

На правах рукописи

ЮСУПОВ Зелимхан Шабанович

**НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ
КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ИЗМЕНЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА У МАЛЬЧИКОВ ПОДРОСТКОВОГО
ВОЗРАСТА**

03.03.01 Физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Волгоград 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель: **Клиточенко Григорий Владимирович**
доктор медицинских наук,
профессор кафедры детских болезней
педиатрического факультета

Официальные оппоненты: **Дорохов Евгений Владимирович**
кандидат медицинских наук, доцент,
заведующий кафедрой нормальной
физиологии ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России
Бакулин Владимир Сергеевич
доктор медицинских наук, доцент,
заведующий кафедрой спортивной
медицины ФГБОУ ВО «Волгоградская
государственная академия физической
культуры» Минспорта России

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Кубанский государственный
медицинский университет» Минздрава
России

Защита диссертации состоится « » 2018 г. на заседании
диссертационного совета Д 208.008.06 при ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава
России по адресу: 400131, г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1. E-mail:
post@volgmed.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО
ВолгГМУ Минздрава России по адресу: 400131, г. Волгоград, пл. Павших
борцов, 1 и с авторефератом на сайтах: www.volgmed.ru, www.vak2.ed.gov.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2018 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
кандидат медицинских наук,
доктор социологических наук,
профессор

Ковалёва Марина Дмитриевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. За последние десятилетия показатели здоровья подростков в нашей стране заметно снизились, о чем свидетельствуют как данные официальной статистики, так и результаты проводимых научных исследований (Сидоренко Г.И., 1998; Кучма В.Р. с соавт., 2000; Лаврентьев О.Э., 2003; Кривошапкина Д.М., 2004; Смагулов Н.К., Голобородько Е.А., 2009; Половко Ю.И., 2009). При этом достаточно часто отмечается возникновение проблем функциональных изменений в деятельности костно-мышечной системы у таких детей, которые в наше время становятся все более актуальными.

Кроме того, растущая распространенность среди подростков данных состояний и недостаточно высокая эффективность проводимых коррекционных мероприятий подтверждаются результатами ежегодной диспансеризации школьников в различных регионах страны. Многими исследователями приводятся данные о наличии признаков изменения функционального состояния костно-мышечной системы у подавляющего большинства детей школьного возраста, диапазон регистрации подобных функциональных состояний по их данным составляет от 72% до 98% школьников. При этом наиболее часто описываются нарушения оси как позвоночника в целом, так и его отдельных анатомических сегментов. Высказывается мнение, что эти изменения обычно носят транзиторный характер и могут проходить самостоятельно в процессе роста как физиологического процесса (Ратнер А.Ю., 1978, 1990; Горбатовская Н.С., 1985; Танцюра В.П., Поспелов Л.С., 1998; Gedalia A., Brewer E., 1993). Предполагается также, что процесс становления правильной осанки у детей вариабелен, но при этом на данный момент нет достаточных данных о границах этой вариабельности, что может как приводить как к гипердиагностике патологии опорно-двигательного аппарата в подростковом возрасте, так и, напротив, служить причиной недостаточной эффективности предпринимаемых мер (Саломова Ф.И., 2008; Манюхин А.И., 2009; Чекалова Н.Г. с соавт., 2010). В то же время нельзя не отметить, что

подобные изменения могут иметь своим следствием также соответствующие изменения гемодинамики, которые, в свою очередь, влияют как на общее состояние подростка, так и на нейрофизиологические показатели функционального состояния его мозга. При этом структурированного описания комплекса гемодинамических, рентгенологических и нейрофизиологических признаков проявления изменений церебральной гемодинамики при функциональных изменениях в шейном отделе позвоночника у подростков на основе анализа литературы мы не выявили. При этом научный и клинический опыт свидетельствует о необходимости углубленных исследований данного состояния в указанном возрастном периоде, что является важным для совершенствования системы наиболее ранней диагностики, а также реабилитации таких подростков с целью профилактики развития патологических состояний, таких как различные варианты дорсопатий.

Цель исследования. Выявление закономерностей функционирования нейрофизиологических и гемодинамических процессов у мальчиков подросткового возраста с различными функциональными состояниями позвоночника, а также в ходе их коррекции.

Задачи исследования.

1. Выявить особенности церебральной гемодинамики при функциональных изменениях позвоночника у мальчиков подросткового возраста;
2. Выявить нейрофизиологические характеристики, сопровождающие описанные гемодинамические особенности;
3. Определить факторы, имеющие наибольшее значение в возникновении и проявлении функциональных изменений позвоночника у мальчиков подросткового возраста;
4. Описать алгоритм, определяющий контроль эффективности коррекции изменений церебральной гемодинамики при функциональных и органических изменениях в шейном отделе позвоночника у мальчиков подросткового возраста.

