



МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИЙСКОГО СПОРТА

АДАПТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ С ДЕПРИВАЦИЕЙ СЛУХА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ В АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

Монография



Челябинск
2025

Министерство спорта Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»

**АДАПТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ
С ДЕПРИВАЦИЕЙ СЛУХА
К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ
В АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА**

Монография

Челябинск 2025

УДК 796.035

ББК 75.0

А 28

Рецензенты:

д.п.н., доцент, зав. кафедрой теории и методики физической культуры и спорта Башкирского государственного педагогического университета имени М. Акмуллы (г. Уфа) Г. М. Юламанова;

к.б.н., доцент, зав. кафедрой теории и методики адаптивной физической культуры ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта» (г. Омск) И. Г. Таламова.

Адаптация спортсменов с депривацией слуха к физическим нагрузкам в ациклических видах спорта : монография / Е. В. Быков, К. С. Кошкина, О. В. Балберова, А. В. Чипышев; под редакцией Е. В. Быкова. – Челябинск : УралГУФК, 2025. – 156 с.

В монографии представлены основные факторы, определяющие специфические механизмы адаптации к физическим нагрузкам ациклического характера у спортсменов с депривацией слуха. Представлен анализ современных российских и зарубежных научных данных по проблеме определения изменений в функционировании организма слабослышащих и глухих спортсменов. Авторами на основе многолетних физиолого-педагогических исследований спортсменов-инвалидов с сенсорными нарушениями приведено описание особенностей их физического и психического развития, патогенетических процессов; влияние тренировочного процесса на состояние регуляторных механизмов, психофизиологические показатели, психоэмоциональное состояние, статокинетическую устойчивость и качество жизни.

Монография издана на основе результатов научно-исследовательской работы «Особенности адаптации к физическим нагрузкам спортсменов-инвалидов в зависимости от нозологической формы инвалидности», выполненной в соответствии с государственным заданием № 1022060700006-6-3.3.11.

Монография может представлять интерес для тренеров по адаптивному спорту, специалистов, занимающихся медико-биологическим сопровождением тренировочного процесса (комплексные научные группы) лиц с нарушениями здоровья, врачей врачебно-физкультурных диспансеров, в образовательном процессе вузов и факультетов физической культуры и спорта, при подготовке кадров высшей квалификации и в системе повышения квалификации.

ISBN 978-5-93216-651-2

© УралГУФК, 2025

© Коллектив авторов, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... | 5 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ..... | 6 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 9 |
| ГЛАВА 1 ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ СПОРТСМЕНОВ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ | 12 |
| 1.1 Особенности физического и психического развития инвалидов с сенсорными нарушениями | 12 |
| 1.2 Особенности патогенетических процессов у инвалидов с сенсорными нарушениями | 21 |
| 1.3 Специфика тренировочного процесса у спортсменов- инвалидов и критерии допуска к занятиям спортом..... | 24 |
| 1.4 Влияние тренировочного процесса на показатели вариабельности сердечного ритма у спортсменов-инвалидов..... | 36 |
| 1.5 Влияние тренировочного процесса на показатели статокинетической устойчивости у спортсменов-инвалидов с сенсорными нарушениями | 43 |
| 1.6 Влияние тренировочного процесса на психофизиологические показатели у спортсменов-инвалидов .. | 50 |
| ГЛАВА 2 ВЛИЯНИЕ АЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СПОРТСМЕНОВ С ДЕПРИВАЦИЕЙ СЛУХА..... | 58 |
| 2.1 Состояние регуляторных механизмов у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта..... | 72 |

| | |
|--|------------|
| 2.2 Влияние физических нагрузок на показатели сенсомоторной реакции у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта..... | 80 |
| 2.3 Психоэмоциональное состояние спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта | 97 |
| 2.4 СтатокINETическая устойчивость спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта | 104 |
| 2.5 Влияние физических нагрузок на показатели качества жизни у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта..... | 113 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 120 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 124 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ | 151 |

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Быков Евгений Витальевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и физической реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет физической культуры» Министерства спорта Российской Федерации, г. Челябинск.
ORCID: 0000-0002-7506-8793.

Кошкина Ксения Сергеевна – магистр адаптивной физической культуры, научный сотрудник научно-исследовательского института Олимпийского спорта Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет физической культуры» Министерства спорта Российской Федерации, г. Челябинск.
ORCID: 0000-0003-1734-8276.

Балберова Ольга Владиславовна – кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник научно-исследовательского института Олимпийского спорта Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет физической культуры» Министерства спорта Российской Федерации, г. Челябинск.
ORCID: 0000-0001-5513-6384.

Чипышев Антон Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивной медицины и физической реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет физической культуры» Министерства спорта Российской Федерации, г. Челябинск.
ORCID: 0000-0002-4672-0607.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД** – артериальное давление
АДд – артериальное давление диастолическое
АДс – артериальное давление систолическое
АФК – адаптивная физическая культура
БМ – болезнь Меньера
ВГД – внутриглазное давление
ВНС – вегетативная нервная система
ВПР – вегетативный показатель равновесия
ВР – вариационный размах
ВСР – вариабельность сердечного ритма
ВЧ – высокая частота
ВЧ/НЧ – вагосимпатический индекс
ГКС – глиальные клетки сетчатки
ГМ – головной мозг
ГТГ – гонадотропный гормон
ДЗН – диск зрительного нерва
дМПК – должное максимальное потребление кислорода
ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота
ДЦП – детский церебральный паралич
ЖЕЛ – жизненная емкость легких
ЗГ – закрытые глаза
ЗУГ – закрытая открытоугольная глаукома
ИВ – индекс восстановления
ИВР – индекс вегетативного равновесия
ИН – индекс напряжения
КБП – кора больших полушарий
КГ – контрольная группа
КЖ – качество жизни
КИГ – кардиоинтервалография
КМС – кандидат в мастера спорта
КС – компьютерная стабилметрия
ЛПНП – липопротеины низкой плотности
ММП – матриксная металлопротеиназа
МОК – минутный объем крови
МПК – максимальное потребление кислорода
МС – мастер спорта
мтДНК – митохондриальная дезоксирибонуклеиновая кислота

НВГ – неоваскулярная глаукома
НМО – непрерывное медицинское обследование
НОН – наследственная оптическая невропатия
НОНЛ – невропатия Лебера
НС – нервная система
НСТ – нейросенсорная тугоухость
ОГ – открытые глаза
ОДА – опорно-двигательный аппарат
ОМС – общая мощность спектра
ОМЦ – общий центр масс
ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции
ПДП – показатель двойного произведения
ПВО – перивентрикулярная область
ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция
ПСМР – простая слухо-моторная реакция
ПОДА – поражение опорно-двигательного аппарата
ПОЛ – перекисное окисление липидов
ПОУГ – первичная открытоугольная глаукома
РДО – реакция на движущийся объект
РЭГ – реоэнцефалография
СИ – сердечный индекс
СМ – спинной мозг
СНТ – сенсоневральная тугоухость
СР – сердечный ритм
ССС – сердечно-сосудистая система
СТГ – соматотропный гормон
ТБСМ – травматическая болезнь спинного мозга
УМО – углубленный медицинский осмотр
УО – ударный объем
ЦД – центр давления
ЦНС – центральная нервная система
ЧАЗН – частичная атрофия зрительного нерва
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭКГ – электрокардиография
ЭЦМ – экстрацеллюлярный матрикс
ЭЭГ – электроэнцефалография
А – показатель энергозатрат
АМо – амплитуда моды
ВР – Bodily Pain – боль

CV – коэффициент ариации
GH – General Health – общее состояние здоровья
HF – высокочастотные волны
KP – коэффициент Ромберга
L – длина статокинезиограммы
LF – низкочастотные волны
LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия
MH – Mental Health – психическое здоровье
Mo – мода распределения
MxDMn – вариационный размах
M98K – полиморфизм M98K 603 T > C. A в гене OPTN
OPTN – ген, кодирующий оптиневрин
PF – Physical Functioning – физическое функционирование
pNN50 – процент последовательных интервалов R-R
QRS – комплекс деполяризации желудочков сердца
RE – Role-Emotional – ролевое эмоциональное функционирование
SF – Social Functioning – социальное функционирование
RMSSD – мс – среднеквадратичное отклонение продолжительности R-R интервалов – характеризует активность высокочастотных волн спектра
RP – Role-Physical – ролевое физическое функционирование
S – площадь статокинезиограммы
SDNN – среднеквадратичное отклонение
TP – Tare Power – общая мощность спектра
V – скорость перемещения общего центра давления
VLf – Very low frequency – очень низкочастотные волны
VT – Vitality – жизнеспособность (активность)
X – начальное смещение центра давления во фронтальном направлении – слева-направо, в мм
x, мм – среднеквадратичное отклонение общего центра давления во фронтальной плоскости
Y – начальное смещение центра давления в сагиттальном направлении – вперед-назад
y, мм – среднеквадратичное отклонение общего центра давления в сагиттальной плоскости

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. По данным Министерства труда РФ на 01 января 2019г. общая численность инвалидов в России составляет 11947 тыс. человек [145, с. 233]. Из них за период с 2016 г. по 2018 г. впервые ставшими инвалидами по причинам инвалидности преобладают болезни нервной системы – 26 тысяч человек, на втором месте – болезни глаза и его придаточного аппарата – 19 тысяч человек, болезни уха и сосцевидного отростка – 17 тысяч человек, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – 38 тысяч человек [144, с. 230; 145, с. 233].

Благодаря высоким достижениям на Паралимпийских и сурдлимпийских Играх российских спортсменов отмечается высокий уровень интереса к адаптивному спорту [53, с. 2]. Адаптивный спорт оказывает реабилитационное воздействие, способствует социализации и интеграции в общество человека с инвалидностью, повышению качества жизни [50, с. 94; 51, с. 59; 117, с. 49; 174, с. 3]. О. Э. Евсеевой с соавт. (2023) отмечается, что «адаптивный спорт и адаптивная физическая культура используют физические упражнения, соревновательную и игровую деятельность, наилучшим образом подходящих для людей с нарушениями здоровья и ограниченными возможностями как основное средств воспитания личности, руководствующейся ценностями, нормами, традициями и правилами спортивного поведения» [155, с. 29]. Отмечается, что «адаптивный спорт и адаптивная физическая культура создают благоприятные условия для становления сильной, независимой, морально устойчивой личности, готовой к трудовой и общественной деятельности, умеющей наладить контакт с окружающими обеспечить максимальное использование своих возможностей» [155, с. 29]. А. Г. Абалян (2017) отмечает, что паралимпийский спорт имеет свою специфику, проявляемую, главным образом, на уровнях: психологического и социального статуса паралимпийцев, связанных с характером и глубиной повреждений, физиологического реагирования спортсменов на физическую нагрузку, характера направленности и амплитуды реагирования спортсменов на системные тренировочные воздействия, выбора средств, методов тренировки и объема нагрузок с учетом степени их характера поражения [1, с. 19]. В этой связи нагрузки адаптивного спорта требуют научно-методического, медицинского и медико-биологического сопровожде-

ния тренировочного процесса спортсменов-паралимпийцев с применением современных медицинских технологий [25, с. 11]. Отмечается, что своевременное медико-биологическое сопровождение предотвращает нарушение в реализации тренировочного процесса, обусловленного функциональными возможностями, от переносимости физических нагрузок и уровня тренированности спортсменов-паралимпийцев [53, с. 2].

Физическая подготовленность, как общая, так и специальная, определяется развитием физических качеств, а те в свою очередь – развитием компенсаторных физических качеств, которые могут отсутствовать у спортсмена с инвалидностью [35, с. 2]. Показано что наличие инвалидности вследствие какого-либо дефекта не позволяет правильно выполнять двигательный акт, что приводит к формированию неправильной техники и к развитию сопутствующих заболеваний ОДА [131, с. 57]. Однако, как отмечают А. В. Кокурин с соавт. (2014) занятия физическими упражнениями способствует коррекции и совершенствованию двигательных способностей спортсмена, имеющего инвалидность, благодаря ее многообразию и вариативностью применения для каждого спортсмена [74, с. 563].

В результате систематической мышечной деятельности формируются структурно-функциональные перестройки, зависящие от многих факторов: направленности физических нагрузок, возраста, спортивного стажа, формы и степени тяжести сенсорных нарушений, приведших к инвалидности. В этой связи поиск диагностических критериев, позволяющих дать максимально объективную оценку функционального состояния ведущих систем организма спортсмена с инвалидностью – одна из наиболее актуальных проблем спортивной педагогики, восстановительной и спортивной медицины, физиологии спорта, адаптивной физической культуры и адаптивного спорта.

Научно-методическое сопровождение и медико-биологическое обеспечение адаптивного спорта у спортсменов с сенсорными нарушениями (зрительная и слуховая депривация) в настоящее время должны опираться на поиск механизмов физиологического обоснования функциональных сдвигов в ведущих системах организма, лимитированных стойким ограничением в состоянии здоровья, и его влиянием на спортивное мастерство.

Разработка «модельных функциональных характеристик» и шкал в качестве диагностических критериев, основанных на оценке

функционального состояния ведущих систем организма спортсмена с инвалидностью (депривацией слуха), является эффективным инструментом, позволяющим своевременно вносить необходимые коррективы в учебно-тренировочный процесс, планировать восстановительные мероприятия, предотвращать срыв адаптации в период интенсивных пред- и соревновательных нагрузок и, тем самым, способствовать достижению высоких спортивных результатов.

ГЛАВА 1 ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ СПОРТСМЕНОВ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ

1.1 Особенности физического и психического развития инвалидов с сенсорными нарушениями

Двигательная активность человека является биологической потребностью организма, которая обеспечивает нормальное развитие и деятельность его функций и систем [45, с. 16; 57, с. 152; 76, с. 49; 122, с. 15; 152, с. 52; 212]. У. С. Рябина (2019), характеризуя физическое развитие слепых и слабовидящих детей, отмечает, что у них происходит замедление физического развития по сравнению со здоровыми сверстниками [152, с. 49-52]. Недостаток двигательной активности приводит к изменению обменных процессов, отмечается снижение сократительных свойств мышц, происходит снижение их силы, нарушается точность движений и их координация [15, с. 9; 47, с. 125; 125, с. 133; 152, с. 52; 153, с. 11].

Показано, что по параметрам физического развития дети с депривацией зрения отстают от своих сверстников, не имеющих сенсорной патологии: отмечается увеличение массы тела, снижены показатели мышечной силы, окружности грудной клетки, показатель прыгучести, уровень статического и динамического равновесия, показатели вися на перекладине, уровень качества гибкости (при проведении теста с наклоном туловища вперед и вниз), уровень становой силы при проведении теста с подниманием туловища из положения лежа на спине в положение сед, показатели скорости реакции по данным общеевропейского теста с максимальным количеством касаний кистью листа бумаги [152, с. 53]. Все это в целом снижает возможности детей в приобретении двигательных, трудовых, специальных двигательных навыков; приводят к формированию сколиозов: так, у детей с остаточным зрением (слабовидящие) формирование сколиоза происходит в 51% случаев, у слепых – до 80%, в то время как у детей, обучающихся в массовых школах – в 29% [152, с. 53].

Л. Х Шариповой с соавт. (2018) определена следующая возрастная динамика физического развития у обучающихся коррекционной школы-интерната для детей с патологией органа зрения: уменьшение окружности грудной клетки, длины, массы тела в сравнении со сверст-

никами; отмечена роль степени потери зрительной функции: у детей со слепотой преобладают сниженные значения во всех возрастных группах в сравнении с данными у слабовидящих детей [179, с. 105]. В пубертатный период показатели выносливости в беге у девушек старшего возраста с депривацией зрения снижаются на 32% в сравнении со сверстницами без патологии органа зрения, при выполнении простых локомоторных актов (ходьба и бег) происходит увеличение мышечного напряжения, рассогласованность в движении верхних и нижних конечностей, нарушается темп движений [152, с. 49-53].

К. П. Цыганковой с соавт. (2018) отмечено, что уровень физической подготовленности снижается в зависимости от нозологии сенсорных нарушений: самые низкие показатели выносливости и работоспособности в тесте Купера были выявлены в группе мальчиков 13-15 лет с депривацией зрения, которые показали результаты «очень плохой» и «плохой», в группе мальчиков той же возрастной группы со слуховой депривацией одноименные показатели физической подготовленности были меньше в сравнении с группой с патологией органа зрения – оценка «очень плохо» и «плохо», самый высокий процент оценки «удовлетворительно» был выявлен в группе мальчиков с тяжелыми нарушениями речи, оценка результатов как «хороший и «отличный» был зарегистрирован в группе с речевыми нарушениями [176, с. 72].

Сниженные показатели выносливости при выполнении теста Купера в группе мальчиков с патологией органа зрения характеризовались наличием одышки, быстрой утомляемости, нарушении пространственной ориентации и головокружениями [176, с. 73]. При оценке показателей функции внешнего дыхания отмечено снижение показателей форсированного вдоха и выдоха у школьников обеих половых групп младшего и старшего возраста, показатели типа кровообращения представлены следующими типами: преобладала эйтония в 76,6% обследованных детей, ваготония в 14,9% и симпатикотония в 8,5% [180, с. 25].

Е. А. Дычко с соавт. (2011) показано, что при рассмотрении особенностей психофизиологических показателей у мальчиков 7-17 лет со зрительной депривацией, у 70% были выявлены изменения, а в группе девочек лишь в 50%: показатели нарушений простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) в группе мальчиков составили 76%, у девочек – 55%, показатели простой слухо-моторной реакции (ПСМР)

снижены в сравнении с показателями нормы, что обусловлено сложностью психомоторного развития слепых и слабовидящих детей, влиянии первичного дефекта зрения и вызванного им вторичных нарушений, приводящих к развитию патологических типов психофизических реакций – хроническому психологическому стрессу [47, с. 126].

По данным В. В. Андреева с соавт. (2011) у обучающихся школьников с патологией зрительного анализатора было выявлено снижение показателей физического развития, которое заключалось в снижении показателей стартовой скорости в сравнении с данными контрольной группы из числа обучающихся общеобразовательной школы, снижение динамики двигательной реакции и стартовой скорости, снижение скоростных способностей, что обусловлено замедлением реакции на схему «сигнал-восприятие-оценка-действие», показатель максимальной скорости снижен, что обусловлено меньшей частотой шага, который выполняется с увеличенной фазой полета, менее выражен возрастной прирост показателей скоростной выносливости, скоростно-координационных качеств [5, с. 27].

Показатели скоростно-силовых способностей в тесте прыжок с места в длину были ниже у детей с патологией органа зрения, что обусловлено техникой выполнения тестового задания – наличие более острого угла выталкивания и угла вылета, чем у обучающихся общеобразовательных школ (у них он более тупой), приводящее к короткой фазе полета [5, с. 28]. Показатели силовой выносливости у юношей в возрасте 12-13 лет на 10,3% против 23,3% у здоровых, в возрасте 14-15 лет – на 17,9% против 23,3%, в группе девушек с патологией органа зрения прирост силовых качеств приходится на возраст 12-14 лет и составил 17,6% против 6,2% в группе контроля [5, с. 28].

