по 20 процедур не реже одного раза в полгода, в облегченном варианте — ежедневно между циклами в присутствии родителей в качестве помощников. Продолжительность временного периода использования разработанной методики составляло в среднем от 5 до 8 лет, или окончания костного роста у занимающихся детей и подростков. На протяжении всего временного курса занятий больной находился под контролем детского ортопеда, выполнялся рентгенологический контроль.

Основную часть упражнений выполняли лежа на животе или на спине на относительно жесткой поверхности. При выполнении упражнений с эспандером обязательно фиксировали деформированный позвоночник (по линии остистых отростков) в пределах, приближенных к анатомической норме. Комплексы составляли по принципу рассеянной нагрузки, то есть упражнения для рук чередовали с упражнениями для ног. Такое распределение упражнений способствовало уменьшению общей физической нагрузки и повышению плотности

занятий. Учитывая, что выполнение силовых динамических и статических упражнений сопровождается натуживанием, задержкой дыхания, повышенными требованиями к работе сердечно-сосудистой системы, общую нагрузку регулировали количественными и временными параметрами. На начальном этапе (5–7 занятий) ЧСС не превышала 120–140 % исходных величин. В середине лечения (10–12 занятий) — 150–170 %, а в конце курса — 180–200 % фона. Впервые дни плотность занятий составляла 50–70 %, затем постепенно повышалась до 80–90 %. Силовые упражнения выполняли в медленном и среднем темпе (20–30 циклов в минуту).

Для функциональной коррекции деформации позвоночника в комплексе индивидуальной корригирующей гимнастики использовали активное вытяжение в горизонтальной плоскости. При выполнении этого упражнения туловище фиксировали на уровне груднопоясничного отдела позвоночника. Занимающийся на счет раз, два, три с максимальной силой подтягивался на руках. Следили, чтобы усилие при подтягивании на руки было равномерным.

Положительный эффект закрепляли коррекцией с помощью мяча. Занимающийся ложился на бок, мяч находился на уровне вершины основного искривления позвоночника, нижняя нога выпрямлялась вдоль туловища, верхняя максимально отводилась назад. Держась руками за поручень, больной удерживал данное положение в течение 20–25 секунд. Коррекция положением подбиралась индивидуально, в зависимости от формы и локализации вершины искривления позвоночника.

В комплекс индивидуальной корригирующей гимнастики включали упражнения в виде вися на перекладине гимнастической стенки. Большой для укрепления мышц живота, не отрывая спину от тренажера, сгибал прямые ноги, максимально поднимая их вверх (до 90°). Контролировали траекторию ног, а также помогали фиксировать туловище (исключая ротацию позвоночника и таза). При этом добивались физиологически оправданной мобилизации позвоночника.

Выработка координации движений в деформированном позвоночнике осуществлялась при помощи специально разработанных упражнений с использованием гимнастической палки. Большой наклонялся вперед, не сгибая спину, выпрямленные руки с гимнастической палкой оставались за головой. Фиксировали руками туловище, исключали боковые движения и ротацию позвоночника.

Как показали собственные исследования, занятия на основе силовой тренировки, оказывающие физическое воздействие на группы мышц и двигательные функции организма в целом, без продольно-вертикальных нагрузок на позвоночник, существенно увеличивают их силу и выносливость. В течение многолетней практической деятельности (более 20 лет) нами было замечено,

что использование данного комплекса специальных корригирующих упражнений, вовремя и оптимально применяемого, значительно снижает риски прогрессирования сколиотической болезни с I степени до II–III степеней.

**Заключение.** Комплекс индивидуальной корригирующей гимнастики — специальный комплекс упражнений, которые способны не только укрепить осанку, но и скорректировать ее негативные косметические изменения при сколиотической болезни I и II степеней. При этом выраженность положительного влияния физических упражнений при раннем и целенаправленном их применении в течение длительного времени в возрасте до 11–12 лет выше, чем у больных старшего возраста. Возможности стабилизировать и нивелировать последствия прогрессирования сколиотической болезни III степени у больных старше 15 лет значительно ограничены.

### Список литературы

1. Герцен Г. И., Лобенко А. А. Реабилитация детей с поражениями опорно-двигательного аппарата в санаторно-курортных условиях. М.: Медицина, 1991. С. 175–188.
2. Ловейко И. Д., Фонарев М. И. Лечебная физическая культура при заболеваниях позвоночника у детей. 2-е изд. Л.: Медицина, 1988. 141 с.
3. Чоговадзе А. В., Шкляренко А. П., Аганянц Е. К., Коваленко Т. Г. Функциональная коррекция сколиотической болезни и ее последствий у девочек 8–16 лет с использованием средств лечебной физкультуры // ЛФК и массаж. 2002. № 1. С. 36–40.
4. Шкляренко А. П. Функциональная коррекция сколиотической болезни средствами физической культуры у детей и подростков: монография / А. П. Шкляренко, Т. Г. Коваленко, Д. А. Ульянов. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2016. 232 с.

## СИСТЕМА ЛЕЧЕНИЯ ЧРЕЗМЫЩЕЛКОВЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧА У ДЕТЕЙ

*Штейнле А. В.*

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Томск*

**Резюме.** Сложные внутрисуставные переломы дистального отдела плеча у детей требуют активной хирургической тактики. Крайне важно восстановление нормальной анатомии, без чего невозможно восстановление полноценной функции сустава и конечности. Оперативное лечение должно проводиться в как можно более ранние сроки с целью предотвращения развития контрактур. Этот такт автор подтверждает опытом лечения 88 детей.

**Ключевые слова:** открытый перелом, внутрисуставной перелом, чрезмыщелковый перелом, плечевая кость, локтевой сустав, остеосинтез.

**Введение.** Над- и чрезмыщелковые переломы плеча являются распространенными повреждениями скелета у детей. В этой статистике «лидируют» дети-школьники — 10–14 % всех видов детских переломов [2, 4, 6]. Нередко такие повреждения сочетаются с ранениями магистральных сосудов [1, 3]. Многие авторы сходятся во мнениях, что это является трудным разделом детской травматологии. Чрезмыщелковый перелом — внутрисуставной перелом [3]. Анатомические особенности (вечная, локтевая ямки, уплощенная форма этой зоны) определяют как крайне недопустимые минимальные смещения отломков и осколков. Консервативное лечение гипсовой повязкой в этой области имеет существенные недостатки [5, 6]. В идеале требуется очень точная репозиция, которая будет залогом полного восстановления анатомии и функции локтевого сустава. Анатомические особенности являются причиной быстрого развития посттравматического отека и гематомы, что вносит существенные трудности в осуществление закрытой репозиции с соблюдением геометрии локтевого сустава (под острым углом при разгибательных и под тупым углом в 110–120° при сгибательных переломах). Данные повреждения сопровождаются разрывом плечевой мышцы, суставной капсулы, следствием чего при консервативном лечении являются вторичные смещения. И наконец, консервативное лечение детей дошкольного возраста осложняется особенностями их поведения.