Научная новизна результатов исследования. Впервые изучены особенности гемодинамических и нейрофизиологических проявлений

функциональных изменений в шейном отделе позвоночника у подростков мужского пола, с выделением характерных отличий от других возрастных групп.

Впервые показаны особенности проявления изменений кровоснабжения в вертебро-базилярном бассейне именно у данной группы исследуемых. Впервые показаны особенности изменений электроэнцефалограммы, сопровождающие изменения церебральной гемодинамики при исследуемых состояниях у мальчиков-подростков.

Впервые выделены наиболее чувствительные диагностические признаки изменений гемодинамики при функциональных изменениях в шейном отделе позвоночника у подростков, как показатели эффективности проводимой коррекции.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Установлены наиболее характерные гемодинамические, нейрофизиологические и рентгенологические признаки, позволяющие эффективно определять особенности функциональных изменений в шейном отделе позвоночника у мальчиков подросткового возраста. Предложен диагностический алгоритм для эффективного распознавания этого функционального состояния у детей и подростков. Установлены факторы, позволяющие прогнозировать степень эффективности проводимой коррекции при функциональных изменениях в шейном отделе позвоночника у подростков мужского пола. Установлены наиболее характерные признаки, определяющие появление и развитие функциональных изменений в шейном отделе позвоночника у подростков. Полученные данные позволили опубликовать методические рекомендации для педиатров, детских неврологов, неонатологов.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены и обсуждены на расширенном межкафедральном заседании в рамках проблемной комиссии «Физиология. Гигиена. Медицинская биология. Микробиология. Медицина и спорт» с участием сотрудников кафедр нормальной физиологии, патологической физиологии, общей гигиены, детских болезней педиатрического факультета ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава РФ в 2018 г. Материалы

диссертации были представлены на XVI Международной научно-практической конференции «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития современного общества» (г. Москва, 2015), на XXVI международной научно-практической конференции «Современные проблемы гуманитарных и естественных наук» (г. Москва, 2015), на III Международной научно-практической конференции «Молодой ученый: Вызовы и перспективы» (г. Москва, 2016), на IX международной научно-практической конференции "Фундаментальные и прикладные науки сегодня" (North Charleston, 2016).

По материалам диссертации опубликованы 9 научных статей, отражающих основное содержание исследования, в том числе 3 статьи в ведущих научных журналах, рецензируемых ВАК Минобрнауки России, а также 6 статей в научных изданиях центральной и местной печати.

Внедрение результатов исследования. Результаты, полученные в данной работе, используются в лечебно-профилактических учреждениях г. Волгограда (неврологическое отделение ГУЗ ДКБ № 8) и г. Грозного (городская больница, отделение детской неврологии). Кроме того, результаты данного исследования внедрены в учебный процесс кафедры нормальной физиологии, кафедры детских болезней педиатрического факультета ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Объём и структура диссертации. Диссертация написана на 150 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием методов, объёма и организации исследования, трёх глав с изложением полученных данных, обсуждения результатов, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Работа иллюстрирована 22 таблицами и 3 рисунками. Список использованной литературы содержит 154 источника на русском и 58 источников на иностранных языках.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Функциональные изменения позвоночника в подростковом возрасте опосредованы психофизиологическими особенностями организма и

проявляются в изменениях гемодинамики и биоэлектрической активности головного мозга.

2. Изменения церебральной гемодинамики наиболее эффективно выявляются при использовании проб с поворотами головы. Сравнительная информативность для этих целей таких методик, как реоэнцефалография и ультразвуковая доплерография полностью сопоставима.

3. Эффективность методик коррекции функциональных изменений позвоночника у подростков мужского пола зависит от физической и эмоциональной нагрузки.

4. Показатели фоновой биоэлектрической активности головного мозга, исследованные методом электроэнцефалографии, можно расценивать в качестве критериев и степени эффективности проводимой коррекции как при функциональных, так и при органических изменениях в шейном отделе позвоночника у подростков мужского пола.

ОРАГНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на кафедре детских болезней педиатрического факультета ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России в соответствии с перспективным планом научно-исследовательской работы кафедры в течение 2014-2017 годов. Инструментальная часть исследования проводилась на базе детского неврологического отделения ГБУ «Республиканская детская клиническая больница им. Е.П. Глинки» г. Грозного.

Работа выполнялась в три этапа, которые соответствовали проведению функционального исследования и коррекционных мероприятий. Начало первого этапа работы представляло собой ретроспективное аналитическое исследование возможных факторов, обуславливающих возникновение функциональных изменений в шейном отделе позвоночника у подростков. В первой его части проводился анализ первичной медицинской документации и анкетирование

родителей исследуемых подростков с применением специализированных опросников.

