

ЖЕРДЕВ КОНСТАНТИН ВЛАДИМИРОВИЧ

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ СО СПАСТИЧЕСКОЙ
НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА НА ФОНЕ ДЕТСКОГО
ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА**

14.01.19 – Детская хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Москва – 2018

Работа выполнена в федеральном государственном автономном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор,
Заслуженный изобретатель РФ

Игорь Витальевич Киргизов

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор, заведующий
отделением детской ортопедии ФГАУ «Национальный
медицинский исследовательский центр травматологии
и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Олег Всеволодович Кожевников

доктор медицинских наук, профессор, заведующий
отделом клинической биомеханики и лечебной физкультуры
ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр реабилитации и курортологии»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Михаил Анатольевич Еремушкин

доктор медицинских наук, профессор кафедры
травматологии, ортопедии и хирургии катастроф
ФГАОУ ВО Первый Московский государственный
Медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Грицюк Андрей Анатольевич

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Защита диссертации состоится « ___ » декабря 2018 года в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 001.023.01 при ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 119991, г. Москва, Ломоносовский проспект, 2, стр.1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России по адресу: 119991, г. Москва, Ломоносовский проспект, 2, стр.1 и на сайте <http://www.nczd.ru>.

Автореферат разослан « ___ » _____ 2018 года.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор РАН

Винярская И.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Термин детский церебральный паралич (ДЦП) обозначает группу нарушений развития движений и положения тела, вызванных непрогрессирующим поражением развивающегося мозга ребенка и ведущих к ограничению активности. Моторные нарушения при церебральных параличах часто сопровождаются дефектами чувствительности, когнитивных и коммуникативных функций, перцепции и/или поведенческими и судорожными нарушениями (*Международный семинар по определению классификации церебральных параличей, 2004*). Согласно мировой статистике, заболеваемость ДЦП составляет, в среднем, 2,5 на 1 000 детей. В России распространенность ДЦП - 2,2,-3,3; в Москве 1,9 на 1 000 детей. Всего в Москве насчитывается более 10 000 больных ДЦП, из них 4 000 - дети и подростки (*Немкова С.А., Намазова-Баранова Л.С., Маслова О.И. и др., 2012*). Этапность развития двигательных нарушений в онтогенезе ребенка с ДЦП представляется следующим образом: перинатальное поражение головного мозга, нарушение редукции врождённых рефлексов, нарушение мышечного тонуса, патологическая установка конечностей и формирование вторичных контрактур суставов и деформаций скелета (*Kheder H., Padmakumari K., 2012*). Фармакотерапия, ортопедическое лечение и ортезирование применяются на всех этапах развития двигательных нарушений при ДЦП. Функциональные нейрохирургические вмешательства выполняются в интервале от нарушения мышечного тонуса до формирования вторичных деформаций скелета (*Park T.S., Johnston J.M., 2006*). Ботулинотерапия применяется от момента появления патологического мышечного тонуса до формирования фиксированной патологической установки конечностей (*Delgado M. R., Hirtz D., Aisen M., et al., 2010*). Наличие вторичных контрактур суставов и деформаций скелета диктует необходимость ортопедо-хирургической коррекции (*Steinbok P., 2006*). Наиболее частой ортопедической проблемой у этих больных является нестабильность тазобедренных суставов, которая в процессе роста ребенка может приводить, в том числе к утрате возможности вертикального передвижения (*Murphy K.P., 1999*). Частота спастической нестабильности у детей со спастическими формами ДЦП достигает 75% (*Boldingh E.J., et al., 2005; Noonan K.J., Jones J., Pierson J., et al., 2004*). Термин "hip at risk" («тазобедренный сустав под угрозой») впервые был введен Pollock и Sharrard в 1958 году, которые описали клиническую картину спастической нестабильности тазобедренного сустава в виде ограничения отведения бедер с соответствующей сгибательной установкой бедер. Это способствовало внедрению повсеместного скрининга пациентов с ДЦП по угрозе развития и прогрессирования спастической нестабильности тазобедренного сустава (*Malakhov O.A., Morozov A.K., Ogarev E.K., 2002*).

Определение прогноза двигательного развития на основании качественной оценки сформированности «больших» моторных функций GMFCS в настоящий момент является самым доступным и распространённым (*Gage J.R., 2004*).

В хирургии ДЦП все большее распространение получают симультанные многокомпонентные операции, выполняемые в один наркоз, с целью максимального сокращения сроков послеоперационной иммобилизации для предупреждения потери уже сформированных навыков у ребенка с ДЦП (*Gage J.R., 2004*). С точки зрения неврологической симптоматики заболевание - непрогрессирующее, однако, неотъемлемая

сопутствующая опорно-двигательная патология в онтогенезе двигательного развития ребенка с ДЦП является неуклонно прогрессирующей, что диктует необходимость постоянного динамического наблюдения и ортопедического лечения. Причем, основным критерием эффективности нейроортопедического лечения является: «Приобрел ли пациент более устойчивую позу и возможность движения в сравнении с естественным течением заболевания?» (*Ferrari A., Cioni G., 2009*). Таким образом, прогрессирование спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП, в онтогенезе ребенка может привести к утрате возможности самостоятельного передвижения.

Степень разработанности темы

Существующие консервативные методы лечения спастической нестабильности тазобедренных суставов эффективны, как правило, только на начальных стадиях ее развития. Дальнейшее прогрессирование спастической нестабильности приводит к развитию контрактур тазобедренного сустава, относительному укорочению нижней конечности, перекосу таза, и как следствие, к ограничению физической активности этих пациентов (*Heuck F.H., Bast B.R., 1994*). В этой связи, поиск эффективных нейроортопедических пособий представляет особую актуальность, так как позволяет повысить качество жизни ребенка с нестабильностью тазобедренного сустава, которая обуславливает инвалидность во всех возрастных группах (*Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н., Антонова Е.В., 2017*). Анализ результатов оперативного лечения нестабильности тазобедренного сустава у детей со спастическими формами ДЦП демонстрирует значительное количество неудовлетворительных результатов. Нестабильность тазобедренных суставов существенно усложняет проведение реабилитационной терапии, является причиной возникновения раннего коксартроза с необратимым нарушением передвижения больных (*Bleck E.E., 1987, Murphy K.P., 1999; Мирзоева И.И., Поздникин Ю.И., Умнов В.В., 1988*). Таким образом, в данной проблеме имеется целый ряд сложных вопросов, касающихся коренной модернизации тактики и методов оперативного лечения, а также абилитации детей со спастическими формами ДЦП, что делает данную проблему актуальной. Вышеизложенное определило цель и задачи исследования.

Цель исследования

Оптимизировать хирургическую помощь детям со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне детского церебрального паралича с учетом прогноза двигательного развития ребенка.

Задачи исследования

1. Изучить зависимость клинико-рентгенологической картины нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП от степени выраженности двигательных расстройств.
2. На основании анализа результатов лечения выделить преимущества и недостатки хирургического подхода к коррекции нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП в сравнение с ее естественным течением, в том числе на фоне консервативного лечения на дооперационном уровне.

3. Обосновать разработку персонафицированного подхода к коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП с учетом прогноза двигательного развития ребенка.

4. Разработать способ хирургической коррекции проксимального отдела бедренной кости с применением высокоточного предоперационного планирования степени коррекции угла патологической антеторсии.

5. Разработать малотравматичный эффективный способ хирургической коррекции вертлужного компонента спастической нестабильности тазобедренного сустава в условиях выраженной гипоплазии вертлужной впадины у детей с ДЦП.

6. Оценить эффективность оперативного лечения детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП с применением хирургического и персонафицированного (с учетом прогноза двигательного развития ребенка) подходов.

Научная новизна

Впервые сформулированы критерии для персонафицированного определения прогноза двигательного развития ребенка с ДЦП с применением шкалы оценки сформированности моторных функций (GMFCS), как основного критерия выбора нейроортопедической тактики лечения детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов.

На основании сравнительного анализа результатов оперативного лечения детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава с применением хирургического и персонафицированного подходов, впервые выделены преимущества и недостатки, что позволило оптимизировать хирургическую помощь данной категории пациентов.

Разработан персонафицированный подход к оперативному лечению спастической нестабильности тазобедренного сустава, основанный на индивидуальном прогнозе двигательного развития ребенка с ДЦП.

Впервые разработан высокоточный способ интраоперационного определения необходимой величины деротации проксимального отдела бедренной кости при межвертельной деротационно-варизирующей остеотомии у детей с ДЦП.

Разработан способ выполнения периацетабулярной тройной остеотомии таза у детей и подростков с ДЦП с целью обеспечения максимального костного покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной.

Впервые исследованы аксиальные критерии нестабильности тазобедренного сустава по данным компьютерной томографии, на основании которых сформулированы показания к выполнению различных вариантов хирургической коррекции ацетабулярного компонента нестабильности у детей со спастическими формами ДЦП.

Практическая значимость

Разработанный и внедренный в клиническую практику способ выполнения периацетабулярной тройной остеотомии таза у подростков (патент на изобретение РФ № 2556788 от 04.10.2013 г.) позволил обеспечить полное костное покрытие головки бедренной кости при выраженной гипоплазии вертлужной впадины у детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП.

Разработанный и внедренный в клиническую практику способ хирургической коррекции проксимального отдела бедренной кости (патент на изобретение № 2492828 от

05.10.2012 г.) позволил осуществлять надежный точный контроль выполняемого деротационного маневра интраоперационно и корректировать антеверсию шейки бедренной кости до возрастной нормы с высокой точностью.

Установлено, что истинный ШДУ, измеренный по данным КТ, позволяет хирургу избежать гиперваризации проксимального отдела бедра при выполнении корригирующей остеотомии бедренной кости, а измерение угла антеторсии по данным КТ позволяет избежать избыточной деторсии бедренной кости, что является мерой профилактики формирования в послеоперационном периоде у пациентов наружно-ротационной установки нижних конечностей, которая приводит к формированию менее устойчивой позы в пространстве, и, тем самым, снижает устойчивость в положении стоя и толерантность к ходьбе.

Анализ ангулометрических данных КТ позволил выявить важные диагностические критерии горизонтальной стабильности тазобедренного сустава, что играет важную роль для выбора оптимальной тактики лечения, вносит существенные коррективы в предоперационное планирование хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренных суставов на фоне ДЦП. Исследование показало, что угол фронтальной инклинации вертлужной впадины и угол сферичности вертлужной впадины по данным компьютерной томографии позволяют объективно судить о недоразвитии переднего или заднего края вертлужной впадины, что позволяет хирургу выбрать адекватный метод остеотомии таза или ацетабулопластики, исходя из недостаточности костного покрытия переднего, или, наоборот заднего края вертлужной впадины с целью обеспечения максимального костного покрытия головки бедренной кости.

Клиническое применение системы оценки «больших» моторных функций GMFCS позволило определять персонифицированный прогноз двигательного развития ребенка с ДЦП, на основании которого разработан персонифицированный подход к оперативному лечению спастической нестабильности тазобедренного сустава.

Внедрение результатов исследования в практику

Основные положения диссертационной работы внедрены и используются в клинической практике 3 отделения костно-суставного туберкулеза и травматологии-ортопедии ФГБУ «Детский туберкулезный санаторий «Кирицы» Минздрава России; Морозовской ДГКБ г. Москвы; включены в педагогический процесс кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО «Оренбургский Государственный медицинский университет» Минздрава России

Методология и методы исследования

Работа основана на сравнительном анализе результатов оперативного лечения 290 детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на фоне различных спастических форм ДЦП с использованием клинических и рентгенологических методов исследования. Контрольную группу составили те же 290 детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на этапе дооперационного наблюдения ортопедом, в том числе – на фоне проводимого консервативного лечения в рамках Европейского консенсуса лечения детей с ДЦП (ботулинотерапия, пероральная антиспастическая терапия, курсы ЛФК, ортезирование и т.д.). Затем пациенты были разделены на 2 исследуемые группы. Исследуемая группа I (ретроспективное

исследование) – 108 детей, с 2008 по 2013 гг. пролеченные с применением хирургического подхода к коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава на фоне ДЦП. В исследуемую группу II (проспективное исследование) включено 182 ребенка, пролеченные с 2014 по 2018 гг. с применением внедренного персонифицированного подхода с учетом прогноза двигательного развития. На основании сравнительной оценки результатов оперативного лечения в двух исследуемых группах выделены преимущества и недостатки примененных тактик лечения, которые позволили разработать оригинальные способы коррекции бедренного и тазового компонентов нестабильности тазобедренного сустава.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Степень тяжести клинико-рентгенологических проявлений спастической нестабильности тазобедренного сустава на фоне ДЦП определяется тяжестью двигательных расстройств в соответствии с уровнем GMFCS.
2. Показания к оперативному лечению спастической нестабильности тазобедренного сустава на фоне ДЦП включают следующие критерии: персонифицированный прогноз двигательного развития ребенка (GMFCS), возраст, степень дислокации головки бедренной кости, наличие и выраженность недостаточности костного покрытия вертлужной впадиной, спастичность приводящих и подвздошно-поясничных мышц, неэффективность консервативных методов лечения, наличие вторичных деформаций и контрактур суставов нижних конечностей.
3. При выполнении хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава на фоне ДЦП необходимо выполнять «мышечную» декомпрессию головки бедренной кости как основного патогенетического звена ее дислокации.
4. Симультантные оперативные вмешательства способствуют сокращению сроков послеоперационной иммобилизации, что является мерой профилактики потери уже сформированных двигательных навыков у ребенка с ДЦП.

Степень достоверности

Достоверность результатов диссертационной работы определяется использованием достаточного количества наблюдений, современных методик исследования и методов статистической обработки полученных результатов.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены и обсуждены на Конгрессе педиатров России 2011г., 2012г., 2013г., 2014г., 2016г., 2017г.; 1 Евразийском конгрессе травматологов-ортопедов Кыргызской республики, Иссык-Куль, 11-12 июня 2009г.; 6 съезде педиатров Республики Узбекистан, Ташкент 5-6 ноября 2009г.; научно-практической конференции «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии детского возраста». Сыктывкар 8-10 сентября 2009; Восьмой Московской ассамблеи «ЗДОРОВЬЕ СТОЛИЦЫ», 17 декабря 2009 года и 2017 г.; Научно-практической конференции с международным участием «Детский церебральный паралич и другие нарушения движения у детей» Москва, 17-18 ноября. 2011г.; 1st International Neurology Congress of Turkish speaking countries, Баку,

2013; X юбилейном съезде травматологов-ортопедов России», 16-19 сентября 2014, Москва; «Всероссийской научно-практической конференции с международным участием инновационные технологии в травматологии и ортопедии детского возраста», Орел, 6 — 8 октября 2015 г.