**Цель:** разработка алгоритма лечения пациентов с надмыщелковыми и чрезмыщелковыми переломами плеча со смещением, с учетом оптимальной репозиции при различных нюансах данного повреждения.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 88 пострадавших детей за период с 2015 по 2023 год с чрез- ( $n = 76$ ) и надмыщелковыми ( $n = 12$ ) переломами плечевой кости со смещением отломков. Количественно преобладали мальчики — 68 (77,3 %), девочек было 20 (22,7 %). У большинства детей возраст был 4–8 лет, что подтверждает особую предрасположенность пациентов данной возрастной группы к этому виду травмы.

В подавляющем большинстве случаев был типичный механизм травмы: падение с упором на кисть при беге или прыжках с высоты. Все переломы были закрытые. У 18 детей (20,5 %) диагностировались нейропатии транзиторного характера одного или нескольких нервов плеча, которые лечились консервативно. У 8 (9,1 %) пациентов на поврежденной конечности чрезмыщелковый перелом сочетался с переломами обеих костей предплечья.

Разгибательно-пронационные переломы были у 80 детей (90,9 %).

Мы применяли три варианта лечения: 1) скелетное вытяжение за локтевой отросток — 12 (13,6 %), 2) спицевой остеосинтез с закрытой репозицией — 66 (75,0 %); 3) остеосинтез спицами с открытой репозицией 5 (5,7 %); 4) закрытая репозиция с иммобилизацией гипсовой повязкой — 5 (5,7 %) детей. Открытая



репозиция с остеосинтезом спицами во всех 5 случаях была вызвана необходимостью ревизии сосудисто-нервного пучка.

Показаниями к применению скелетного вытяжения были: давность травмы 3–7 суток, свежие переломы со значительным посттравматическим отеком, оскольчатый невправимый сгибательный перелом у детей старше 5 лет. Это обеспечивало вправление и хорошую фиксацию консолидации (2,5–3,5 недели) и начала восстановительного лечения. Трем пациентам младшего дошкольного возраста данный метод был применен в течение 3–4 дней, далее после купирования посттравматического отека была осуществлена закрытая репозиция под контролем с фиксацией спицами.

Спицевой остеосинтез с закрытой репозицией применялся при: 1) выраженных смещениях отломков и сопутствующем разрыве плечевой мышцы, свидетельствующих о нестабильности повреждения; 2) в свежих случаях с умеренной и выраженной скошенностью плоскости перелома; 3) в случаях смещения отломков в гипсовой повязке после неудачной закрытой репозиции; 4) при несвежих (3–5 суток) переломах; 5) при консервативно невправленных переломах; 5) при наличии множественных переломов на конечности. Отличительной особенностью данного метода является одноэтапность, малотравматичность, быстрота (10–20 минут) выполнения. Он имеет тенденцию частого применения в клинической практике у дежурных травматологов-ортопедов в условиях скорой помощи. 100 % случаев репозиций были удачными. Спицевой остеосинтез после репозиции производится 2 или 3 спицами Киршнера с диагональной их ориентацией: одна или две спицы вводились снаружи и одна (3-я) спица изнутри с целью профилактики повреждения локтевого нерва. Надмышечковые переломы были показанием проведения 3-й спицы у части детей через внутренний надмыщелок в проксимальный отломок. Прочность фиксации отломков проверяли методом визуализации на электронно-оптическом преобразователе.

На 2–5-е сутки после операции производилась выписка из стационара на амбулаторное лечение.

В срок 2,5–3,5 недели осуществляли гипсовую фиксацию лонгетом под углом 90° с захватом локтевого и кистевого суставов. Положение предплечья — супинация.

Через еще 2–3 недели после снятия гипсовой повязки выполняли контрольную рентгенографию. После визуализации хорошей консолидации удалялись спицы. Пациенты направлялись на восстановительное лечение в поликлиники по месту жительства: лечебная физкультура, массаж, физиолечение. Случаев слабой консолидации или ее отсутствия не было.

**Результаты и обсуждение.** К настоящему моменту мы изучили 72 ближайших и отдаленных результата (81,8 %) лечения чрезмышечковых переломов плеча из пролеченных нами 88 детей.

Ближайшие результаты примененных методов лечения изучены в срок до 2 лет у 44 детей (50,0 %). Болевой синдром отсутствовал (90,9 %), степень подвижности в смежных суставах более 90°, нарушения лимфообращения нет (90,9 %), реографический индекс более 1,1 (100 %), деформации поврежденного сегмента нет (100 %), нарушение периферической иннервации отсутствует (95,4 %); функциональная оценка конечности — показатели динамометрии соответствуют возрасту (81,8 %), результаты рентгенологического исследования — консолидация (100 %). Это соответствует хорошему и отличному результатам.

Отдаленные результаты в сроки более 2–7 лет изучены у 28 детей (31,8 %). Болевой синдром отсутствовал (100 %), степень подвижности в смежных суставах более 90°, нарушения лимфообращения нет (100 %), реографический индекс более 1,1 (100 %), деформации поврежденного сегмента нет (100 %), нарушение периферической иннервации отсутствует (100 %); функциональная оценка конечности — показатели динамометрии соответствуют возрасту (100 %), результаты рентгенологического исследования — консолидация (100 %). Это соответствует отличным результатам.

**Заключение.** Закрытая репозиция под контролем электронно-оптического преобразователя с одновременным спицевым остеосинтезом по поводу чрез- и надмышечковых переломов плечевой кости со смещением у детей является эффективным, малотравматичным в отличие от закрытой репозиции и скелетного вытяжения. Электронно-оптический преобразователь в 100 % случаев способствует точной репозиции отломков внутрисуставных переломов дистального отдела плеча, обеспечивает малоинвазивность оперативного вмешательства и стабильную фиксацию.

### Список литературы

1. Баранов В. Ф. Тактика экстренного оперативного вмешательства в первые часы после травмы при чрезмышечковых переломах плечевой кости у детей / В. Ф. Баранов, Г. Д. Ходаков, Ф. Ш. Галеев, А. Н. Радайкин // *Детская хирургия*. 2019. Т. 23. № 1. С. 16.
2. Самусенко Д. В. Использование комбинированного остеосинтеза при лечении больного с оскольчатый внутрисуставным мышечком плеча / Д. В. Самусенко, В. А. Крылова // *Гений ортопедии*. 2009. Т. 5. № 2. С. 96–98.
3. Ямщиков О. Н. Опыт оперативного лечения открытого многооскольчатого внутрисуставного чрезмышечкового перелома плеча со смещением отломков (клинический случай) / О. Н. Ямщиков // *Тамбовский медицинский журнал*. 2023. Т. 5. № 1. С. 5–12.
4. Alburger P. D. Supracondylar fractures of the humerus in children / P. D. Alburger, P. L. Weidner, R. R. Betz // *J. Pediatr. Orthop*. 1992. Vol. 12. № 1. P. 16–19.

5. Chen R. S. Supracondylar extension fracture of the humerus in children. Manipulative reduction, immobilisation and fixation using a U-shaped plaster slab with the elbow in full extension / R. S. Chen RS, C. B. Liu, X. S. Lin et al. // J. Bone Joint Surg. (Br). 2001. Vol. 83. № 6. P. 883–887.
6. Kennedy J. G. Evaluation of the role of pin fixation versus collar and cuff immobilisation in supracondylar fractures of the humerus in children / J. G. Kennedy, A. K. El, K. Soffe et al. // Injury. 2000. Vol. 3. P. 163–167.