На втором этапе работы выполнялось исследование показателей методик нейровизуализации и нейрофизиологических методов исследования функциональных изменений в шейном отделе позвоночника и его последствий у подростков. У исследуемых подростков было проведено исследование с помощью метода электроэнцефалографии. Были изучены показатели рентгенографии шейного отдела позвоночника. Изучались также особенности церебральной гемодинамики с помощью методик реоэнцефалографии и ультразвуковой доплерографии.

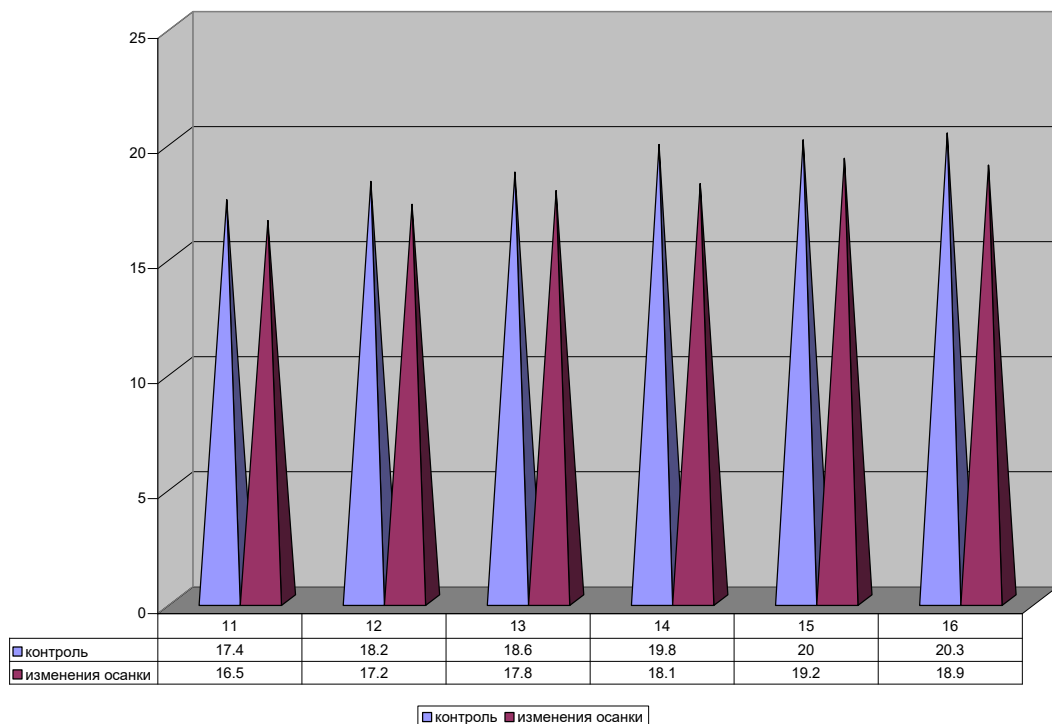
Следующий, третий этап исследования представлял собой проспективное рандомизированное сравнительное одноцентровое открытое исследование в параллельных группах. Главной задачей на этом этапе работы была оценка влияния коррекционных методик у групп подростков мужского пола с разной степенью эффективности динамики исследуемых параметров. В качестве материала для первого и заключительного этапов исследования послужили данные обследования мальчиков-подростков в возрасте от 11 до 16 лет, обратившихся в течение 2013-2017 года в отделение неврологии ДКБ г.Грозного, у которых при обследовании в 332 случаях были выявлены признаки функциональных изменений в шейном отделе позвоночника. Все пациенты обследованы в условиях неврологического стационара. При наборе материала из выборки исключались пациенты с выявленными сопутствующими органическими заболеваниями как опорно-двигательного аппарата, так и других органов и систем. В качестве группы сравнения обследовано 38 здоровых мальчиков-подростков того же возраста.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Было проведено изучение сравнительной динамики росто-весовых показателей в зависимости от возраста исследуемых. Полученные данные показали, что между мальчиками-подростками исследуемых групп не было выявлено достоверных различий по такому показателю, как вес тела. В то же

время показатель роста достоверно отличался в сторону увеличения в группе подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника практически во все возрастные периоды. В связи с этим было проведено исследование индекса Кетле, которое показало достоверное снижение его у подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника, начиная с возраста 13 лет (рисунок 1). Это позволяет говорить об тенденции к астенизации у мальчиков-подростков, имеющих функциональные изменения в шейном отделе позвоночника.

Рисунок 1. Сравнение индекса Кетле в группах подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника и без них.