Личное участие диссертанта

Все данные в работе получены при непосредственном участии автора, как на этапе постановки целей и задач, разработки методических подходов и их выполнения, так и при сборе первичных данных, проведении исследований и выполнении оперативных вмешательств, направленных на коррекцию спастической нестабильности тазобедренных суставов у детей со спастическими формами ДЦП, обработке, анализе и обобщении полученных результатов для написания оформления рукописи.

Публикации по теме работы

По теме диссертации опубликована 31 печатная работа из них 15 в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикаций результатов диссертационных исследований, в том числе 2 публикации в журналах индексируемых в SCOPUS, 13 тезисов, 1 методическое пособие и 2 патента РФ на изобретение.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа изложена на 194 страницах машинописного текста и включает 15 рисунков, 27 таблиц. Список литературы состоит из 211 источников, в том числе 175 зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

Исследование проводилось в условиях специализированного нейроортопедического отделения травматолого-ортопедического профиля ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России.

Критерии включения в исследование:

1. Пациенты в возрасте от 0 до 18 лет
2. Подтвержденный диагноз спастической нестабильности тазобедренного сустава на фоне ДЦП (спастические формы) на основании клинико-рентгенологической картины
3. Отсутствие аномалий развития тазобедренного сустава
4. Неэффективность консервативных методов лечения
5. Отсутствие противопоказаний к хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава

Критерии исключения:

1. Наличие рентгенологических признаков стабильности тазобедренных суставов

2. Исходная тяжесть соматического состояния пациента, не позволяющая выполнить оперативное лечение
3. Наличие очага хронической инфекции
4. Отсутствие письменного согласия родителей на проведение оперативного лечения

Под нашим наблюдением находилось 290 пациентов со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на фоне различных спастических форм ДЦП (2008-2018 гг.). С 2008 по 2012 гг. пациентам проводилось оперативное лечение в условиях травматолого-ортопедического отделения (руководитель проф., д.м.н. О.А. Малахов). В связи с возросшим потоком пациентов с нейроортопедической патологией, в 2013 г. отделение было реструктуризировано в нейроортопедическое отделение с ортопедией, которым по настоящее время руководит к.м.н. Жердев К.В. Таким образом, в развитии нейроортопедии в условиях ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России можно выделить 2 этапа: на первом этапе (2008-2013 гг.) пролечено 108 пациентов (или 37,24%); на втором этапе (2014-2018 гг.) – 182, что составило 62,76% от общего числа больных.

В качестве **референсной группы** для гониометрической и рентгенометрической оценки тазобедренных суставов была набрана группа из 98 детей без неврологической патологии со стабильными тазобедренными суставами, соответствующая по половозрастным характеристикам пациентам исследуемых групп детей (n=290). **Контрольную группу** составили 290 пациентов со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на этапе дооперационного наблюдения ортопедом, в том числе – на фоне проводимого консервативного лечения. Из них – в 134 случаях (46,21%) решение о необходимости хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава принято не во время первичной консультации ортопеда, а в ходе динамического наблюдения и лечения пациентов в отделении психоневрологического профиля НМИЦ здоровья детей. Наблюдение за этими пациентами позволило оценить динамику рентгенологической картины анатомических взаимоотношений в тазобедренных суставах во времени. Выделенные исследуемые группы пациентов репрезентативны по возрасту и полу, клинической картине и тяжести неврологических нарушений, что позволило провести сравнительную характеристику применённых подходов к хирургическому лечению данной категории пациентов.

Исследуемая группа I (ретроспективное исследование) – 108 детей (37,24%), пролеченные в травматолого-ортопедическом отделении НЦЗД с 2008 по 2013 гг. согласно наиболее принятому среди лечебно-профилактических учреждений РФ хирургического подхода к оперативному лечению спастической нестабильности тазобедренного сустава на фоне ДЦП. Идеология данного подхода к оперативному лечению основана на выраженности клинических симптомов спастической нестабильности тазобедренного сустава, степени нарушения рентгено-анатомических взаимоотношений в суставе и степени выраженности спастических синдромов. Одной из характерных особенностей данного подхода к лечению спастической нестабильности является этапность оперативных пособий и консервативного ортопедо-неврологического лечения. Многими авторами это объясняется снижением хирургической «агрессии» по отношению к пациенту с ДЦП. При подобном подходе хирургическая коррекция нестабильности тазобедренных суставов проводилась поэтапно: коррекция бедренного компонента нестабильности, затем тазового, в большинстве случаев – в отдельную хирургическую сессию, а зачастую – и в отдельную госпитализацию пациента в отделение, что позволило снизить хирургическую «агрессию» в отношении пациента,

однако пропорционально увеличивало количество необходимых этапов оперативного лечения. Причем после каждой хирургической сессии следовал отдельный период послеоперационной гипсовой иммобилизации. Распределение пациентов исследуемой группы 1 по уровням GMFCS производилось нами ретроспективно на основании данных анализа неврологического статуса пациента по медицинской документации (истории болезней, амбулаторные карты и врачебные заключения врачей - неврологов).

Исследуемая группа II (проспективное исследование) – 182 ребенка, что составило 62,75% детей, включенных в исследование и пролеченных в нейроортопедическом отделении с ортопедией ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России с 2014 по 2018 гг. (после реструктуризации травматолого-ортопедического отделения в 2013 г.) с применением внедренного персонифицированного подхода с учетом прогноза двигательного развития. Идеологическое отличие данного подхода заключается в одномоментной ортопедохирургической коррекции «мышечной» и «костной» составляющих нестабильности тазобедренного сустава после предварительного определения прогноза двигательного развития на основании качественной оценки сформированности «больших» моторных функций GMFCS. Систему оценки GMFCS мы применяли в нашей работе как основной критерий прогноза двигательного развития ребенка с ДЦП. Ее использование имеет не только оценочное, но и прогностическое значение. Кроме того, подобный анализ уровня сформированности моторных функций позволяет сравнивать динамику моторного развития пациента с ДЦП не с возрастной нормой, а со средними темпами развития детей со сходным уровнем двигательного дефицита [Rosenbaum et al., 2002], т.е. в сравнении с «естественным течением заболевания». Кривые моторного развития пациентов с ДЦП I-V уровнями по GMFCS наглядно продемонстрированы на рис. 1.

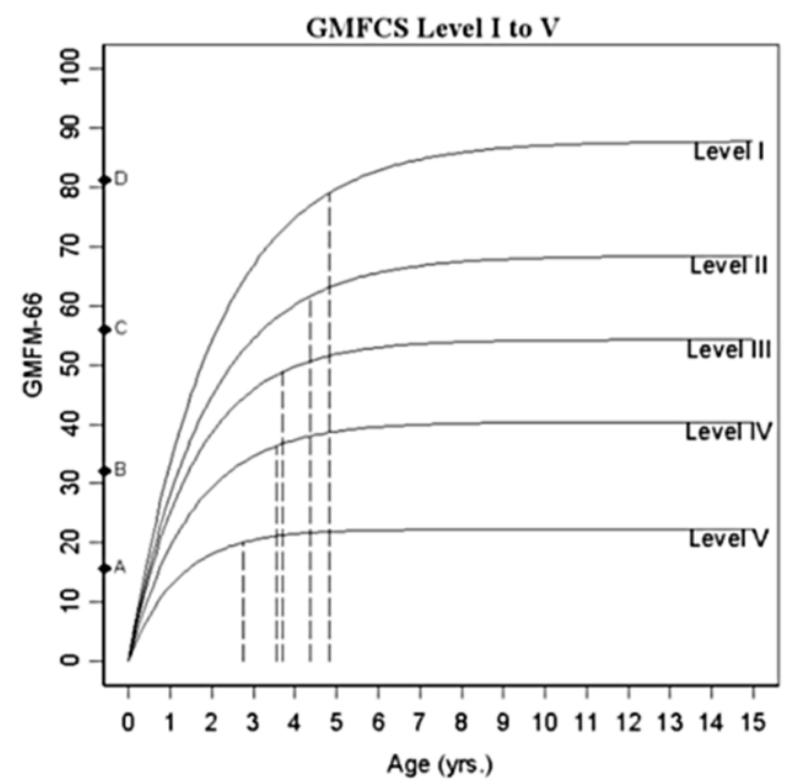


Рисунок 1. Кривые моторного развития пациентов с ДЦП I-V уровнями по GMFCS. Сплошные кривые отражают средние показатели по GMFM-66; вертикальные пунктирные линии обозначают возраст, к которому дети с данным уровнем по GMFCS, в среднем, достигают 90% своего максимального потенциального моторного развития

Согласно GMFCS, выделяют 5 уровней развития больших моторных функций:

Уровень I – ходьба без ограничений;

Уровень II – ходьба с ограничениями;

Уровень III – ходьба с использованием ручных приспособлений для передвижения;

Уровень IV – самостоятельное передвижение ограничено, могут использоваться моторизированные средства передвижения;

Уровень V – полная зависимость ребёнка от окружающих – перевозка в коляске/инвалидном кресле.

Дополнение стандартного диагноза указанием уровня по GMFCS (например: «ДЦП, спастическая диплегия. GMFCS III уровень») даёт лучшее представление о тяжести двигательных нарушений пациента. Преимуществами классификации GMFCS является возрастной диапазон её использования – от момента постановки диагноза (ранее 2 лет) до 18 лет (и фактически старше этого возраста), применимость к различным формам ДЦП (в том числе, дискинетическим и атаксическим), относительная стабильность (статичность) функционального класса для отдельного пациента (возможность перехода в другой функциональный класс крайне минимальна и свойственна преимущественно детям младшего возраста, когда четкое определения двигательных возможностей затруднительно) и, следующая из этого возможность достаточно точного прогнозирования глобального моторного развития ребёнка, что не могла обеспечить ни одна из ранее существовавших «топографических» классификаций. Определение класса GMFCS также позволяет грамотно расставить приоритеты ортопедической хирургии, которые могут быть смещены в сторону:

- улучшения ходьбы и функции — GMFCS I-III;
- коррекции позы, профилактики контрактур — GMFCS III-V;
- уменьшения выраженности болевого синдрома и/или дискомфорта, а также облегчения ухода за пациентом, сохранение принудительной позы (сидя) — GMFCS V

Качественное описание степени двигательных нарушений по GMFCS доступно для понимания широкого круга специалистов, работающих с детьми с церебральным параличом, и важно для родителей пациента, часто задающих вопрос о «тяжести ДЦП» у их ребёнка. В отличие от «топографического» названия формы болезни, знание класса по GMFCS помогает ориентировать родных пациента на реально достижимые результаты терапии, что является залогом продуктивного взаимодействия и позитивного восприятия эффекта, достигнутого в результате лечения.

Этот критерий позволил более четко сформулировать показания к оперативному лечению, в зависимости от «неврологических» перспектив пациента. Этой группе больных, при отсутствии ограничений со стороны соматического состояния пациента выполнялась симультанная коррекция бедренного и тазового компонентов нестабильности в сочетании с теномиотомиями в одну хирургическую сессию. Особенностью коррекции бедренного компонента нестабильности было применение оригинального разработанного и внедренного в клиническую практику способа предоперационного планирования с применением КТ и хирургической коррекции (патент РФ № 2556788 от 04.10.2013 г.), причем на данном этапе выполнялась одномоментная

теномиотомия m. iliopsoas (во всех случаях, с целью декомпрессии головки бедренной кости и профилактики ревальгизации в послеоперационном периоде) и аддукторов бедер (при наличии клинически значимого аддукторного спазма). Коррекция тазового компонента нестабильности представлена большим разнообразием оперативных вмешательств, в сравнении с I группой исследования: остеотомия таза по Salter, ацетабулопластика по Pemberton и San-Diego, разработан и внедрен в практику оригинальный способ тройной периацетабулярной остеотомии таза (патент РФ № 2492828 05.10.2012 г.). Это связано с тем, что прогноз двигательного развития ребенка с ДЦП стал определяющим фактором в выборе тактики оперативного лечения.

Характеристика собственного клинического материала

Нами проведен анализ хирургического лечения спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП. Распределение пациентов исследуемых групп по полу было следующим: 131 мальчик (45%) и 159 девочек (55%). Возраст пациентов составил в среднем $7,19 \pm 4,83$ лет (от 2 до 17 лет), при этом подавляющее большинство из них, представлено IV, V и VI периодами детского возраста, как видно из данных, приведенных в таблице 1.

Таблица 1. Распределение больных в зависимости от периода детского возраста (n=290)

Период детского возраста	Количество больных (%)
III - преддошкольный (1-3 года)	5 (1,72%)
IV - дошкольный (4-6 лет)	92 (31,72%)
V - младший школьный (7-11 лет)	107 (36,90%)
VI - старший школьный (12-17 лет)	86 (29,66%)
ИТОГО:	290 (100%)

По формам ДЦП, пациенты исследуемых групп распределены следующим образом: более половины пациентов - со спастической диплегией 183 пациента или 63% от общего числа больных, треть пациентов – со спастическим тетрапарезом (91 пациент или 31%), меньше всего пациентов - со спастическим гемипарезом (16 пациентов или 6%).

В контрольную группу вошло 290 пациентов со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на этапе дооперационного наблюдения ортопедом, в том числе – на фоне проводимого консервативного лечения в рамках Европейского консенсуса лечения детей с ДЦП (ботулинотерапия, пероральная антиспастическая терапия, курсы ЛФК, ортезирование и т.д.). Из них – в 134 случаях (46,21%) решение о необходимости хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава принято не во время первичной консультации ортопеда, а в ходе динамического наблюдения и лечения пациентов в отделении психоневрологического профиля НМИЦ здоровья детей.

Наблюдение за этими пациентами позволило оценить динамику рентгенологической картины анатомических взаимоотношений в тазобедренных суставах во времени.