По данным И. В. Новикова с соавт. (2018) нарушение слуховой функции сопровождается функциональными нарушениями в ведущих системах организма, что приводит к снижению показателей физического и психического развития: нарушения ОДА встречаются в 43,6%, дисгармоничное развитие в 62% и общая задержка моторного развития в 80% у детей с различной степенью слуховых нарушений [120, с. 114]. Д. А. Шатуновым с соавт. (2013) было отмечено формирование сколиозов, нарушения осанки (сутулость, крыловидные лопатки), деформации грудной клетки, что может привести к снижению экскурсии грудной клеточки и жизненной емкости легких (ЖЕЛ), что

приводит к нарушениям в согласованности речи с дыхательным циклом [181, с. 185].

При рассмотрении физических и психических особенностей у лиц с патологией органа слуха были выявлены следующие особенности: фундаментом спортивной подготовки высококвалифицированного спортсмена является физическая подготовленность, которая соответствует высокому уровню адаптации функциональных систем к тренировочным и соревновательным нагрузкам [118, с. 72; 73, с. 30]. О. Н. Никифоровой с соавт. (2021) было выявлено, что спортсменки-футболистки сборной России с патологией органа слуха, соответствовали показателям Федерального стандарта для этапа спортивной специализации, совершенствования и спортивного мастерства по критерию «скоростные способности» и «выносливость», наименьшее значение имели показатели мышечной силы, координационные способности, вестибулярная устойчивость, деятельности кинестетического анализатора [118, с. 72].

Показатели выносливости при проведении теста в беге на 2000 м, скоростно-силовые качества в тесте прыжок в длину с места, уровень координации в тесте тройного прыжка с места были наилучшими у спортсменов, находящихся на этапе совершенствования спортивного мастерства [118, с. 72]. Показатель уровня физической подготовленности у спортсменок с патологией слуха при сопоставлении данных с показателями здоровых спортсменов ряд особенностей: высокий уровень физической подготовленности выявлен в 34% случаев, средний – 40% и ниже среднего – у 26%, что обусловлено недостаточной точностью координации, неуверенности в движениях [118, с. 73]. При оценке теста с дозированной нагрузкой было выявлено, что показатели анаэробного обеспечения мышечной деятельности были достигнуты при показателе ЧСС в 178,9 уд/мин в сравнении с показателями спортсменов без патологии у которых пульс составил 170 уд/мин – данные различия в энергообеспечении мышечной деятельности позволяют сделать вывод о том, что у спортсменок с депривацией слуха работа осуществляется в основном за счет аэробного обмена [118, с. 73]. При сопоставлении данных у детей 11-17 лет с депривацией слуха было отмечено отсутствие достоверности различий в показателях скорости реакции, скоростно-силовых качеств и быстроты у детей, обучающихся в условиях специальных коррекционных образовательных учреждениях или реализующих учебную программу

в условиях инклюзивного образования, однако показатели в тесте прыжок в длину с места был несколько выше в группе детей, получающих инклюзивное образование [75, с. 148].

Уровень координационных способностей и специфика их нарушений у детей начальной школы зависит от ранее приобретенного двигательного опыта, с физиологической точки зрения – от устойчивости и лабильности функций анализаторов [67, с. 30]. Патологическое влияние на развитие физических качеств оказывает специфика сенсорных (слуховых и вестибулярных) нарушений, которые проявляются в нарушении способности к ориентации в пространстве, способности к дифференциации движений в пространстве, равновесии, способности к ритму, способности к вестибулярной устойчивости, пластичности процессов в коре больших полушарий (КБП), способности различать темп, амплитуду и направление движений [43, с. 161; 67, с. 30; 121, с. 453; 181, с. 185]. При сопоставлении результатов тестов, направленных на оценку координационных способностей у детей с патологией слуха, Г. И. Дерябиной с соавт. (2019), было выявлено снижение всех показателей в сравнении со здоровыми сверстниками, где большая степень нарушений приходилась на показатели согласованности движений и темпо-ритмичные способности (показатели в пробе Ромберга, в тесте «Ловля гимнастической палки», согласованности движений в тесте «Упор присев-упор лежа», способность к дифференциации мышечных усилий в тесте «Прыжки вниз на разметку», способность к ориентации в пространстве в тесте «Челночный бег 3x10 м», темпо-ритмичные способности в тесте «Прыжки ноги врозь-ноги скрестно» [44, с. 37].

Д. А. Шатуновым с соавт. (2013), показатели физического развития у юношей 12-14 лет с патологией слуха были ниже в сравнении с практически здоровыми сверстниками: в скорости бега, челночном беге, прыжке в длину, наклоне вперед, подтягивании, в пробе Ромберга, беге змейкой; в группе девушек 12-14 лет с патологией органа слуха наибольшие нарушения отмечались в показателях наклона туловища вперед на, пробы Ромберга, бега змейкой [181, с. 185]. Обращает на себя внимание факт того, что качество гибкости у девушек выше в сравнении с юношами с патологией слуха (в тесте «Наклон туловища вперед») и выше уровень поддержания функции равновесия (проба Ромберга), что позволяет сделать вывод о наличии гендерных различий в показателях координационных способностей и гибко-

сти у детей 12-14 лет, а не только наличия дисфункции слухового анализатора [173, с. 185]. Процессы отставания в сенситивном периоде развития координационных способностей у глухих детей на два года в сравнении с нормально слышащими сверстниками обусловлено с дисфункцией вестибулярного аппарата, что ведет к нарушению прямостояния, нарушению мышечного тонуса, снижению способности к ориентировке в пространстве, дифференциации двигательных ощущений, выполнении сложно-координационных движений, недостаточной выработки точности, плавности и размеренности движений [134, с. 17]. Физиологическое объяснение отставания в двигательном развитии, по мнению Ж. Ф. Кириленко (2011), обусловлено некоторыми неврологическими особенностями: у 64% глухих детей отмечалось изменение характера рефлекторного ответа, у 43% – невыраженное снятие тормозного влияния КБП [70, с. 369].

Нарушение психического развития у детей с нейросенсорной тугоухостью (НСТ) обусловлено отсутствием формирования внутренней речи, своеобразии общения со сверстниками и окружающим социумом, словесного ограничения объема внешней информации, которая сопровождается снижением восприятия, мышления, внимания, памяти, воображения и познавательной деятельности [43, с. 163]. Представленные психологические нарушения обусловлены трудностями овладения системой словесно-логического обобщения, словами, имеющих относительно переносимости отвлеченное значение, грамматическими конструкциями, вторичными нарушениями понятийного мышления, отмечалось снижение восприятия окружающего мира из-за нарушения во взаимодействии зрительного и слухового анализаторов, т. к. нарушение в деятельности слухового анализатора отражается на функционировании зрительного – нарушение слуха снижает полноту зрительного восприятия, затрудняет развитие кинестетической чувствительности и кинестезии речевых органов [164, с. 116]. У детей с патологией слуха отмечается снижение следующих показателей в сравнении с данными детей с нормальным слухом той же возрастной группы: образной памяти и внимания, кратковременной памяти, координационных способностей [164, с. 116].

Ампутационный дефект у пациента вызывает изменение психоэмоционального статуса, снижение толерантности к физическим нагрузкам, нарушение состояния адаптационно-компенсаторных ре-

акций организма и статико-локомоторных функций ОДА, что впоследствии снижает показатели качества жизни (КЖ) [137, с. 43].

Ф. М. Биктимировой с соавт. (2014) отмечена специфичность изменения эмоционального состояния и показателей качества жизни (КЖ) у респондентов разных возрастных групп, перенесших ампутацию конечности [17, с. 832]. Так, в возрастной группе от 19-29 лет было выявлено наличие ситуационной тревожности, акцентуация характера по педантичному типу, что объясняется наличием дефекта конечности и служит постоянным источником для развития ситуационной тревожности [17, с. 832].

В возрастной группе от 30-39 лет было отмечено увеличение депрессивных состояний, нарастаний ограничений, вызванных ампутированным дефектом, компенсаторные изменения в поведении человека характеризуется акцентуацией характера по демонстративному типу, эмоциональная чувствительность основана на формировании гиперактивных реакций, что связано с наличием фантомных болей [17, с. 833].

В группе респондентов 40-49 лет отмечается развитие специфических (дефектных) черт характера, которые проявляются в тревожности и педантичности и не связанная с этими факторами сниженная физическая активность, а ведущим фактором, оказывающим влияние на показатели КЖ, является депрессия и особенности личности лица с ампутированными дефектами конечности [17, с. 833].

В возрастной группе старше 60 лет особенности психоэмоционального состояния оказывают сильное влияние на показатели КЖ, особенно при наличии ситуационной тревожности, а особенности характера проявляются в экзальтированности и застревающими чертами и акцентуацией характера [17, с. 833].

Специфика изменений координационных способностей, по мнению Г. В. Поповой (2014), основана на деятельности проприорецепторов бедра сохраненной нижней конечности, туловища и состояния вестибулярного анализатора, а у лиц с ампутацией на уровне голени сохранена проприоцептивная импульсация в области бедра сохраненной нижней конечности, так и усеченной [137, с. 43]. У лиц, не имеющих ампутированных дефектов и отклонения в состоянии здоровья, поддержание функции равновесия (баланса тела) происходит за счет балансирующих движений голеностопных суставов, при этом коленные и тазобедренные суставы находятся в состоянии пассивного за-

мыкания, а в условиях изменения положения опорной поверхности координация балансирующих движений осуществляется за счет импульсации от проприорецепторов бедра, туловища, всех нижних конечностей и в последнюю очередь от вестибулярного аппарата [137, с. 43]. Нарушение статического и динамического равновесия связано с низким порогом чувствительности вестибулярного анализатора, что обусловлено явлениями гиподинамии и длительным постельным режимом [137, с. 43]. Следует отметить, что при снижении зрительного контроля показатели координации снижаются, в случае раннего протезирования усеченной конечности координационные способности улучшаются в виду сохранности проприорецептивной импульсации области бедра [137, с. 43]. Пациенты данной нозологии оказываются перед необходимостью в совершенно для себя новых условиях овладевать двигательными навыками, поскольку в основе переработки, перестройки и совершенствования любого двигательного навыка лежат условно-рефлекторные механизмы, а биологически целесообразная структура движений будет формироваться в процессе самостоятельного восстановления навыков передвижения [137, с. 44]. Изменение двигательного стереотипа в большей степени зависит от восстановления позного контроля, однако, чем выше уровень ампутации, тем более выражена степень нарушения статико-моторных функций и тем сложнее выработка навыка вертикальной позы [137, с. 44].

В регуляторной адаптации выделяют два звена – согласованности в деятельности двигательных и вегетативных функций, которые обеспечивают эффективность произвольных движений в условиях действия сбивающих факторов (помех) экзогенного и эндогенного характера [137, с. 43].

К экзогенным факторам относят отсутствие надежной и удобной опоры на этапе протезирования и овладения протезом, наличие препятствий на пути, неровную поверхность; к эндогенным факторам относят: наличие болевого синдрома в области культы, чувства утомления и эмоционального напряжения [137, с. 43]. По данным исследования С. Ф. Курдыбайло (2007) дети с врожденными и приобретенными ампутированными дефектами и различного уровня усечения конечности имели сниженные показатели физической подготовленности и статической координации [97, с. 50]. Так, выраженное снижение локомоций выявлено в группе детей с врожденными дефектами на уровне плеча в сравнении с детьми имеющих приобретенный анало-

гичный дефект; при оценке статической координации в тесте «Мишень» у детей 5-15 лет с ампутационными дефектами проксимальных отделов верхних конечностей поиск двигательной стратегии занимал более длительное время (от одного до пяти дней), в то время и критерий успешности был на уровне от 20 до 45%, в группе детей, имеющих односторонние дефекты – 40-70%, как дети из группы контроля справлялись быстрее и их критерий составил от 50-90% [97, с. 49].

Нарушение функции внешнего дыхания из-за гипокинезии у пациентов, перенесших ампутацию нижней конечности, приводит к снижению газообмена, снижению процента использования кислорода, что увеличивает кислородный долг даже после небольшой физической нагрузки, снижении функциональных возможностей ССС, которое выражаются в уменьшении ударного объема, минутного объема кровообращения; в случае высокого уровня ампутации бедра при выполнении небольшой физической нагрузки происходит утрата способности к адекватному наполнению левого желудочка сердца, что приводит к росту общего периферического сосудистого сопротивления, снижению инотропной функции сердца [19, с. 31]. В процессе овладения навыком ходьбы на протезе энергозатраты увеличиваются в два раза, что характеризуется функциональными изменениями в деятельности ССС: по данным ЭКГ мониторинга у пациентов с усечением трех-четырех конечностей отмечаются изменения на ЭКГ, увеличение показателей артериального давления (АД) (гиперкинетический тип реакции на нагрузку), показателями ЧСС выше 90 уд/мин, в состоянии покоя наличие дистрофических изменений (по данным ЭКГ), максимального потребления кислорода (МПК) до 35 л, уровень допустимого МПК (дМПК) до 25%, низкой степенью двигательной активности. У пациентов с двухсторонней ампутацией бедра или одним бедром или одной голенью не было выявлено ЭКГ изменений, определялся гиперкинетический тип реакции на нагрузку и сниженная степень двигательных возможностей; в группе пациентов с ампутацией бедра, голени и стопы не было выявлено изменений на ЭКГ, тип реакции нормотонический, ЧСС до 75 уд/мин, отсутствие признаков дистрофии миокарда, МПК от 33,8 до 4,0 л, дМПК 40-60% и средней степенью двигательных возможностей [19, с. 31].

Потеря массы тела у пациентов с ампутацией стопы составила 15%, перенесших ампутацию трех и более конечностей – на 30%, перенесших ампутацию обеих нижних конечностей – на 25-30% [18, с.

32]. Это позволяет сделать вывод о функциональных перестройках ведущих систем организма у пациентов с ампутационными дефектами.

А. А. Алиевой с соавт. (2012) при исследовании качества жизни (КЖ) у детей в возрасте до 17 лет были выявлены наиболее низкие результаты физического функционирования, а наиболее высокими – эмоциональное и социальное функционирование; в группе детей в возрасте от пяти до семи лет наиболее низким аспектом КЖ являлось физическое и ролевое функционирование, социальный и эмоциональный аспект находились примерно на одном уровне; в группе детей 8-12 лет – низкие показатели физического функционирования, а высокие в шкале социального функционирования; в группе детей 13-17 лет были выявлены самые низкие значения физического, ролевого и социального функционирования в сравнении с другими группами детей, что обусловлено нарушением социальной адаптации [129, с. 55].

Таким образом, наличие различной патологии, приведшей к инвалидности, определяет особенности физического и психического развития в различных возрастных группах и особенности адаптации к физическим нагрузкам.

1.2 Особенности патогенетических процессов у инвалидов с сенсорными нарушениями

У лиц с патологией органа зрения по данным литературы выявлены следующие особенности протекания патогенетических процессов. По данным А. Е. Апрелева с соавт. (2015), В. А. Чуваковой с соавт. (2016) показано, что у пациентов с аметропией (миопией) происходит генетическое наследование данной патологии по аутосомно-рецессивному типу, что приводит к манифестации в раннем возрасте, неблагоприятном исходе, сопровождающимся склонностью к прогрессированию и развитию осложнений, тогда как при аутосомно-доминантному наследованию наблюдается мягкое течение, с манифестацией в подростковом периоде, однако в развитии патологии большее значение оказывают неблагоприятные условия внешней среды [6, с. 111; 156, с. 111; 178, с. 103]. В патогенезе развития миопии важную роль играют морфологические и функциональные параметры соединительной ткани и детерминирован с изменением упруго-прочностных характеристик склеры и увеличением переднее-задней

оси глазного яблока, предпосылками возникновения увеличения которой является уменьшение содержания в склеральной оболочке гликозаминогликанов, изменение структуры коллагена, фибрилина, ослабления поперечных связей в коллагеновых волокнах [64, с. 46; 178, с. 103]. В развитии миопии М. Н. Астрелиным (2017), Е. Н. Иомдиной с соавт. (2014) отмечается влияние специфических изменений в структуре склеры, характеризующиеся изменением диаметра области ее экватора и заднего полюса в сторону ее уменьшения (в случае миопии высокой и средней степени) [7, с. 135; 64, с. 45].

А. Е. Апрельевым с соавт. (2016) отмечается, что развитие миопии и её прогрессирование связано с дисбалансом в деятельности ВНС, которая оказывает существенную роль в процессах адаптации, а также в развитии соединительной ткани [6, с. 170]. Показано, что при нарушении в деятельности ВНС спазм аккомодации развивается вследствие ригидности цилиарной мышцы и нарушения церебрального кровообращения, в результате чего нарушается кровоток в глазничной артерии, хориоидеи, сетчатки, что приводит к дистрофическим изменениям на глазном дне и развитию миопии [113, с. 158]. Кроме того, Е. Н. Иомдиной с соавт. (2017) отмечается влияние изменения показателей гормонального фона (изменение уровня тестостерона, эстрадиола, кортизола), приводящие к нарушению продукции коллагена; данные изменения гормонального фона приводят к дисбалансу в деятельности ВНС [64, с. 47], что требует дальнейшего исследования.

У лиц с патологией органа слуха по данным литературы выявлены следующие особенности протекания патогенетических процессов. У пациентов с нейросенсорной тугоухостью (НСТ) по данным Ю. С. Преображенской (2018) и А. Р. Забировой (2012), происходит формирования недостаточности кровообращения (микроциркуляции) во внутреннем ухе, что приводит к сосудисто-реологическим нарушениям сосудов вертебро-базилярной системы, дисфункции рецепторной зоны кортиева органа, нарушение доставки и утилизации кислорода для полноценного метаболизма и функции нейроэпителлия внутреннего уха, микроциркуляции в следствии изменения сосудистого тонуса [2, с. 162; 18, с. 118; 59, с. 163; 142, с. 98].

В. А. Парфеновым с соавт. (2017), показано, что в патогенезе присутствует проявления хронического сосудистого повреждения ГМ [130, с. 11]. Факторами, способствующими развитию идиопатической

СНТ, являются гипертоническая болезнь, вертебробазилярная дисциркуляция, церебральный атеросклероз, клинически проявляется спонтанным снижением слуховой функции, возникновением шума в ухе, который увеличивается к каждую систолу сердца и повышении артериального давления – индуцирование источника шума в ухе возникает вследствие «двухфазного ответа» деятельности ССС, в результате чего происходит увеличение ЧСС за счет угнетения в деятельности ВНС ее парасимпатического отдела, а после наступает компенсаторное снижение пульса ортосимпатической активности, что является следствием стимулирования периферической симпатической системы, спровоцированной слуховым рефлексом [18, с. 117].