Затем нами было изучено психофизиологическое состояние мальчиков-подростков в исследуемых группах. По результатам исследования, проведенного в группе, состоящей из мальчиков-подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника, у 82,3% был выявлен высокий уровень личностной тревожности. Эти данные демонстрируют наличие длительно существующих застойных очагов внутреннего эмоционального напряжения в психике исследуемых подростков, причем

наиболее значимыми являются параметры самооценки и межличностных отношений (таблица 1). Результаты кардиоинтервалографии показали, что большинство исследуемых характеризовалось повышением активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Исследование позволило установить характерный вегетативный паттерн для подростков с неоптимальным функциональным состоянием шейного отдела позвоночника: ваготонический исходный вегетативный тонус, который сочетается с избыточной вегетативной реактивностью и недостаточным вегетативным обеспечением деятельности.

Таблица 1

Показатели тревожности в исследуемых группах подростков

Шкала	Контрольная группа	Исследуемая группа
Общая тревожность	44,1±0,4	44,3±0,6
Школьная тревожность	12,0±0,5	12,1±0,9
Самооценочная тревожность	10,3±0,2	12,2±0,1*
Межличностная тревожность	10,4±0,09	12,3±0,06*
Магическая тревожность	9,6±1,4	10,1±0,7

Примечание: * - различие с контрольной группой статистически достоверно ($p < 0,05$).

Проводилось также исследование состояния регуляции вегетативной нервной системы методом кардиоинтервалографии. Результаты показали, что большинство исследуемых подростков характеризовалось повышением активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. При обследовании выявлялись как нарушения показателей исходного вегетативного тонуса, так и измененные типы вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности. Исследование позволило установить характерный вегетативный паттерн для подростков с неоптимальной статикой шейного

отдела позвоночника. Выглядит он следующим образом: ваготонический исходный вегетативный тонус, который сочетается с избыточной вегетативной реактивностью и недостаточным вегетативным обеспечением деятельности. В то же время, контрольная группа достоверно отличалась от исследуемой меньшей представленностью гиперсимпатикотонической вегетативной реактивности и большей - избыточного вегетативного обеспечения деятельности. При этом более чем у половины обследуемых подростков из основной группы (56% случаев) был выявлен гипердиастолический вариант реагирования при клиноортостатической пробе, что принято рассматривать как проявление нарушения функции регуляторных отделов вегетативной нервной системы.

Электроэнцефалографическое обследование показало, что исследуемые группы подростков не имеют значительных отличий между собой по какому-либо показателю альфа-ритма. Следует отметить, что в указанной возрастной группе даже для здоровых подростков было характерно до 30% случаев сглаженности градиента альфа-ритма. В группе подростков с функциональными изменениями позвоночника сглаженность градиента отмечалась в 44,4%, нарушение – в 33,3% случаев. Достоверные отличия по представленности бета-ритма в исследуемых группах также не отмечались. Однако было выявлено заметное преобладание медленноволновой активности в исследуемой группе по сравнению с контрольной. Так, наиболее заметными было преобладание индекса дельта-активности, а также амплитуды тета-волн.

При пробе с трехминутной гипервентиляцией на второй минуте гипервентиляции даже в контрольной группе отмечались вспышки тета-волн амплитудой до 100 мкВ, в исследуемой же можно было зарегистрировать вспышки медленных волн (в основном тета-диапазона) амплитудой до 150-200 мкВ. Обратило на себя внимание то, что здесь тета-ритм преобладал в лобно-центральных областях, демонстрируя выраженную активацию диэнцефальных структур. Третья минута гипервентиляции характеризовалась дальнейшим нарастанием индекса медленных волн. Наиболее заметными изменениями были нарастание вспышек тета-волн, что свидетельствует о выраженном нарушении

регуляции со стороны лимбико-диэнцефальных структур, а также в ряде случаев усиление лобно-центральной бета-активности.

Было проведено также рентгенологическое исследование 50 лиц подросткового возраста с выявленными при обследовании изменениями либо жалобами со стороны шейного отдела позвоночника. Наиболее характерным и при этом выявляемым в достаточно ранние сроки признаком функциональных изменений в области шейного отдела позвоночника можно считать появление отклонений оси цервикального отдела позвоночного столба. Рентгенологически в этих случаях могут описываться различные варианты изменения исследуемой оси. Так, наиболее часто встречалось выпрямление шейного лордоза (58,6% случаев). Сочетание лордоза с кифотическим искривлением отмечалось реже (22,8% случаев). Гиперлордоз шейного отдела позвоночника также встречается нечасто и выявлен у обследуемых подростков в 16,2%. В небольшом количестве случаев регистрировался угловой кифоз (14,4% случаев).