Качественный анализ сформированности «больших» моторных функций GMFCS, показал, что наименьшее число пациентов в группах исследования соответствовали I (2 пациента или 1%) и II уровням (19 пациентов или 7%), а остальные пациенты распределены по III (113 больных или 39%), IV (91 пациент или 31%), V (65 пациентов или 22%) уровням. Распределение пациентов по уровню сформированности «больших» моторных функций GMFCS в исследуемых группах 1 и 2 показано в таблице 2.

В большинстве случаев спастическая нестабильность носила односторонний характер - 190 наблюдений или 65,52% от общего числа больных. Двусторонняя нестабильность тазобедренного сустава диагностирована в 100 случаях или 34,48%.

Таблица 2. Распределение пациентов по уровню сформированности «больших» моторных функций GMFCS в исследуемых группах 1 и 2

Уровень GMFCS Исследуемая группа	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень	V уровень
Исследуемая группа 1 (n=108)	1	7	32	50	13
Исследуемая группа 2 (n=182)	1	12	81	41	52
ВСЕГО	2	19	113	91	65

В ходе настоящего исследования у 290 пациентов нами пролечено 382 сустава. Таким образом, в исследуемых группах, распределение по количеству односторонней и двусторонней нестабильности тазобедренного сустава было следующим: в первой группе выполнена хирургическая стабилизация 136 тазобедренных суставов (у 108 пациентов); во второй исследуемой группе – 246 суставов (у 182 пациентов).

По характеру выполненных оперативных вмешательств пациенты исследуемых групп 1 и 2 распределены, как показано в таблице 3.

Таблица 3. Характеристика выполненных операций в исследуемых группах

1 и 2

№ п/п	Вид оперативного вмешательства	Исследуемая группа 1 (n=108)	Исследуемая группа 2 (n=182)	общее кол-во
1	КОБ (корректирующая остеотомия бедренной кости)	89	0	89
2	КОБ с теномиотомией m.iliopsoas	0	7	7
3	КОБ + Остеотомия таза по Salter	22	0	22
4	Остеотомия таза по Salter	87	0	87
	КОБ с теномиотомией m. iliopsoas+ Остеотомия таза по Salter	0	142	142
5	КОБ + ацетабулопластика San-Diego	0	16	16
6	КОБ + ацетабулопластика по Pemberton	5	0	5
7	КОБ с теномиотомиейiliopsoas + ацетабулопластика по Pemberton	0	29	29
8	КОБ с теномиотомией m.iliopsoas + Двойная остеотомия таза	0	5	5
9	КОБ с теномиотомией m.iliopsoas + Тройная остеотомия таза	0	29	29
10	Миотомия аддукторов бедер	26	44	70
11	Миотомия аддукторов бедер с резекцией двигательных ветвей запирающего нерва	0	12	12
12	Субспинальная миотомия	25	0	25
13	Удлинение медиальной группы сгибателей голени	8	22	30
14	Rectus - transfer	0	12	12
15	Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава	1	0	1
	Итого:	263	318	581

Анализ выполненных оперативных вмешательств показал, что в исследуемой группе 1 на 108 пациентов пришлось, в среднем, $2,43 \pm 1,13$ оперативных вмешательства, а в исследуемой группе 2 этот показатель составил $1,75 \pm 0,67$ с достоверностью $p < 0,05$. Это свидетельствует о выраженном снижении «хирургической нагрузки» на пациента со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП в исследуемой группе 2.

После выполненного оперативного лечения произведена сравнительная оценка продолжительности периодов реабилитации, что отражено в таблице 4.

Таблица 4. Продолжительность периодов реабилитации пациентов после оперативного лечения детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП в группах исследования

Стадии восстановительного послеоперационного периода.	Продолжительность восстановительного периода	
	Исследуемая группа I (n=108)	Исследуемая группа II (n=182)
1. Послеоперационный период гипсовой иммобилизации	4,8±0,9 мес.	2,3± 1,2* мес.
2. Сроки реабилитации до восстановления до прежней (дооперационной) физической активности	5,1±1,5 мес.	3,2±1,2* мес.
3.Сроки абилитации до достоверного повышения уровня физической активности (для пациентов, у которых отмечено достоверное повышение физической активности по шкале Gillette)	7,9±2,1мес.	6,2±1,3* мес.

Примечание: *-статистически значимые различия по сравнению с исследуемой группой I ($p<0,05$)

Сравнительный анализ продолжительности периодов реабилитации пациентов со спастической нестабильностью тазобедренных суставов показал достоверное сокращение сроков реабилитации пациентов в послеоперационном периоде в исследуемой группе 2 ($p<0,05$).

Методы исследования

В работе использовались следующие методы исследования: клинические, инструментальные, лучевые, рентгенометрические, уровень сформированности моторных функций по статической GMFCS (Gross Motor Function Classification System). Сравнительный анализ двигательной активности пациентов до и после оперативного лечения оценивался динамически по 10-ти балльной шкале-опроснику Gillette (Gillette Functional Assessment Questionnaire).

Статистическую обработку полученных данных проводилась с помощью пакета статистического анализа Statistica 8.0 корпорации StatSoft Inc. (США). Для описания данных использованы медианы (Me), средние квадратические отклонения, минимальные и максимальные значения (min-max). Различия считались статистически значимыми при $p<0,05$. Для изучения тесноты взаимосвязи исследуемых параметров применяли непараметрический коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r), выявленную корреляцию считали достоверной при $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Клинико-рентгенологическая характеристика детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП

Произведен детальный анализ структуры жалоб пациентов и/или их родителей. В результате анализа жалоб пациентов и их родителей у детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП в зависимости по уровням сформированности «больших» моторных функций GMFCS установлено, что жалобы на внутривротационную установку нижних конечностей достоверно отмечены в 100% случаев у пациентов, способных к вертикальному передвижению ($p < 0,05$): I уровня ($n=2$, что составило 0,69% от общего числа пациентов), II ($n=19$, что составило 6,55% от общего числа пациентов) и III-го уровня ($n=113$, или 38,96% от общего числа больных). Жалобы на патологическую установку в виде «перекреста» нижних конечностей достоверно более характерны для пациентов с более выраженными двигательными нарушениями – IV и V уровня по GMFCS в 63% и 93,4% случаев.

Жалобы на ограничение движений в тазобедренных суставах зафиксированы в 35,40% из числа пациентов III уровня, 85,71% - IV уровня и 100% - V уровня соответственно. Причем отмечено достоверное увеличение числа подобных жалоб с нарастанием тяжести неврологических нарушений по уровням GMFCS ($p < 0,05$). При этом у пациентов I и II уровня таких жалоб зафиксировано не было ни в одном случае.

При анализе ортопедического статуса пациента со спастической нестабильностью тазобедренного сустава акцентировалось внимание на следующих клинических проявлениях, см. таблицу 5.

Анализ среднего показателя частоты клинических проявлений спастической нестабильности тазобедренного сустава показал, что наличие патологической установки нижних конечностей отмечен у всех пациентов ($n=290$ или 100%), это коррелирует с жалобами пациентов и их родителей ($r=1$; $p < 0,05$). Второе место по частоте встречаемости занимает наличие аддукторного спазма ($n=231$ или 79,66%), что подтверждает данные литературы о том, что спастичность мышц – аддукторов является одним из ключевых звеньев патогенеза нестабильности тазобедренного сустава.

В результате анализа частоты различных клинических проявлений спастической нестабильности тазобедренного сустава установлено, что патологические установки нижних конечностей в виде внутривротационной или, т.н. «перекреста» нижних конечностей отмечены в 100% случаев у пациентов всех уровней по GMFCS с достоверной тесной зависимостью от тяжести двигательных нарушений ($r=0,80$; $p < 0,05$).

Наличие клинически значимой контрактуры тазобедренного сустава констатировано у пациентов с III по V уровни GMFCS в 15,04%, 81,32% и 100% случаев соответственно с достоверной тесной зависимостью от тяжести двигательных нарушений ($r=1$; $p < 0,05$). Формирование контрактур тазобедренного сустава, по нашим данным, наиболее характерно для пациентов III - V уровней, при этом - прогрессивное увеличение их частоты прогредиентно растет от 35,4% среди пациентов III уровня до 100% больных V уровня.

Таблица 5. Результаты анализа частоты различных клинических проявлений при спастической нестабильности тазобедренного сустава по уровням GMFCS (n=290)

Клинические проявления	I уровень n=2 (0,69%)		II уровень n=19 (6,55%)		III уровень n=113 (38,96%)		IV уровень n=91 (31,38%)		V уровень n=65 (22,42%)		Показатель средней частоты клинических проявлений n=290	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
наличие патологической установки нижних конечностей	2	0,69±0,49	19	6,55 ± 1,5*	113	38,96 ± 2,86*	91	31,38 ± 2,04*	65	22,41 ± 1,5*	290	100
наличие контрактуры	-	-	-	-	40	13,79 ± 2,04	78	26,9 ± 2,61*	65	22,41 ± 2,43 ^{3*}	183	63,10
неравенство относительной длины нижних конечностей (за счет перекоса таза)	2	0,69 ± 0,49	4	1,37 ± 0,58	54	18,62 ± 2,30*	80	27,59 ± 2,64*	65	22,41 ± 2,43 ^{1,2,3*}	205	70,69
аддукторный спазм	1	0,35 ± 0,32	9	3,1 ± 1,0*	73	25,17 ± 2,54*	83	28,62 ± 2,66 ^{1,2*}	65	22,41 ± 2,43 ^{1,2*}	231	79,66
спастичность повздошно-поясничных мышц	1	0,35 ± 0,32	12	4,14 ± 1,15*	52	17,93 ± 2,26*	49	16,9 ± 2,21 ^{1,2*}	62	21,38 ± 2,39 ^{1,2*}	176	60,69
hamstring-синдром	-	-	-	-	29	10,0 ± 1,76	35	12,07 ± 1,91	42	14,48 ± 2,09	102	35,17
rectus-синдром	-	-	-	-	13	4,48 ± 1,15	8	2,74 ± 1,0	11	3,49 ± 1,0	33	11,38
снижение силы мышц-антагонистов (по отношению к выявленному спастическому синдрому)	1	0,35 ± 0,37	1	0,35 ± 0,37	76	26,21 ± 2,57 ^{1,2*}	79	27,24 ± 2,61 ^{1,2*}	65	22,03 ± 2,43 ^{1,2*}	222	76,55
симптом Тренделенбурга	2	0,69 ± 0,48	18	6,21 ± 1,39*	7	2,41 ± 0,82 ^{1,2*}	-	-	-	-	27	9,31
Болевой синдром					19	6,55 ± 1,45	38	13,1 ± 1,97*	65	22,41 ± 2,43 ^{3,4*}	122	42,07

Примечание: * - критерий достоверности ($p < 0,05$) в сравнении с предшествующей рядом расположенной группой; наличие цифровых значений рядом со звездочкой обозначает номер группы, показатель которой достоверно отличается от данного показателя

Неравенство относительной длины нижних конечностей выявлено у пациентов всех уровней по GMFCS: в 100%; 21,05%; 47,79%; 87,91%, и 100% случаев от числа пациентов каждого уровня ($p < 0,05$). Такой симптом наиболее характерен для пациентов с асимметричной или односторонней нестабильностью тазобедренного сустава.

Частота спастических синдромов (аддукторный спазм, спастичность повздошно-поясничных мышц, hamstring-синдром, rectus-синдром), влияющих на стабильность тазобедренного сустава достоверно и тесно коррелировали с тяжестью двигательных нарушений ($r=1$; $p < 0,05$).

Оценка амплитуды движений в тазобедренных суставах проводилась по Марксу (1957). В качестве референсной группы для гониометрической оценки амплитуды движений в тазобедренных суставах была набрана группа детей без неврологической патологии со стабильными тазобедренными суставами, соответствующая по половозрастным характеристикам пациентам исследуемой группы детей. Гониометрическая индексация тазобедренных суставов проводилась по следующим параметрам: отведение, приведение, сгибание, разгибание, наружная ротация, внутренняя ротация, указано в таблице 6.

Таблица 6. Изменение амплитуды движений в тазобедренных суставах у детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на фоне ДЦП

№	Амплитуда движений в тазобедренных суставах, в градусах	Референтная группа (n=98)	Исследуемая группа (n=290)
1.	Отведение	47,6±5,12	21,8±8,23*
2.	Приведение	21,8±4,56	21,6±5,26*
3.	Сгибание	118,3±6,43	119,4±6,12*
4.	Разгибание	15,2±3,22	8,8±4,31*
5.	Наружная ротация	46,1±7,54	11,2±4,15*
6.	Внутренняя ротация	47,2±7,41	76,9±7,41*

Примечание: * - критерий достоверности (p< 0,05)

Таким образом, на основании сравнительного анализа амплитуды движений в тазобедренных суставах, в исследуемой группе детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава превалирует ограничение отведения (с 47,6±5,12° до 21,8±8,23, что составляет 54,2% - снижения амплитуды движения), разгибания (с 15,2±3,22° до 8,8±4,31°, что составляет 42,1% - снижения амплитуды движения), и наружной ротации (с 46,1±7,54° до 11,2±4,15°, что составляет 75,7% снижения амплитуды движения, с достоверностью p< 0,05).

Рентгенологическая оценка тазобедренного сустава пациентов с ДЦП

Комплексная оценка рентгено-анатомических показателей тазобедренного сустава является ключевой для определения тактики лечения пациентов. Рентгенография тазобедренных суставов выполнялась в прямой проекции: в нейтральном положении нижних конечностей, и с отведением и максимальной внутренней ротацией. Прямая проекция в нейтральном положении нижних конечностей позволяет оценить ключевые рентгеноанатомические показатели тазобедренного сустава. Рентгенограмма с отведением и внутренней ротацией является функциональной, и дает ортопеду возможность определить разрешающую способность выполнения межвертельной деторсионно-варизирующей остеотомии бедренной кости. Функциональная рентгенография часто сопровождалась техническими трудностями укладки больного из-за спастичности мышц.

Индексирование рентгено-анатомических показателей тазобедренного сустава производилось с определением шеечно-диафизарного угла (ШДУ), степени костного покрытия головки бедренной кости, ацетабулярного угла (АУ), патологической антеторсии (АТ), угла вертикального соответствия (УВС), угла Виберга, и т.д. Оценка патологической антеторсии выполнялась путем парной оценки прямой нейтральной и функциональной рентгенограмм.