## ЛЕЧЕНИЕ УКУШЕННЫХ РАН КИСТЕЙ У ДЕТЕЙ, НАНЕСЕННЫХ ДИКИМИ И ДОМАШНИМИ ЖИВОТНЫМИ

*Штейнле А. В.*

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Томск*

**Резюме.** *Проведен анализ травматизма, связанный с укусами детей дикими и домашними животными. Установлено, что в ранах микробиологическими исследованиями верифицируются ассоциации микроорганизмов. Проанализированы организационные вопросы лечения, хирургическая тактика в целом и в рамках локального статуса. Рассмотрены спорные вопросы сроков оперативного лечения и антибактериальной терапии. Сделан вывод о необходимости стандарта и методических рекомендаций по оказанию специализированной помощи этой категории пациентов.*

**Ключевые слова:** *укушенные раны, дикие и домашние животные, инфекционные осложнения, первичная хирургическая обработка, очищение ран, антибактериальная терапия.*

**Введение.** Доля пациентов, обращающихся к хирургам и травматологам-ортопедам по поводу укусов диких и домашних животных, составляет 1 % [3, 9, 14]. На первый взгляд эта проблема не является актуальной. Но при подробном изучении становится понятно, что она является недооцененной. На первый взгляд 1 % — минимальное количественное значение, но на самом деле оно скрывает большое абсолютное количество пострадавших. Одновременно следует отметить высокую частоту инфекционных осложнений, длительные сроки стационарного лечения в отличие от аналогичных показателей у пациентов с ранениями кисти другой этиологии. Осложнениями укушенных ран кисти являются повреждение сосудов, сухожилий и нервов, грубые деформирующие рубцы, нарушающие функцию кисти, являющиеся показанием к длительному и не всегда успешному лечению. У таких детей возникают ограничения в вы-

боре будущей профессии. Одновременно с этим данному виду травмы, ее осложнениям и последствиям мало уделяется внимания в учебной литературе, монографиях хирургического профиля и публикациях в периодических научно-практических изданиях.

**Цель:** анализ опыта лечения у детей укушенных ран кисти в регионе и разработка путей оптимизации у детей.

**Материалы и методы.** Материалом исследования явились 118 детей с осложнениями после укушенных ран кисти в Томске и Томской области за период 2010–2022 годов.

В исследовании применялась классификация укушенных ран В. Р. Остера [2].

За указанный период в лечебные учреждения обратились 832 несовершеннолетних, хирургические осложнения наступили у 118 детей (14,2 %). Задачей данного исследования была эта группа детей с осложнениями после укусов.

Наиболее часто укусы диких и домашних животных у детей были в период с апреля по сентябрь.

В сроки до 8 часов с момента получения укуса родителями было доставлено в лечебные учреждения 32 ребенка (27,1 %), 8–24 часа — 24 (20,3 %), 1–2 суток — 26 (22,0 %), 2–7 суток — 22 (18,6 %), позже 7–14 (12,0 %).

В условиях мегаполиса укушенные раны кисти с последующими осложнениями получили 69 детей (58,5 %). Укусы были нанесены собаками — 24 (34,8 %), кошками — 23 (33,3 %), енотами — 11 (15,9 %), хорьками — 6 (8,7 %) и крысами — 5 (7,3 %).

В условиях сельской местности укушенные раны кисти с последующими осложнениями получили 49 детей (41,5 %). Укусы были нанесены собаками — 21 (42,9 %), кошками — 9 (18,4 %), крысами — 7 (14,3 %), бобрами — 6 (12,2 %), лисицами — 3 (6,1 %) и медвежатами — 3 (6,1 %).

Наиболее часто была повреждена правая кисть — 62 (52,5 %), левая кисть — 48 (40,7 %), обе кисти — 8 (6,8 %). Травматическая ампутация 2 пальцев была у 1 пострадавшего (0,9 %), 1-го пальца — у 3 пострадавших (2,5 %). Повреждения ладонной и тыльной поверхностей были в 29 случаях (24,6 %). Повреждения сухожилий сгибателей и разгибателей на кисти встречались в 24 случаях (20,3 %). Сочетанными повреждениями были укушенные раны лица — 27 (22,9 %) и предплечья — 6 (5,1 %).

Повреждения I степени были у 22 (18,6 %), II степени — у 62 (52,5 %), III степени — у 34 (28,9 %) детей.

Все 69 детей — жителей мегаполиса (100 %), были госпитализированы в стационар сразу после обращения за медицинской помощью.

Степень повреждения мягких тканей и тяжесть состояния детей с укушенными ранами значительно варьировали. Большой объем повреждений мяг-

ких тканей не всегда приводил к средней степени тяжести общего состояния. В то же время у детей, общее состояние которых оценивалось как средней тяжести, мягкие ткани имели минимальные, незначительные на первый взгляд повреждения, но в итоге приводили к развитию гнойных осложнений.

Из 49 детей — жителей сельской местности — сразу после обращения за медицинской помощью в стационар были госпитализированы только 33 (67,3 %). Оставшиеся 16 (32,7 %) были госпитализированы через 3–7 дней безуспешного амбулаторного лечения.

Профилактика бешенства и столбняка была проведена всем 118 детям (100 %).

В первый день госпитализации первичная хирургическая обработка была выполнена 34 детям (28,9 %) с ранами III степени и 32 детям (27,1 %) с ранами II степени. В течение 2–3 суток стационарного лечения ежедневно выполнялись повторные первичные хирургические обработки кисти. Этой группе пациентов (66 детей) с 3–4 суток ежедневно выполнялись вторичные хирургические обработки по поводу развившихся инфекционных осложнений, проводилась антибактериальная терапия.

Особенностью выполнения первичной и вторичной хирургических обработок было обильное и продолжительное промывание раны и близлежащих кожных покровов с одномоментным удалением бактериально загрязненной жидкости за счет работы специальной трубки с регулятором аспирации. Операции заканчивали дренированием ран и иммобилизацией гипсовой повязкой.

У 16 детей (32,7 %) из сельской местности, у которых амбулаторное лечение в течение 3–7 дней не увенчалось успехом, вторичная хирургическая обработка была первой по счету операцией, но по поводу инфекционных осложнений. Также была проведена антибактериальная терапия. Применялась методика субэпидермального введения антибиотиков цефалоспоринового ряда с частотой 1 раз в сутки [5].

В рамках энзимотерапии применяли вобэнзим в течение 5 суток согласно возрастной дозировке 2 раза в сутки.

В стационаре областного центра со 2–4-х суток со 100 % детей работал медицинский психолог.

Констатировали инфекционные осложнения: лимфангиты, лимфадениты, панариции (подкожные, сухожильные, костные) флегмоны кисти. В 8 случаях имели место сопутствующие инфекционные осложнения — феллиноз (6,8 %).

Раневую микрофлору в 100 % случаев представляли микробные ассоциации с преобладанием золотистого, эпидермального стафилококков и синегнойная палочка.

Продолжительность первичной госпитализации составила 14–26 дней.