Проведение анализа функциональных проб при рентгенологическом исследовании шейного отдела позвоночника в состоянии максимального сгибания и максимального разгибания дало возможность выявить изменения его подвижности различного характера, причем, как правило, сочетанных. Было выявлено, что в 21% случаев определялись признаки гипомобильности сегментов С1-С2. Это вызывало функциональные блоки и сочеталось с признаками гипермобильности также соседних сегментов. У значительного числа обследованных подростков были выявлены признаки гипермобильности сразу нескольких, от 2 до 4 сегментов, расположенных последовательно. В большинстве случаев эти изменения регистрировались только при максимальном разгибании. Признаки гипермобильности шейных позвонков отмечались у подростков в 74,2%. Признаки нестабильности шейных позвонков выявлялись у подростков в двух третях случаев, причем наиболее часто они охватывали сразу 2-3 шейных сегмента. Чаще всего регистрировались признаки нестабильности сегментов С2-С3. Также нередко выявлялись признаки нестабильности в средних шейных сегментах (таблица 2).

Таблица 2

Особенности данных рентгенографии шейного отдела позвоночника в группе подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника.

Рентгенологические проявления	Представленность, %
Выпрямление шейного лордоза	58,6
S-образная деформация шейного отдела позвоночника	22,8
Гиперлордоз в шейном отделе позвоночника	16,2
Угловой кифоз в шейном отделе позвоночника	14,4
Изменение высоты межпозвоночного диска	4,2
Гипермобильность шейных позвонков	74,2
Нестабильность шейных позвонков	66,6

При исследовании гемодинамики сосудов головного мозга использовались реоэнцефалография (РЭГ) и ультразвуковая доплерография (УЗДГ). При исследовании кровенаполнения бассейна сонных артерий обследование показало, что подростки из сравниваемых групп практически не отличались между собой по показателям пульсового кровенаполнения и основных реографических индексов. Тем не менее, при качественном анализе реографических кривых выявилось, что у большинства подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника отмечалась такая особенность, как повышение амплитуды венозной части волны на реограмме. Дальнейший анализ показал, что систоло-диастолический индекс в основной группе превышал аналогичный показатель контрольной. Причем изменения этого показателя достигали степени достоверности в правом фронтально-мастоидальном отведении, где разница достигала 23,3%. При исследовании вертебро-базилярного бассейна были получены более значимые различия в

показателях между исследуемыми группами. Данные при функциональных изменениях в шейном отделе позвоночника отражают не только снижение кровенаполнения в бассейне левой позвоночной артерии по сравнению с контрольной группой, но и признаки повышения сосудистого тонуса. Это проявляется достоверным увеличением времени анакроды. Причем следует отметить, что степени достоверности данные изменения достигли лишь в отведениях с бассейна левой позвоночной артерии, достигая показателя 34,5%. Помимо исследования исходных реоэнцефалограмм, записанных в стандартном положении обследуемого, применялись функциональные пробы с поворотами головы влево и вправо. Использование функциональных проб с поворотами головы позволило выявить признаки статистически значимого снижения кровенаполнения в бассейне позвоночных артерий у большей части подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника. Выяснилось, что достоверные различия отмечались при сравнении такого показателя, как пульсовое кровенаполнение (таблица 3).

Таблица 3

Соотношение результатов пробы на поворот головы по показателю пульсового кровенаполнения в сравниваемых группах подростков.

Результат пробы	Контрольная группа	Основная группа
Суммарно по двум отведениям, %:		
Отрицательная	86	36
Положительная	14	64*
Бассейн правой позвоночной артерии		
Отрицательная	84	48
Положительная	16	52*
Бассейн левой позвоночной артерии		
Отрицательная	89	44
Положительная	11	56*

Примечание: * - различие с контрольной группой статистически достоверно ($p < 0,05$).

При исследовании с помощью метода УЗДГ были получены следующие данные. У подростков с функциональными изменениями позвоночника УЗДГ средних мозговых артерий и позвоночных артерий не показала достоверных различий основных показателей по сравнению с контрольной группой. Однако при выполнении функциональных проб в группе с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника часто можно было наблюдать отрицательную динамику при повороте головы на стороне, противоположной повороту.

Наиболее демонстративной оказалась динамика основных показателей УЗДГ при функциональной пробе с поворотом головы влево. В этом случае такие показатели, как $V_{\max}$ и IR снижались более, чем на 30% по сравнению с фоновыми данными (таблица 4).