Средние референсные значения рентгенометрических показателей представлены в таблице 7.

Таблица 7. Изменение рентгено-анатомических показателей тазобедренных суставов у детей со спастической нестабильностью на фоне ДЦП

№	Средние рентгенометрические показатели	Референтная группа (n=98)	Исследуемая группа (n=290)
1.	ШДУ, в градусах	124,3±5,87	148,2±7,91*
2.	Угол антеторсии, в градусах	26±4,11	48±9,26*
3.	Степень костного покрытия, коэф.	0,96±0,12	0,53±0,18*
4.	Угол вертикального соответствия, в градусах	87±3,61	66±9,69*
5.	Ацетабулярный индекс, в градусах	13,3±3,10	25±5,13*
6.	Угол Виберга, в градусах	26,19±2,12	9±4,31*

Примечание: * - критерий достоверности ($p < 0,05$)

Проведенный сравнительный анализ рентгенометрических показателей показал достоверное изменение приведенных показателей у пациентов исследуемой группы ($p < 0,05$). Затем выполнена сравнительная оценка изменения рентгенометрических показателей у пациентов со спастической нестабильностью тазобедренных суставов по уровням GMFCS, что отражено в таблице 8.

Все показатели, приведенные в таблице 8, тесно и достоверно коррелируют между собой и с тяжестью неврологических нарушений (уровень сформированности моторных функций по GMFCS): $r=1$ $p < 0,05$.

На основании динамического рентгенологического обследования за 134 пациентами (46,21%) из 290 детей контрольной группы на дооперационном этапе, произведен анализ характера течения спастической нестабильности тазобедренного сустава. Средняя продолжительность наблюдения за пациентами на дооперационном этапе составила 2,2±0,51 года (в диапазоне от 6 месяцев до 3 лет). За время динамического наблюдения во всех случаях отмечена отчетливая отрицательная динамика в рентгенологической картине ($p < 0,05$), в процессе роста ребенка, несмотря на регулярные курсы консервативного лечения.

Нами также отмечена корреляция между некоторыми клиническими данными и рентгенологическими показателями. Установлено, что при дефиците костного покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной, равном 0,35-0,45, формируется относительное укорочение нижней конечности на 0,5-1,5 см; при дефиците 0,46-0,55 - оно составляет 2-3,5 см; большой дефицит костного покрытия, соответствующий вывиху

головки бедра, приводит к относительному укорочению до 5-5,5 см. Учитывая вышеизложенное, выявлена достоверная тесная корреляция между дефицитом костного покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной и относительным укорочением нижней конечности и соответствует $r=0,98$; $p<0,05$.

Таблица 8. Сравнительная характеристика изменения рентгенометрических показателей у пациентов со спастической нестабильностью тазобедренных суставов по уровням GMFCS

Рентгенометрические показатели	I уровень n=2 (0,69%)	II уровень n=19 (6,55%)	III уровень n=113 (38,96%)	IV уровень n=91 (31,38%)	V уровень n=65 (22,42%)
ШДУ, в градусах	131±4,12	136±4,46*	148±5,11*	155±5,86*	163±6,23*
Угол антеторсии, в градусах	32±3,79	43±4,15*	48±4,28*	52±5,13*	61±6,02*
Степень костного покрытия, коэф.	0,61±0,02	0,59±0,02*	0,53±0,04*	0,52±0,09*	0,49±0,12*
Угол вертикального соответствия, в градусах	82±6,08	77±5,99*	69±5,83*	62±5,44*	58±5,23*
Ацетабулярный индекс, в градусах	15±3,12	18±4,08*	25±4,19*	26±4,72*	28±5,03*
Угол Виберга, в градусах	22±3,95	17±3,52*	10±2,49*	6±1,86*	-7±1,90*

Примечание: * - критерий достоверности ($p<0,05$) в сравнении с предшествующей рядом расположенной группой

Таким образом, анализ клинико-рентгенологического исследования пациентов позволяет сделать вывод не только о разнообразии клинических и рентгенологических проявлений спастической нестабильности тазобедренных суставов, но и выявил значимую взаимосвязь между клиникой, рентгенологической картиной и выраженностью двигательных расстройств у детей с ДЦП по GMFCS ($r=1$; $p<0,05$). В ходе динамического наблюдения за 134 пациентами за время дооперационного наблюдения во всех случаях отмечена отчетливая отрицательная динамика в рентгенологической картине ($p<0,05$), несмотря на регулярные курсы консервативного лечения. Это позволило сделать вывод о прогрессирующем характере течения спастической нестабильности тазобедренного сустава. Учитывая тесную корреляцию между выраженностью двигательных расстройств и клинико-рентгенологической картины, сделан вывод о том, что чем тяжелее прогноз двигательного развития ребенка (IV-V уровни GMFCS), тем больше нарастает выраженность нарушения анатомических взаимоотношений в тазобедренном суставе при естественном течении спастической нестабильности.

Необходимо отметить, что для точной оценки рентгеноанатомических показателей стабильности тазобедренного сустава необходимо строго соответствовать требованиям правильности укладки пациента во время рентгенологического исследования. Пациентам III-V уровней GMFCS с выраженной патологической установкой нижних конечностей с

уже сформировавшимися вторичными контрактурами суставов нижних конечностей выполнить правильную укладку пациента на рентгенологическом столе не представлялось возможным. Еще более сложной задачей для врача являлась выполнение рентген-функциональных проб (в положении отведения и внутренней ротации). Учитывая необходимость принятия решения о тактике оперативного лечения, основываясь на результаты ангулометрических измерений, ортопеду, для предоперационного планирования необходима объективная оценка антеторсии и ШДУ, это обстоятельство диктовало необходимость прибегнуть к более точным методам исследования, результаты ангулометрических измерений которых не должны искажаться спастичностью мышц или наличием патологической установки конечности. Таким методом является компьютерная томография (КТ) тазобедренных суставов (от крыльев подвздошных костей до коленных суставов с обязательным включением в зону исследования мышцелков бедер).

В отличие от одноплоскостного изображения при рентгенографии, КТ позволяет получить 3D изображение, ангулометрические показатели при котором не подвергаются искажению.

В 26 случаях выполнялась компьютерная томография с последовательным выполнением расчетов по собственной методике (патент РФ № 2556788 от 04.10.2013 г.) для предоперационного планирования коррекции проксимального отдела бедренной кости.

Комплексная оценка вышеперечисленных критериев по данным КТ позволила не только обосновать показания к оперативному лечению нейрогенной нестабильности тазобедренного сустава, но и провести детальное предоперационное планирование, в том числе – определение длины интраоперационной деротации проксимального отдела бедренной кости в миллиметрах. В качестве подтверждения тезиса о целесообразности выполнения КТ, как наиболее точного рентгенологического метода исследования для анализа ангулометрических показателей для проведения предоперационного планирования, представлен сравнительный анализ данных, полученных при выполнении компьютерной томографии и рентгенографии, таблица 9.

Таблица 9. Сравнительная оценка ключевых ангулометрических показателей проксимального отдела бедренной кости по данным рентгенографии и КТ у пациентов со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП

№	Средние рентгенометрические показатели	Данные функциональной рентгенографии (n=290)	Данные КТ (n=26)
1.	ШДУ истинный	148,2±7,91	133,12±6,84*
2.	Угол антеторсии проксимального отдела бедренной кости	48±9,26	31±5,74*

Примечание: * - критерий достоверности (p< 0,05)

Сравнительный анализ ШДУ и антеторсии проксимального отдела бедренной кости по данным рентгенографии и КТ показал достоверное различие между этими методами исследования ($p < 0,05$).

По данным КТ определяли также аксиальные показатели анатомии вертлужной впадины, такие как – угол фронтальной инклинации, угол ее сферичности, что особенно важно для предоперационного планирования хирургической коррекции вертлужного компонента нестабильности. Данные показатели позволяют объективно судить о недоразвитии переднего/заднего края вертлужной впадины, что помогает ортопеду во время коррекции тазового компонента нестабильности выбрать адекватный метод остеотомии таза или ацетабулопластики.

Анализ ангулометрических данных КТ, позволил выявить важные диагностические критерии горизонтальной стабильности тазобедренного сустава, что играет важную роль для выбора оптимальной тактики лечения, вносит существенные коррективы в предоперационное планирование хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренных суставов на фоне ДЦП.

Анализ результатов оперативного лечения детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава исследуемой группы I (n=108)

Анализ результатов оперативного лечения детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава с использованием хирургического подхода показал достоверное снижение общего числа жалоб, предъявляемых пациентами и их родителями ($p < 0,05$) по усредненному показателю с 54,85% до 19,75%.

По данным предоперационного опроса пациентов и родителей детей со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП преобладали жалобы на патологическую установку (внутриротационную установку и «перекрест») нижних конечностей, и составили 67,27% и 66,21% соответственно, а также жалобы на относительное укорочение нижней конечности на стороне нестабильности тазобедренного сустава и связанный с ним вторичный перекос таза составили 70% от общего числа опрошенных. После проведенного оперативного лечения отмечен выраженный регресс жалоб на патологическую установку (внутриротационную установку и «перекрест») нижних конечностей, с 67,27% до 12,04% и с 66,21% до 14,81% соответственно, что оказывает значительный положительный эффект на качество и толерантность к ходьбе ($r=1$; $p < 0,05$).

Для оценки эффективности примененного в исследуемой группе 1 подхода к оперативному лечению мы также провели детальный анализ динамики клинических проявлений нестабильности тазобедренного сустава до и после хирургической коррекции, что отражено в таблице 10.

В исследуемой группе 1 отмечена достоверная ($p < 0,05$) коррекция патологической (сгибательно-приводящей или внутриротационной) установки нижних конечностей со 100% до 14,81% пациентов. Пациентам с сохраняющейся патологической установкой нижних конечностей далее проводилась коррекция при помощи ботулинотерапии и ортезирования. Неравенство относительной длины нижних конечностей (за счет перекоса таза) устранено в 51,25% ($p < 0,05$).

Снижение частоты наблюдений спастичности подвздошно-поясничных мышц ($p < 0,05$) отмечено в 75% случаев. Такая динамика в исследуемой группе 1 связана с эффектом от укорачивающей медиализирующей межвертельной деротационно-варизирующей остеотомии, которая оказала значительный тонус-понижающий эффект, в связи с уменьшением расстояния от места начала *m. iliopsoas* до точки ее прикрепления - к малому вертелу бедренной кости, а также - с подобным эффектом от выполненной медиализации бедренной кости.

Таблица 10. Динамика изменений в клинической картине до и после оперативного лечения (n=108)

Клинический симптом	Контрольная группа (n=290) Показатель средней частоты клинических проявлений до оперативного лечения		Исследуемая группа 1. (n=108) Показатель средней частоты клинических проявлений после оперативного лечения	
	n	%	n	%
наличие патологической (сгибательно-приводящей или внутривертальной) установки нижних конечностей	290	100%	16	14,81%*
наличие контрактуры	183	63,10%	32	29,63%*
неравенство относительной длины нижних конечностей (за счет перекоса таза)	205	70,69%	21	19,44%*
аддукторный спазм	231	79,66%	29	26,85%*
спастичность подвздошно-поясничных мышц	176	60,69%	27	25,00%*
hamstring-синдром	106	36,55%	32	29,62%
rectus-синдром	32	11,03%	8	7,41%
снижение силы мышц-антагонистов (по отношению к выявленному спастическому синдрому)	222	76,55%	30	27,78%*
симптом Тренделенбурга	27	9,31%	8	7,41%*
Болевой синдром	122	42,07%	9	8,33%*
Наружно-ротационная патологическая установка нижних конечностей	-	-	26	24,07%

Примечание: критерий достоверности ($p < 0,05$)*

Частота болевого синдрома снизилась с 42,07% до 8,33% ($p > 0,05$), причем в подавляющем большинстве случаев его купирование происходило в отдаленном периоде послеоперационного наблюдения – через 8-12 месяцев после выполненной хирургической стабилизации тазобедренного сустава и прохождения неоднократных курсов восстановительного консервативного лечения. Положительный симптом Тренделенбурга, который определялся только у пациентов I - III уровней GMFCS в 9,31% от общего числа пациентов после оперативного лечения в исследуемой группе 1 сохранялся в 7,41%. Ретроспективный анализ данного обстоятельства показал, что это было связано с

гиперваризацией (при снижении ШДУ ниже возрастной нормы), которая была связана с завышенными значениями ШДУ и антеторсии по данным функциональных рентгенограмм из-за трудностей укладки пациенты во время исследования. Этим объясняется то, что снижение силы мышц-антагонистов (ягодичных мышц) сохранялась почти в трети случаев от общего числа оперированных пациентов (27,78%).

Необходимо обратить внимание, что в исследуемой группе 1 в 26 случаях (24,07%) отмечено появление «новой» патологической установки конечностей – наружно-ротационной, которая до оперативного лечения ни в одном случае не была отмечена. Для выявления причин ее формирования было необходимо провести тщательный анализ динамики амплитуды движений в тазобедренном суставе до и после оперативного лечения.

Сравнительный анализ изменения амплитуды движений в тазобедренных суставах до и после оперативного лечения в исследуемой группе 1 производился путем сопоставления значений величины углов с референтной группой и контрольной группой пациентов до оперативного лечения (см. таблицу 11).

Таблица 11. Изменение амплитуды движений в тазобедренных суставах у детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на фоне ДЦП до и после оперативного лечения в исследуемой группе 1 (n=108)

№	Амплитуда движений в тазобедренных суставах, в градусах	Референтная группа (n=98)	Контрольная группа (n=290)	Исследуемая группа 1. (n=108)
7.	Отведение	47,6±5,12	21,8±8,23*	32,2±8,23*
8.	Приведение	21,8±4,56	21,6±5,26*	21,1±5,26*
9.	Сгибание	118,3±6,43	119,4±6,12*	119,5±6,12*
10.	Разгибание	15,2±3,22	8,8±4,31*	9,7±5,18*
11.	Наружная ротация	46,1±7,54	11,2±4,15*	50,2±4,22*
12.	Внутренняя ротация	47,2±7,23	76,9±7,41*	20,7±3,26*

Примечание: * - критерий достоверности (p< 0,05)

Анализ изменения амплитуды движений в тазобедренном суставе выявил, что наиболее значимая ее динамика у пациентов в исследуемой группе 1 была зарегистрирована, в сравнении с контрольной группой - при отведении (приблизилась к нормальным значениям), разгибании и ротационных движениях. При этом отмечено, что избыточная внутренняя ротация (76,9±7,41°) скорректировалась до 20,7±3,26°, что более чем в 2 раза ниже амплитуды движений в референтной группе. Амплитуда наружной ротации увеличилась, в среднем, на 39° (с 11,2±4,15° до 50,2±4,22°), при этом ее величина превысила показатель амплитуды референтной группы на 4°. Подобная динамика вышеуказанных показателей свидетельствует о тенденции к гиперкоррекции патологической антеторсии проксимального отдела бедренной кости в исследуемой группе 1. Показатели амплитуды сгибания и приведения в тазобедренном суставе не изменялись или изменялись незначительно и, в целом, соответствовали значениям референтной группы.