При болезни Меньера (БМ) патогенетическим механизмом является развитие лимфатического гидропса, что приводит к увеличению объема эндолимфы, нарушением резорбции в эндолимфатическом мешочке вследствие врожденных или приобретенных причин (инфекции, аутоиммунные состояния, травматические повреждения и метаболические нарушения) [130, с. 11; 208]. Клиническое проявление БМ характеризуется постоянным головокружением, которое связано с дефектом рейснеровой мембраны перепончатого лабиринта в результате ее дилатации смешивания различных по электролитному составу эндо- и перилимфы, наличие шума в ухе и снижение слуха объясняется постепенной гибелью нейронов спирального ганглия в следствии апоптоза [130, с. 11]. Y. F. Liu et al. (2016) отмечается, что следствием эндолимфатического гидропса при БМ является нарушение гомеостаза эндолимфы [193]. Дополнительными факторами, влияющими на показатели гомеостаза эндолимфы, являются неблагоприятные условия окружающей среды и соматическая патология; к ним относят: постоянный стресс, недосыпание, алиментарные факторы, гормональные изменения, аллергические состояния [193]. В патогенезе потери слуха при БМ ведущая роль принадлежит повреждение спирального ганглия. При этой модели потери слуха в улитке происходит высвобождение медиаторов возбуждения, таких как глутамат, что в дальнейшем приводит к гибели нейронов [211]. Протекание этого процесса сопряжено с включением каскада апоптоза, при котором вырабатываются активнее формы кислорода (АФК) и активизируется каскадозависимый путь с последующей гибелью клеток [193]. Отмечается, что увеличение уровня переносчика глутамата аспартата в улитке уха приводит к эскалации содержания глутамата; последний

активирует рецепторы N-метил-D-аспартата с последующей активацией оксида азота синтетазы, который в свою очередь продуцирует оксид азота, соединяющийся с супероксидом с образованием пероксинитрата, мощного АФК, способного вызывать цитотоксический апоптоз нейронов преддверно-улиткового нерва [193].

При врожденной (наследственной) СНТ, которая обусловлена генетическими факторами, происходит повреждение генов *COCH* (прогрессирующая СНТ у пациентов после 16 лет) и *OTOF* (с сочетается со слуховой нейропатией), а недоразвитие перепончатого и костного лабиринта, расширение вестибулярного водопровода детерминировано с мутацией гена *SLC26F4* [2, с. 162]. Генетическими маркерами, вызывающими врожденную (генетическую) форму глухоты, относят десять генов *GJB2*, *SLC26A4*, *MYO15A*, *OTOF*, *CDH23*, *TMC1*, *WFS1*, *MYO7A*, *KCNQ4* и *COCH*, где ген *GJB2* является наиболее распространенным геном, ассоциированным с развитием глухоты и ее вариаций; мутация в гене *GJB2* приводит к нарушению кодирования белка щелевого соединения бета-класса конексина-26, экспрессируемого в улитке и эпидермисе – его дисфункция приводит к нарушению внутриклеточной диффузии калия и передачи слухового сигнала [202; 208]. Вторым геном, являющимся этиологическим фактором развития генетической глухоты, является *SLC26A4*, который кодирует белок пендрин, осуществляющий трансмембранный транспорт анионов в улитке [195; 199; 214]. Y. Liu et al (2016) отмечает, что мутация в генах *SLC26A4*, *FOX11*, *KCNJ10* приводят к увеличению вестибулярного водопровода, являющегося в 12% этиологическим фактором развития СНТ [193].

Таким образом, в патогенезе развития инвалидизирующего заболевания принимают участие различные факторы – генетические (в том числе и наследственные), органические, сосудистые и иммунологические.

1.3 Специфика тренировочного процесса у спортсменов-инвалидов и критерии допуска к занятиям спортом

Спортивная подготовка представляет собой процесс целостного использования всей совокупности факторов – средств, методов и условий, позволяющих направлено воздействовать на развитие

спортсмена, обеспечивая необходимый уровень готовности к спортивным достижениям; в комплексную систему подготовки спортсмена включается: спортивная тренировка, спортивные состязания и использование вне тренировочных и вне соревновательных факторов, дополняющих тренировку и соревнования и оптимизирующий их эффект [136, с. 19; 163, с. 7]. С. П. Евсеевым с соавт. (2014) показано, что «тренировка спортсменов с инвалидностью должна основываться на принципиально других методиках с использованием иных методов диагностики и коррекции хода тренировочного процесса, отличных от тренировки и диагностики обычных спортсменов» [115, с. 8].

Как указывает С. П. Евсеев (2021) «в целях направленного развития физических качеств у лиц с отклонениями в состоянии здоровья и инвалидов используются те же методы, что и для здоровых людей, но с учетом специфики их заболевания:

- для развития мышечной силы – методы максимальных усилий, повторных усилий, изометрических усилий, «ударный» метод и метод электростимуляции;

- для развития скоростных качеств (быстроты) – повторный, соревновательный, игровой, вариативный (контрастный), сенсорный методы;

- для развития выносливости – равномерный, переменный повторный, интервальный, соревновательный, игровой, методы.

Методика развития выносливости, силовых и скоростных качеств инвалидов и лиц с отклонениями в состоянии здоровья опирается на диагностику их функционального состояния, оптимальные и доступные режимы тренировочной нагрузки (длительность и интенсивность упражнений, продолжительность и характер отдыха, объем физических упражнений в одном занятии, целесообразность их чередования, факторы утомления и восстановления работоспособности), учет медицинских противопоказаний и контроль за динамикой функционального, физического и психического состояния» [49, с. 65].

Также отмечается, что «для развития координационных способностей используется широкий круг методических приемов, направленных на коррекцию и совершенствование согласованности движений отдельных звеньев тела, равновесия, мелкой моторики, ритмичности движений и др. И простые, и сложные упражнения требуют координации; в одном случае нужно точно воспроизвести какое-либо движение или позу, в другом – зрительно отмерить расстояние и по-

пасть в нужную цель, в третьем – рассчитать усилие, в четвертом – точно воспроизвести заданный ритм движения. Проявление координации многолико, и всегда выражается в качестве выполнения упражнения, т. е. насколько точно оно соответствует поставленной задаче. Но техника физических упражнений имеет не одну, а несколько характеристик: временную (время реакции, время движения, темп), пространственную (исходное положение, поза, перемещение тела и его звеньев в пространстве, отличающихся направлением, амплитудой, траекторией), пространственно-временную (скорость, ускорение), динамическую (усилия), ритмическую (соразмерность усилий во времени и пространстве)» [49, с. 65-66].

«Управлять всеми характеристиками одновременно человек с сенсорными, двигательными, интеллектуальными нарушениями не способен, так как результатом дефекта явилось либо рассогласование между различными функциями, либо отсутствие или недостаток сенсорной информации, либо дискоординация между регулирующими и исполнительными системами организма. Чем тяжелее нарушение, тем грубее ошибки в координации. Координационные способности человека представляют совокупность множества двигательных координаций, обеспечивающих продуктивную двигательную деятельность, т.е. умение целесообразно строить движение управлять им, и, в случае необходимости, быстро его перестраивать» [49, с. 66].

Помимо адаптивного спорта благоприятное влияние на лиц с инвалидностью оказывает адаптивная двигательная рекреация, которая «обеспечивает удовлетворение потребности индивида с отклонениями в состоянии здоровья в активном проведении досуга, получение удовольствия от физической деятельности, смене вида деятельности, коммуникации, способствуя формированию здорового образа жизни, хобби» [52, с. 202].

Организация проведения крупных соревнований среди спортсменов с инвалидностью предусматривает применение спортивно-функциональной классификации, направленной на дифференцирование спортсменов на классы; это определяется спецификой конкретного вида спорта и проведения соревновательной деятельности. Этому предшествует медицинское освидетельствование спортсмена [48, с. 58; 51, с. 59]. Дифференциация по классам дает возможность соревноваться, имея равные лимитирующие функциональные возможности, которые уравнивают шансы на победу спортсмена [51, с. 59].

Как отмечают Г. М. Популо с соавт. (2017), М. А. Корнева с соавт. (2014) у лиц с инвалидностью нет разработанного научно-методического обеспечения тренировочного процесса, что оказывает негативное влияние на организацию проведения тренировок. Они полагают, что ввиду снижения двигательной активности у спортсменов с инвалидностью необходимо адаптировать применяемую физическую активность к способностям спортсмена [76, с. 50; 140, с. 200].

А. Г. Абалян с соавт. (2016) отмечает, что применение научно-методического обеспечения (НМО) в процессе подготовки параспортсменов является приоритетным и позволяет определить успешность выступления спортсменов на Всероссийских и Международных соревнованиях, оценить возможности выполнения плана подготовки и своевременного корректирования процесса тренировок [114, с. 4]; при реализации НМО спортсменов-инвалидов принимаются во внимание ключевые индивидуальные параметры успешности проведения соревновательного упражнения, включением в УМО тех тестов, которые применимы к конкретному спортсмену с учетом его двигательных и функциональных способностей, техническим изменением процедур тестирования, с исключением показателей модельных характеристик в пользу индивидуального уровня спортивных кондиций [114, с. 4].

В значительной мере особенности специфики спортивной подготовки в адаптивном спорте определяются соотношением двух факторов – уровнем стойких патологических изменений в организме и физической подготовленностью [185, с. 467]. Индивидуальные различия в степени выраженности заболевания и наличия сопутствующей патологии оказывают существенное влияние на показатели физической подготовленности и работоспособности [151, с. 40].

При планировании тренировочного процесса используются общепринятые подходы и специфические. К общепринятым подходам, по мнению И. Н. Ворошина с соавт. (2019), относятся системный, научный и индивидуальный [29, с. 32]. Системный подход подразумевает взаимосвязь компонентов спортивной подготовки, которые имеют упорядоченную структуру и определяются целями и задачами [29, с. 32]. Важное значение отводится научному подходу, индивидуальному подходу, который связан с акцентированием направленности основных видов спортивной подготовки – физической, технической, интегральной, теоретической, технико-конструкторской [29, с. 32]. Специальный подход представлен интеграционно-компенсаторным,

индивидуально-нозологическим, технико-нивелирующим и дисциплинарно-конгруэнтным факторами [29, с. 32].

В основе интеграционно-компенсаторного фактора лежат специфические изменения в функциональной базе спортсмена (функциональных резервов организма), на которых базируется дальнейшее развитие специальных физических качеств, поэтому «цена» адаптации к физическим нагрузкам выше, чем у соматически здоровых спортсменов, что сопряжено с неполноценным функционированием систем организма [29, с. 32].

С целью учета функциональных особенностей применяется индивидуально-нозологический подход, в основе которого лежит учет физических возможностей спортсмена, которые позволяют строить тренировочный процесс индивидуально для каждого спортсмена и подбирать методы подготовки с учетом лимитированных возможностей, так в случае невозможности выполнять то или иное двигательное действие проводится коррекция техники движения, создаются специальные условия с применением адаптированного оборудования, что приводит к реализации поставленных задач и снижению травматизма. Создание специальных условий с применением технических средств формирует технико-нивелирующий подход, где применяются протезы, средства фиксации и опоры [29, с. 32]. Дисциплинарно-конгруэнтный подход основан на «вынужденной смене специализации», что сопряжено с включением и исключением отдельных дисциплин из программ официальных международных форумов [29, с. 32].

Одним из наиболее значимых компонентов научно-методического обеспечения тренировочного процесса является организация комплексного контроля.

Как указывает С. П. Евсеев (2021) «комплексность контроля предполагает оценку:

- условий спортивной деятельности паралимпийцев;
- составляющих системы воздействий на спортсмена;
- изменяющихся показателей состояния и сторон подготовленности спортсменов;
- характеристик динамики развертывания адаптационных процессов во времени» [49, с. 119].

Показано, что «исходным посылом для всей логики разработки индивидуального плана подготовки спортсмена представляется принятие тезиса, что спортивный результат – это следствие, внешнее

проявление мощности и эффективности той морфофункциональной системы, которая создается в организме в процессе всей спортивной карьеры паралимпийца и доводится до уровня максимальной производительности в течение подготовки в данном сезоне и к главному старту. «Морфофункциональная система» – это обобщенное понятие, которое складывается из компонентов (когнитивных, психосоматических, физиологических, тканевых, молекулярных и т. д. подсистем), на которые, собственно, и направлена тренировка» [49, с. 120].

Также по мнению С. П. Евсеева (2021) «важно зафиксировать, что цель тренировки – запуск в организме спортсмена таких морфологических перестроек, которые обеспечили бы вывод на максимально высокий и целесообразный для спортивного результата уровень функционирования (адаптации):

- исполнительного аппарата (нервно-мышечного);
 - обеспечивающих систем (нейроэндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной и др.);
 - интегративных систем организма (включая систему управления, когнитивные и психологические функции);
 - соревновательной функциональной системы.

Наивысшую степень готовности соревновательной функциональной системы в данном тренировочном периоде можно назвать «состоянием спортивной формы», которое в оптимальном варианте должно быть достигнуто к моменту главного старта сезона.

«Запуск» морфологических перестроек обеспечивается созданием во время тренировки так называемых срочных тренировочных эффектов, представляющих собой, как правило, биохимические изменения в органах и тканях, реорганизацию некоторых морфологических структур, инициацию определенных когнитивных и нейрофизиологических процессов в мозгу и т. д.

В ответ на эти клеточные изменения генетический аппарат клеток запускает процессы перестроек с целью адаптации (приспособления) к «возмущающему» воздействию.

Под состоянием (спортсмена) понимается оперативное или текущее состояние спортсмена, основными характеристиками которого являются или индивидуальные показатели гомеостаза, или существенные отклонения физиологических, психологических или биохимических показателей функционирования организма от гомеостаза или нормального, устойчивого состояния, наблюдаемого в промежу-

ке времени 1-7 дней, выраженное в показателях оперативного или текущего состояния.

Понятие «состояние» предлагается отличать от понятия «подготовленность» (физическая, техническая, координационная, соревновательная и т.д.), которая характеризуется относительно устойчивым (на уровне одного или более месяцев) уровнем способностей спортсмена, выраженных в показателях подготовленности, приобретаемых в результате целенаправленной тренировки или детренировки спортсмена.

Одна из основных задач обследования соревновательной деятельности — выявление так называемых «лимитирующих факторов», которые не позволяют данному спортсмену показать более высокий спортивный результат в условиях соревнований и на улучшение показателей которых, главным образом, должна быть направлена спортивная подготовка» [49, с. 120-121] .

Также, ссылаясь на работы В. М. Зациорского (1970), В. А. Запорожанова (1990), С. П. Евсеевым указано на то, что «значения показателей лимитирующих факторов, то есть то, к чему должен стремиться спортсмен в процессе тренировки, чаще всего обозначаются как «модельные характеристики», под которыми подразумевают значения показателей физической или технической подготовленности, а также параметров соревновательной деятельности, оказывающих решающее влияние на спортивный результат в данном виде спорта, достижение которых в процессе тренировки создает возможность показать запланированный спортивный результат» [49, с. 122].

Для правильного планирования тренировочных нагрузок, по мнению И. В. Дьяконова с соавт. (2019), следует определить у инвалидов-спортсменов исходный уровень основных физических качеств, а затем наблюдать за динамикой их изменения. Физические качества можно определять с помощью специально подобранных тестов. Тесты подбирают с учетом физических возможностей спортсмена [48, с. 58].

Индивидуальный подход позволяет повысить двигательные возможности и скоростно-силовые качества у тех спортсменов, которые показали низкие результаты при проведении контрольного тестирования [124, с. 91]. Л. А. Махмутовой с соавт. (2014), показано, что у спортсменов-пловцов с ПОДА (ДЦП и ампутация конечности) наиболее рационально планировать тренировочные занятия с учетом индивидуальных особенностей мышечной работоспособности и высшей нервной деятельности: доминирующим фактором, определяющим

спортивный результат в паралимпийском плавании, являются скоростные способности (частота движений конечностями, быстрота реагирования, дистанционная скорость), координационные способности (функция равновесия, координация движений, дифференцировка мышечных усилий во времени и пространстве), выносливость (общая, скоростная и координационная) [162, с. 6].

В. О. Пешкова (2015) в практике реализации тренировочного процесса у спортсменов с сенсорными нарушениями рекомендует применять такие методы, как: метод практических упражнений, словесный метод (для спортсменов со зрительной депривацией), наглядный метод (для спортсменов с депривацией слуха), метод стимулирования двигательной активности, метод упражнений по применению знаний, построенный на основе восприятия информации при обучении на основе органов чувств (мышечно-двигательное чувство) [132, с. 94].

Как отмечают В. А. Оринчук с соавт. (2019) у лиц с инвалидностью процесс самосоциализации в общество и организованной двигательной активности происходит за счет деятельности сохранных анализаторов и уровня остаточного здоровья [126, с. 223].

Особенности организации тренировочного процесса у спортсменов с патологией органа слуха должны учитывать индивидуальные психофизиологические, перцептивные, психомоторные и когнитивные особенности, выполнять коррекционно-воспитательную задачу, т. к. специфика ситуационных видов спорта предъявляет повышенные требования к моторной и психологической подготовке [192, с. 4]. В тренировочный процесс у спортсменов с патологией органа слуха, по мнению И. Е. Янкевич (2013), необходимо включать несколько видов спортивной подготовки, такие как: техническую, тактическую и психологическую [192, с. 6]. Техническая подготовка основана на отработке приемов в избранном виде спорта, где основным методом тренировки является многократное повторение знакомых и разучиваемых упражнений, рассчитанных на совершенствование и расширение тактических умений спортсмена, что обеспечивает формирование двигательного стереотипа [192, с. 6]. Психологическая подготовка направлена на психологические качества (свойства личности, психического состояния) спортсмена с патологией органа слуха, которые оттачиваются в процессе соревновательной деятельности [192, с. 5].

В ряде видов спорта для лиц с инвалидностью необходимо адаптировать технику спортивного навыка под способности игрока, что

требует формирования нового двигательного стереотипа. В спорте на инвалидных колясках (хоккей, баскетбол) способность длительно играть связана с развитием качества выносливости [140, с. 200].

В процессе спортивной подготовки у спортсменов с инвалидностью выделяют следующие этапы тренировок: спортивно-оздоровительный, начальной подготовки, учебно-тренировочный (этап спортивной специализации), спортивного совершенствования и высшего спортивного мастерства [24, с. 34].

Сложность построения тренировок у лиц с инвалидностью в пределах одной нозологической формы обусловлена тем, что уровень поражения и сохранность остаточных функций различный у спортсменов одной команды, что требует планирования реализации корректирующей направленности тренировочных нагрузок на общеподготовительном этапе тренировочного процесса, а сложность подбора упражнений обусловлена требованием индивидуального построения тренировок и подбора упражнений [24, с. 35].