В плановом порядке не ранее чем через 2–3 месяца после выписки осуществлялась вторичная госпитализация для реконструктивно-восстановительных операций по поводу повреждений сухожилий и др.

**Результаты и обсуждение.** В городах и сельской местности нашего региона количество укушенных ран от диких и домашних животных достигает максимума в период апрель–сентябрь. Этот факт объясняется теплым временем года, когда дети максимум времени находятся вне стен своего жилья и подтверждается другими исследователями [3, 8, 10].

Факт позднего обращения в специализированный хирургический стационар (50 % случаев и более) отмечают и другие авторы [1]. На наш взгляд большое количество поздно обратившихся детей связано с невнимательным отношением к ним и пренебрежительное отношение к данному виду травмы со стороны родителей. Одновременно следует указать на опасные факторы сельской местности Западной Сибири (местные дикие животные), что также отмечено другими авторами [3, 9, 10, 11].

Мы проанализировали результаты течения только 118 (14,2 %) детей из 832, получивших укушенные раны кистей (100 %). Очевидно, что оставшиеся 85,8 % детей имели повреждения кисти не тяжелее чем I степени и закончили амбулаторное лечение без развития осложнений.

Среди хирургов, травматологов-ортопедов нет единства не только в сроках проведения первичной хирургической обработки укушенных ран [4], но и в необходимости ее проведения, при этом большие надежды возлагаются на антибактериальную терапию [7, 12, 13].

В настоящее время предметом спора является вопрос, где будет выше риск инфекционных осложнений, при колотых ранах кисти или при укусах животных [10]. Наш опыт показал, что укусы животных II и III степеней максимально часто сопровождались инфекционными осложнениями.

Не поставлена точка и в вопросе о необходимости антибактериальной терапии по поводу укушенных ран кисти, нанесенных животными [6, 7]. По нашему мнению, показаниями к антибактериальной терапии являются: 1) признаки инфекционного процесса в ране; 2) укушенные раны III и II степеней.

**Заключение.** В нашем регионе укушенные раны кисти у детей наиболее часто встречаются в период апрель–сентябрь. Укушенные раны у детей осложняются гнойной инфекцией, поэтому необходимо расширение показаний для госпитализации. При укушенных ранах II–III степеней обязательными условиями являются первичная хирургическая обработка и антибактериальная терапия.

Лечение укушенных ран у детей, после укусов диких и домашних животных, является довольно сложным с точки зрения подбора антибактериальной терапии.

Назрела необходимость разработать и утвердить стандарты, методические рекомендации по оказанию специализированной медицинской помощи детям с укушенными ранами с учетом ее патогенетической обоснованности.

### Список литературы

1. Костяков Д. В. Современные возможности выбора патогенетически обоснованных методов лечения укушенных ран / Д. В. Костяков, Е. В. Зиновьев // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2015. № 2. С. 235–240.
2. Остер В. Р. Укушенные раны / В. Р. Остер, В. Ф. Чикин // Ортопедия, травматология и протезирование. 1990. № 7. С. 57–59.
3. Петрушин А. Л. Укушенные раны кисти / А. Л. Петрушин // Экология человека. 2010. № 8. С. 61–64.
4. Тимошенко В. В. Особенности хирургического лечения укушенных ран / В. В. Тимошенко // Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2014. Т. 15. № 1. С. 101.
5. Четин М. В. Особенности применения антибиотиков в комплексной терапии осложненных укушенных ран у детей / М. В. Четин, Д. Л. Березовский, Д. В. Волков // Саратовский научно-медицинский журнал. 2006. Т. 17. № 2. С. 79.
6. Benson L. S. Dog and cat bites to the hand: treatment and cost assessment / L. S. Benson, S. L. Edwards, A. H. Schiff et al. // J. Hand. Surg. [Am]. 2006. Vol. 31(3). P. 468–473.
7. Callahan M. Controversies in antibiotic choices for bite wounds / M. Callahan // Annals of emergency medicine. 1988. Vol. 17. № 12. P. 1321–1329.
8. Dwyer J. P. Dog bite injuries in children — a review of data from a South African pediatric trauma unit / J. P. Dwyer, T. S. Douglas, A. V. van As // South African Med. J. 2007. Vol. 97. № 8. P. 597–600.
9. Jotré L. M. Recomendaciones para el manejo de mordeduras ocasionadas por animals / L. M. Jotré, C. P. Perret, C. V. Adarca, et al. // Rev. Chil. Infectol. 2006. Vol. 23. № 1. P. 20–34.
10. Philipsen T. E. Cat I dog bites. What to do? Guidelines for the treatment of cat and dog bites in human / T. E. Philipsen, C. Molders, T. Gis // Acta chir. Belg. 2006. Vol. 106. № 6. P. 692–695.
11. Shalomon J. Analysis of dog bites in children who are younger than 17 years / J. Shalomon, H. Ainotdhoter, G. Singer et al. // Pediatrics. 2006. Vol. 117. № 3. P. 374–379.
12. Sikora C. A. Necrotizing fasciitis resulting from human bites: a report of two cases of diseases caused by group A streptococcus / C. A. Sikora, J. Spielman, K. Macdonald et al. // Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol. 2005. Vol. 16. № 4. P. 221–224.
13. Tuncali D. Animal bites / D. Tuncali, F. Bungul, G. Terzioglu, G. Aslan // Saudi Med. J. 2005. Vol. 26 (5). P. 772–776.
14. Yaqub S. Bite wounds infections / S. Yaqub, J. V. Bjørnholt, K. B. Hellum et al. // Nor. Laegeforen. 2004. Vol. 124(24). P. 3194–3196.

**ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЕ СТРЕССОВОЕ РАССТРОЙСТВО  
У ДЕТЕЙ С ОСЛОЖНЕННЫМИ УКУШЕННЫМИ РАНАМИ КИСТИ,  
НАНЕСЕННЫМИ ДИКИМИ И ДОМАШНИМИ ЖИВОТНЫМИ  
В ПРАКТИКЕ ТРАВМАТОЛОГА-ОРТОПЕДА**

*Штейнле А. В.<sup>1</sup>, Брюханова Е. С.<sup>1,2</sup>, Брюханова В. А.<sup>2</sup>,  
Вахтангова О. М.<sup>1</sup>, Попова Е. С.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет»  
Минздрава России; <sup>2</sup> ФГБНУ «Томский национальный исследовательский  
медицинский центр РАН», г. Томск*

**Резюме.** Проведен анализ клинических проявлений посттравматического стрессового расстройства у детей с ранами кисти, нанесенными дикими и домашними животными. Выявлены особые неспецифические проявления посттравматического стрессового расстройства, которые присущи детям, но не предусмотрены диагностическими критериями МКБ-10. Сделан вывод о необходимости обновления клинических рекомендаций по диагностике и лечению ПТСР у детей.