Таким образом, необходимо констатировать, что анализ клинической картины в большинстве случаев показал эффективность оперативного лечения, проведенного пациентам исследуемой группы 1. Однако причины тенденции к увеличению амплитуды наружной ротации в тазобедренном суставе еще предстояло изучить. Для этого мы исследовали динамику рентгено-анатомических показателей тазобедренных суставов у детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на фоне ДЦП до и после оперативного лечения в исследуемой группе 1. Исследование проведено путем сравнительной характеристики рентгеноанатомических индексов в референтной группе, контрольной и исследуемой группе 1, см. таблицу 12.

Таблица 12. Изменение рентгено-анатомических показателей тазобедренных суставов у детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на фоне ДЦП до и после оперативного лечения

№	Средние рентгенометрические показатели	Референтная группа (n=98)	Контрольная группа (n=290)	Исследуемая группа 1. (n=108)
7.	ШДУ, в градусах	124,3±5,87	148,2±7,91*	121,4±5,93*
8.	Угол антеторсии, в градусах	26,03±4,11	48,02±9,26*	14±3,41*
9.	Степень костного покрытия, коэф.	0,96±0,12	0,53±0,18*	0,99±0,11*
10.	Угол вертикального соответствия, в градусах	87,03±3,61	66,01±9,69*	87,21±2,11*
11.	Ацетабулярный индекс, в градусах	13,30±3,10	25,06±5,13*	17,02±4,81*
12.	Угол Виберга, в градусах	26,19±2,12	9,01±4,31*	24,12±4,31*

Примечание: * - критерий достоверности ($p < 0,05$)

При анализе результатов оперативного лечения отмечено, что ШДУ достоверно ($p < 0,05$) скорректирован с $148,2 \pm 7,91^\circ$ до $121,4 \pm 5,93^\circ$, причем степень послеоперационной коррекции у пациентов в исследуемой группе 1 несколько превышает показатели референтной группы - $124,3 \pm 5,87^\circ$. Схожая тенденция отмечена в динамике показателя патологической антеторсии проксимального отдела бедренной кости: ее коррекция составила с $48,02 \pm 9,26^\circ$ (по контрольной группе) до $14 \pm 3,41^\circ$ после оперативного лечения, при этом референтный показатель составил $26,03 \pm 4,11^\circ$.

Многие авторы сообщают о необходимости гиперкоррекции ШДУ и антеторсии и связывают ее с высоким риском ревальгизации и рецидива патологической антеторсии в процессе дальнейшего роста и развития ребенка с ДЦП. Однако при исследовании взаимосвязи между ШДУ и слабостью ягодичных мышц (мышц антагонистов) отмечена высокая достоверная теснота связи ($r=0,82$; $p < 0,05$), что позволило сделать вывод о том, что гиперваризация проксимального отдела бедренной кости способствует усугублению слабости ягодичных мышц, что может приводить к снижению устойчивости позы пациента с ДЦП.

Коррекция коэффициента костного покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной составила с $0,53 \pm 0,18^\circ$ до $0,99 \pm 0,11^\circ$ ($p < 0,05$), что свидетельствует о достижении стабильности тазобедренного сустава. Угол вертикального соответствия скорректировался после оперативного лечения с $66,01 \pm 9,69^\circ$ до $87,21 \pm 2,11^\circ$, что соответствует усредненному показателю нормы, полученному в референтной группе ($87,03 \pm 3,61^\circ$).

Угол Виберга в динамике достоверно ($p < 0,05$) скорригировался от $9,01 \pm 4,31^\circ$ до $24,12 \pm 4,31^\circ$, что максимально приближено к референтным значениям ($26,19 \pm 2,12^\circ$). Полученные данные рентгенометрического исследования после оперативного лечения мы соотнесли с критериями стабильности тазобедренного сустава по Садофьевой В.И. (1986), которые сформулированы следующим образом: угол вертикального соответствия (норма $85-90^\circ$); степень костного покрытия (норма $0,75-1$); коэффициент костного покрытия (норма $1-1,1$); угол горизонтального соответствия (норма не менее 20°). Ацетабулярный индекс после оперативного вмешательства изменился с $25,06 \pm 5,13^\circ$ до $17,02 \pm 4,81^\circ$ ($p < 0,05$) при референтных значениях на уровне $13,30 \pm 3,10^\circ$.

Сохраняющееся повышенное значение послеоперационного ацетабулярного индекса свидетельствует о снижении потенциала коррекции при остеотомии таза по Salter у пациентов старше 7-8-ми летнего возраста. При остеотомии таза по Salter происходит изменение положения в пространстве всей вертлужной впадины за счет подвижности в лонном сочленении (является осью вращения), что не меняет её конфигурации, а покрытие головки обеспечивается суставным хрящом. Сохраняющееся повышенное значение послеоперационного ацетабулярного индекса отражает снижение потенциала коррекции при остеотомии таза по Salter у пациентов старше 7-8-ми летнего возраста, в связи со снижением естественной мобильности в лонном сочленении.

Таким образом, после проведенного оперативного лечения отмечены достоверные признаки достигнутой стабилизации тазобедренного сустава, что, в свою очередь, свидетельствует об эффективности проведенного оперативного лечения. В ходе настоящего исследования проводилась динамическая функциональная оценка физической активности пациентов до и после оперативного лечения. Функциональный результат лечения оценивался по шкале-опроснику Gillette (Gillette Functional Assessment Questionnaire), который основан на определении уровня физической активности и представлена в таблице 13.

Таблица 13. Динамическая оценка функционального результата оперативного лечения пациентов исследуемой группы 1 по шкале-опроснику Gillette

Баллы	Уровень двигательной активности по шкале Gillette	До оперативного лечения (n=108)	После оперативного лечения (n=108)
1	Не может сделать шага ни при каких условиях	43	36
2	Может сделать несколько шагов с посторонней помощью. Не может удерживать собственный вес при опоре на конечности	12	13
3	Ходит во время сеансов реабилитации, но не при перемещении в помещении. Для перемещения требуется посторонняя помощь	5	8
4	Способен ходить в домашних условиях, но медленно. Не использует ходьбу как предпочтительный способ перемещения в домашних условиях	14	8
5	Способен пройти более 4,5-15 метров дома или в школе. Ходьба – основной способ передвижения в домашних условиях	13	18
6	Способен пройти более 4,5-15 метров вне дома, но использует обычно инвалидное кресло для перемещений на улице и общественных местах	9	5
7	Перемещается вне домашних условий самостоятельно, но только по ровной поверхности (для преодоления ступенек и других неровностей необходима помощь посторонних лиц)	6	9
8	Перемещается вне дома самостоятельно по ровной поверхности и преодолевает ступеньки и неровности, но требуется минимальная помощь или лишь наблюдение третьих лиц	5	7
9	Свободно перемещается вне дома по ровной поверхности и преодолевает ступеньки и неровности, помощь третьих лиц нужна при беге и преодолении высоких лестничных пролетов	0	3
10	Свободно перемещается вне дома, бегает, поднимается по лестницам без посторонней помощи	1	1

На основании анализа динамики балльной оценки функционального результата по Gillette Functional Assessment Questionnaire пациентов до и после оперативного лечения исследуемой группы 1, мы получили распределение пациентов по изменению количества баллов после хирургического лечения (см. рисунок 1).

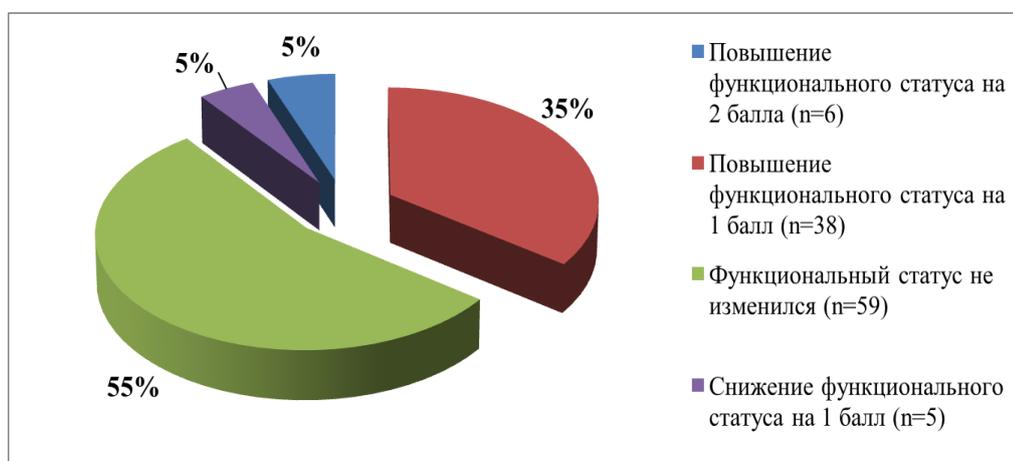


Рисунок 2. Распределение пациентов по изменению количества баллов после хирургического лечения Gillette Functional Assessment Questionnaire

В 40,74% случаев (44 пациента) отмечено повышение количества баллов, отражающих физическую активность пациентов. В 54,63% случаев (59 пациентов) функциональная активность не изменилась. Стоит отметить, что у пациентов IV и V уровней GMFCS несмотря на отсутствие повышения функционального статуса отмечалось улучшение качества ухода за пациентом и мобильности.

Таким образом, на основании анализа жалоб пациентов и их родителей, динамики клинической картины при спастической нестабильности тазобедренного сустава, анализа результатов гониометрической оценки амплитуды движений в тазобедренных суставах, сравнительного анализа рентгеноангулометрического исследования, анализа результатов балльной оценки физической активности пациентов со спастической нестабильностью тазобедренного сустава Gillette Functional Assessment Questionnaire, сделан вывод о значимом повышении физической активности пациентов в исследуемой группе 1 (40,74% случаев), что свидетельствует об эффективности примененного хирургического подхода к оперативному лечению пациентов в целом.

При анализе результатов оперативного лечения отмечено, что ШДУ достоверно ($p < 0,05$) скорректирован с $148,2 \pm 7,91^\circ$ до $121,4 \pm 5,93^\circ$, причем степень послеоперационной коррекции у пациентов в исследуемой группе 1 превышает показатели референтной группы - $124,3 \pm 5,87^\circ$. Схожая тенденция отмечена в динамике показателя патологической антеторсии проксимального отдела бедренной кости: ее коррекция составила с $48,02 \pm 9,26^\circ$ (по контрольной группе) до $14 \pm 3,41^\circ$ после оперативного лечения, при этом референтный показатель составил $26,03 \pm 4,11^\circ$. Угол вертикального соответствия скорректировался после оперативного лечения с $66,01 \pm 9,69^\circ$ до $87,21 \pm 2,11^\circ$, что соответствует усредненному показателю нормы, полученному в референтной группе ($87,03 \pm 3,61^\circ$). При исследовании взаимосвязи между ШДУ и слабостью ягодичных мышц (мышц-антагонистов) отмечена высокая достоверная теснота связи ($r=0,82$; $p < 0,05$), что позволило сделать вывод о том, что гиперваризация проксимального отдела бедренной кости способствует усугублению слабости ягодичных мышц и может приводить к снижению устойчивости позы пациента с ДЦП. Гиперваризация так же является причиной ограничения отведения в тазобедренном суставе после операции. Коррекция коэффициента костного покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной составила с $0,53 \pm 0,18^\circ$ до $0,99 \pm 0,11^\circ$ ($p < 0,05$), что свидетельствует о достигнутой стабильности тазобедренного сустава. Степень костного покрытия головки бедренной кости вертлужной впадиной в исследуемой группе 1 после хирургической коррекции превышает показатели возрастной нормы ($0,96 \pm 0,12^\circ$) и составила $0,99 \pm 0,11^\circ$ ($p < 0,05$). Анализ данной ситуации показал, что увеличение костного покрытия в 1 исследуемой группе достигалось за счет гиперкоррекции ШДУ и, несмотря на возможное снижение рисков ревальгизации головки бедренной кости, по мнению ряда авторов, данное обстоятельство зачастую приводило к снижению функционального статуса пациентов 1 группы. Ацетабулярный индекс после оперативного вмешательства изменился с $25,06 \pm 5,13^\circ$ до $17,02 \pm 4,81^\circ$ ($p < 0,05$) при референтных значениях на уровне $13,30 \pm 3,10^\circ$. Сохраняющееся повышенное значение послеоперационного ацетабулярного индекса свидетельствует о снижении потенциала коррекции при остеотомии таза по Salter у пациентов старше 7-ми летнего возраста за счет физиологической ригидности лонного сочленения. Несмотря на повышенные значения ацетабулярного индекса отмечена

стабилизация тазобедренных суставов, что на наш взгляд обусловлено гиперваризацией проксимального отдела бедра.

Из недостатков примененного в исследуемой группе 1 подхода к лечению стоит отметить тенденцию к гиперкоррекции рентген-анатомических показателей проксимального отдела бедренной кости (ЩДУ, угла антеторсии), что в 24% случаев привело к формированию наружно-ротационной установки нижней конечности, сохранении ограничений движений в тазобедренных суставах в 30% случаев. Коррекция ацетабулярного компонента без учета прогноза двигательного развития служила причиной повышенного ацетабулярного индекса, несмотря на достигнутую стабилизацию суставов. Это отразилось на результатах оценки физической активности пациентов после оперативного лечения.