С целью контроля физической работоспособности применяется педагогическое тестирование, которое должно быть безопасным, т. е. исключаются тестовые упражнения, содержащие максимальное напряжение (тесты на силу и скоростно-силового характера) [149, с. 190; 157, с. 38]. Спортсменам со зрительной дисфункцией в качестве тестов показаны: прыжок с места в длину, бросок ядра назад за голову, жим штанги лежа двумя руками, бег 60 м [157, с. 38]. В процессе обучения двигательным действиям применяется метод срочной звуковой информации, активный и пассивный метод демонстрации при обучении двигательным действиям, тактильных средств общения, световых, цветовых ориентировок, применение адаптированного озвученного инвентаря [149, с. 190; 157, с. 38]. Критериями допуска к участию в соревнованиях спортсменов с инвалидностью является: отсутствие противопоказаний для участия в соревнованиях, пройденная спортивно-функциональная классификация, отсутствие применение запрещенных средств, признанных допингом [31, с. 46; 51, с. 61].

С. П. Евсеев рекомендует понимать *«под оперативным и текущим контролем контроль за величиной и динамикой показателей оперативного или текущего состояния, а контроль за сторонами подготовленности осуществляется в рамках этапного контроля»* [49, с. 121].

Показатели для использования в текущем контроле

Для оценки функционального состояния:

- параметры ритмокардиограммы утром в покое, во время или сразу после дозированной не максимальной физической нагрузки;
- факт наличия/отсутствия значимых отклонений по данным кардиограммы.

Для оценки физической подготовленности:

- показатели текущей аэробной, анаэробной, скоростно-силовой, силовой и координационной подготовленности с использованием портативного оборудования и мобильных стендов.

Для оценки координационной подготовленности (функции моторного контроля):

- показатель дифференцировки тонких движений;
- показатель состояния системы управления двигательными программами;
- показатель качества следящего движения;
- показатель латеральной асимметрии;
- показатель кратковременной двигательной памяти.

Для оценки психологического статуса, психологической подготовленности:

- определение типа высшей нервной деятельности;
- сила/лабильность/устойчивость психических процессов [с. 150-151].

Таблица 1 – Перечень параметров для оценки функциональной мощности систем, актуальных в различных дисциплинах паралимпийского спорта (по С. П. Евсееву, 2021) (составлено частично с использованием материалов Беряева, 2008) [49, с. 153].

| | |
|-----------------|---|
| Морфологические | весоростовой индекс, процент мышц и жира в теле, обхватные размеры сегментов тела, «тощие» обхваты конечностей, толщина кожно-жировых складок |
| Анализаторы | Показатели чувствительности (абсолютный и дифференциальный пороги чувствительности) |
| | Показатели пространственных характеристик (поле зрения, диаграммы направленности) |
| | Показатели статокINETической устойчивости |
| | Показатели временных характеристик (хронаксия, критическая частота мельканий, интервал дискретности) |

| | |
|------------------------------|---|
| Система транспорта кислорода | ЧСС в ответ на нагрузку разной интенсивности |
| | Параметры ЭКГ в ответ на нагрузку разной интенсивности |
| | Концентрация гемоглобина, гематокрит, гемоглобиновая масса |
| | Пиковая и пороговая скорость потребления кислорода |
| | Максимальный и пороговый кислородный пульс |
| | Экономичность работы ССС по показателю «Пульсовая стоимость работы» |
| Внешнее дыхание | Относительная пиковая вентиляция легких (VE/kg) |
| | Пиковая и пороговая частота дыхания |
| | Пиковая скорость форсированного выдоха |
| | ЖЕЛ |
| | Экономичность работы аппарата внешнего дыхания по показателю VE/VO_0 |
| Нервно-мышечные | Изометрическая сила актуальных для данных спортивной дисциплины и при данных ОЖД мышечных групп |
| | Пиковые градиент силы и значение силы в упражнениях скоростно-силового характера |
| | Пиковая мощность одного цикла работы в тесте для определения МАМ |
| | Мощность одного цикла на уровне анаэробного порога в циклических локомоциях |
| | Мощность циклической работы на уровне анаэробного порога |
| | Параметры полевых тестов в движениях, подобных соревновательному |
| | Педагогические тесты силового характера |
| | Метод мышечно-суставного тестирования |
| | |
| Энергетические | МАМ при работе руками или ногами |
| | Пиковая концентрация лактата в стандартизированных условиях проведения «максимального» теста |
| | Потребление кислорода на уровне порога аэробного и анаэробного обменов в специфических локомоциях |
| | Пиковое потребление кислорода |

| | |
|---|--|
| | Экономичность работы аппарата внешнего дыхания по показателю $VE/V0_0$ |
| Экономичность | Экономичность работы сердечно-сосудистой системы по показателю «пульсовая стоимость работы» |
| | Экономичность локомоций по показателю «кислородная стоимость метра пути» или «кислородная стоимость мощности работы» |
| | По показателю «спортивный результат/интегральная оценка физической и технической подготовленности» |
| Реализационная эффективность | Состав индивидуальных технических действий и эффективный арсенал технико-тактических действий в единоборствах (дзюдо) и игровых видах (баскетбол на колясках) с расчетом коэффициентов активности, качества, надежности, вариативности, мощности |
| Для использования в оперативном контроле, обследовании соревновательной деятельности, текущем обследовании | |
| Оперативный контроль | Текущая ЧСС, скорость восстановления ЧСС, пульсовая стоимость метра дистанции, концентрация лактата в капиллярной крови. Моторная плотность частот занятия |
| Обследование соревновательной деятельности | Темп и длина «шага», внутрицикловое изменение скорости, оценка гидродинамики пловца в цикле движений, углы и т. д. |
| | «Раскладка» по дистанции, точность стрельбы, скорострельность, параметры подхода к рубежу и изготовления. |
| | Объем технико-тактических действий, объем перемещений по площадке, скорость перемещения по площадке и др. |
| | Динамика спортивной результативности в сезоне относительно «модели». Многолетняя динамика результатов |
| Текущее обследование | Мочевина, креатинфосфокиназа, АЛТ, АСТ, гемоглобин, гематокрит, кортизол, тестостерон, магний, кальций, глюкоза |

| | |
|--|---|
| | Самооценка, тревожность, уверенность, мотивация, САН, сбалансированность, цветовой тест Люшера |
| | Реакция на время; время изолированной реакции на комплексный раздражитель; реакция на двигающийся объект; показатели психомоторной регуляции движений; теппинг-тест; кистевая динамометрия; линейная кинемометрия; зрительно-моторная координация: вегетативный коэффициент, показатель аутогенной нормы, показатели биоэлектростимуляции |

Таким образом, при планировании тренировочного процесса у спортсменов, имеющих инвалидность, необходимо учитывать влияние основного дефекта на кондиционные показатели организма. При организации тренировочного процесса у спортсменов с патологией органа слуха необходимо учитывать индивидуальные психофизиологические, перцептивные, психомоторные и когнитивные особенности, решать коррекционно-воспитательную задачи, т. к. специфика ситуационных видов спорта предъявляет повышенные требования к моторной и психологической подготовке спортсмена.

1.4 Влияние тренировочного процесса на показатели variability сердечного ритма у спортсменов-инвалидов

По данным Н. Г. Зинуровой с соавт. (2014), Е. В. Быкова с соавт. (2022), Н. И. Шлык (2009) систематические физические нагрузки приводят к существенным изменениям в показателях физической работоспособности, которая определяется характером вегетативной регуляции ССС [20, с. 8; 61, с. 1436; 191, с. 93]. В. Р. Вебером с соавт. (2017) показано, что вегетативный гомеостаз в организме здорового человека «работает» по принципу динамического взаимодействия и согласованно регулирует работу сердца в процессе адаптации, а при рассогласовании работы звеньев ВНС приводит к внутрисистемной дезинтеграции [26, с. 33]. Д. Б. Деминым с соавт. (2019) отмечается, что ВНС интегрирует функции всех внутренних органов, в том числе опосредованно – через модуляцию высших корковых центров [146, с. 267].

Ю. Э. Питкевич (2010) показывает, что изменчивость показателей ВСП сопряжена не только со спецификой мышечной работы, квалификации спортсмена, но и зависит от активации процессов энергообеспечения мышечной деятельности – активации аэробно- или анаэробных процессов при выполнении высокоинтенсивной физической нагрузки; так же отмечается зависимость увеличения ВСП от максимального потребления кислорода (МПК), которое проявляется ростом спортивного результата, высокими показателями ВЧ-компонента и общей мощностью спектра (ОМС) [133, с. 104]. Отмечается, что выполнение физической нагрузки ниже аэробного обмена и выше анаэробного вызывает эскалацию ВЧ-компонента, а среднеинтенсивная физическая нагрузка приводит к преобладанию активности НЧ-компонента и снижению ВЧ-компонента [133, с. 104]. Также были представлены различия в активности различных отделов ВНС у спортсменов-игровиков в зависимости от половой принадлежности: у мужчин отмечается активность парасимпатических влияний на РС, а у женщин – преобладание симпатикотонии [133, с. 104].

Регулярные физические нагрузки приводят к значительным изменениям со стороны ССС: изменяются гемодинамические показатели и функционирование ВНС. Н. И. Шлык (2009) выявила типологические особенности ВСП, которые сопряжены с индивидуальными физиологическими особенностями, которые способны изменяться под действием систематических физических нагрузок [191, с. 119]. Применение ВСП позволяет провести оценку как срочных адаптационных процессов, так и отставленных, а также позволяет спрогнозировать спортивную результативность у тренирующегося [21, с. 52]. ВСП служит биологическим маркером в оценке состояния при различных патологических процессах [11, с. 132; 111, с. 38; 190, с. 85; 201].

В. В. Кальсиной с соавт. (2018) отмечается прогностически благоприятный уровень регуляции РС с преобладанием парасимпатического отдела, как у спортсменов, не имеющих отклонения в состоянии здоровья, так и спортсменов с инвалидностью разной нозологической формы [67, с. 37]. С ростом спортивного мастерства отмечается преобладание автономных механизмов регуляции СР с минимализацией деятельности центрального контура регуляции хронотропной функции сердца [67, с. 38]. Также отмечается, что степень напряжения регуляторных механизмов достоверно не изменяется у спортсменов с инвалидностью одной нозологической формы и не зависит от

степени выраженности основного дефекта: например, у спортсменов с частично сохраненной зрительной функцией и тотально слепых показатели ИН, ВЧ/НЧ будут одинаковы [67, с. 36].

М. Д. Тузлуковой (2017) определены особенности показателей ВСР у спортсменов-пловцов с депривацией зрения в зависимости от спортивной результативности и квалификации: у высококвалифицированных и успешно выступивших спортсменов преобладает ВЧ-компонент, при этом показатели ВСР не имеют достоверных различий у лиц с различной степенью выраженности потери зрительной функции. Лимитирующим фактором, определяющим спортивную результативность у пловцов, является функциональное состояние организма, а не выраженность зрительного дефекта [171, с. 6]. М. Д. Тузлуковой (2017) показано, что у незрячих спортсменов-пловцов по мере роста физических нагрузок наблюдается эскалация показателей ВСР в сторону преобладания центральных механизмов регуляции, что так же может быть сопряжено с напряжением организма вследствие выраженной депривации зрительной функции [171, с. 6]. Компенсация лимитирующей функции зрительного анализатора происходит за счет напряжения других регуляторных систем организма к условиям мышечной работы и соревновательной деятельности [164, с. 6]. Автор полагает, что у тотально слепых спортсменов-пловцов будет преобладать центральный контур регуляции РС, что может способствовать развитию дезадаптационного синдрома, в то время как успешность выступления спортсменов, как правило, связана с повышением активности автономного контура регуляции с превалированием парасимпатикотонии (ее уровень резко снижен у тотально незрячих спортсменов) [171, с. 6].

О. И. Розановой (2021) выявлены изменения в параметрах ВСР у лиц с миопией: установлено сниженное влияние ВНС на РС, наличие модуляции со сдвигом в симпатико-вагусном балансе в сторону преобладания симпатикотонии и сниженными адаптационными возможностями к стрессу, что связано с увеличением ЧСС, снижении SDNN, LF- и HF-волн, общей мощности спектра [143, с. 363].

А. У. Yanov et al. (2014) были выявлены изменения ВСР в состоянии относительного покоя и при проведении ортостатической пробы у лиц с различной степенью миопии: лица с высокой степенью миопии имели большие значения симпатовагального индекса, увеличение

LF и VLF-волн, снижение HF-волн как исходно, так и при проведении ортопробы [223].

По данным Г. В. Шкребец (2021) у пациентов с сочетанной патологией органа зрения (высокая степень миопии и первично-угольная глаукома) преобладала активность симпатического отдела ВНС, где имели место высокие показатели АМо и индекс напряжения (ИН) [188, с. 23]. По данным анализа литературы выявлена взаимосвязь влияния ВНС на состояние глазной гемодинамики и клинического течения патологии органа зрения [188, с. 23].

А. Е. Апрелевым с соавт. (2015) у студентов с высокой степенью миопии определено выраженное снижение функциональных резервов (в 33% случаев), преобладала ваготония (в 75% случаев), симпатикотония преобладала в 25% случаев [6, с. 135].

И. Е. Попова с соавт. (2015) отмечают, что изменения показателей УОК и МОК имели различия у спортсменов-инвалидов с депривацией зрения и ПОДА, занимающихся плаванием. Показано снижение ЧСС у спортсменов с депривацией зрения в сравнении со спортсменами с ПОДА; также увеличено значение УО и МОК и снижение СИ у спортсменов со зрительной депривацией по отношению со спортсменами с ПОДА [138, с. 70].

В исследовании А. В. Шевцова с соавт. (2016) показано, что в группе легкоатлетов с депривацией зрения уровень исходного вегетативного состояния, оцениваемого в положении лежа на спине, разный: у 40,7% обследованного контингента преобладала парасимпатическая регуляция РС (оптимальная активность регуляторных систем), у 37,5% – выявлено состояние вегетативной дисфункции, характеризующее преобладанием симпатической регуляции РС [184, с. 307].

А. Р. Даяновой (2009) установлено, что у спортсменов-колясочников, занимающихся фехтованием, в предсоревновательном периоде преобладал нормотонический тип ВНС в 62,5% случаев, парасимпатический тип регуляции составлял 37,5% случаев. [42, с. 52]. Физиологическое обоснование смещения уровня вегетативной регуляции у спортсменов с последствиями ДЦП объясняется неэффективным уровнем функционирования ЦНС, несогласованностью координации движений и недостаточным количеством межнейронных связей, деструктивной эфферентной импульсацией, направленную на стимуляцию мышц, с одновременной дисфункцией дыхательной системы [42, с. 52]. При выполнении систематических физических нагрузок проис-

ходит расширение межцентральных связей моторных уровней мозга, сформированных по принципу механизма условно-рефлекторных связей динамического стереотипа. Условно-рефлекторный стереотип распространяется на деятельность ВНС [42, с. 52].

Т. М. Соломка с соавт. (2012) выявили у юных спортсменов с ПОДА, занимающихся плаванием, гендерные различия в деятельности вегетативной регуляции РС и функционального состояния ССС: так, отмечалось увеличение активности симпатического отдела ВНС у юношей (увеличение АМо), и деятельности центральных механизмов, характеризующихся увеличением индекса напряжения (ИН) [158, с. 49]. Е. Sarabia Cachadina et all (2013) отмечается отсутствие различий в параметрах ВСР у лиц, испытывающих фантомные боли после ампутации нижней конечности и лиц без ампутации [216]. Напротив, Е. А. Гаврилова с соавт. (2012) определила такие специфические изменения в параметрах ВСР у спортсменов с ампутационными дефектами нижних конечностей: увеличение АМо, Мо, ИВР, рNN50, HF, увеличение CV, SDNN [30, с. 39].

В. В. Кальсина с соавт. (2018) у спортсменов с ПОДА (настольный теннис) выявили достоверные изменения в уровне адаптации в зависимости от спортивного мастерства. Показано, что перед выступлением у высококвалифицированных спортсменов-теннисистов отмечается более высокий показатель моды и ИН в сравнении с менее квалифицированными спортсменами [67, с. 37]. К. С. Терновым с соавт. (2012), А. С. Романчук с соавт. (2006), А. Р. Даяновой (2009) при оценке показателей ВСР у спортсменов с ПОДА отмечено влияние специфики дефекта на уровень напряжения процессов регуляции СР [42, с. 52; 147, с. 87; 168, с. 85].

При поражении нижележащих сегментов спинного мозга нарушения в деятельности ССС являются краткосрочными, а автономная дизрефлексия и сниженная чувствительность барорецепторов является выраженной и пролонгированной [167, с. 85].

По данным ряда исследований, проведенных В. А. Кузелиным с соавт. (2023), по показателям ВСР было выявлено, что большинство спортсменов, специализирующихся на следж-хоккее, были отнесены ко второй и третьей группе вегетативной регуляции по Н. И. Шлык (2009) [94, с. 206; 96, с. 25].

Преобладание автономного контура регуляции отражает нормальный уровень тренированности у спортсменов, имеющих массо-

вые спортивные разряды, а у высококвалифицированных спортсменов – на недостаточную тренированность [94, с. 206; 96, с. 25]. У спортсменов высокого класса второй группы вегетативного обеспечения после проведения гипоксической пробы отмечалась парадоксальная реакция, напряжение регуляторных процессов, но с сохранением адекватной работы вазомоторного центра, что позволяет судить о наличии компенсаторного механизма, обеспечивающего приспособление кардиореспираторной системы к возрастающей нагрузке [94, с. 206; 96, с. 25]. У спортсменов, отнесенной к третьей группе, при проведении гипоксической пробы была выявлена оптимальная реакция, что свидетельствовало о хороших функциональных и регуляторно-адаптивных возможностях организма [94, с. 206; 96, с. 25].

I. I. Kerppers et al. (2008) было выявлено, что у лиц с последствиями ДЦП в состоянии относительного покоя преобладает активность симпатического отдела ВНС, которая характеризовалась преобладанием низкочастотных волн (LF-волн) [201]. Поясняется, что такие типологические особенности связаны с низкой эффективностью гипоталамо-гипофизарной системы, резко сниженной эфферентной импульсацией, которая стимулирует мышцы, что проявляется в нарушении координации движений, быстрой утомляемостью, дискоординацией дыхательной функции, кровообращения и сократительной функции мышц [210].

Е. А. Гавриловой с соавт. (2012) отмечается резкое увеличение деятельности симпатического отдела ВНС у спортсменов-лыжников с ампутационными дефектами нижних конечностей [30, с. 39]; это отражает снижение адаптационных механизмов у параспортсменов в сравнении с олимпийцами. Спектральные показатели частотного распределения ВСР в состоянии покоя представлены резким увеличением ИВВ в сторону преобладания симпатикотонии, показатели НЧ-волн преобладают в ОМС, а значения ВЧ снижены [30, с. 39].

М. А. Чичковой с соавт. (2016) отмечается, что у лиц с ограниченными слуховыми возможностями с высокой частотой встречается синдром Джервелле-Ланге-Нильсона, с аутосомно-рецессивным типом наследования с мутацией в генах KCNQ1 и KCNE2, кодирующих основную и добавочную субъединицы потенциал-зависимых калиевых каналов Kv7.1, приводящих к снижению силы тока IK5, который характеризуется врожденной двусторонней нейросенсорной тугоухостью (НСТ), синкопальными и пресинкопальными состояниями,

удлинением интервала QT, высоким риском внезапной сердечной смерти в следствии развития полиморфной желудочковой тахикардии [177, с. 67].