**Ключевые слова:** укушенные раны, дикие и домашние животные, дети, посттравматическое стрессовое расстройство.

**Введение.** Укушенные раны кистей, нанесенные детям дикими и домашними животными, составляют 1 % из всех обращений к травматологам-ортопедам и хирургам [13]. Актуальность этой группы пациентов для специалистов хирургического профиля заключается в нерешенных вопросах не только сроков проведения первичной хирургической обработки укушенных ран [5, 7], но особенностях антибактериальной терапии [6, 8, 12]. Не закончен спор на тему: в каких случаях будет выше риск инфекционных осложнений, при колотых ранах кисти или при укусах животных [8, 10]. Актуальными являются и опасные факторы сельской местности Западной Сибири (местные дикие животные) [11]. Осложнения укушенных ран кистей приводят у детей в будущем к ограничениям в выборе профессии. Для специалистов в области психиатрии актуальность данной категории пациентов заключается в том, что в разные годы у детей клиника посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) имеет свои особенности [1, 4, 9], а именно — наличие неспецифических «детских симптомов» ПТСР, которые, как правило, не предусмотрены в существующих шкалах ПТСР у взрослых пациентов, отраженных в МКБ-10 [2, 3, 6, 13].

**Цель:** на основе анализа опыта лечения детей с укушенными ранами кистей, нанесенными дикими и домашними животными, выявить специфические детские диагностические критерии ПСТР.



**Материалы и методы.** В Томске и Томской области за период 2010–2022 годов 832 несовершеннолетних получили укусы кисти от диких и домашних животных. Данные укусы у группы из 118 (14,2 %) детей закончились хирургическими осложнениями, что и явилось предметом настоящего исследования.

В исследовании применялась классификация укушенных ран В. Р. Остера [3] и диагностические критерии ПТСР согласно МКБ-10 [2].

**Результаты и обсуждение.** В условиях областного центра укушенные раны кисти с последующими осложнениями получили 69 детей (58,5 %). Укусы были нанесены собаками — 24 (34,8 %), кошками — 23 (33,3 %), енотами — 11 (15,9 %), хорьками — 6 (8,7 %) и крысами — 5 (7,3 %).

В условиях сельской местности укушенные раны кисти с последующими осложнениями получили 49 детей (41,5 %). Укусы были нанесены собаками — 21 (42,9 %), кошками — 9 (18,4 %), крысами — 7 (14,3 %), бобрами — 6 (12,2 %), лисицами — 3 (6,1 %) и медвежатами — 3 (6,1 %).

Наиболее часто была повреждена правая кисть — 62 (52,5 %), левая кисть — 48 (40,7 %), обе кисти — 8 (6,8 %). Травматическая ампутация 2 пальцев была у 1 пострадавшего (0,9 %), 1-го пальца — у 3 пострадавших (2,5 %). Повреждения ладонной и тыльной поверхностей были в 29 случаях (24,6 %). Повреждения сухожилий сгибателей и разгибателей на кисти встречались в 24 случаях (20,3 %). Сочетанными повреждениями были укушенные раны лица — 27 (22,9 %) и предплечья — 6 (5,1 %).

Повреждения I степени были у 22 (18,6 %), II степени — у 62 (52,5 %), III степени — у 34 (28,9) детей.

Все 69 детей — жители областного центра мегаполиса (100 %) были госпитализированы в стационар сразу после обращения за медицинской помощью.

Степень повреждения мягких тканей и тяжесть состояния детей с укушенными ранами значительно варьировали. Кроме того, большой объем повреждений мягких тканей не всегда приводил к средней степени тяжести общего состояния. В то же время у детей, общее состояние которых оценивалось как средней тяжести, мягкие ткани имели минимальные, незначительные на первый взгляд повреждения, но в итоге приводили к развитию гнойных хирургических осложнений.

Из 49 детей — жителей сельской местности сразу после обращения за медицинской помощью в стационар были госпитализированы только 33 (67,3 %), но через 3–7 дней безуспешного амбулаторного лечения были госпитализированы оставшиеся 16 (32,7 %) детей.

Профилактика бешенства и столбняка была проведена всем 118 детям (100 %).

В первый день госпитализации первичная хирургическая обработка была выполнена 34 детям (28,9 %) с ранами III степени и 32 детям (27,1 %) с ранами

II степени. Далее на 2–3-е сутки ежедневно выполнялись повторные первичные хирургические обработки кисти. После 3–4-х суток этой группе пациентов ежедневно выполнялись вторичные хирургические обработки по поводу развившихся инфекционных осложнений, проводилась антибактериальная терапия. Операции заканчивали дренированием ран и иммобилизацией гипсовой повязкой.

У 16 детей (32,7 %) из сельской местности вторичная хирургическая обработка была первой по счету операцией, но по поводу инфекционных осложнений. Также была проведена антибактериальная терапия. Применялась методика субэндолимфатического введения антибиотиков цефалоспоринового ряда с частотой 1 раз в сутки. В рамках энзимотерапии применяли вобэнзим в течение 5 суток согласно возрастной дозировке 2 раза в сутки.

Постановка диагноза ПТСР у детей основывалась на клинических критериях МКБ-10 [4] выявленных по анамнестическим и самоотчетным данным у детей и родителей методом неструктурированного и полуструктурированного интервью для оценки травматических переживаний детей.

В качестве специфической симптоматики ПТСР, предусмотренной в МКБ-10 у детей с осложненными укусами кистей, нанесенных дикими и домашними животными, были: 1) стойкие рефлексорные воспоминания факта перенесенной травмы в период бодрствования — у 118 детей (100 %); 2) стойкие рефлексорные воспоминания факта перенесенной травмы во время сна период бодрствования — у 118 детей (100 %); 3) снижение сосредоточения — у 118 (100 %); 4) уход от ситуаций, напоминающих получение травмы от животного, — у 102 (86,4 %); 5) вспышки гнева — у 82 (69,5 %); 6) снижение сосредоточения — у 82 (69,5 %); 7) боязливость повышенного уровня — у 77 (65,2 %); 8) повышенный уровень никтегерсии — у 75 (63,6 %); 9) поверхностный сон, нарушение засыпания — у 75 (63,6 %).

В качестве специфической симптоматики ПТСР, которая не предусмотрена в МКБ-10, у детей были: 1) повышенная тревожность — у 118 детей (100 %); 2) снижение настроения при воспоминании о факте травмы — у 118 (100 %); 3) эмоциональная неустойчивость — у 118 (100 %); 4) страх повторной травмы — у 118 (100 %); 5) общий сниженный фон настроения — у 102 (86,4 %); 6) коммуникативные нарушения — у 88 (74,6 %); 7) затруднения в обучении — у 100 (84,7 %); 8) негативные сновидения — у 79 (66,9 %); 9) неуверенность в поведении — у 75 (63,6 %); 10) ощущение отчужденности — у 74 (62,7 %); 11) нарушения дисциплины — у 70 (59,3 %); 12) затруднения в игровой или учебной деятельности из-за воспоминаний о травме — у 66 (55,9 %); 13) совместный сон с родителями — у 59 (50,0 %); 14) утрата интереса к любимым занятиям — у 55 (46,6 %); 15) агрессивное поведение по отношению к животным — у 52 (44,1 %); 16) энурез — у 26 (22,0 %); 17) заикание — у 12 (10,2 %).