Анализ результатов хирургической коррекции спастической нестабильностью тазобедренного сустава с применением персонифицированной тактики оперативного лечения с учетом прогноза двигательного развития ребенка с ДЦП

С целью выявления преимуществ и недостатков внедренного нами персонифицированного подхода к оперативному лечению спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП с учетом прогноза двигательного развития ребенка нами проведен сравнительный анализ двух примененных подходов. После оценки результатов оперативного лечения 108 пациентов исследуемой группы 1, мы провели параллельный сравнительный анализ эффективности лечения с пациентами в исследуемой группе 2 (n=182). В исследуемую группу II (проспективное исследование) вошло 182 ребенка, что составило 62,75% детей, включенных в исследование. Основное отличие данного подхода заключалось в персонифицированной тактике лечения основанной на определении прогноза двигательного развития ребенка с ДЦП по GMFCS. Этой группе больных, при отсутствии ограничений со стороны соматического состояния пациента выполнялась симультанная коррекция бедренного и тазового компонентов нестабильности в одну хирургическую сессию. Особенностью коррекции бедренного компонента нестабильности было применение оригинального разработанного и внедренного в клиническую практику способа предоперационного планирования с применением КТ (патент РФ № 2556788 от 04.10.2013 г.), причем на данном этапе одновременно выполнялась теномиотомия m. iliopsoas (во всех случаях, с целью декомпрессии головки бедренной кости и профилактики ревальгизации в послеоперационном периоде) и аддукторов бедер (при наличии клинически значимого аддукторного спазма). Коррекция тазового компонента нестабильности представлена большим разнообразием оперативных вмешательств с учетом прогноза двигательного развития, в сравнении с I группой исследования: остеотомия таза по Salter, ацетабулопластика по Pemberton и San-Diego, разработан и внедрен в практику оригинальный способ тройной периацетабулярной остеотомии таза (патент РФ № 2492828 05.10.2012 г.).

Нами произведена сравнительная оценка жалоб пациентов после оперативного лечения пациентов между исследуемой группой 1 (n=108) и исследуемой группой 2 (n=182), что нашло отражение в таблице 14.

Таблица 14. Сравнительная оценка жалоб пациентов после оперативного лечения пациентов между исследуемой группой 1 (n=108) и исследуемой группой 2 (n=182)

Жалобы	Показатель средней частоты жалоб после оперативного лечения			
	Исследуемая группа 1. (n=108)		Исследуемая группа 2. (n=182)	
	n	%	n	%
на внутривертеновную установку нижних конечностей	13	12,04 ± 3,13	8	4,39 ± 1,45*
на «перекрест» нижних конечностей	16	14,81 ± 3,44	3	1,65 ± 0,96*
ограничение движений в тазобедренных суставах	32	29,63 ± 4,41	27	14,84 ± 2,65*
снижение толерантности к ходьбе	29	26,85 ± 4,27	23	12,63 ± 2,49*
на боли в тазобедренном суставе	17	15,74 ± 3,53	7	3,85 ± 1,45*
на затруднения при уходе за пациентом	9	8,33 ± 2,61	13	7,14 ± 1,89*
на перекос таза /укорочение конечности	21	19,44 ± 3,77	11	6,04 ± 1,76*
на боли при движениях	29	12,85 ± 3,24	13	7,14 ± 1,89*
на формирование наружно-ротационной установки нижних конечностей	26	24,07 ± 4,11	1	0,55 ± 0,57*

Примечание: * - критерий достоверности между показателями исследуемых групп (p< 0,05)

Сравнительный анализ частоты жалоб пациентов и их родителей после коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава показал достоверное снижение с 18,20±7,40% (группа 1) до 6,47±4,40% (группа 2) (p<0.05), что позволило констатировать повышение эффективности оперативного лечения по данному критерию.

С целью объективизации повышения эффективности хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП в исследуемой группе 2 по отношению к группе 1 мы также провели детальную сравнительную оценку динамики клинических проявлений нестабильности тазобедренного сустава после хирургической коррекции (Таблица 15.).

Отмечено снижение среднего показателя частоты клинических проявлений с 20,88±9,40% до 5,63±4,00% (p<0,05). Частота встречаемости патологической (сгибательно-приводящей или внутривертеновной) установки нижних конечностей в исследуемых группах достоверно снизилась с 14,81% до 6,04% (p< 0,05).

Таблица 15. Сравнительная характеристика частоты встречаемости клинических симптомов при спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП после оперативного лечения с применением хирургического подхода (n=108) и персонифицированного подхода с учетом прогноза двигательного развития ребенка (n=182)

Клинический симптом	Исследуемая группа 1. (n=108) Показатель средней частоты клинических проявлений после оперативного лечения (в %)		Исследуемая группа 2. (n=182) Показатель средней частоты клинических проявлений после оперативного лечения (в %)	
	n	%	n	%
наличие патологической (сгибательно-приводящей или внутривертальной) установки нижних конечностей	16	14,81 ± 3,44	11	6,04 ± 1,76*
наличие контрактуры	32	29,63 ± 4,41	25	13,74 ± 2,57*
неравенство относительной длины нижних конечностей (за счет перекаса таза)	21	19,44 ± 3,77	11	6,04 ± 1,76*
аддукторный спазм	29	26,85 ± 4,27	18	9,89 ± 2,22*
спастичность подвздошно-поясничных мышц	27	25,00 ± 4,17	0	0*
hamstring-синдром	32	29,62 ± 4,41	21	11,54 ± 2,32*
rectus-синдром	8	7,41 ± 2,46	2	1,10 ± 0,74*
снижение силы мышц-антагонистов (по отношению к выявленному спастическому синдрому)	30	27,78 ± 4,32	17	9,34 ± 2,12*
симптом Тренделенбурга	8	7,41 ± 2,46	7	3,85 ± 1,44
Болевой синдром	9	8,33 ± 2,61	8	4,39 ± 1,52*
Наружно-ротационная патологическая установка нижних конечностей	26	24,07 ± 4,11	1	0,55 ± 0,52*

Примечание: * - критерий достоверности различий между показателями исследуемых групп ($p < 0,05$) *

Частота наличия контрактуры в тазобедренном суставе снизилась, более чем в 2 раза: с 29,63% в первой исследуемой группе до 13,74% в группе исследования 2. Частота встречаемости неравенства относительной длины нижних конечностей в исследуемой группе 2 достоверно снизилась с 19,44% до 6,04% ($p < 0,05$). Частота встречаемости спастических синдромов, таких как - аддукторный спазм, спастичность подвздошно-поясничных мышц, hamstring-синдром, rectus-синдром продемонстрировала достоверное

снижение с 26,85% до 9,89%; с 25,00% до 0%; с 29,62% до 3,29% и с 7,41% до 1,10% соответственно ($p < 0,05$).

Частота встречаемости снижения силы мышц-антагонистов снизилась в исследуемой группе 2 до 9,34%, в сравнении с исследуемой группой 1 (27,78%) с $p < 0,05$. В частности, ягодичные мышцы выполняют стабилизирующую функцию и отведения бедра. Поэтому, при гиперкоррекции ШДУ проксимального отдела бедренной кости происходит уменьшение артикуло-трохантерной дистанции, а следовательно, это оказывает тонус-понижающий эффект на ягодичные мышцы. Именно это обстоятельство является ключевым аргументом в пользу отказа от гиперваризации проксимального отдела бедренной кости во время выполнения межвертельной деротационно-варизирующей остеотомии бедренной кости. Бережным отношением к функции ягодичных мышц мы объясняем снижение частоты встречаемости симптома Тренделенбурга (показатель нестабильности тазобедренного сустава) у пациентов в исследуемой группе 2 - 3,85% по отношению к пациентам исследуемой группы 1, где она составила 7,41% с $p < 0,05$ и показателей отведения (с $32,2 \pm 8,23$ до $39,6 \pm 8,89$ $p < 0,05$).

Частота встречаемости болевого синдрома достоверно снизилась с 8,33% до 4,39% ($p < 0,05$). Этому способствуют, на наш взгляд, обеспечение лучших клинорентгенологических показателей стабильности тазобедренного сустава, а также одномоментная коррекция «мышечного» компонента нестабильности.

Наружно-ротационная патологическая установка нижних конечностей, которая встречалась в послеоперационном периоде у пациентов исследуемой группы 1 (26 пациентов или 24,07%), в исследуемой группе 2 выявлено только в 1 случае (0,55%).

Сравнительная характеристика изменения амплитуды движений в тазобедренных суставах у детей со спастической нестабильностью тазобедренных суставов на фоне ДЦП до и после оперативного лечения в исследуемых группах 1 и 2 производилась путем сопоставления значений полученных величин углов с референтной группой, см. таблица 16.

Таблица 16. Изменение амплитуды движений в тазобедренных суставах у детей со спастической нестабильностью в референтной, контрольной группах, исследуемой группе 1 и исследуемой группе 2

Амплитуда движений в тазобедренных суставах, в градусах	Референтная группа (n=98)	Контрольная группа (n=290)	Исследуемая группа 1. (n=108)	Исследуемая группа 2. (n=182)
Отведение	47,6±5,12	21,8±8,23*	32,2±8,23***	39,6±8,89**
Приведение	21,8±4,56	21,6±5,26	21,1±5,26	21,3±5,13
Сгибание	118,3±6,43	119,4±6,12	119,5±6,12	119,1±5,06
Разгибание	15,2±3,22	8,8±4,31	9,7±5,18	12,7±6,53
Наружная ротация	46,1±7,54	11,2±4,15*	50,2±4,22**	45,9±6,12**
Внутренняя ротация	47,2±7,23	76,9±7,41*	20,7±3,26***	41,9±5,62*

Примечание: * - критерий достоверности показателей между исследуемой и референтной группой ($p < 0,05$); ** - критерий достоверности показателей между исследуемой и контрольной группой ($p < 0,05$); *** - критерий достоверности показателей между исследуемыми группами 1 и 2 ($p < 0,05$)

Сравнительный анализ результатов хирургической коррекции по гониометрическим параметрам в исследуемой группе 2, был достоверно ($p < 0,05$)

эффективнее, чем в исследуемой группе 1. Это подтверждается гониометрическими показателями, которые у пациентов исследуемой группы 2 были более приближены к референтным значениям. Отличие исследуемых групп по данному показателю демонстрирует преимущества подхода примененного в исследуемой группе 2. Это свидетельствует об эффективности и надежности изобретенного и внедренного оригинального способа интраоперационного контроля выполнения деротационного маневра при выполнении корригирующей остеотомии проксимального отдела бедренной кости (патент на изобретение № 2492828 05.10.2012). Сущность предложенного способа состоит в следующем: с помощью компьютерной томографии определяют истинное значение угла антеторсии. Затем определяют возрастную норму антеторсии. Определяют необходимый угол деротации: из истинного значения угла антеторсии вычитают значение возрастной нормы антеторсии. Затем определяют средний диаметр окружности бедренной кости. Определяют необходимую длину поворота проксимального отдела бедренной кости по формуле. Интраоперационно наносят метку 3-5 см в виде прямой линии вдоль оси бедренной кости в предполагаемом месте остеотомии. Затем производят остеотомию бедренной кости между малым и большим вертелом и в шейку бедренной кости вбивают клин пластины. Производят разворот дистального фрагмента бедренной кости наружу, на величину в миллиметрах, полученную по формуле. Пластину фиксируют кортикальными винтами. Рану послойно ушивают. Способ позволяет точно провести деротацию проксимального отдела бедренной кости во время операции и достигнуть симметричности результатов при оперативных вмешательствах на двух бедренных костях.

Сравнительная характеристика рентгено-анатомических показателей тазобедренных суставов в исследуемых группах представлена в таблице 17.

У пациентов, пролеченных с применением персонифицированного подхода с учетом прогноза двигательного развития ребенка с ДЦП после оперативного лечения отмечена коррекция ШДУ, антеторсии, степени костного покрытия, ацетабулярного индекса, угла Виберга, угла вертикального соответствия максимально приближенная к показателям референтной группы. Улучшение угловых показателей после оперативного лечения у пациентов исследуемой группы 2 связана с дифференцированным подходом к тактике коррекции недостаточности вертлужной впадины, который основан на персонифицированном прогнозе двигательного развития и степени нарушения ее анатомии (скошенность крыши вертлужной впадины, нарушение ее пространственной ориентации, нарушение сферичности). В случаях выраженной гипоплазии вертлужной впадины (соотношений длины «крыши» вертлужной впадины к длине головки бедра менее 0,75) выполняли тройную периацетабулярную остеотомию таза согласно оригинальному разработанному и внедренному способу (патент РФ № 2556788 04.10.2013 г.).

Сущность изобретения заключается в оригинальном малотравматичном доступе к седалищной кости, причем через этот доступ можно производить тенотиотомию приводящих мышц и пояснично-подвздошной мышцы. Выбор в пользу транспозиции вертлужной впадины обусловлен выраженностью деформации вертлужной впадины и возрастом пациента.

Таблица 17. Изменение рентгено-анатомических показателей тазобедренных суставов у детей со спастической нестабильностью после оперативного лечения в исследуемых группах 1 и 2

№	Средние рентгенометрические показатели	Референтная группа (n=98)	Исследуемая группа 1. (n=108)	Исследуемая группа 2. (n=182)
1.	ШДУ, в градусах	124,3±5,87	121,4±5,93	125,1±6,04
2.	Угол антеторсии, в градусах	26,03±4,11	14±3,41 ^{*,**}	25,34±5,43 ^{**}
3.	Степень костного покрытия, коэф.	0,96±0,12	0,99±0,11 [*]	0,96±0,16 [*]
4.	Угол вертикального соответствия, в градусах	87,03±3,61	87,21±2,11	87,01±2,16
5.	Ацетабулярный индекс, в градусах	13,30±3,10	17,02±4,81	13,12±3,71
6.	Угол Виберга, в градусах	26,19±2,12	24,12±4,31	25,35±5,19

Примечание: * - критерий достоверности различия показателей между исследуемой и референтной группой (p< 0,05); ** - критерий достоверности различия показателей между исследуемыми группами 1 и 2 (p< 0,05)

Тройная остеотомия таза является эффективным высокотехнологичным радикальным вмешательством. Основными показаниями, при которых используется тройная остеотомия костей таза при спастической нестабильности тазобедренного сустава является наличие подвывиха или вывиха, в условиях гипоплазии вертлужной впадины (соотношение длины крыши вертлужной впадины к длине головки бедра менее 0,75); школьный возраст, когда снижается естественная эластичность лонного сочленения; пациенты I-III уровней, способных к вертикализации. Способ можно сочетать с корригирующей остеотомией бедренной кости. Преимуществом оригинального способа является разработка нового доступа при выполнении остеотомий костей таза, при этом остеотомия седалищной кости производится в самом безопасном направлении спереди кзади. Такой доступ приводит к снижению травматичности вмешательства и реализует кровосбережение, что позволило отказаться от переливания эритроцитарной массы. При этом уменьшается глубина операционной раны при доступе к седалищной кости, нет необходимости в выделении седалищного нерва. Продольный аддукторный разрез минимизирует повреждение наружных срамных сосудов. Не меняется положение больного во время операции, что сокращает время оперативного вмешательства.