О. А. Медведевой (2010) показано, что у школьников с депривацией слуха отмечаются функциональные изменения в деятельности систем организма, в частности ССС: были выявлены изменения показателей ЧСС в зависимости от степени НСТ, отмечены более низкие значения ЧСС у слабослышащих детей с двухсторонней НСТ 3-4 степени ($74,8 \pm 1,3$ уд/мин) в сравнении с глухими детьми ($81,5 \pm 2,5$ уд/мин) и практически здоровыми детьми ($80,3 \pm 1,4$ уд/мин), самые низкие показатели АДс были выявлены у детей с глухотой ($100,8 \pm 1,6$ мм рт.ст.), у детей с двухсторонней НСТ третьей и четвертой степени АДс составили $107,6 \pm 2,5$ мм рт.ст.), у практически здоровых сверстников – $112,9 \pm 1,8$ мм рт.ст.); выявлена повышенная активность симпатического отдела ВНС у детей с патологией слухового анализатора и напряжение механизмов адаптации ССС в состоянии относительно покоя [110, с. 76].

Исследование А. В. Ильютика с соавт. (2019) показало, что у спортсменов-легкоатлетов 13-15 лет, имеющих депривацию слуха, более высокий показатель ИН при фоновой регистрации КИГ, так и при проведении АОП в сравнении со спортсменами, не имеющих отклонений в состоянии здоровья, что позволяет судить об активации высших, центральных уровней регулирования РС (подкорковые центры, кора головного мозга), а значимо более высокие значения ИН указывают на напряжение регуляторных механизмов регуляции РС [63, с. 283].

При оценке показателей Мо и ВР у лиц с депривацией слуха отмечено их снижение в сравнении со здоровыми спортсменами, что характеризует наличие умеренных отклонений в функционировании ССС, повышение активности симпатического отдела ВНС и увеличением централизации управления РС [63, с. 283].

По данным Т. Usar et al. (2010) у детей с нейросенсорной тугоухостью имеется снижение ЧСС в сравнении со сверстниками, имеющих нормальный уровень слуха; данная особенность обусловлена отсутствием вибро-акустических воздействий на ВНС у глухих детей [205]. Патогенетическим механизмом, который обуславливает взаимосвязь НСТ и ВНС, является дисфункция ионных каналов и нарушение гомеостаза жидкости во внутреннем ухе, конексины и белки

калиевых каналов контролируют физиологические процессы в сердце и во внутреннем ухе и механизмы электрической возбудимости в них [82, с. 345; 219].

А. В. Ильютик с соавт. (2019) отмечают, что у глухих и слабослышащих спортсменов в состоянии относительного покоя отмечается преобладание парасимпатических влияний на СР, а при проведении ортопробы – преобладание надсегментарного (высшего) контура регуляции, увеличение индекса напряжения [63, с. 283]. Преобладание надсегментарного (высшего) контура регуляции рассматривается как снижение адаптационных возможностей [63, с. 283].

Таким образом, функциональное состояние ВНС определяется уровнем соматического здоровья, преобладание надсегментарного и сегментарного контура регуляции сердечного ритма выражено ассоциируется с нозологической формой инвалидности.

1.5 Влияние тренировочного процесса на показатели статокинетической устойчивости у спортсменов-инвалидов с сенсорными нарушениями

Постуральная стратегия в поддержании равновесия в статических и динамических условиях реализуется за счет согласованной работы сенсорных систем – зрительной, проприоцептивной и вестибулярной [93, с. 58; 194; 208; 209; 213; 215]. Так, установлены различия в показателях развития координационных способностей у спортсменов в зависимости от спортивной специализации, не имеющих патологию, лимитирующую функциональные возможности [93, с. 58; 194; 209; 215; 220]. Отмечается, что при регулярных физических нагрузках происходят адаптационные изменения вестибулярной системы спортсмена [10, с. 23; 168, с. 84].

С. А. Лихарев с соавт. (2010) отмечает, что поддержание вертикальной стойки является сложным двигательным актом, состоящим из трех фаз: первая фаза вертикальной стойки реализуется за счет деятельности префронтальной коры, неспецифических ядер таламуса, лимбической системы, ретикулярной формации ствола головного мозга и ассоциированной зоны коры головного мозга; эти структуры обеспечивают инициацию движения, заключающегося в побуждении движения [101, с. 139]. Вторая фаза обеспечивается за счет деятель-

ности предмоторных зон коры головного мозга, базальными ганглиями и мозжечком; деятельность этих анатомических структур приводит к активации мышечных групп, определяющих двигательную программу [101, с. 139]. Собственно, выполнение двигательного акта обеспечивается третьей фазой за счет деятельности первичной моторной зоны коры головного мозга, стволовых и спинальных двигательных центров, мозжечка [101, с. 139].

В процессе поддержания вертикальной стойки есть несколько форм ее реализации: за счет деятельности мозжечка, моторной зоны коры головного мозга, стволовых и спинальных центров; перечисленные анатомические образования обеспечивают регуляцию мышечного тонуса и динамический позный контроль; произвольный постуральный контроль за счет деятельности сенсорных систем и проприорецепции и перенастройка позы [101, с. 140]. В случае потери равновесия осуществляется автоматическое изменение позы [101, с. 140].

Ориентировка в пространстве положения тела человека происходит за счет деятельности сенсорных систем, в которую входит оптический и звуковой анализатор, их рецепторы являются дистантными [101, с. 140; 204; 206; 213]. Ведущей сенсорной системой при ориентации тела в пространстве является зрительный анализатор, а орган слуха участвует при анализе пространственных показателей ориентации тела в пространстве [101, с. 140; 195]. При наличии патологии со стороны ЦНС, ОДА, зрительного и слухового анализатора происходят изменения в параметрах, определяющих координационные способности человека [101, с. 140]. У лиц с параплегией показатель общего центра масс (ОЦМ) регистрируется в передней части координатной сетки в связи с перераспределением массы тела, площадь доверительного эллипса значительно превышает норму [101, с. 140]. У лиц со слуховой депривацией отмечается нарушения вестибулярной функции, которая при выполнении стабилотрии отмечается изменениями амплитуды колебания ОЦМ в несколько раз в сравнении с показателями нормы, значительно превышен показатель частотного спектра [101, с. 140].

У пловцов с депривацией зрения при выполнении отработки техники плавания отмечается чрезмерные спастические напряжения мышц, что обусловлено с осознанным ожиданием столкновения с препятствием, что вызывает болевые ощущения и негативное отношение к ним. Это является лимитирующим фактором для достижения высокой спортивной результативности, обусловленных с напряжени-

ем выполнения движений в технике плавания, что снижает способность освоения соревновательной техники и лимитирует развитие качества выносливости пловца [72, с. 20]. Развитие координационных способностей у спортсменов с депривацией зрения различного уровня зависят от степени поражения органа зрения [54, с. 244; 123, с. 49].

При рассмотрении пространственной ориентировки у слепых и слабовидящих спортсменов выделяют многоуровневую систему восприятия, суть которой заключается в способности целостно воспринимать окружающее пространство и анализировать его, используя при этом конкретные и обобщенные ориентиры. Эти особенности позволяют спортсменам со зрительной депривацией заниматься конным спортом, спортивным ориентированием, голболом, настольным теннисом и туризмом [123, с. 49].

У спортсменов со зрительной депривацией отмечается своеобразие развития способности к усвоению двигательного ритма (метро-ритмических связей в двигательном действии), которая основана на доминирующей проприоцептивной чувствительности, она у спортсменов данной нозологии является наиболее значимой для выполнения техники движения – деятельность зрительной чувствительности у слабовидящих на том уровне, насколько ее деятельность скорректирована, и участие слуховой и вестибулярной систем в той или иной степени вовлеченности в развитии двигательного акта у слабовидящих, и полное вовлечение двух последних систем у слепых [123, с. 49]. Конкретные движения определяются спецификой спорта и взаимосвязаны с мышечно-двигательными ощущениями, а оказывающими первостепенное влияние на спортивный результат – показатели координационных способностей [123, с. 49].

М. S. Tomomitsu et al. (2013) показано, что у слепых и слабовидящих лиц отмечается раскачивание тела и постуральная нестабильность, компенсация этих изменений происходит за счет деятельности проприоцептивной и вестибулярной системы [88, с. 207; 219].

У спортсменов с инвалидностью по слуху по данным Н. Н. Котляра с соавт. (2018) отмечается резкое снижение показателей физической подготовленности, развитием физических качеств и координационных способностей, а снижение или отсутствие слуховой информации снижает коммуникацию и усложняет психомоторное развитие, затрудняет пространственную ориентацию, снижает освоение двигательных навыков и двигательной активности [161, с. 88].

Ж. К. Козина с соавт. (2013) показали, что восприятие и переработка информации у спортсменов игровых видов спорта (баскетбол) с нарушением слуха происходит за счет скорости зрительного реагирования и нейропсихофизиологических функций, а именно: афферентная, рецепторная компонента восприятия информации, центральная компонента, переработка зрительной информации на уровне на уровне ЦНС, эфферентная, исполнительная компонента нейропсихофизиологического компонента реагирования [73, с. 30]. Данный факт обусловлен достоверным снижением латентного периода простых и сложных реакций на световой раздражитель в сравнении со здоровыми спортсменами, что компенсирует отсутствие или резкое снижение слуховой функции за счет деятельности зрительного анализатора и психофизиологических показателей [73, с. 30].

В свою очередь Н. В. Жукова с соавт. (2016) отмечает, что депривация слуха оказывает негативное влияние на функционирование органа равновесия [58, с. 32]. Х. Т. Абдулкеримов с соавт. (2011) у 75-95% лиц с НСТ установлено вовлечение вестибулярного анализатора в патологический процесс, что оказывает отрицательное влияние на функцию равновесия [160, с. 3]. Е. Н. Кравцовой с соавт. (2019) отмечается, что развитие вестибулярной дисфункции/гипофункции и связанные с ними нарушения в системе равновесия обусловлены патологическими процессами в слуховой сенсорной системе [93, с. 59].

При оценке состояния вестибулярной системы у детей, имеющих инвалидность по слуху, были зарегистрированы следующие особенности по данным компьютерной стабилومتрии: показатель статокинезиограммы был выше при закрытых глазах обследуемой группы детей; показатель длины пути миграции центра давления был увеличен при закрытых глазах; длина колебаний центра давления по загоготали была увеличена при закрытых глазах; длина колебаний центра давления во фронтальной плоскости не имела достоверного увеличения при закрытых глазах [58, с. 33]. Это позволяет сделать вывод, что поддержание функции равновесия у лиц с депривацией слуха происходит за счет деятельности зрительного анализатора [58, с. 33]. После проведения стимуляции полукружных каналов посредством пробы Воячека Н. В. Жукова с соавт. (2016) выявили некоторые особенности реакции организма у подростков 13-14 лет. Была выявлена парадоксальная реакция на пробу – снижение площади статокинезиограммы при открытых и закрытых глазах, что позволяет судить об экономизации поддержания баланса тела после пробы Воячека, так

же отмечена тенденция к снижению длины колебаний центра давления во фронтальной плоскости. Это обусловлено тем, что адекватная стимуляция полукружных каналов у детей со слуховой депривацией приводит к улучшению показателей функции равновесия в сторону ее экономизации поддержания вертикального положения, но за счет эскалации энергозатрат [58, с. 33].

В. Ю. Емельянов (2016) подчеркивает, что достижение и развитие физических качеств у лиц с инвалидностью лимитируется тяжестью и характером основного дефекта, функциональным состоянием организма и сохранными функциями. Важное значение имеют физические качества человека с инвалидностью. В первую очередь происходит снижение показателей координации и поддержания равновесия, снижены тонкая моторика, реагирующая способность, пространственно-временная дифференцировка, расслабление и ритмичность движений [56, с. 43].

Н. Б. Котелевская с соавт. (2018) при оценке статокинетической устойчивости у спортсменов-сноубордистов со слуховой депривацией выявили, что поддержание функции равновесия осуществляется за счет деятельности зрительного анализатора; при временном исключении его функции происходит увеличение параметров стабилметрических показателей – увеличение среднего радиуса отклонения центра давления, показателя средней скорости перемещения центра давления, площади статокинезиограммы, снижение коэффициента функции равновесия [77, с. 30]. Отмечается, что спортсмены с НСТ тратят больше времени на освоение сложно-координационных навыков, чем лица с нормальным уровнем слуха, отстают в точности движений, уровню статического и динамического равновесия [77, с. 31].

Патологические процессы в периферическом отделе вестибулярного и слухового анализатора приводят к снижению показателей качества равновесия, снижение в перестроении двигательных действий у лиц с депривацией слуха [40, с. 46; 41, с. 31; 93, с. 59]. Эти патологические процессы приводят к развитию вестибулярной дисфункции и гиперфункции [40, с. 46; 93, с. 59], а стойкая депривация слуха приводит к снижению поступающей сенсорной информации из внешней среды, затруднению ее переработки в ЦНС, что приводит к рассогласованию в деятельности ОДА и сенсорными системами – зрительной, проприоцептивной, тактильной, вестибулярной и соматосенсорной [69, с. 76; 79; 150, с. 163].

A. Singh et al. (2022) показано, что ухудшение постуральной устойчивости обусловлено степенью выраженности вестибулярной дисфункцией и степенью потери слуха: в исследовании было отмечено, что дети с односторонней вестибулярной дисфункцией имели нормальные результаты в тесте на равновесие и способность эффективно использовать вестибулярную компенсацию от нормально слышащего уха, которого было достаточно для сохранения равновесия [220].

Д. В. Сышко с соавт. (2018) отмечают, что реализация двигательной функции, коррекция движений обусловлена особенностями восприятия пространства и времени, а также балансом тела [165, с. 350]. А. V. Lubetzky et al. (2022) была предложена теория «слухового якоря», которая предполагает использование человеком слуховых пространственных сигналов в поддержании равновесия, которые являются аналогичными зрительным сигналам, а механизм компенсации у лиц с НСТ в поддержании постуральной устойчивости обусловлен механизмом «обратной связи» при контроле осанки, предварительное моторное ожидание и моторное планирование, а не реагирование на динамические сенсорные сигналы [79; 208]. Также в поддержании равновесия механизмом компенсации отсутствующей функции является деятельность сохранных систем [195].

Р. И. Даниловой с соавт. (2015) у лиц с НСТ отмечалось увеличение показателей статокинезиограммы как с открытыми, так и с закрытыми глазами (увеличение площади статокинезиограммы, средней скорости перемещения ЦД и среднего радиуса отклонения ЦД в сравнении с лицами, имеющих нормальный слух [41, с. 32]. Компенсация отсутствующей слуховой функции у лиц с НСТ, по данным исследования, проведенного А. С. Назаренко с соавт. (2014) и К. С. Кошкиной с соавт. (2022) происходит за счет деятельности функции органа зрения, в частности, контроль движений во фронтальной плоскости осуществляется центральным зрением, а колебания движений в сагиттальной плоскости – периферическим [88, с. 207; 112, с. 112].

Н. О. Рубцова с соавт. (2016) при рассмотрении особенностей у лиц с ДЦП выделяют нарушение психомоторных функций, а двигательные нарушения проявляются в виде параличей, парезов и синкинезий, а также нарушение координационных способностей [148, с. 89]. Также отмечается нарушение кинестетического анализатора, характеризующееся снижением тактильного чувства и проприоцепции [148, с. 90]. В случае применения инвалидной коляски, как средства

передвижения в спорте, основными частями тела, испытывающими нагрузку, выступает верхний плечевой пояс. Эти особенности передвижения при помощи инвалидной коляски накладывают отпечаток на индивидуальную спортивную технику спортсмена с последствиями ДЦП [148, с. 89]. Также у лиц с последствиями ДЦП Э. Р. Румянцева с соавт. (2013) выявлена сенсорная дисфункция, которая затрудняет передачу нервного импульса в ЦНС [151, с. 40]. В результате нарушается постуральный контроль, сенсомоторная координация, что приводит к невозможности сохранения статического и динамического равновесия и значительному снижению освоения двигательных навыков [151, с. 41].

Н. А. Гросс с соавт. (2018) рассмотрены особенности поддержания функции равновесия и ВСР у детей с ДЦП. Было отмечено напряжение регуляторных процессов в поддержании СР и в поддержании вертикальной стойке [37, с. 60]. Показано, что у детей с ДЦП поддержание вертикальной стойки происходит за счет мышечных усилий, которые, по данным проведенного исследования, возрастают минимум на 30% от нормальных значений [37, с. 60]. Также у лиц с ДЦП при проведении стабилотрии следует учитывать наличие сопутствующей патологии – сколиоз, патологические лордозы и кифозы [37, с. 61]. В. Д. Емельянов с соавт. (2016) выявили нарушения в поддержании функции равновесия у лиц с ментальными нарушениями, характеризующихся в нарушении ОДА, вестибулярной системы и компенсация нарушенной деятельности, которых не может быть восполнена зрительным анализатором [55, с. 10]. По данным стабилотрии у старшеклассников с ментальными нарушениями выявлено увеличение всех стабилотрических показателей – увеличение среднего радиуса отклонения центра давления, показателя средней скорости перемещения центра давления, площади статокинезиограммы, коэффициента функции равновесия [55, с. 11].

П. М. Лагутиной с соавт. (2017) были выявлены морфофункциональные особенности у спортсменов, имеющих ампутацию голени и занимающихся греблей на байдарках и каноэ. Показано, что имеются различия в биомеханике сохраненной стопы у спортсменов, которые на постоянной основе пользуются протезом и тех спортсменов, которые не постоянно пользуются костылями [98, с. 9]. Отмечаются увеличение показателя медиального и латерального угла у спортсменов с ампутацией голени и использующих костыли как средство постоян-

ной опоры, что обуславливает развитие поперечного плоскостопия [98, с. 10].

Анализ литературных данных показал, что статокинетическая устойчивость определяется состоянием здоровья. При различных формах инвалидности происходит компенсация основного дефекта зрительной (при нейросенсорной тугоухости и ампутации нижней конечности) или проприоцептивной (при поражении органа зрения) системы. При планировании учебно-тренировочного процесса у спортсменов необходимо учитывать состояние координационных способностей для достижения высоких спортивных результатов.