Подавляющее большинство симптомов свидетельствует об обоснованности выставленного диагноза ПТСР. Максимум корреляционных связей у детей выявлено для симптомов, которые соответствуют перечню диагностических критериев ПТСР согласно МКБ-10, но и для симптомов, которые не входят в перечень диагностических критериев ПТСР. К ним относятся коммуникативные нарушения, диссомнические и парасомнические нарушения, возрастной психологический стресс, соматические жалобы, возникновение затруднений в обучении, резкое изменение поведения, повышение тревожности, снижение самоконтроля, снижение настроения. Особо следует отметить, что симптомы, не входящие в перечень диагностических критериев, в своем большинстве явились главной причиной обращения родственников детей за консультацией к психиатру.

**Заключение.** Лечение укушенных ран у детей после укусов диких и домашних животных является довольно сложным процессом с точки зрения хирургической техники, антибактериальной терапии и других нюансов.

Менее половины психопатологических симптомов у детей, получивших укушенные раны II и III степеней от диких и домашних животных, были рассмотрены диагностическими критериями ПТСР по МКБ-10. Это оправдывает предположения о неполном соответствии диагностических критериев МКБ-10 настоящей симптоматике ПТСР у детей.

Клиническая картина данного осложнения травмы у детей включает особые неспецифические проявления, определяющие особенности жалоб и в первую очередь привлекающие внимание родителей, родственников, близких пострадавших детей и во вторую очередь специалистов. Полученные результаты исследования нуждаются в дальнейшей разработке и перспективны для обновления клинических рекомендаций по диагностике и лечению ПТСР у детей, также их необходимо учитывать в повседневной профессиональной деятельности травматологам-ортопедам и хирургам.

### Список литературы

1. Ковалев В. В. Психиатрия детского возраста: руководство для врачей / В. В. Ковалев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1995. 560 с.
2. МКБ-10: Классификация психических и поведенческих расстройств: исследовательские диагностические критерии. Женева; Санкт-Петербург: ВОЗ, 1994. 208 с.
3. Остер В. Р. Укушенные раны / В. Р. Остер, В. Ф. Чикин // Ортопедия, травматология и протезирование. 1990. № 7. С. 57–59.
4. Портнова А. А. Типология посттравматического стрессового расстройства у детей и подростков / А. А. Портнова // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2005. Вып. 12. С. 9–12.
5. Тимошенко В. В. Особенности хирургического лечения укушенных ран / В. В. Тимошенко // Вестник неотложной и восстановительной медицины. 2014. Т. 15. № 1. С. 101.

6. Benedek D. M. First responders: mental health consequences of natural and human-made disasters for public health and public safety workers / D. M. Benedek, C. Fullerton, R. J. Ursano // *Annu. Rev. Public. Health.* 2007. Vol. 28. P. 55–68.
7. Benson L. S. Dog and cat bites to the hand: treatment and cost assessment / L. S. Benson, S. L. Edwards, A. H. Schiff et al. // *J. Hand. Surg. [Am].* 2006. Vol. 31(3). P. 468–473.
8. Dwyer J. P. Dog bite injuries in children — a review of data from a South African pediatric trauma unit / J. P. Dwyer, T. S. Douglas, A. V. van As // *South African Med. J.* 2007. Vol. 97. № 8. P. 597–600.
9. Herbert M. Posttraumatic stress disorder in children / M. Herbert. Leicester: British Psychological Society, 1996. 38 p.
10. Philipsen T. E. Cat I dog bites. What to do? Guidelines for the treatment of cat and dog bites in human / T. E. Philipsen, C. Molders, T. Gis // *Acta chir. Belg.* 2006. Vol. 106. № 6. P. 692–695.
11. Shalamon J. Analysis of dog bites in children who are younger than 17 years / J. Shalamon, H. Ainotdhoter, G. Singer et al. // *Pediatrics.* 2006. Vol. 117. № 3. P. 374–379.
12. Tuncali D. Animal bites / D. Tuncali, F. Bungul, G. Terzioglu, G. Aslan // *Saudi Med. J.* 2005. Vol. 26(5). P. 772–776.
13. Yule W. Posttraumatic stress disorders / W. Yule // *Child and adolescent psychiatry: modern approaches* / eds. M. Rutter, E. Taylor, L. Hersov. 3rd ed. Oxford: Blackwell, 1995. P. 392–406.

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ЗАСТАРЕЛЫХ ВЫВИХОВ ГОЛОВКИ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ

*Эдилов У. А., Ходжанов И. Ю.*

*Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии МЗРУз, г. Ташкент, Узбекистан*

**Резюме.** *Представлен опыт оперативного лечения застарелых вывихов головки лучевой кости у детей. Материал исследования был основан на результатах хирургического лечения 67 больных с вывихами головки лучевой кости по разной этиологии. Больным были произведены комбинированные операции. Для усовершенствования методики воссоздания кольцевидной связки мы использовали т. апсопеус, что является более анатомо-физиологическим по отношению к локтевому суставу. Этот метод позволил нам добиться хороших и удовлетворительных функциональных результатов.*

**Ключевые слова:** *головка лучевой кости, перелом Монтеджа, перелом Брехта, кольцевидная связка.*

**Введение.** Анатомо-функциональное состояние головки лучевой кости имеет большое значение в функциональном отношении локтевого сустава [1]. Благодаря кольцевидной связке лучевая кость совершает ротационное движение вокруг своей оси на  $180^\circ$ , тем самым совершается пронация на  $90^\circ$ , супинация  $90^\circ$ . Из-за натяжения межкостных мембран и за счет ротаторных мышц совершается ротационное движение. В некоторых литературах сообщается о главной роли головки лучевой кости в совершении ротационных движений. [2] Ротационное движение совершается между локтевой и лучевыми костями. Локтевая кость в локтевом суставе образует сустав в виде блока, из-за чего является стабильным суставом, а также образует осевую длину предплечья. А лучевая кость из двух концов участвует в образовании сустава, за счет чего стабильность ослаблена и во время повреждений на проксимальном отделе чаще наблюдается ротационное и смещение по длине костных отломков. Мобильность лучевой кости влияет на сгибание и разгибание локтевого сустава [3]. Во время сгибания локтевого сустава лучевая кость принимает положение супинации и во время разгибания пронации. Можно сделать вывод, что лучевая кость выполняет сложные физиологическую и биомеханическую функции. Головка и шейка лучевой кости по сложности занимает основное место, так как два сустава между собой связаны, из-за чего патология одного сустава влияет на другой. Эти биомеханические движения зависят от взаимодействия костей локтевого сустава. Мы, основываясь на многолетнем опыте, пришли к тому, что после вывиха головки лучевой кости нарушаются все эти биомеханические взаимные функции. Головка лучевой кости в состоянии вывиха увеличивается в размере, происходит так называемый «симптом свободной головки» [4, 5]. Вывихи головки лучевой кости подразделяются на передний, задний и наружный вывихи. Но в литературе о подвывихах и полных вывихах головки лучевой кости недостаточно освещено. О полных вывихах есть некоторые скудные сообщения, но незначительные нарушения централизации или подвывихи тоже нарушают биомеханику сустава, и в последующем наступает контрактура локтевого сустава, об этих осложнениях нет каких-либо сообщений. В положении нарушения централизации деформируется головка лучевой кости и одновременно деформируется суставная поверхность дистальной головки плечевой кости [6–8].