Произведена сравнительная функциональная оценка физической активности пациентов до и после оперативного лечения в исследуемой группе 2 по шкале-опроснику Gillette (Gillette Functional Assessment Questionnaire), см. в таблице 18.

Таблица 18. Динамическая оценка функционального результата оперативного лечения пациентов исследуемой группы 2

Баллы	Уровень двигательной активности по шкале Gillette	До оперативного лечения (n=182)	После оперативного лечения (n=182)
1	Не может сделать шага, ни при каких условиях	68	41
2	Может сделать несколько шагов с посторонней помощью. Не может удерживать собственный вес при опоре на конечности	27	30
3	Ходит во время сеансов реабилитации, но не при перемещении в помещении. Для перемещения требуется посторонняя помощь	29	32
4	Способен ходить в домашних условиях, но медленно. Не использует ходьбу как предпочтительный способ перемещения в домашних условиях	20	17
5	Способен пройти более 4,5-15 метров дома или в школе. Ходьба – основной способ передвижения в домашних условиях	21	26
6	Способен пройти более 4,5-15 метров вне дома, но использует обычно инвалидное кресло для перемещений на улице и общественных местах	6	17
7	Перемещается вне домашних условий самостоятельно, но только по ровной поверхности (для преодоления ступенек и других неровностей необходима помощь посторонних лиц)	5	9
8	Перемещается вне дома самостоятельно по ровной поверхности и преодолевает ступеньки и неровности, но требуется минимальная помощь или лишь наблюдение третьих лиц	5	6
9	Свободно перемещается вне дома по ровной поверхности и преодолевает ступеньки и неровности, помощь третьих лиц нужна при беге и преодолении высоких лестничных пролетов	1	4
10	Свободно перемещается вне дома, бегают, поднимается по лестницам без посторонней помощи	0	0

На основании сравнительного анализа динамики балльной оценки функционального результата оперативного лечения пациентов исследуемых групп 1 и 2 по Gillette, мы получили следующее распределение пациентов по изменению количества баллов после хирургического лечения (см. рисунок 2).

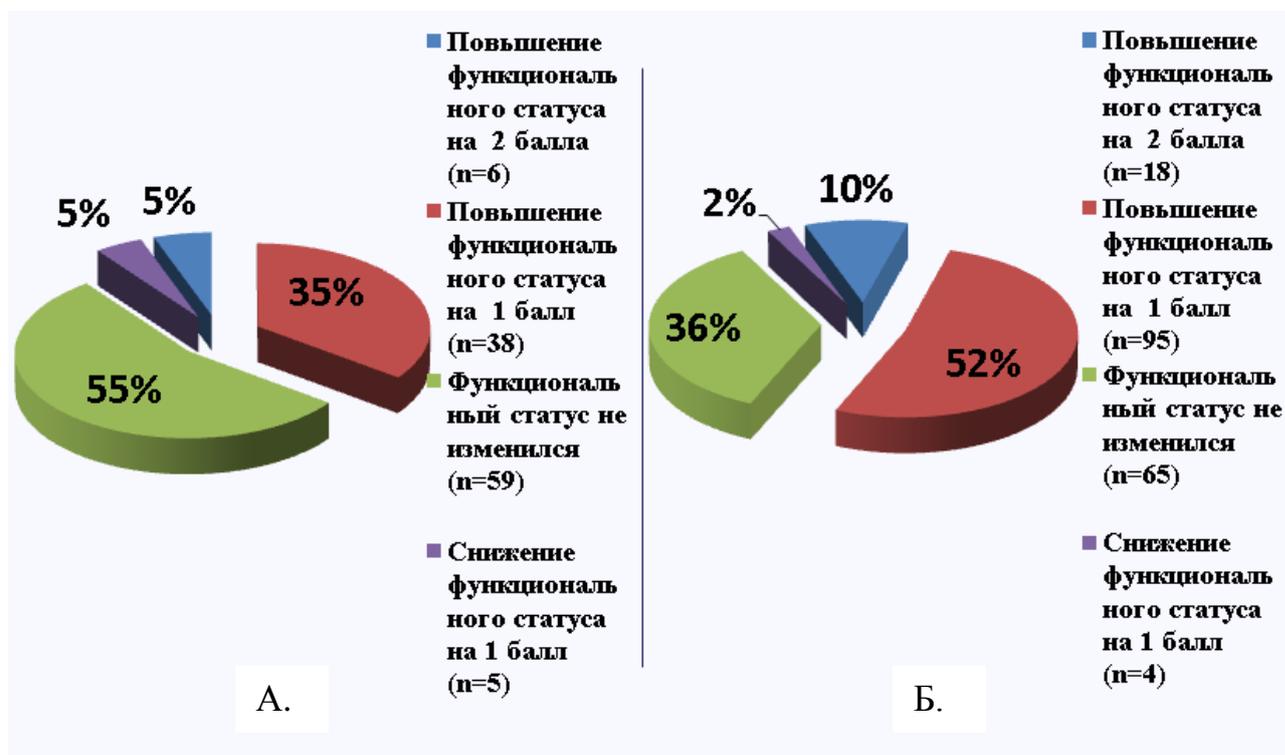


Рисунок 2. Сравнительный анализ распределения пациентов исследуемых групп 1 (n=108) и 2(n=182) по изменению количества баллов по шкале Gillette Functional Assessment Questionnaire после хирургического лечения: А- функциональные результаты лечения пациентов группы 1; Б. - функциональные результаты лечения пациентов группы 2. Примечание: критерий достоверности в различии показателей между исследуемыми группами (p< 0,05)

Анализ динамики данного показателя у пациентов в исследуемой группе 2 показал повышение количества баллов, отражающих физическую активность пациентов в 62,09% случаев (113 пациентов), а в 1 группе - 40,74% случаев (44 пациента). Отсутствие динамики функционального статуса по данному показателю отмечено только у 65 пациентов, что составило 35,71% в группе 2, а в исследуемой группе 1 - 54,63% случаев или 59 пациентов. Снижение функционального статуса у пациентов 2 группы выявлено в 4-х случаях, что составило 2,20%, а в исследуемой группе 1 - 5 пациентов или 4,63%. На основании вышеуказанной динамики функционального статуса у пациентов в группах исследования отмечено статистически значимое повышение эффективности оперативного лечения пациентов в исследуемой группе 2 в сравнении с 1 группой.

Таким образом, сравнительный анализ частоты жалоб пациентов и их родителей после хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава с учетом прогноза двигательного развития показал достоверное снижение с $18,20 \pm 7,40\%$ до $6,47 \pm 4,40\%$ ($p < 0,05$), что позволило констатировать повышение эффективности оперативного лечения по данному критерию в группе 2. Отмечено также снижение среднего показателя частоты клинических проявлений спастической нестабильности тазобедренного сустава с $20,88 \pm 9,40\%$ до $5,63 \pm 4,00\%$ ($p < 0,05$).

Избыточная внутренняя ротация у пациентом исследуемой группы 1 ($76,9 \pm 7,41^\circ$) скорректировалась до $20,7 \pm 3,26^\circ$, что более чем в 2 раза ниже амплитуды движений в

референтной группе. У пациентов в исследуемой группе 2 отмечено наиболее приближенная амплитуда $41,9 \pm 5,62^\circ$ к референсным значениям. У пациентов исследуемой группы 1 амплитуда наружной ротации увеличилась, в среднем, на 39° (с $11,2 \pm 4,15^\circ$ до $50,2 \pm 4,22^\circ$), при этом ее величина превысила показатель амплитуды референтной группы на 4° . Подобная динамика вышеуказанных показателей свидетельствует о тенденции к гиперкоррекции патологической антеторсии проксимального отдела бедренной кости в исследуемой группе 1. Отличие исследуемых групп по данному показателю демонстрирует преимущества примененного подхода в исследуемой группе 2. Это свидетельствует об эффективности и надежности примененного контроля выполнения деротационного маневра при корригирующей остеотомии проксимального отдела бедренной кости (патент на изобретение №2492828 05.10.2012).

У пациентов, пролеченных с применением персонифицированного подхода с учетом прогноза двигательного развития ребенка с ДЦП после оперативного лечения отмечена коррекция ШДУ до $125,1 \pm 6,04^\circ$, что соответствует показателям возрастной нормы. При исследовании взаимосвязи между ШДУ и слабостью ягодичных мышц (мышц антагонистов) отмечена высокая достоверная теснота связи ($r=0,82$; $p < 0,05$), что позволило сделать вывод о том, что гиперваризация проксимального отдела бедренной кости способствует усугублению слабости ягодичных мышц, а также ограничению отведения, что в совокупности может приводить к снижению устойчивости позы пациента с ДЦП. Подобная тенденция выявлена в динамике показателя патологической антеторсии проксимального отдела бедренной кости: ее коррекция составила с $48,02 \pm 9,26^\circ$ (по контрольной группе) до $14 \pm 3,41^\circ$ в 1 исследуемой группе и до $25,34 \pm 5,43^\circ$ во 2 исследуемой группе после оперативного лечения (референтные значения $26,03 \pm 4,11^\circ$). Включение КТ в предоперационное планирование пациентов III-V уровней по GMFCS позволило нивелировать искажения показателей ШДУ и патологической антеторсии, уточнить показатели вертлужного компонента и подходить более дифференцированно к тактике оперативного лечения.

Показатель степени костного покрытия головки бедренной кости в исследуемой группе 2 после оперативного лечения определен на уровне $0,96 \pm 0,16^\circ$ ($p < 0,05$), что является более приближенным к референсным значениям. Анализ данной ситуации показал, что увеличение костного покрытия в 1 исследуемой группе достигался за счет гиперкоррекции ШДУ и, несмотря на возможное снижение рисков ревальгизации головки бедренной кости, данное обстоятельство приводило к снижению функционального статуса пациентов 1 группы.

Анализ динамики ацетабулярного индекса (АИ) после оперативного лечения пациентов показал достоверную послеоперационную его коррекцию в исследуемой группе 1 с $25,06 \pm 5,13^\circ$ до $17,02 \pm 4,81^\circ$ ($p < 0,05$). В исследуемой группе 2 после хирургической коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава ацетабулярный индекс скорригирован до $13,12 \pm 3,71^\circ$, что достоверно отличается от его значений в исследуемой группе 1 ($p < 0,05$) и максимально приближен к референсным значениям (АИ = $13,30 \pm 3,10^\circ$). Это явилось основанием для заключения о том, что примененный дифференцированный подход к коррекции вертлужного компонента

нестабильности, с учетом двигательных возможностей пациента и возраста способствовало получению более высокой степени послеоперационной коррекции.

Дифференцированный подход к коррекции ацетабулярного компонента, с учетом GMFCS и возраста во 2 исследуемой группе, на наш взгляд, явился основной причиной улучшения результатов его хирургической коррекции. У пациентов способных к самостоятельному вертикальному передвижению (I-III уровень GMFCS) выполняли операции Salter (до 7-8 лет и потере физиологической эластичности лонного сочленения) и периацетабулярной тройной остеотомии таза. Это обеспечивало правильную периориентацию вертлужной впадины и как следствие профилактику коксартроза. Хотя данные вмешательства и сопряжены в большей травматизацией за счет бикортикальных остеотомий, при этом обеспечивается долгосрочный благоприятный прогноз вторичных дегенеративных изменений хряща за счет возможности коррекции вертлужного компонента по отношению к головки бедра во всех 3-х плоскостях. Ацетабулопластику по Pemberton и San-Diego выполняли пациентам с III, IV и V уровнями GMFCS, что позволило обеспечить достаточное покрытие головки бедра крышей вертлужной впадины, эти виды остеотомии являются монокортикальным и не приводят к дестабилизации тазового кольца, что обеспечивает сокращение сроков гипсовой иммобилизации, что особенно актуально у детей с низким патенциалом двигательного развития. Вместе с тем ацетабулопластика, по сути, - нарушение конфигурации за счет эпифизеолиза крыши вертлужной впадины по Y-образному хрящу, который может привести к нарушению роста крыши и повреждению хряща, что в итоге может быть причиной раннего коксартроза. Это определяло использование ацетабулопластик у детей с низкими возможностями вертикального самостоятельного передвижения, так как осевая нагрузка на тазобедренный сустав у данных пациентов практически отсутствует.

Сравнительная оценка функциональных результатов оперативного лечения по шкале Gillette Functional Assessment Questionnaire показала повышение балльной оценки, отражающей физическую активность пациентов в 62,09% случаев (113 пациентов) во 2 группе, а в 1 группе - 40,74% случаев (44 пациента). Отсутствие динамики функционального статуса по данному показателю отмечено только у 65 пациентов, что составило 35,71%, а в исследуемой группе 1 - 54,63% случаев или 59 пациентов. Снижение функционального статуса у пациентов 2 группы выявлено в 4-х случаях, что составило 2,20%, а в исследуемой группе 1 - 5 пациентов или 4,63% случаев. На основании вышеуказанной динамики функционального статуса у пациентов в группах исследования отмечено статистически значимое повышение эффективности оперативного лечения пациентов в исследуемой группе 2 в сравнении с 1 группой.

Таким образом, на основании анализа результатов оперативного лечения в исследуемой группы 2 сделан вывод о более высокой эффективности оперативного лечения с применением персонифицированного подхода с учетом двигательного развития ребенка с ДЦП.

ВЫВОДЫ

1. Клинико-рентгенологическая картина спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП определяется выраженностью двигательных расстройств (уровень по GMFCS) у детей с ДЦП ($r=0,98$; $p<0,05$).