1.6 Влияние тренировочного процесса на психофизиологические показатели у спортсменов-инвалидов

С. П. Евсеев (2016), ссылаясь на работы К. Л. Берталанти, указывает что, «исходя из методологических предпосылок о единой многоуровневой оценке состояния человека, оценку психофункциональных состояний и моторики спортсмена целесообразно осуществлять на пяти уровнях:

1) психологическом – существенные черты личности спортсмена и психологические состояния обеспечивающие мотивацию и готовность к напряженной тренировочно-соревновательной деятельности;

2) психофизиологическом – функциональное состояние коры головного мозга и нижележащих отделов ЦНС в контексте адекватного обеспечения двигательной деятельности в предельных режимах тренировок и соревнований;

3) морфологическом – оценка морфологической основы проявления двигательных способностей спортсмена;

4) функциональном – мощность систем организма, обеспечивающих собственно двигательную деятельность в виде основного соревновательного упражнения, а также процессы срочной и долговременной адаптации организма в процессе тренировок;

5) двигательном – в двух аспектах:

– функциональное состояние отдельных компонентов нервно-мышечного аппарата, обеспечивающего выполнение основного соревновательного упражнения в специфических режимах его функционирования;

– мощность и эффективность целостной функциональной системы при выполнении основного соревновательного упражнения, которые в конечном итоге и определяют соревновательную результативность спортсмена.

В организме спортсмена целесообразно выделять три группы систем:

а) управляющие (центральная и периферическая нервные системы, нейроэндокринная система);

б) обеспечивающие (сердечно-сосудистая, дыхательная, нейроэндокринная и другие системы);

в) исполнительные (системы опорно-двигательного аппарата).

Соответственно, показатели и тестовые процедуры, призванные обеспечить систему научно-методического обеспечения и тренеров информацией о состоянии спортсменов, должны оценивать уровень подготовленности (развития, адаптации, сохранности) именно этих групп систем» [49, с. 146-147].

Известно, что «управляющая функция нервной системы и состояние нервной системы традиционно оцениваются по стабилметрическим показателям, оценивающим функцию моторного контроля на уровне этапного состояния, а также по показателям стабилметрии, гемодинамики и вариационной пульсометрии в текущем контроле. Особое значение приобретает вопрос оценки такого параметра управляющих функций головного мозга, как психомоторный статус, когда речь идет о паралимпийцах, у которых неврологические и сенсорные нарушения проявляются в большинстве патологий. Предпринимались и предпринимаются многочисленные попытки использования психофизиологических методов для оценки состояния ЦНС и психофизиологического состояния организма. Однако их информативность по-прежнему вызывает вопросы. Тем не менее, это не отменяет важности задачи мониторинга текущего состояния спортсмена по психофизиологическим параметрам» [49, с. 149].

Разрушение структур организма под действием экстремальных условий или физических факторов приводит к функциональным нарушениям, которые компенсируются за счет использования резервных возможностей организма одной системы или межсистемного взаимодействия [9, с. 11; 14, с. 8; 17, с. 831]. Малоподвижность у лиц с ПОДА влечет за собой ряд проблем, таких, как: снижение функциональных возможностей и работоспособности, нарушение социальных связей и условий самореализации, дискоординации регуляторных ме-

ханизмов, соматических и нервных расстройств, что приводит к нарушению адаптационно-компенсаторных механизмов и развитию стойкого эмоционального стресса [17, с. 831]. При поражении ОДА ухудшается умение быстро ориентироваться в пространстве и распределять внимание, что отражается в психофизиологических показателях [139, с. 421]. Инвалидизирующее заболевание ставит человека в психологически особые жизненные условия, что порождает особенную социально-психологическую ситуацию [182, с. 23]. Это приводит к формированию фрустрации – реактивного состояния в ответ на невозможность удовлетворить потребности (удовлетворение потребностей, социальной, профессиональной и личностной самореализации) [182, с. 24].

З. Ш. Шахбановой (2017) отмечается, что у большинства лиц с инвалидностью отмечается общая астенизация личности с повышенной чувствительностью к внешним раздражителям, что сопряжено с психологическими и психофизиологическими факторами: тяжелое заболевание оказывает влияние на состояние нервной системы [182, с. 23]. Явления эмоциональной нестабильности, перепады настроения связаны с астено-невротическими проявлениями [182, с. 22]. Эмоционально-волевые отклонения проявляются в состоянии чрезмерной возбудимости, гиперчувствительности, тревожности, суетливости или пассивности [182, с. 23]. Эмоциональное равновесие в большей части определяется тяжестью болезни и тяжестью дефекта – систематическое столкновение с социальными проблемами приводит к психологической дезадаптации, которая детерминирована с физическими факторами (вынужденной изоляцией), физиологическими особенностями (соматические дисфункции, которые сопряжены с инвалидизирующей травмой или органическим поражением органа) [182, с. 24]. Параметры КЖ у лиц с инвалидностью зависят от степени тяжести основного дефекта [141, с. 41].

Ф. М. Биктмировой с соавт. (2014) было выявлено, что у лиц с ампутацией бедра двигательная активность зависит от характерологических особенностей, у лиц с ампутацией голени – с тревожностью, депрессией и возрастом. Представлена прямая связь с показателем «Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием» в возрастной группе 19-29 лет в сравнении с более старшими группами [17, с. 831].

О. В. Непомнящей с соавт. (2013) установлены различия в показателях качества жизни (КЖ) у лиц с ампутационными дефектами

нижних конечностей различного уровня. Так показано, что усечение конечности на уровне бедра снижает КЖ на 60%, на уровне голени – на 40%, дистальная резекция стопы – на 15%, при ампутации пальцев стопы – не было выявлено снижение КЖ [116, с. 52]. По данным исследования, проведенным Н. С. Шиповой (2018), К. С. Кошкиной с соавт. (2022) отмечаются изменения в параметрах КЖ у лиц с инвалидностью различных нозологических форм: показано, что более высокие показатели социального благополучия и состояния здоровья отмечались у лиц с депривацией зрения, у лиц с депривацией слуха отмечалось увеличение показателя субъективного восприятия КЖ, физического и психологического благополучия, что объясняется различной структурой сенсорных нарушений и накладываемыми нарушениями [83, с. 102; 187, с. 253].

Ж. Н. Козиной с соавт. (2013) показано, что ведущую роль в игровых видах спорта играет восприятие и переработка сенсорной информации, а скорость реагирования зависит от афферентного и эфферентного компонента, рецепторного компонента восприятия информации, центрального компонента, скорости переработки зрительной информации и скорости нейропсихологического реагирования [73, с. 28; 86, с. 116]. По данным И. Е. Поповой с соавт. (2016) «сенсомоторные реакции являются интегративными показателями скорости проведения возбуждения по рефлекторной дуге, а основной вклад в продолжительность времени реакции вносит скорость проведения возбуждения по центральным образованиям, а латентное время простой сенсомоторной реакции рассматривается как критерий возбудимости ЦНС» [139, с. 422].

У спортсменов с ПОДА по данным психофизиологического тестирования с применением методики РДО выявлено увеличение показателя «Опережающего реагирования», снижении «Запаздывающего реагирования» и «Точного реагирования» в сравнении с соматически здоровыми лицами, что характеризуется преобладанием смещения баланса подвижности нервной системы в сторону возбуждения [106, с. 53], что определяется неуравновешенностью нервных процессов с преобладанием силы возбуждения: эти психофизиологические особенности проявляются состоянием повышенной импульсивности, низким уровнем самоконтроля, неспособностью контролировать ситуацию в условиях повышенного напряжения, несдержанности у спортсменов с ПОДА [106, с. 54]. Можно предположить, что изменение эмоционального фона у спортсменов с ПОДА сопряжён с высо-

кими показателями личностной тревожности, выраженности психопатологической симптоматики, ростом соматизации, обсессивности/компульсивности [106, с. 53; 107, с. 29].

У подростков с ПОДА по данным РДО отмечается значительное преобладание процессов торможения, которое отражается в низком коэффициенте точности реакции и большого значения среднего времени ошибочного реагирования при преобладании запаздывающих реакций над упреждающими [139, с. 421]. После физической нагрузки (занятия плаванием) у подростков с ПОДА отмечается прирост коэффициента точности, сокращается время запаздывания и среднее время ошибочного реагирования, что указывает на увеличение степени уравновешенности процессов возбуждения и торможения в ЦНС, приводящих к точному выполнению действий [139, с. 422].

При рассмотрении пропускной способности зрительного анализатора в процессе физических нагрузок (плавание) у подростков отмечена положительная динамика абсолютных значений чистой продуктивности, коэффициента точности, коэффициента успешности, устойчивости концентрации внимания, уменьшения латентного периода ПЗМР на световой раздражитель и времени моторного компонента двигательной реакции, что сопряжено с высокой возбудимостью ЦНС, снижении утомления нервно-мышечных структур [139, с. 423].

У лиц с поражением органа зрения происходит значительное поступление сенсорного потока, которое приводит к грубой перестройке пространственно-временной организации межцентрального взаимодействия церебральных структур [186, с. 206]. При поступлении тактильной информации, например, при чтении шрифта Брайля, у лиц с депривацией зрения происходит активация зрительных полей затылочной области КБП, так же как при продуцировании вербальной информации и вербально-пневматического текста при отсутствии тактильных раздражений, а усиление активности в деятельности КБП играет роль функционального резерва при обработке сложных вербальных памятных следов [186, с. 208].

И. П. Волковой с соавт. (2018) установлены достоверные различия в психофизиологических показателях в зависимости от степени зрительной депривации: отмечается, что у слабовидящих в сравнении со слепыми респондентами отмечается более высокий уровень активности, спокойствия, эмоциональной устойчивости и удовлетворенностью жизни в целом; слабовидящие принимают большую активность в решении жизненных проблем, при этом реже испытывая беспокой-

ство, за счет большей уверенности в своих силах [27, с. 80; 28, с. 162]. Кроме того, отмечается, что у слепорожденных лиц более высокие показатели активности, спокойствия, эмоциональной устойчивости и положительного эмоционального фона в сравнении с группой лиц с приобретённой инвалидностью по зрению [27, с. 80]. Стремление сохранения позитивного отношения к себе реализуется за счет включения защитного поведения, что позволяет человеку с депривацией зрения примириться с существующей реальностью в острых ситуациях фрустрации [28, с. 162]. У поздно ослепших лиц отмечается тенденция вкладывания дополнительных усилий для сдерживания негативных эмоций, связанных с состоянием инвалидности, предъявляющее повышенные требования к самоконтролю на сложившуюся тяжелую непривычную ситуацию: особенности совладающего поведения содержат три этапа – этап потери, который характеризуется как травма (разделяет жизнь на «до» и «после»), этап фрустрации, этап адаптации и принятия [173, с. 34].

С. А. Хазовой с соавт. (2017) было выдвинуто предположение о том, что субъективная оценка КЖ (высокое или низкое КЖ) у лиц с инвалидностью с детства, связана со степенью выраженности нарушений, которые в свою очередь определяют уровень ограничения функциональных возможностей [172, с. 99].

М. W. Dye et al. (2014) отмечают, что у лиц с НСТ имеется снижение когнитивного контроля при выборе цвета при проведении тестирования, которое было взаимосвязано со снижением перцептивной чувствительности. Эти особенности являются специфической формой адаптации к окружающей среде, человека, имеющего депривацию слуха, и не является патологией внимания [200]. А. Vilwock et al. (2022) показали, что специфические изменения в деятельности ЦНС при сенсорной депривации зависит от типа депривации – слуховой или зрительной [222].

У лиц с депривацией слуха отмечается уменьшение или отсутствие поступления как афферентной сенсорной (слуховой) информации, недостаточное функционирование вестибулярного аппарата, что сказывается на развитии когнитивных процессов, двигательного анализатора и формировании двигательных навыков, координационных способностей [110, с. 65], которые, по мнению О. Г. Барашевой (2022), взаимосвязаны с пластичностью ЦНС [12, с. 183]. Интегративным показателем свойства силы нервных процессов является максимальная частота движений (теппинг-тест) [65, с. 306]. И. Н. Кали-

ниной с соавт. (2021), у спортсменов с поражением слуха (НСТ), занимающихся футболом, выявлено снижение показателей теппинг-теста – количества нажатий и их частоты в сравнении с показателями КГ, что характеризует более низкий уровень функциональной подвижности нервных процессов, однако при рассмотрении показателей РДО можно было судить о стабильности в деятельности функционирования нервной системы, проявляющейся в сбалансированном взаимоотношении процессов возбуждения и торможения [65, с. 305].

У спортсменов восприятие и переработка зрительной информации является важным аспектом свойств нейропсихологических функций, эффективность в деятельности спортсмена реализуется за счет афферентного, рецепторного компонента восприятия информации, центрального компонента переработки зрительной информации в ЦНС и эфферентного (исполнительного) компонента нейропсихологического реагирования [73, с. 28]. Специфическими особенностями адаптации к физическим нагрузкам у глухих баскетболистов являются: снижение латентного периода простых и сложных реакций на световой раздражитель в сравнении с таковыми в группе соматически здоровых лиц не спортсменов, что рассматривалось авторами исследования, как компенсаторная деятельность в функции зрительного анализатора при отсутствии функционирования слухового и расценивается как лучшее протекание психомоторных процессов [73, с. 28].

По данным оценки показателей простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) у глухих борцов в сравнении с показателями контрольной группы выявлено увеличение среднего времени реакции, что отражает сниженную скорость ПЗМР и соответствует инертности нервных процессов; скорость сенсомоторной реакции характеризовалась повышенной нестабильностью, отраженным высокими показателями стандартного отклонения, однако количество ошибок было минимальным – у 67% обследованных глухих борцов не было выявлено ни одной ошибки и только у 33% – не более двух ошибок против 80% лиц КГ, совершавших от 1-6 ошибок [39, с. 106], показатель функционального уровня системы, устойчивости реакции и уровень функциональных возможностей у борцов-паралимпийцев был выше в сравнении с контрольной группой, что отражает высокий уровень функционального состояния, устойчивое состояние нервной системы и высоком уровне функциональных возможностей [39, с. 106].

При рассмотрении индивидуально-типологических свойств личности с применением опросника Л. Н. Собчик, по данным В. П. Губа

с соавт. (2017) среди борцов-сурдлимпийцев вольного стиля высокой квалификации определены высокие показатели интроверсии, что определяет высокую степень застенчивости, недостаточную общительность, социальную пассивность [38, с. 57]. Наличие высокого фактора интроверсии приводит к снижению внешней реактивности, обособлению социальных контактов, стремятся к обособленной работе; при более богатой интрапсихической активности отмечается высокий уровень рефлексивности [38, с. 57].

У 50% борцов-сурдлимпийцев выявлены высокие показатели тревожности, у 67% – высокие показатели спонтанности, что указывает на склонность к независимости и самоутверждению, совершению необдуманных поступков, предприимчивости, высокой самооценкой, стремлению к лидерству и раскованному поведению [38, с. 57].

Таким образом, стойкое ограничение одной из сенсорных функций (зрительной или слуховой) приводит к изменению психофизиологических характеристик. При планировании учебно-тренировочного процесса необходимо учитывать индивидуальные особенности спортсмена и влияние основного (инвалидизирующего) заболевания на процессы психологической адаптации в избранном виде спорта.

ГЛАВА 2 ВЛИЯНИЕ АЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СПОРТСМЕНОВ С ДЕПРИВАЦИЕЙ СЛУХА

В данной главе представлены результаты собственных исследований, проведенных нами в период с 2021 г. по 2024 г. на базе НИИ Олимпийского спорта и научно-исследовательской лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации по оценке влияния тренировочного процесса на функциональное состояние различных систем организма и качество жизни спортсменов с депривацией слуха.

Было проведено обследование спортсменов специальных спортивных школ Олимпийского резерва (СШОР) по адаптивным видам спорта г. Челябинска и Челябинской области, в количестве 73 человек, мужского и женского пола в возрасте 18-30 лет, имеющих инвалидность по слуху (диагноз нейросенсорная тугоухость). Все участники исследования были рандомизированы на четыре группы в соответствии с уровнем двигательной активности (спортсмены и не спортсмены) и состоянием слухового анализатора (лица с нормальным уровнем слуха и имеющих нейросенсорную тугоухость). Первую группу – основную – составили спортсмены с поражением слухового анализатора ($n = 20$), вторую группу (контрольную группу) – лица с диагнозом нейросенсорная тугоухость, являющимися инвалидами по слуху ($n = 11$), третью группу (контрольную группу) – спортсмены с нормальным уровнем слуха ($n = 20$), четвертую группу – (контрольную группу) – лица, имеющие нормальный уровень слуха ($n = 22$). Обследование женского контингента проводилось в период отсутствия *mensis* и беременности. Спортивная специализация – настольный теннис, настольный теннис глухих, керлинг, керлинг глухих, баскетбол глухих. Спортивный разряд – КМС, МС, 1 спортивный.

Исследование проводилось с соблюдением этических стандартов для биомедицинских исследований, всем участникам была предоставлена полная и достоверная информация о проводимых диагностических процедурах, получено добровольное информированное согласие [67, с. 36]. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «УралГУФК», протокол №3 от 29.09.2021.

Методы исследования

Вариабельность сердечного ритма (ВСР). С целью оценки состояния вегетативной нервной системы (ВНС), ее деятельности на ритм сердца и выявления типа адаптации организма обследуемого проводилась фоновая запись кардиоинтервалографии (КИГ) в состоянии относительного покоя с применением программно-аппаратного комплекса «Поли-Спектр-8/ЕХ» фирмы ООО «Нейрософт» (г. Иваново, Россия) [84, с. 89].

Анализ КИГ проводился с применением математического анализа ритма сердца по Р. М. Баевскому при помощи программного обеспечения, интегрированного в «Поли-Спектр-8/ЕХ» (ООО «Нейрософт» г. Иваново, Россия) [84, с. 89]. Для изучения вегетативной регуляции ритма сердца проводился метод вариационной пульсометрии (Мо, АМо, ВР, ВПР, ИН), статистического (SDNN, RMSSD) и спектрального анализа (ТР, VLF мс², LF мс², HF мс², VLF%, LF%, HF%, LF/HF) [3, с. 20; 13, с. 33; 103, с. 71; 104, с. 37; 119, с. 17].

Оценивались следующие параметры:

– Мо, мс – мода распределения – начальное время длительности поддиапазона наиболее часто регистрируемых в выборке R-R интервалов – данный показатель характеризует деятельность активность гуморального канала регуляции ритма сердца;

– АМо,% – амплитуда моды рассеивания – число кардиоинтервалов, соответствующих значению мод – характеризует активность симпатической регуляции на ритм сердца;

– ВР – вариационный размах – показатель, отражающий активность парасимпатического отдела ВНС;

– ВПР – показатель, характеризующий степень влияния парасимпатического звена регуляции;

– ИН, у. е. – интегральный показатель ВСР – характеризует степень напряжения (централизации) регуляторных механизмов ритма сердца;

– SDNN, мс – среднеквадратичное отклонение – характеризует активность вагусной регуляции на ритм сердца;

– RMSSD, мс – среднеквадратичное отклонение продолжительности R-R интервалов – характеризует активность высокочастотных волн спектра – отражает активность парасимпатического звена вегетативной регуляции и отражает активность автономного уровня регуляции ритма сердца

– LF/HF, у. е. – индекс вагосимпатического взаимодействия – отражает взаимоотношение симпатической и парасимпатической регуляции – характеризует превалирование симпатического или парасимпатического отдела ВНС в регуляции ритма сердца;

– TP, мс – Total Power – общая мощность спектра – характеризует сумму всех волн спектра;

– VLF, мс² – очень низкие частоты в пределах 0,003-0,04 Гц – характеризует активность нейрогуморальных (надсегментарных) механизмов, отражает активность симпатического отдела ВНС на ритм сердца;

– LF, мс² – низкие частоты в пределах 0,04-0,15 Гц – характеризует активность симпатического отдела ВНС на ритм сердца;

– HF, мс² – высокие частоты в пределах 0,15-0,40 Гц – характеризует вагусную, парасимпатическую активность ВНС на ритм сердца;

– VLF,% – относительный вклад в TP очень низкочастотных волн спектра VCP;

– LF,% – относительный вклад в TP низкочастотных волн спектра VCP;

– HF,% – относительный вклад в TP высокочастотных волн спектра VCP [202].