После получения данных обследования представилось актуальным провести корреляционный анализ для выявления взаимосвязей между основными полученными показателями у мальчиков-подростков с функциональными изменениями позвоночника с помощью метода Пирсона. Были проведены сопоставления данных тестирования с рентгенологическими показателями, результатами ультрозвуковой доплерографии и реоэнцефалографии, а также электроэнцефалограммы. При этом обратили на себя внимание следующие особенности. Наиболее заметными оказались положительные корреляционные связи между такими показателями, как тревожность подростка и его фоновая электроэнцефалограмма, а также особенности вегетативной регуляции. С другой стороны, фоновая электроэнцефалограмма показала высокую корреляцию также с особенностями церебральной гемодинамики, причем изученными как методом доплерографии, так и методом реоэнцефалографии. Росто-весовой показатель показал высокую корреляцию рентгенологическими данными. Данные анамнестического исследования и электроэнцефалографических функциональных проб не выявили значительной корреляции с другими исследуемыми признаками.

Таблица 4

Динамика показателей УЗДГ при функциональных пробах у подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника

Проба	Vmax справа, см/сек	Vmax слева, см/сек	IR справа	IR слева
Фон	61,2±3,3	63,9±2,8	0,69±0,03	0,70±0,02
Положение на боку	59,1±2,4	54,3 ±3,3	0,51±0,08	0,51±0,07
Поворот головы влево	41,4±3,5*	-	0,48±0,02*	-
Поворот головы вправо	-	49,2±3,2*	-	0,52±0,02*
Ортостаз	56,8±3,3	59,4±3,8	0,62±0,04	0,63±0,04

Примечание: * - различие с контрольной группой статистически достоверно ($p < 0,05$).

После анализа всех данных обследования, подросткам с функциональными изменениями позвоночника были проведены коррекционные мероприятия, включающие курс лечебной физкультуры под руководством инструктора ЛФК, а также курс массажа. Все подростки проходили двукратное обследование. Первое обследование проводилось сразу перед началом реабилитационного курса либо динамического наблюдения. Второе проводилось через 1 месяц после начала курса. При анализе полученных в ходе коррекционных мероприятий данных были выявлены особенности течения восстановительного периода, позволившие разделить исследуемых подростков на две группы по степени выраженности положительной динамики. В первую группу, в которой наблюдалась меньшая положительная динамика, вошли подростки из Суворовского училища, в то время как во второй, у "неорганизованных" подростков, динамика основных показателей на фоне коррекции была более выраженной. Можно предположить, что подобная картина обусловлена повышенной физической и эмоциональной нагрузкой,

связанной с обучением в Суворовском училище. Следует отметить, что до проведения коррекционных мероприятий достоверных различий в основных исследуемых показателях между указанными группами не наблюдалось.

При этом полученные данные обследования до и после месячного курса коррекции показали, что наиболее чувствительными к лечению оказались изменения показателей электроэнцефалографии, реоэнцефалографии, а также некоторые показатели УЗДГ сосудов шейного отдела позвоночника. Кроме того, после проведенного курса коррекции отмечена положительная динамика показателей данных кардиоинтервалографии у подростков обеих групп. Регистрируется достоверное увеличение ЧСС, активности гуморальной, симпатической регуляции ритма сердца и адаптивных резервов организма, снижение парасимпатической регуляции ритма сердца.

Исследование основных показателей церебральной гемодинамики показало, что при исследовании кровенаполнения бассейна сонных артерий у подростков обеих сравниваемых групп отмечалась нормализация систоло-диастолического индекса. При исследовании окципито-мастоидального отведения были получены более значимые различия в показателях между исследуемыми группами после курса коррекции. Наиболее заметные изменения отмечались со стороны таких показателей, как кровенаполнение (в первую очередь со стороны левой позвоночной артерии), а также изменения тонуса сосудов. Помимо исследования фоновых реоэнцефалограмм, зарегистрированных в стандартном положении пациента, представилось необходимым оценить функциональные пробы с поворотами головы влево и вправо. Было показано, что функциональная проба с поворотом головы позволяет выявить снижение пульсового кровенаполнения у подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника обеих исследуемых групп достоверно чаще по сравнению с контрольной группой даже в тех случаях, когда фоновая реоэнцефалограмма соответствует данным контрольной группы. При исследовании динамики показателей ультразвуковой доплерографии не было получено достоверных различий в исходных значениях доплерометрических индексов в исследуемых группах. Однако при

выполнении пациентами функциональных проб в исследуемых группах подростков часто можно было наблюдать различия. Так, во второй исследованной группе нормализовались показатели как максимальной скорости кровотока, так и индекса резистентности при повороте головы вправо. При этом в первой группе при данной пробе нормализовался лишь показатель скорости кровотока. При повороте головы влево во второй группе чувствительным показателем остался индекс резистентности, при том, что в первой группе изменения отмечались по обоим исследуемым параметрам (таблица 5).