2. Динамическое наблюдение за пациентами на дооперационном этапе позволило сделать вывод о прогрессирующем характере течения спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП ($p<0,05$). Анализ результатов оперативного лечения спастической нестабильности тазобедренного сустава с применением хирургического подхода показал достоверное статистически значимое улучшение функции нижних конечностей, в сравнении с дооперационными показателями: снижение частоты жалоб ($p<0,05$), уменьшение выраженности клинических симптомов ($p<0,05$), улучшение рентгенометрических показателей ($p<0,05$), двигательной активности пациентов I-III уровней GMFCS ($p<0,05$), улучшение качества ухода и повышение мобильности пациентов IV-V уровней GMFCS ($p<0,05$). Отсутствие динамики функционального статуса пациентов после оперативного лечения определено в 54,63% случаев, а снижение - в 4,63% случаев.

3. Использование шкалы оценки «больших» моторных функций (GMFCS) в качестве основного критерия прогноза двигательного развития детей с ДЦП определило необходимость разработки и внедрения персонифицированного подхода к тактике оперативного лечения. Тактика хирургической коррекции нестабильности тазобедренных суставов при ДЦП определяется уровнем двигательного развития по GMFCS, с учетом возраста, клинико-рентгенологической картины, неэффективности консервативных методов лечения, наличия вторичных деформаций и контрактур суставов нижних конечностей.

4. Разработанный и внедренный в клиническую практику способ хирургической коррекции проксимального отдела бедренной кости с применением высокоточного предоперационного планирования степени коррекции угла патологической антеверсии шейки бедренной кости позволил улучшить функциональные результаты хирургической коррекции за счет надежного интраоперационного контроля деротационного маневра бедренной кости ($p<0,05$).

5. Разработка и внедрение малотравматичного эффективного способа хирургической коррекции вертлужного компонента спастической нестабильности тазобедренного сустава в условиях выраженной гипоплазии вертлужной впадины у детей с ДЦП позволило обеспечить радикальную коррекцию ацетабулярного компонента нестабильности и максимальное костное покрытие головки бедренной кости ($p<0,05$).

6. Персонифицированный подход с учетом прогноза двигательного развития показал статистически значимое повышение эффективности оперативного лечения пациентов, в отличие от хирургической тактики ($p<0,05$), что позволило оптимизировать хирургическую помощь детям со спастической нестабильностью тазобедренного сустава на фоне ДЦП.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Пациентам с патологическими установками нижних конечностей III-V уровней GMFCS с целью предоперационного планирования необходимо выполнять КТ, что позволит минимизировать погрешности рентгенометрической оценки проксимального отдела бедренной кости.

При выполнении варизирующего компонента остеотомии бедренной кости оптимальным является ШДУ равный 127-135°, поскольку избыточная варизация оказывает тонус-понижающий эффект на ягодичные мышцы, что снижает функцию и опороспособность нижней конечности.

Мерой предотвращения ревальгизации проксимального отдела бедра является своевременное обеспечение достаточного покрытия головки бедра вертлужной впадиной и одномоментная коррекция повышенного тонуса подвздошно-поясничных мышц и аддукторов бедер.

Предложенный способ расчета степени необходимой интраоперационной деротации на основании определения патологической антеторсии по данным КТ обеспечивает надежный контроль выполняемого приема.

Операцией выбора для коррекции ацетабулярного компонента нестабильности в возрасте до 7-ми лет, вне зависимости от двигательных способностей ребенка является остеотомия таза по Salter.

У пациентов подросткового возраста с благоприятным прогнозом двигательного развития I-II уровней GMFCS коррекцию вертлужного компонента предпочтительней выполнять путем выполнения двойной (при достижении достаточной мобильности ацетабулярного фрагмента) или тройной периацетабулярной остеотомии таза.

Для коррекции вертлужного компонента нестабильности тазобедренного сустава с ацетабулярным индексом более 35° пациентам IV-V уровней GMFCS ацетабулопластика по Remberton представляется более предпочтительной. Это позволяет не только обеспечить достаточное покрытие головки бедренной кости, но и уменьшить объем оперативного воздействия, сократить сроки иммобилизации у пациентов с низкими возможностями к вертикализации.

«Мышечная» декомпрессия тазобедренного сустава может быть достигнута путем теномиотомии *m. iliopsoas*, что является мерой профилактики ревальгизации головки бедренной кости

Список печатных работ:

1. Жердев К.В., Унанян К.К., Челпаченко О.Б., Малахов О.А. Дифференцированный подход к хирургической коррекции диспластической и спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей. // Российский педиатрический журнал. 2014;17(2): 27-32.
2. Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Унанян К.К., Овечкина А.А., Анисимов М.В., Малахов О.А. Нейроортопедические аспекты оперативного лечения опорно-двигательных нарушений нижних конечностей на фоне спастической диплегии у детей с детским церебральным параличом.// Детская хирургия. 2015; 19(4): 8-13.

3. Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Унанян К.К., Эткин П.А. Нейроортопедические аспекты коррекции спастической нестабильности тазобедренного сустава у детей с детским церебральным параличом.// Детская хирургия. 2015; 19(6):7-12.
4. Малахов О.А., Жердев К.В., Транковский С.Е., Малахов О.О. Дифференциальный подход к хирургической коррекции патологии тазобедренных суставов у детей с ДЦП.//Детская хирургия. 2014; 3: 4-8.
5. Унанян К.К., Бекджанян Г.А., Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Малахов О.А. Оценка формирования вертлужной впадины у детей с торсионным подвывихом бедра. //Детская хирургия. 2014; 3: 9-14.
6. Zherdev K., Chelpachenko O., Yushina T., Nikitenko I., Petelguzov A., Anisimov M., Nuruzade G. Surgical treatment of foot deformities in children with spastic forms of cerebral palsy.//Archives of Disease in Childhood. 2017; 102(S2): A150-A151.
7. Малахов О.А., Унанян К.К., Бекджанян Г.А., Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Морев С.Ю. Предоперационное планирование и хирургическая коррекция при избыточной антеверсии проксимального отдела бедренной кости у детей с дисплазией тазобедренных суставов. // Детская хирургия. 2013; 6: 38-43.
8. Транковский С.Е., Малахов О.А., Малахов О.О., Этажова Е.В., Жердев К.В., Унанян К.К. Хирургическая коррекция патологии тазобедренных суставов у детей с ДЦП. // Детская хирургия, 2013, 5: 4-7.
9. Лупандина-Болотова Г.С., Клочкова О.А., Жердев К.В., Игнатов Д.А., Намазова-Баранова Л.С., Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Мамедьяров А.М. Оптимизация ранней физической реабилитации пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича.// Педиатрическая фармакология. 2014; 11(5): 104-108.
10. Намазова-Баранова Л.С., Малахов О.А., Тайбулатов Н.И., Поляков С.Д., Конова О.М., Малахов О.О., Челпаченко О.Б., Жердев К.В., Табе Е.Э., Лазуренко С.Б. Возможности восстановительного лечения пациентов ортопедического профиля в условиях современного реабилитационного центра. // Педиатрическая фармакология.2012; 9(3): 32-39.
11. Морозов Д.А., Прудникова Т.А., Баранов К.Н., Шарков С.М., Зоркин С.Н., Яцык С.П., Александров А.Е., Жердев К.В., Кучеров Ю.И., Тараян М.В., Русецкий Ю.Ю., Тепаев Р.Ф. История развития детской хирургии в научном центре здоровья детей. // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2015; 5(3): 118-128.
12. Клочкова О.А., Куренков А.Л., Намазова-Баранова Л.С., Мамедьяров А.М., Жердев К.В. Общее моторное развитие и формирование функции рук у пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича на фоне ботулинотерапии и комплексной реабилитации.// Вестник РАМН. 2013; 11: 38–48.
13. Жердев К.В., Пак Л.А., Волкова М.О., Зубков П.А., Челпаченко О.Б. Актуальные направления оптимизации хирургического лечения опорно-двигательных нарушений при спастических формах детского

- церебрального паралича. // **Российский Педиатрический Журнал. 2018; 21 (3): 168-175.**
14. Яцык С.П., Жердев К.В., Зубков П.А., Пак Л.А., Волкова М.О., Челпаченко О.Б., Петельгузов А.А. Роль нейрогенных деформаций стоп в структуре нарушений функций нижних конечностей у пациентов с детским церебральным параличом. Стратегии хирургического лечения. Обзор литературных данных.// **Медицинский совет. 2018; 11: 168-173.**
 15. Пак Л.А., Жердев К.В., Кузенкова Л.М., Куренков А.Л., Бурсагова Б.И. Терапевтические методы при детском церебральном параличе с позиций доказательной медицины.// **Российский Педиатрический Журнал, 2018; 21 (3): 162-168.**
 16. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Куренков А.Л., Клочкова О.А., Каримова Х.М., Мамедъяров А.М., Жердев К.В., Кузенкова Л.М., Бурсагова Б.И. Комплексная оценка двигательных функций у пациентов с детским церебральным параличом: учеб.- метод. Пособие.; Федеральное гос. бюджетное науч. учреждение Науч. центр здоровья детей // М.: ПедиатрЪ/ 2014: 84 с.
 17. Малахов О.А., Жердев К.В., Кузьминова Е.С., Новиков В.И. Хирургическое лечение нейрогенных деформаций стоп у детей.//Сборник тезисов Научно-практической конференции с международным участием «Детский церебральный паралич и другие нарушения движения у детей» Москва, 17-18 ноября. 2011г., с 103.
 18. Малахов О.А., Жердев К.В., Кузьминова Е.С., Новиков В.И. Системный подход к ортезированию детей с последствиями ДЦП.// Научно-практическая конференция с международным участием «Детский церебральный паралич и другие нарушения движения у детей» Москва, 17-18 ноября. 2011г., с. 104.
 19. Гранковский С.Е., Жердев К.В., Челпаченко О.Б. Нейроортопедические аспекты применения ботулинотерапии.// XVII Съезд педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии», Школа детского невролога, генетика и специалиста по редким болезням (II Евразийский форум по редким болезням) 14–17 февраля, Пре-конгресс мастер-класс по детской неврологии и редким болезням 13 февраля 2013 г., с .478.
 20. Гранковский С.Е., Малахов О.А., Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Бурсагова Б.И. Прогноз двигательного развития больного с детским церебральным параличом с позиций нейроортопедии. Клинический пример. // XVII Съезд педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии», 14-17 февраля 2013 г., с. 492.
 21. Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Мамедъяров А.М. Комплексное нейроортопедическое лечение пациентов со спастическими формами детского церебрального паралича в условиях многопрофильного центра.//**National Journal of Neurology (Scientific-practical journal) Baki. 2013; Special issue (1st International Neurology Congress of Turkish Speaking Countries): 45-47.**
 22. Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Мамедъяров А.М. Новые подходы к лечению детского церебрального паралича // **National Journal of Neurology (Scientific-**

- practical journal) Baki. 2013; Special issue (1st International Neurology Congress of Turkish Speaking Countries): 35-37.
23. Унанян К.К., Бекджанян Г.А., Жердев К.В., Малахов О.А. Оценка передней нестабильности тазобедренных суставов у детей с торсионным подвывихом бедра.// Сборник материалов XVII Конгресса Педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии». Москва, 14-16 февраля 2014г., с. 343.
 24. Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Унанян К.К., Овечкина А.А., Анисимов М.В. Оперативное лечение нарушений функции нижних конечностей у детей со спастической диплегией. // Материалы «X юбилейного съезда травматологов-ортопедов России» 16-19 сентября 2014, Москва, с 382.
 25. Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Юшина Т.Е., Петельгузов А.А. Оперативное лечение нейрогенных деформаций стоп у детей с детским церебральным параличом.// Материалы и доклад: «Всероссийской научно-практической конференции с международным участием инновационные технологии в травматологии и ортопедии детского возраста», Орёл, 6 — 8 октября 2015 г., с. 204.
 26. Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Унанян К.К., Петельгузов А.А. Нейроортопедическая коррекция спастической нестабильности тазобедренного сустава.//Материалы и доклад: «Всероссийской научно-практической конференции с международным участием инновационные технологии в травматологии и ортопедии детского возраста», Орёл, 6 — 8 октября 2015 г., с. 206.
 27. Жердев К. В., Челпаченко О. Б., Юшина Т. Е., Никитенко И. Е., Петельгузов А. А., Анисимов М. В., Нурузаде Г. Оперативно лечение деформаций стоп у детей со спастическими формами детского церебрального паралича.//Сборник тезисов XVIII Съезда педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии» (Москва, 17–19 февраля 2017 г.) 2017, С. 109-110.
 28. Жердев К. В., Челпаченко О. Б., Никитенко И. Е., Петельгузов А. А., Бутенко А.С. Оперативное лечение нейрогенных деформаций стоп у детей с детским церебральным параличом.// «Московская медицина», 2017, №2 (21), С.56-57.
 29. Жердев К. В., Челпаченко О. Б., Никитенко И. Е., Петельгузов А. А., Бутенко А.С. Коррекция нестабильности тазобедренного сустава у детей с ДЦП. // «Московская медицина», 2017, №2 (21), С.55-56.
 30. Способ выполнения периацетабулярной тройной остеотомии таза у подростков. / Жердев К.В., Майоров А.Н., Унанян К.К., Челпаченко О.Б., Морев С.Ю. // Патент на изобретение РФ 2556788 от 04.10.2013г.
 31. Способ хирургической коррекции проксимального отдела бедренной кости при дисплазии тазобедренных суставов. / Унанян К.К., Жердев К.В., Бекджанян Г.А., Транковский С.Е., Малахов О.А.// Патент на изобретение РФ№2492828 от 05.10.2012г.

Список сокращений:

АИ – ацетабулярный индекс

АТ - антеторсия

АУ– ацетабулярный угол

ДЦП – детский церебральный паралич

КТ – компьютерная томография

НМИЦ - Национальный медицинский исследовательский центр

НТБС - нестабильность тазобедренного сустава

НЦЗД – Научный центр здоровья детей

ОМС – обязательное медицинское страхование

ТБС – тазобедренный сустав

УВС – угол вертикального соответствия

ШДУ – шеечно-диафизарный угол

GMFCS – от англ. Gross Motor Function Classification system