**Цель:** сравнить методы хирургического лечения застарелых вывихов головки лучевой кости у детей для выбора оптимального варианта оперативного вмешательства.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ 67 клинических случаев с застарелыми повреждениями головки лучевой кости. Из них 39 мальчиков, 28 девочек. По возрасту: дети от 3 до 7 лет — 16; от 7 до 10 лет — 36 детей; от 10 до 14 лет — 8 детей, от 15 до 18 лет — 7 детей. Правосто-

роннее поражение встречалось у 32 детей, левостороннее — у 35. Поступали дети, от более двух недель — 4 ребенка, в месячный срок — 15 детей, более 6 месяцев- 21 ребенок, в сроке одного года- 15 детей, более двух — 12 детей. У 17 детей отмечены контрактуры локтевых суставов, вальгузирующие положения локтевого сустава обнаружены у 6 детей. Нейротрофические изменения в виде нейропатии локтевого нерва имелись у 4 детей. Не леченные, эти патологии приводят локтевой сустав к деформациям и контрактурам [9]. Исходя из выше изложенных изменения головки при вывихах подразделяются на: а) нецентрированный тип — головка деформирована и удлинена на одной стороне, суставная ямка головки децентрирована; у 9 больных имелись подобные состояния; б) субтотальный тип — основная часть головки деформирована, ямка головки луча наклонена набок, эти случаи имелись у 5 детей; в) тотальный тип — тотальная деформация головки лучевой кости (головка луча увеличена в объеме, выемка головки сильно изменена и отсутствует, невозможно вправить, если насильно вправлять, то все ровно не происходит централизации головки луча, и ее удержать невозможно), этот тип изменения головки обнаружен у 5 детей.

**Результаты и обсуждение.** Клинико-рентгенологическая характеристика на каждый тип деформации. А) Этот тип деформации возникает из-за двустороннего сжатия головки лучевой кости или же происходит при мобильном вывихе головки лучевой. Деформация развивается в основном передней части головки, с истечением времени удлиненная головка искривляется и из-за нагрузки приобретает вид крючка, который четко визуализируется на рентгеновских снимках. Вследствие чего в локтевом суставе наступает сгибательная и ротационная контрактура (которая наблюдалась у всех 9 детей). В таких затруднительных случаях во время операции деформированная головка луча корригируется по форме, которая проведена у 7 детей. В исключительных случаях вправление не происходит и ограничивается движение сустава, и тогда приходится удалять головку лучевой кости (у 2 больных). Б) Тип деформации, то есть субтотальный тип вывиха головки лучевой кости. При таких типах головка сильно деформирована, имеется спаечный процесс, локтевой сустав в состоянии контрактуры. Ямка головки лучевой кости сглажена, на рентгенограмме головка деформирована (в медиальную сторону), шейка лучевой кости утолщена, костный выступ лучевой кости, куда прикрепляются мышцы, деформирована и ротирована вверх, и на рентгеновском снимке видно «образование костного выступа» (в норме костный выступ на рентгенограмме не видно, появление костного выступа — симптом Ходжана) [2]. Лечение таких деформаций по мере возможности требует коррекции головки луча. Но не всегда удается корригировать деформацию головки, и вывих становится невосправимым. Иногда корригированная головка диастазируется, это

усиливает контрактуры сустава и может привести к асептическому некрозу головки лучевой кости. Зачастую корригирующие операции головки луча зависят от длины лучевой кости. Корригирующей операцией не всегда возможно вправить вывих, поэтому операция производится иногда в 2 этапа. Поэтому 4 больным из 5 произведено удаление головки лучевой кости, и только в одном случае формообразующая операция дала положительный результат. Третий, то есть В) тип деформации — тотальная деформация, как правило, этот тип по сроку многолетний. Многолетнее вывихнутое состояние деформирует головку так, что она принимает грибовидную форму [10]. Лучевая кость длиннее, чем локтевая, ямка на головке исчезает. Эту деформированную головку вправить не представляется возможным, если даже насильно вправить, это приведет к релюкации головки луча. Мы у 2 больных попытались вправить подобные вывихи, но после релюкации во время операции пришлось остеотомировать локтевую кость для удлинения, то есть приступили к 2 двухэтапным операциям. У 3 больных, которым были проведены двухэтапные операции, наблюдался повторный вывих, затем им все-таки провели удаление головки лучевой кости. Большинство травматологов благосклонны к удалению головки лучевой кости. Удаление головки луча биомеханически не считается оправданной операцией. Важным считается определение уровня резекции головки лучевой кости. Ни в одной литературе не освещены вопросы уровня резекции головки луча. Всегда она проводится на уровне шейки лучевой кости, иначе это может привести к нарушению биомеханики локтевого сустава. Например, если резекция проводится на уровне проксимального костного выступа, нарушается пронация, так как сюда прикрепляется сухожильная часть двуглавой мышцы плеча. Если резекция проводится проксимально, то нарушается биомеханика сустава и образуются остеофиты и мягкотканые спайки. Существуют и укорачивающие лучевую кость операции. Здесь возникает вопрос, на каком уровне и сколько сантиметров провести резекцию лучевой кости.

Фиксацию можно провести спицами или на аппарате Илизарова. В случаях необходимости укорочения более 1 см лучше провести эту процедуру в нижней трети лучевой кости.

При запущенных состояниях могут наступить вальгусные деформации локтевого сустава или ее нестабильность. Такие случаи среди всех больных составили 8 детей. В таких случаях придется провести корригирующие операции на локтевой кости (у 6 детей) и при нестабильности — лавсанопластiku локтевого сустава (проведено у 2 детей). Эти состояния следующие: 1 — оскольчатый перелом головки луча; 2 — застарелый перелом головки луча; 3 — застарелые переломовывихи головки луча; 4 — застарелые патологически деформированные головки лучевой кости. Во всех других состояниях следует сохранить головку.

Период фиксации продлился 3–4 недели, но восстановительный период продлился от 6 месяцев до одного года. Таким образом, одной из неразрешенных проблем детской травматологии является патология головки лучевой кости, что включает переломы, свежие и застарелые вывихи головки и переломовывихи костей предплечья.

**Заключение.** Все стадии развития этого повреждения и развивающиеся осложнения в виде деформаций и контрактур локтевого сустава требуют особого внимания и своевременного лечения, где диагностика является особой необходимостью. Только индивидуальная диагностика и подбор вариантов оперативного лечения приведет к хорошим результатам.