Таблица 5

Динамика показателей ультразвуковой доплерографии при функциональных пробах у исследуемых групп подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника после курса коррекции.

Проба	Группа 1		Группа 2	
	Vmax, см/сек	IR	Vmax, см/сек	IR
Поворот головы влево	41,4±3,5*	0,53±0,03*	44,8±3,5*	0,55±0,06*
Поворот головы вправо	57,9±6,4	0,57±0,06*	59,2±4,2	0,62±0,02

Примечание: * - различие с контрольной группой статистически достоверно ($p < 0,05$).

Таким образом, анализируя данные исследования гемодинамики сосудов шеи у подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника после проведенного коррекционного курса, можно прийти к следующим выводам. Для выявления и определения степени сохранившихся у исследуемых подростков изменений гемодинамики при нормализации фоновых показателей проведенных исследований, наиболее информативными являются функциональные пробы с поворотом головы в стороны. При этом наиболее чувствительными показателями являются те, которые определяют состояние

сосудистого тонуса: время восходящей части волны по данным реоэнцефалографии и индекс резистентности по данным ультразвуковой доплерографии.

Актуальным для выявления особенностей функционального состояния центральной нервной системы представилось исследование у подростков динамики данных электроэнцефалографии. После завершения проводимого курса реабилитации у большинства исследуемых подростков можно было отметить появление положительной динамики показателей электроэнцефалографии.

Полученные данные указывают на улучшение функционального состояния головного мозга, которое, в частности, характеризуется появлением альфа-ритма в затылочных отведениях, если его не регистрировалось в исходной десинхронизированной электроэнцефалограмме. Также возможным проявлением положительной динамики могло быть увеличение амплитуды и индекса альфа-ритма, и нормализация его частоты в соответствии с возрастными нормами в тех случаях, когда исходно в электроэнцефалограмме регистрировался его замедленный вариант. В ходе коррекционных мероприятий отмечалось и уменьшение выраженности медленноволновой составляющей электроэнцефалографического спектра в качестве реакции на гипервентиляцию. Выявлялось и уменьшение выраженности признаков ирритации регуляторных структур в виде снижения амплитуды и индекса бета-активности, что было наиболее характерно для теменно-затылочных отведений. В результате проведенного курса коррекции у большинства исследуемых подростков обеих групп отмечалась положительная динамика показателей биоэлектрической активности головного мозга, указывающая на улучшение функционального состояния его регуляторных структур. Эти изменения электроэнцефалограммы были связаны с улучшением гемодинамических показателей. Характер изменений электроэнцефалограммы под влиянием коррекции указывает на то, что это улучшение состояния определяется восстановлением функции регуляторных корковых систем, генерирующих альфа-ритм в состоянии спокойного бодрствования.

Таким образом, полученные данные указывают на высокий уровень пластичности центральной нервной системы у подростков. Об этом свидетельствует тот факт, что у большей части обследуемых подростков проведенный курс коррекции функциональных изменений шейного отдела позвоночника вызвал заметное улучшение функционального состояния регуляторных структур головного мозга, что проявлялось в положительной динамике нейрофизиологических данных. Показанный в исследовании более высокий процент случаев улучшения основных показателей электроэнцефалограммы во второй группе по сравнению с первой можно расценить как подтверждение высокой информативности электрофизиологических показателей исследования головного мозга в отношении изменений функционального состояния регуляторных структур. Это позволяет высказать мнение о целесообразности продолжения либо повторения проводимой комплексной коррекции для улучшения качества жизни подростков с функциональными изменениями в шейном отделе позвоночника.

На следующем этапе нашего исследования представилось актуальным исследовать степень информативности полученных в предыдущих главах методов применительно к клиническим состояниям остеохондроза шейного отдела позвоночника у подростков. Были проведены исследования в группе 187 мальчиков-подростков в возрасте от 11 до 16 лет, у которых клинически и рентгенологически был диагностирован остеохондроз шейного отдела позвоночника. Полученные данные обследования до и после месячного курса лечения показали, что наиболее чувствительными к лечению оказались изменения показателей электроэнцефалографии, реоэнцефалографии, а также некоторые показатели УЗДГ сосудов шейного отдела позвоночника. Показанный в исследовании высокий процент случаев улучшения основных показателей электроэнцефалограммы можно расценить как подтверждение высокой информативности электрофизиологических показателей исследования головного мозга в отношении изменений функционального состояния регуляторных структур. Это позволяет высказать мнение о целесообразности продолжения либо повторения проводимой комплексной терапии для

улучшения качества жизни подростков с остеохондрозом шейного отдела позвоночника.