– pNN50,% – процент последовательных интервалов R-R, различие между которыми превышает 50 мс. Этот параметр аналогичен по смыслу RMSSD. Данный параметр отражает вклад парасимпатического отдела ВНС;

– CV,% – коэффициент вариации;

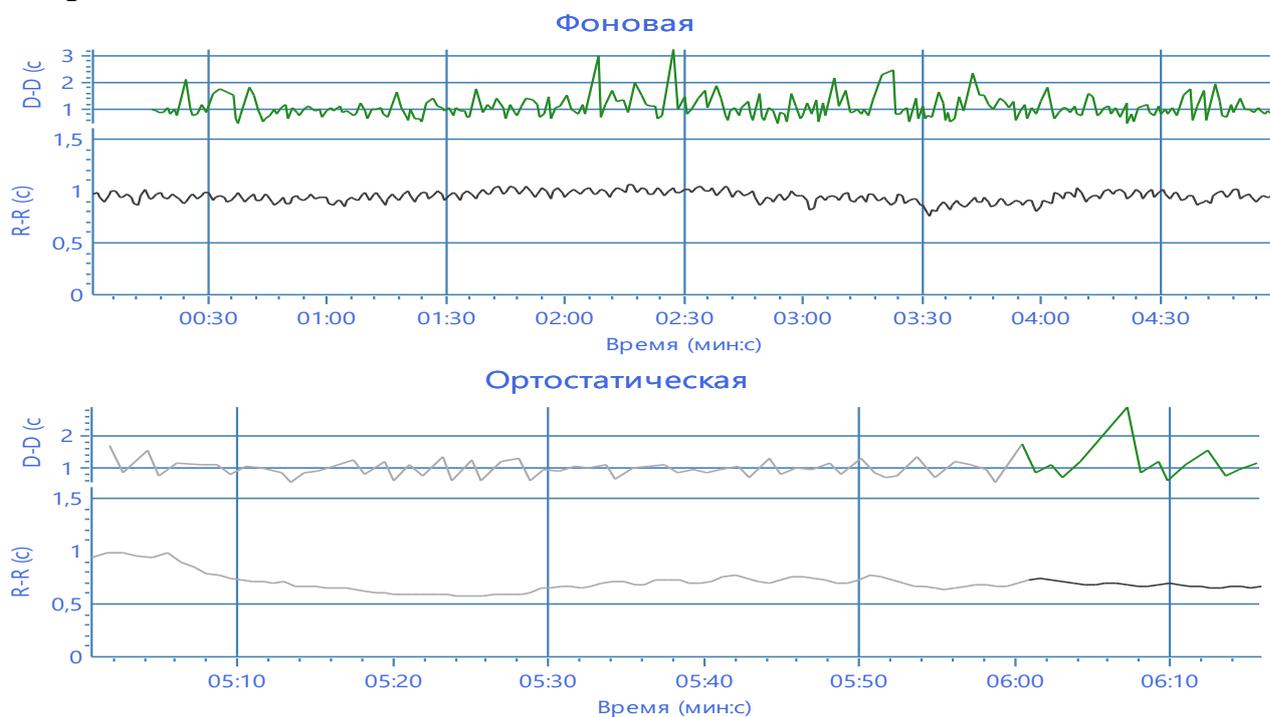
– MxDMn, с – вариационный размах, отражает степень вариативности значений кардиоинтервалов и исследуемом динамическом ряде. Параметр отражает активность парасимпатического отдела ВНС и нарушения сердечного ритма [4, с. 69; 13, с. 84; 46, с. 265; 60, с. 89; 66, с. 114; 71, с. 43; 78; 81, с. 49; 82, с. 342; 84, с. 89; 189, с. 9].

Протокол исследования variability сердечного ритма представлен на рисунке 1.

Протокол исследования variability сердечного ритма

Пациент: И-в А.И.

Возраст: 19 лет

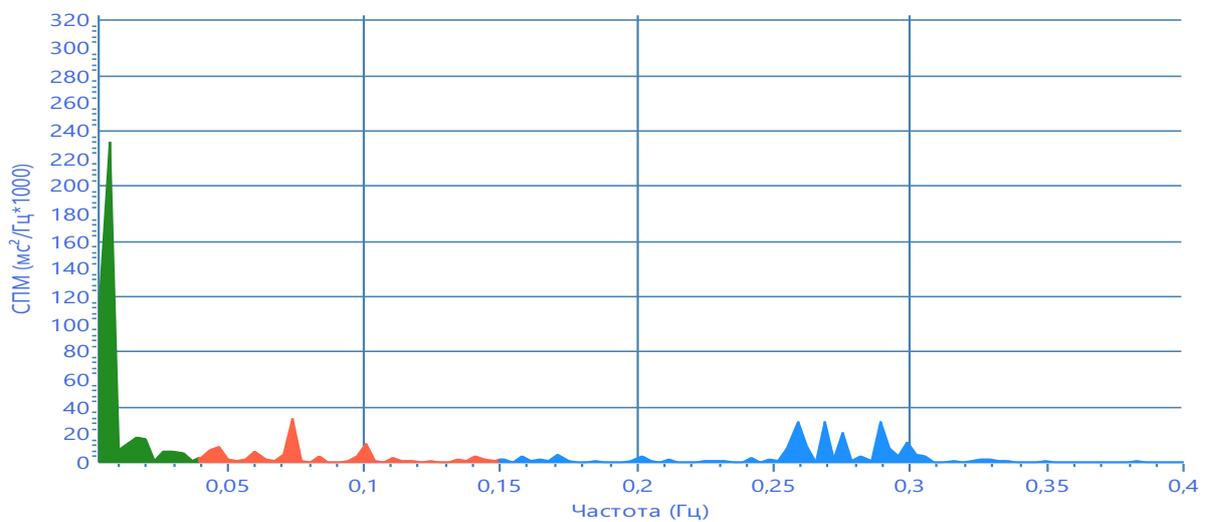


Результаты анализа

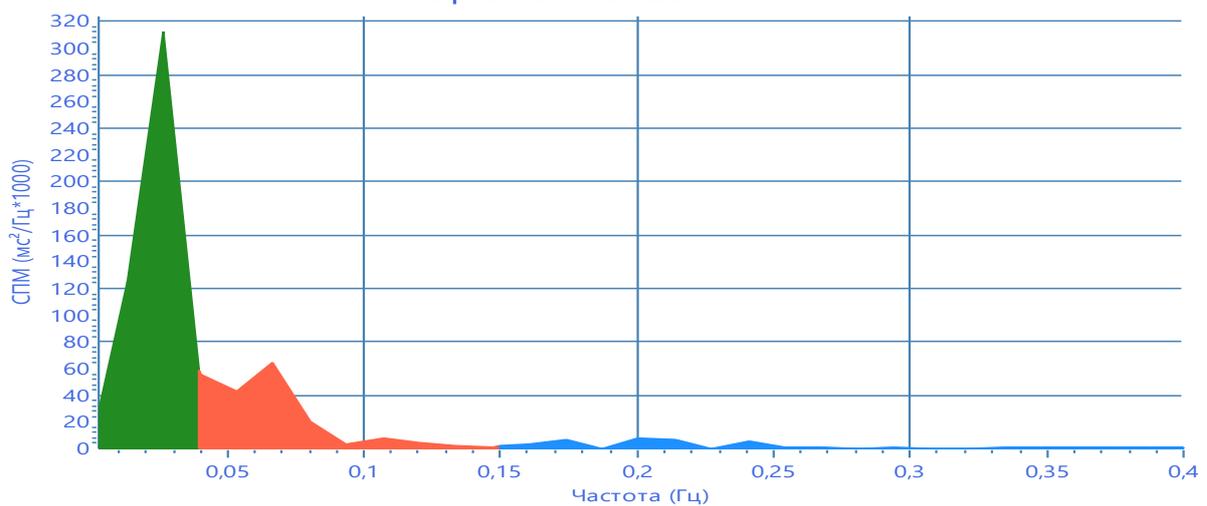
| Параметр | Фоновая | Ортостатическая |
|------------------------|---------|-----------------|
| R-R min (мс) | 759 | 577 |
| R-R max (мс) | 1059 | 987 |
| RRNN (мс) | 942 | 693 |
| SDNN (мс) | 53 | 86 |
| RMSSD (мс) | 44 | 22 |
| pNN50 (%) | 31,4 | 3,6 |
| CV (%) | 5,58 | 12,39 |
| HR (уд./мин) | 63,7 | 86,6 |
| SI | 59,27 | 70,13 |
| Длина записи (с) | 298,5 | 75,3 |
| TP (мс ²) | 2626 | 9118 |
| HF (мс ²) | 797 | 512 |
| LF (мс ²) | 417 | 2742 |
| VLF (мс ²) | 1412 | 5865 |
| HFnorm | 65,7 | 15,7 |
| LFnorm | 34,3 | 84,3 |
| LF/HF | 0,52 | 5,36 |

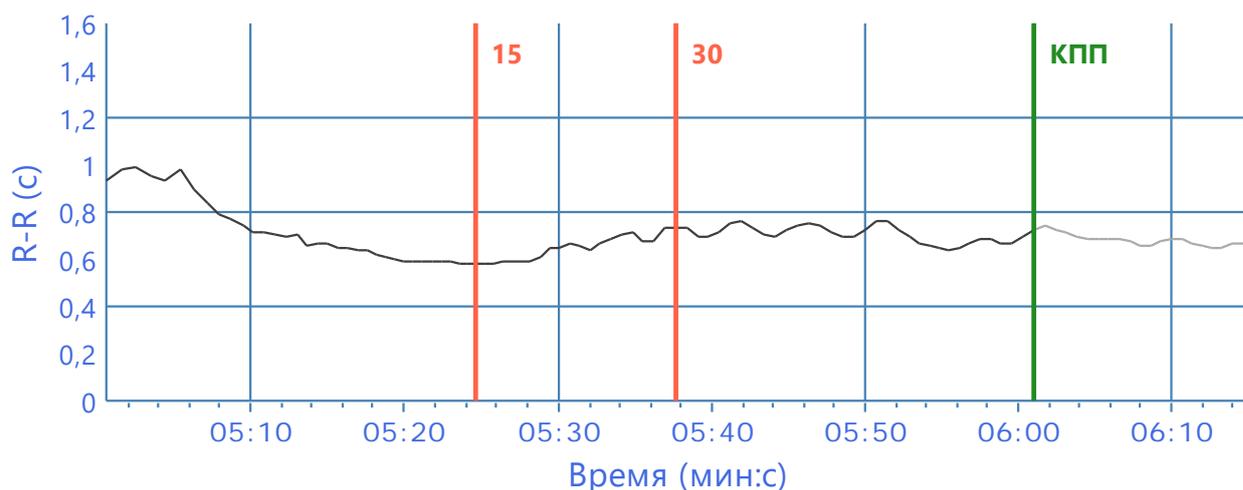
| | | |
|-------------------|-------|-------|
| %HF | 30,4 | 5,6 |
| %LF | 15,9 | 30,1 |
| %VLF | 53,8 | 64,3 |
| ВР (с) | 0,301 | 0,410 |
| ИН | 59,0 | 70,1 |
| ПАПР | 35,5 | 57,5 |
| ИВР | 113,0 | 95,3 |
| ВПР | 3,48 | 3,59 |
| RR 30 (с) | - | 0,730 |
| RR 15 (с) | - | 0,577 |
| Коэффициент 30/15 | - | 1,27 |

Фоновая



Ортоstaticическая





Результаты исследования

Оценка активности регуляторных механизмов

Общая активность регуляторных механизмов (TP): средняя

Активность гуморально-метаболических/центральных регуляторных механизмов (VLF): средняя

Активность симпатического отдела нервной системы (LF): ниже среднего

Активность парасимпатического отдела нервной системы (HF): средняя

Описание взаимоотношения регуляторных механизмов

Относительный вклад гуморально-метаболических/центральных регуляторных механизмов в пределах физиологических значений.

Баланс отделов вегетативной нервной системы: относительная ваготония

Напряжение регуляторных систем (по методике Р.М. Баевского)

Среднее напряжение

Оценка реактивности регуляторных систем

Реактивность парасимпатического отдела нервной системы: средняя

Реактивность симпатического отдела нервной системы: высокая

Подпись врача _____

Рисунок 1 – Пример автоматизированного анализа ритмокардиограммы

Реакция на движущийся объект (РДО). Оценка состояния деятельности нервной системы, в частности показателей пространствен-

но-временного рефлекса, сбалансированности процессов возбуждения и торможения проводилась с применением теста «Реакции на движущийся объект», проводимого с применением аппаратно-программного комплекса «НС-Психотест 2.0» фирмы ООО «Нейро-софт» (г. Иваново, Россия). Обследование проводилось в спокойной обстановке, без посторонних шумов, в положении обследуемого сидя на стуле перед монитором компьютера. Обследуемых устно инструктировали по выполнению теста. На экране монитора компьютера изображалась окружность, внутри которой по ходу часовой стрелки в случайном порядке появлялась зеленая метка, при этом внутри круга проводилась «заливка» красным цветом [105, с. 27]. Обследуемому необходимо нажать красную кнопку доминирующей рукой в тот момент, когда красная «заливка» дойдет до зеленой метки [105, с. 27]. При этом имеет значение не только быстрота реакции реагирования, но и своевременность ответа на сигнал. Нами проводилась стандартная методика с применением 50 стимулов. Обработка результатов теста проводилась в автоматическом режиме [105, с. 27].

Оцениваемые показатели:

- среднее время реакции, мс;
- среднеквадратичное отклонение, мс;
- энтропия;
- коэффициент вариативности, %;
- число точных реакций, абс. и %;
- число опережений, абс. и %;
- число запаздываний, абс. и %;
- количество отрицательных реакций, абс. и %;
- количество положительных реакций, абс. и % [32, с. 66; 33, с. 91; 85, с. 103; 86, с. 115; 87, с. 62; 105, с. 27; 135, с. 408].



Рисунок 2 – Проведение теста «Реакция на движущийся объект»

Реакция на движущийся объект

Общая продолжительность тестирования: 0:02:16

Тип движущегося объекта: Заливка по кругу

Точка начала случайная

Точка конца случайная

Угловая скорость движения: 180 гр/с

Коридор точных реакций: $\pm 7^\circ$ (± 39 мс)

Рука: правая

Таблица результатов

| № | Название шкалы | Значение | Процент | Интерпретация |
|------------------------------|--|----------|---------|--|
| Статистические данные | | | | |
| 1 | Среднее время реакции (мс) | 11 | | Можно предполагать сбалансированный вариант тормозного и возбуждательного процесса |
| 2 | Среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю) (мс) | 39 | | |

| | | | | |
|--|--|------|-----|---|
| 3 | Среднеквадратичное отклонение (мс) | 83 | | Средний разброс реакций, Небольшая неупорядоченность в стабильности |
| 4 | Энтропия | 1,93 | | Вероятность возникновения ошибки низкая |
| 5 | Коэффициент вариативности (%) | 215 | | Значительный разброс данных. |
| Оценка характера реакции на движущийся объект | | | | |
| 6 | Число точных реакций | 35 | 70% | |
| 7 | Число опережений | 5 | 10% | |
| 8 | Число запаздываний | 9 | 18% | |
| 9 | Сумма времени опережений | -350 | | |
| 10 | Сумма времени запаздываний | 976 | | |
| 11 | Количество отрицательных реакций | 25 | 50% | |
| 12 | Количество положительных реакций | 24 | 48% | |
| 13 | Общее количество стимулов | 50 | | |
| 14 | Среднее арифметическое по запаздывающим реакциям | 108 | | |
| 15 | Среднее арифметическое по преждевременным реакциям | -70 | | |
| Процентные показатели | | | | |
| 16 | Процент точных реакций (%) | 70 | | |
| 17 | Процент опережений (%) | 10 | | |
| 18 | Процент запаздываний (%) | 18 | | |
| 19 | Процент отрицательных реакций (%) | 50 | | |
| 20 | Процент положительных реакций (%) | 48 | | |



Баланс процесса возбуждения и торможения ("Направление") (%): 29
 Преобладание тормозного процесса
 Науч. сотрудник: _____ Дата: _____

Рисунок 3 – Пример протокола теста
 «Реакция на движущийся объект»

«Шкала эмоциональной возбудимости». С целью оценки параметров эмоциональной возбудимости применялась методика «Шкала эмоциональной возбудимости», разработанная австрийским психологом V. A. Braithwaite в 1987 году и модифицированной Ф. Ф. Руковишниковым и М. В. Соколовой. Под эмоциональной возбудимостью понимается совокупность нескольких компонентов – общей эмоциональности, гнева, робости и контроля над эмоциями. Опросник состоит из 15 вопросов. Обследуемому необходимо оценить степень согласия с представленными утверждениями по пятибалльной шкале: «Нет, это на меня совсем не похоже» – 1 балл, «Нет, это на меня не очень похоже» – 2 балла, «Затрудняюсь ответить» – 3 балла, «Да, это что-то похожее на меня» - 4 балла, «Да, это на меня очень похоже» – 5 баллов. Обработка результатов опросника проводится путем суммирования количества баллов по каждой шкале и по опроснику в целом. Результаты исследования сопоставляются с нормативными значениями по полу в отдельности. Анкетирование проводилось в автоматическом режиме с применением аппаратно-программного комплекса «НС-Психотест 2.0» фирмы ООО «Нейрософт» (г. Иваново, Россия) [105, с. 78].

Оцениваемые показатели:

- итоговый балл;
- общая эмоциональность, в баллах;
- гнев, в баллах;
- робость, в баллах;
- контроль над эмоциями, в баллах [105, с. 78].