### Список литературы

1. Бондаренко Н. С. Диагностика и лечение переломовывихов в локтевом суставе у детей: Метод. рекоменд. Харьков, 1976. С. 23.
2. Бабовников А. В. Новый способ хирургического лечения застарелых вывихов предплечья // Матер. сб. междунар. юбилей. научно-практич. конф. «Современные повреждения и их лечение». Москва, 2010. С. 44–45.
3. Миронов С. П., Оганесян О. В., Селезнев Н. В. и др. Восстановление функции локтевого сустава при застарелых вывихах костей предплечья путем комбинированного применения артроскопической техники и шарнирно-дистракционного аппарата // Вестник травм. и ортоп. им. Н. Н. Приорова. 2006. № 1. С. 33–36.
4. Дульцев И. А. Оперативное лечение застарелых вывихов и переломовывихов в локтевом суставе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2010. 26 с.
5. Байимбетов Г. Дж., Ходжанов И. Ю. Болалар тирсак бугими эскирган жарохатларини даволаш натижалари // Мед. журнал Узбекистана. 2010. № 3. С. 24–27.
6. Овсянкин Н. А. Ошибки при восстановительном лечении детей с повреждениями локтевого сустава // Травматология и ортопедия России. 2010. Том 57, № 3. С. 118–124.
7. Овсянкин Н. А., Ковзиков А. Б. Профилактика ошибок при оперативном лечении детей с застарелыми повреждениями Монтеджиа // Матер. научно-конф. «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии детского возраста». СПб., 2009. С. 69–71.
8. Овсянкин Н. А., Ковзиков А. Б., Поздеева Н. А. Ошибки диагностики и лечения изолированных вывихов головки лучевой кости у детей // Мат. симп. «Совершенствование травматолого-ортопедической помощи детям». СПб., 2008. С. 92–94.
9. Меркулов В. Н., Стужина В. Т., Дорохин А. И. и др. Ошибки и осложнения при лечении повреждений локтевого сустава у детей и подростков // Матер. симп. «Оптимальные технологии диагностики и лечения в детской травматологии и ортопедии, ошибки и осложнения». СПб., 2003. С. 137–138.
10. Овсянкин Н. А. Лечение последствий травм локтевого сустава у детей // Актовая речь. СПб., 2000. С. 21.



## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

**А**

Авдейчик Н. В. 60  
Акиньшина А. Д. 128, 185  
Альтаи Н. Н. 42  
Антисевич Д. 65  
Антонов Д. В. 24  
Аракелян А. И. 92, 96  
Арсеньев А. В. 39, 179  
Асадулаев М. С. 9

**Б**

Байдуллаев Е. Ж. 65  
Баиндурашвили А. Г. 92, 96  
Барсуков Д. Б. 12, 33, 132  
Баскаева Т. В. 12, 33, 132  
Басков В. Е. 12, 132  
Батраков С. Ю. 128  
Белова О. В. 28  
Белокрылов А. Н. 18, 21, 24  
Белокрылов Н. М. 18, 21, 24  
Беляничков С. М. 78, 206  
Бландинский В. Ф. 28  
Богданович Н. Д. 145  
Бортулев П. И. 12, 33, 132  
Брюханова В. А. 239  
Брюханова Е. С. 239  
Будкевич Т. Г. 179

**В**

Василевич С. В. 39, 179  
Васько О. Н. 42, 45  
Вахтангова О. М. 239  
Веремеенко А. К. 182  
Виссарионов С. В. 9, 48, 78, 114,  
137, 197, 201, 206  
Воронцова О. И. 54

**Г**

Галай Ю. Е. 159  
Галкина Н. С. 60  
Гамаюнов Р. С. 128, 185  
Гаркавенко Ю. Е. 57, 108  
Голяна С. И. 60  
Гордиенко И. И. 210  
Гранкин Д. Ю. 60  
Грибова И. В. 89  
Григорьева Л. И. 206  
Груздев Н. Ю. 128

**Д**

Дан И. М. 128  
Денисов А. С. 18  
Держицкий С. В. 145  
Досанова А. К. 65  
Досанов Б. А. 65

**Е**

Еренков И. О. 68

**Ж**

Жарков Д. С. 114  
Жемчужный А. В. 167, 171

**З**

Залетина А. В. 48  
Захаров В. П. 100  
Зверев П. Н. 156  
Звозиль А. В. 114  
Золотарева В. И. 123

**И**

Ильясевич И. А. 45

**К**

Катаев И. И. 24  
Кенис Ю. М. 100  
Киряков В. Н. 24  
Клочко Н. А. 73  
Кожевников О. В. 89  
Кокушин Д. Н. 78, 201  
Кокшин Д. Н. 206  
Комолкин И. А. 81  
Костюченко Ю. А. 85, 189  
Кошелев В. В. 128  
Кралина С. Э. 89  
Крестьянин В. М. 100  
Крюкова И. А. 57  
Кузнецов А. С. 89

**Л**

Лазаревич М. М. 85, 189  
Лукьянов С. А. 92, 96

**М**

Марасанов Н. С. 100  
Матанов З. М. 103  
Митасова Е. М. 85, 189  
Могилянцева Т. О. 28  
Мурашко Т. В. 12  
Мурга В. В. 100  
Мустафаева А. Р. 114  
Мухаммадеев И. С. 24

**Н**

Некрасова Н. А. 28  
Никитюк И. Е. 108  
Новиков В. А. 114  
Новосад Ю. А. 9

**О**

Окунев М. М. 175  
Орлова Е. А. 9  
Осипова А. Д. 140

**П**

Павлова Д. Д. 119  
Павлова Я. И. 28  
Пак А. С. 167  
Петлах В. И. 123  
Плескушкина А. С. 128, 185  
Поздникин И. Ю. 12, 33, 132  
Познович М. С. 33  
Полякова Н. В. 21, 24  
Попова А. С. 137  
Попова Е. С. 239  
Попов А. С. 123  
Попов С. С. 152, 159  
Постникова Н. В. 28  
Потапов В. И. 123  
Проценко Я. Н. 92, 96  
Пятакова Г. В. 140

**Р**

Радюкевич О. Н. 145  
Рассказов Л. В. 100  
Розинов В. М. 123  
Романенко Р. Е. 152, 156, 159  
Романкевич М. А. 145  
Рудич О. П. 156  
Рустамов Х. Х. 164  
Рыжиков Д. В. 137

**С**

Саблин М. Е. 152, 167, 171, 175  
Сафонов А. В. 60  
Семенова Н. Ю. 182  
Семенов В. И. 179  
Синицкая А. В. 213  
Снетков А. А. 128, 185  
Старостин О. Е. 85, 189  
Счастливая О. М. 175

**Т**

---

Тепленький М. П. 193  
Толстокоров С. С. 152, 156, 159, 167,  
171, 175

**У**

---

Удочкина Л. А. 54  
Умаров Ф. Х. 103  
Умнов В. В. 114  
Умнов Д. В. 114

**Ф**

---

Фалинский А. А. 39  
Федорова Ю. А. 197  
Филиппова А. Н. 201, 206

**Х**

---

Хасенкызы А. 65  
Хачирова О. Ф. 119  
Ходжанов И. Ю. 103, 164, 243  
Хомушко И. С. 45  
Хрущёв В. В. 171  
Хусаинов Н. О. 78, 201, 206

**Ц**

---

Цыганенко В. С. 210

**Ч**

---

Черных В. В. 145  
Чернявская-Хаука В. В. 60

**Ш**

---

Шабалдин А. В. 213  
Шабалдин Н. А. 213  
Шабунин А. С. 9  
Шаров А. Н. 100  
Шкляренко А. П. 218, 222, 227  
Штейнле А. В. 230, 234, 239

**Щ**

---

Щепина Е. Н. 48

**Э**

---

Эдилов У. А. 243