ВЫВОДЫ

1. На развитие у детей подросткового возраста функциональных изменений позвоночника оказывают влияние как генетические факторы, так и факторы психофизиологического характера, в частности, уровень тревожности. Выявляется четкая положительная корреляционная связь между тревожностью, характером фоновой электроэнцефалограммы и особенностями вегетативной регуляции, а также особенностями церебральной гемодинамики.
2. При исследовании функционального состояния церебрального кровотока у детей подросткового возраста с функциональными изменениями позвоночника выявляются характерные изменения, проявляющиеся в изменении сосудистого тонуса и наиболее заметные при использовании функциональных проб с поворотами головы. Они сопровождаются изменениями на электроэнцефалограмме, соответствующими усилению активности стволовых и дисэнцефальных регуляторных структур при снижении регуляторной активности коры головного мозга.
3. Данные реоэнцефалографии, ультразвуковой доплерографии, а также электроэнцефалографии являются информативными для определения эффективности проводимой коррекции функционального состояния позвоночника у детей подросткового возраста.
4. Остеохондроз шейного отдела позвоночника у детей подросткового возраста сопровождаются проявлениями, отличными от проявлений у взрослых. Использование данных электроэнцефалографии и исследования церебральной гемодинамики позволяет определить целесообразность продолжения или повторения курсов комплексной терапии для улучшения качества жизни при этом состоянии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Исследование показателей тревожности у детей подросткового возраста в сочетании с учетом антропометрических данных (росто-весового показателя) следует использовать для выявления группы лиц, предрасположенных к развитию функциональных изменений позвоночника.
2. Для выявления особенностей церебральной гемодинамики у детей, входящих в группу угрожающих по развитию функциональных изменений позвоночника, целесообразно применение реоэнцефалографии или ультразвуковой доплерографии. При этом должны применяться функциональные пробы "поворот головы в стороны".
3. Для определения степени выраженности изменений церебральной гемодинамики, а также для определения эффективности проводимых коррекционных мероприятий при функциональных изменениях позвоночника у подростков, целесообразно использовать данные электроэнцефалографии.
4. Данные электроэнцефалографии следует использовать для контроля эффективности проводимого лечения остеохондроза шейного отдела позвоночника у детей подросткового возраста, а также для принятия решения о необходимости проведения повторных курсов коррекции.

Список опубликованных научных работ по теме диссертации:

1. Юсупов З.Ш. Электроэнцефалограмма подростков с шейным остеохондрозом / З.Ш. Юсупов // Врач-аспирант. 2015. Т. 72, № 5. С. 62-68.
2. Юсупов З.Ш. Особенности церебральной гемодинамики подростков с остеохондрозом шейного отдела позвоночника / З.Ш. Юсупов, Г.В. Клиточенко, Н.В. Малюжинская // Врач-аспирант. 2016. Т. 74, № 1.1. С. 149-155.
3. Малюжинская Н.В. Особенности церебральной гемодинамики при шейном остеохондрозе у подростков / Н.В. Малюжинская,

Г.В.Клиточенко, З.Ш. Юсупов // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2016. № 1 (57). С. 75-77.

4. Юсупов З.Ш. Особенности биоэлектрической активности головного мозга подростков с остеохондрозом шейного отдела позвоночника / З.Ш. Юсупов, Н.В. Малюжинская // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. Москва, 2015. № 7-2. С. 134-137.

5. Юсупов З.Ш. Динамика клинико-нейрофизиологических показателей при лечении остеохондроза шейного отдела позвоночника у подростков / З.Ш. Юсупов, Н.В. Малюжинская // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: материалы XXVI международной научно-практической конференции. Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований». Москва, 2015. С. 171-175.

6. Юсупов З.Ш. Биоэлектрическая активность головного мозга подростков с шейным остеохондрозом / З.Ш. Юсупов, Н.В. Малюжинская // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития современного общества: материалы XVI международной научно-практической конференции. Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований». Москва, 2015. С. 194-197.

7. Юсупов З.Ш. Показатели эффективности лечения остеохондроза шейного отдела позвоночника у подростков/ З.Ш. Юсупов // Молодой ученый: вызовы и перспективы: материалы III международной научно-практической конференции. Москва, 2016. С. 122-126.

8. Юсупов З.Ш. Динамика биоэлектрической активности головного мозга при терапии деформирующих дорсопатий у подростков / З.Ш. Юсупов, Н.В. Малюжинская // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: материалы IX международной научно-практической конференции. Москва, 2016. С. 42-44.

9. Клиника и основные принципы терапии вертеброгенных синдромов у детей / Г.В. Клиточенко, Н.Л. Тонконоженко, Н.В. Малюжинская, З.Ш. Юсупов // Лекарственный вестник. 2016. Т. 10, № 1. С. 42-46.