Методика «Шкала эмоциональной возбудимости» (ШЭВ) (модификация Рукавишников)

Общая продолжительность тестирования: 0:01:58

Значение расчётных показателей

| № | Название шкалы | Значение | Интерпретация |
|---|-----------------------|----------|---|
| 1 | Общая эмоциональность | 21 | Среднее значение. Средняя эмоциональная реактивность, средний порог эмоциональной чувствительности к неблагоприятным факторам, средний уровень предрасположенности к дистрессу (респондент склонен переживать дистресс в выраженных неблагоприятных условиях, со средней степенью частоты и интенсивности). |
| 2 | Гнев | 10 | Среднее значение. Средний уровень предрасположенности испытывать эмоцию гнева. Средняя степень враждебности. |
| 3 | Робость | 6 | Низкое значение. Низкий уровень предрасположенности испытывать чувство тревоги и страха. Низкий уровень тревожности. |
| 4 | Контроль над эмоциями | 6 | Низкое значение. Низкий уровень импульсивности, высокая степень контроля над эмоциональными реакциями, высокая способность к торможению импульсов. |

ИТОГОВЫЙ БАЛЛ: 43 (стен: 0)

Рисунок 4 – Пример протокола теста
«Шкала эмоциональной возбудимости»

Компьютерная стабилметрия (КС). С целью оценки параметров статокINETической устойчивости у обследуемого применялся аппаратно-программный стабилметрический комплекс «ST-150», фирмы ООО «Мера-ТСП» (г. Москва, Россия). Измерительная часть стабилметрической системы представлена силоизмерительной платформой, которая представляет собой опорную поверхность с электронным преобразователем сигналов и датчиком силы [154, с. 23]. Принцип работы стабилметрического комплекса основан на реги-

страции вертикальных сил, прилагаемых к силоизмерительным датчикам и возникающих в процессе размещения обследуемого на опорной поверхности платформы [10, с. 24; 22, с. 40; 90, с. 69]. Оценка статокинетической устойчивости обследуемого проводилась в два этапа: первый этап – с открытыми глазами (ОГ) в положении основной стойки с опущенными верхними конечностями вдоль тела, установка стоп – европейская (пятки вместе, носки врозь), с последующей записью статокинезиограммы в течение 52 с; второй этап пробы проводился в том же положении обследуемого с закрытыми глазами (ЗГ) с последующей записью статокинезиограммы в течение 52 с [23, с. 23; 89, с. 106; 90, с. 69; 92, с. 105; 94, с. 14; 154, с. 71]. Проведена оценка следующих параметров статокинезиограммы:

- S , в $\text{мм}^2/\text{с}$ – площадь статокинезиограммы характеризует поверхность, занимаемую статокинезиограммой;
- V , $\text{мм}/\text{с}$ – скорость перемещения общего центра давления;
- L , в $\text{мм}/\text{с}$ – длина статокинезиограммы – показатель нормированной по времени длины кривой статокинезиограммы;
- X , в мм – начальное смещение центра давления (ЦД) во фронтальном направлении – слева-направо;
- Y , в мм – начальное смещение центра давления (ЦД) в сагиттальном направлении – вперед-назад;
- x , мм – среднеквадратичное отклонение общего центра давления во фронтальной плоскости;
- y , мм – среднеквадратичное отклонение общего центра давления в сагиттальной плоскости;
- A , Дж – показатель энергозатрат, затраченных на поддержание вертикальной стойки обследуемого;
- КР – коэффициент Ромберга – характеризует преобладание зрительного или проприоцептивного контроля в поддержании вертикальной стойки обследуемого [79; 80, с. 78; 92, с. 105; 112, с. 112; 126, с. 42; 137, с. 43; 150, с. 163; 154, с.47; 159, с. 69; 160, с. 3].

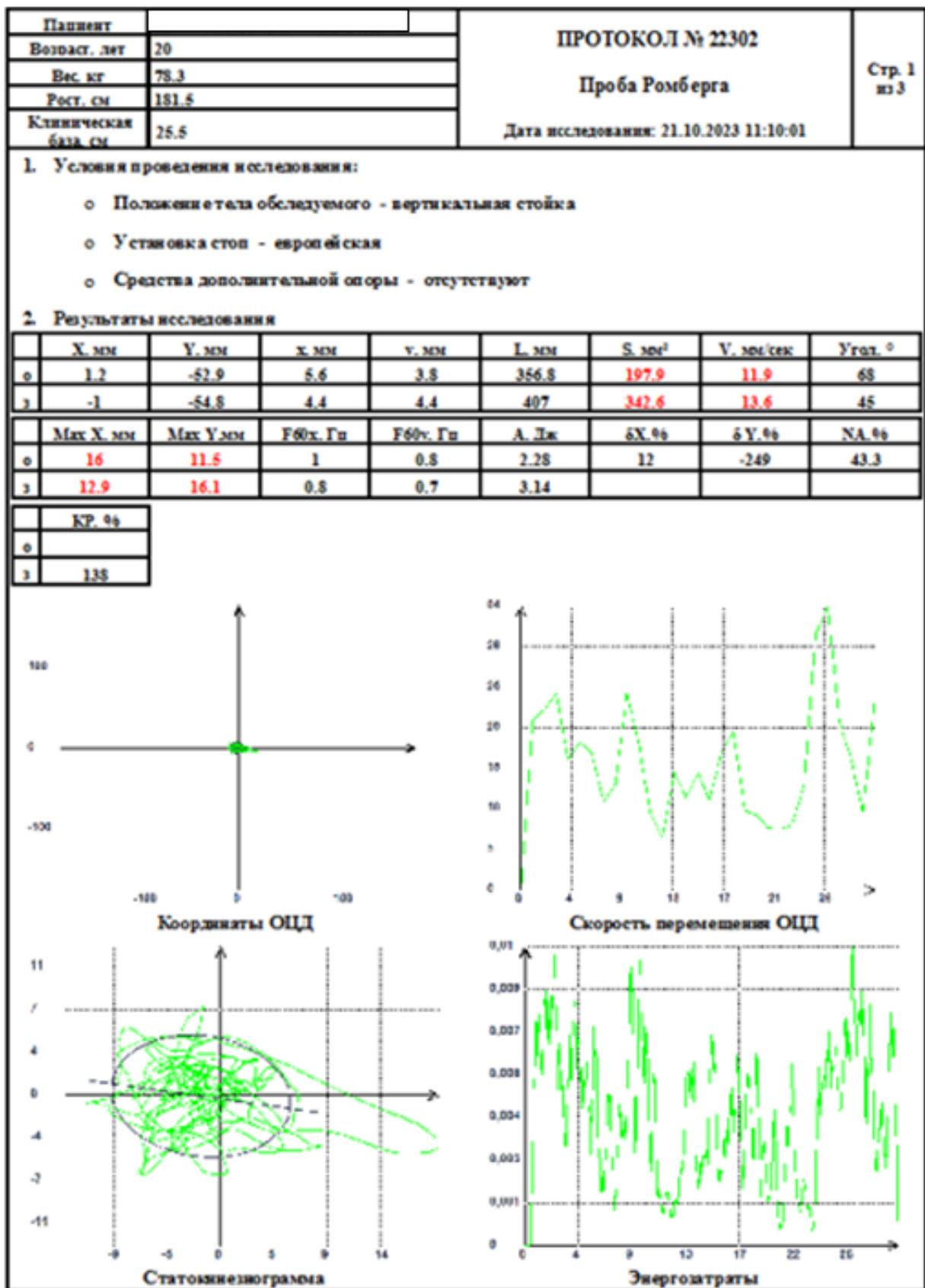


Рисунок 5– Пример протокола компьютерной стабилотрии

Опросник Short Form Medical Outcomes Study (MOS-SF-36).

С целью определения показателей качества жизни (КЖ), связанного с состоянием здоровья был проведен опрос обследуемого контингента с применением неспецифического опросника MOS-SF-36, который включает одиннадцать разделов, содержит 36 вопросов, результаты которого оценивались в баллах. Последующая обработка результатов анкетирования проводилась с применением ключа по восьми шкалам, где производился расчет в процентах по каждой из шкал опросника, при этом чем выше показатель процента в данной шкале, тем выше показатель КЖ [102, с. 82; 127, с. 87]. Форма опросника MOS-SF-36 [218] представлена в приложении.

Проведена оценка следующих параметров:

– общее состояние здоровья – General Health (GH) – данный показатель позволяет определить субъективное состояние здоровья респондента в данный момент времени;

– физическое функционирование – Physical Functioning (PF) – позволяет оценить степень выполнения физических нагрузок, в том числе по самообслуживанию, ходьбе, переносу тяжестей и т. д.

– ролевое физическое функционирование – Role-Physical (RP) – параметр характеризует возможность выполнения респондентом повседневной ролевой деятельности такой, как работы и повседневных обязанностей;

– ролевое эмоциональное функционирование – Role-Emotional (RE) – параметр характеризует оценку степени эмоционального состояния, способности выполнения работы и повседневной деятельности;

– социальное функционирование – Social Functioning (SF) – параметр характеризует оценку респондентом своей социальной активности;

– боль – Bodily Pain (BP) – параметр характеризует интенсивность боли и ее влияние на возможность осуществлять повседневную деятельность и работу;

– жизнеспособность (активность) – Vitality (VT) – параметр характеризует оценку респондентом субъективное восприятие жизненной активности – наличие или отсутствие сил и энергии;

– психическое здоровье – Mental Health (MH) – параметр, характеризующий настроение (наличие положительных эмоций или депрессии) [16, с. 393; 36, с. 382; 83, с. 102; 86, с. 115; 116, с. 52; 129, с. 55; 141, с. 38; 218].

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с применением пакета анализа Microsoft-Excel для Windows-10 с применением описательной статистики, достоверность различий применялась при уровне значимости 95% ($p < 0,05$) [78; 108, с. 28].

2.1 Состояние регуляторных механизмов у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта

Анализ КРГ в состоянии относительного покоя в обследованных группах показал отсутствие достоверных различий, однако у спортсменов с депривацией слуха (первая группа) отмечалась тенденция к снижению в показателях SDNN (мс), RMSSD (мс), pNN50 (%), CV (%), ЧСС (уд/мин), MxDMn (с), TP (мс²), HF (мс²), HF (%), BP (с).

Так, средние значения SDNN (мс) у спортсменов с депривацией слуха оказались меньше на 11,78% (в 0,9 раз), RMSSD (мс) – на 22,18% (в 0,8 раз), pNN50 (%) – на 10,65% (в 0,9 раз), CV (%) – на 17,78% (в 0,8 раз), ЧСС (уд./мин) – на 7,02% (в 0,9 раз), MxDMn (с) – на 20% (в 0,8 раз), TP (мс²) – на 18,75% (в 0,8 раз), HF (мс²) – на 53,52% (в 0,5 раз), HF (%) – на 18,77% (в 0,8 раз), BP (с) – на 16,67% (в 0,8 раз) в сравнении с контрольной группой, имеющих депривацию слуха (вторая группа). Результаты исследования представлены в таблице 2 и на рисунках 6-13.

Снижение общей мощности спектра (TP, мс²) у спортсменов с депривацией слуха в сравнении с контрольной группой, имеющих депривацию слуха (вторая группа) обусловлено равномерным вкладом высокочастотных (HF) и низкочастотных волн (LF) с преобладанием очень высокочастотными волнами (VLF), которые характеризуют преобладание центрального контура регуляции, что отражает снижение адаптивных возможностей у спортсменов первой группы, которое обусловлено психоэмоциональным напряжением, явлениями гипердаптации.

Таблица 2 – Показатели вариабельности сердечного ритма у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

| Показатель | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | p |
|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| SDNN, мс | 59,33± 5,04 | 67,25± 7,65 | 69,20± 8,83 | 72,14± 7,28 | p > 0,05 |
| RMSSD, мс | 54,28± 5,08 | 69,75± 11,62 | 69,85± 12,74 | 73,14± 9,57 | p > 0,05 |
| pNN50,% | 28,85± 3,78 | 32,29± 6,73 | 29,31± 5,32 | 36,16± 4,42 | p > 0,05 |
| CV,% | 6,29± 0,47 | 7,65± 0,80 | 7,90± 0,79 | 7,78± 0,79 | p > 0,05 |
| HR, уд/мин | 65,04± 2,32 | 69,95± 3,14 | 72,09± 2,24 | 65,48± 1,96 | p > 0,05 |
| Mo, с | 0,94± 0,04 | 0,78± 0,08 | 0,89± 0,05 | 0,96± 0,04 | p > 0,05 |
| AMo,% | 37,83± 3,16 | 37,83± 3,41 | 38,32± 3,46 | 36,81± 2,20 | p > 0,05 |
| MxDMn, с | 0,36± 0,04 | 0,45± 0,07 | 0,39± 0,05 | 0,41± 0,06 | p > 0,05 |
| TP, мс ² | 3497,50± 601,81 | 4304,92± 1058,15 | 5767,45± 1735,63 | 6952,73± 2386,88 | p > 0,05 |
| HF, мс ² | 1035,67± 157,98 | 2228,33± 808,30 | 3220,05± 1530,16 | 2696,59± 725,90 | p ₁₋₄ < 0,05 |
| LF, мс ² | 941,72± 141,55 | 925,92± 240,63 | 1202,60± 212,19 | 2246,46± 1077,62 | p > 0,05 |
| VLF, мс ² | 1520,00± 473,76 | 1150,75± 227,01 | 1344,95± 249,27 | 2009,82± 892,55 | p > 0,05 |
| LF/HF | 1,20± 0,18 | 0,85± 0,20 | 1,03± 0,23 | 0,96± 0,21 | p > 0,05 |
| HF,% | 32,88± 4,12 | 40,48± 5,90 | 41,20± 5,13 | 44,06± 4,26 | p > 0,05 |
| LF,% | 28,88± 2,62 | 24,57± 4,43 | 26,82± 2,47 | 26,39± 2,02 | p > 0,05 |
| VLF,% | 38,25± 4,82 | 34,96± 5,43 | 31,98± 4,09 | 29,55± 4,03 | p > 0,05 |
| BP, с | 0,40±0,05 | 0,48±0,07 | 0,42±0,04 | 0,52±0,06 | p > 0,05 |
| ИИ | 82,09± 25,65 | 71,31± 13,64 | 74,12± 13,97 | 48,76± 6,23 | p > 0,05 |

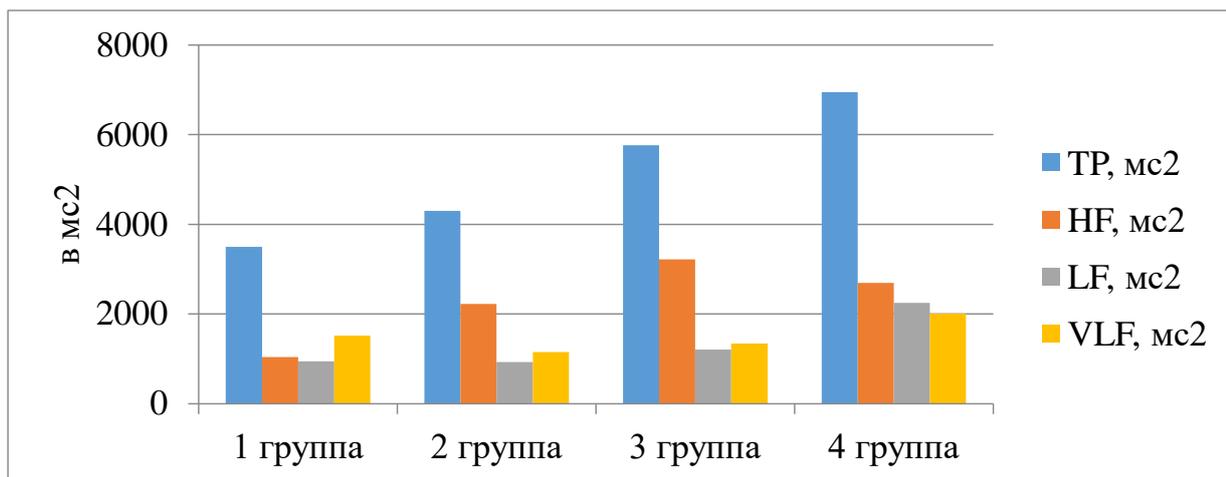


Рисунок 6 – Показатели спектральных характеристик variability сердечного ритма у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

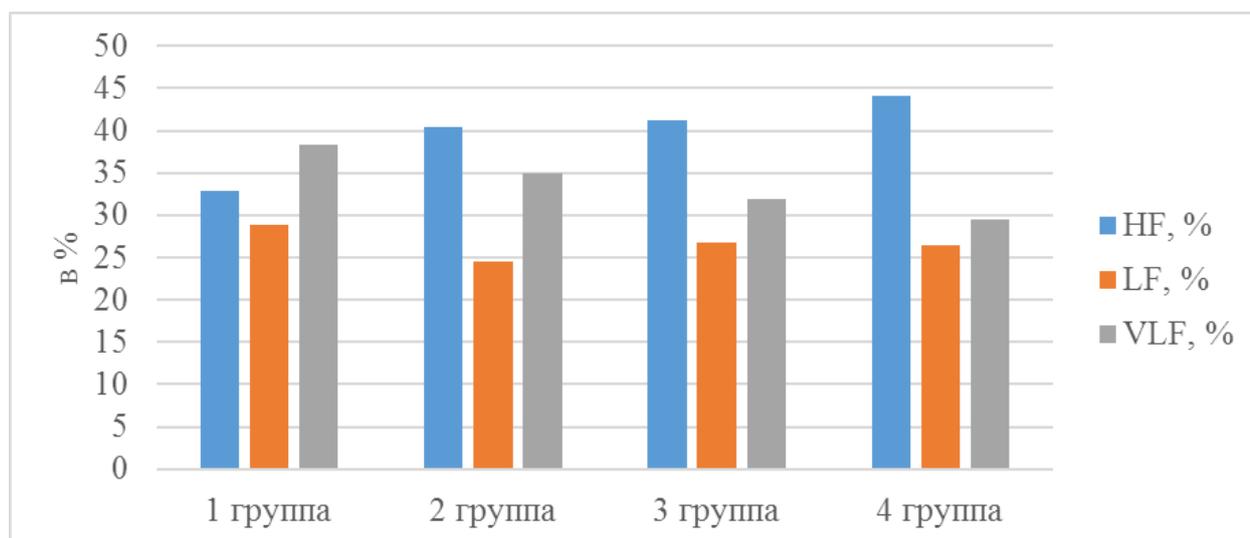


Рисунок 7 – Показатели относительной мощности спектра variability сердечного ритма у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

Мы предполагаем, что преобладание надсегментарных структур (VLF-волн) у спортсменов с депривацией слуха обусловлено явлениями «цефализации» процесса регуляции сердечного ритма, что обуславливает церебральные эрготропные влияния на нижележащие уровни. Эрготропные механизмы обусловлены процессами, происходящими в коре головного мозга и связанными с активацией гипофизарно-гипоталамической области, они носят характер адаптации к слуховой депривации (нейросенсорной тугоухости) [78]. Данный вы-

вод согласуется с работой Р. М. Баевского с соавт. (2001), где отмечается, что «преобладание VLF-волн в волновой структуре спектра отражает преобладание нейро-гуморального и метаболического уровней регуляции с активацией гипофизарно-гипоталамическим и корковым уровнем» [4, с. 78].

По результатам проведенного нами исследования показано, что депривация слуха (нейросенсорная тугоухость) приводит к резкому снижению ВСР у спортсменов-инвалидов с развитием начальными проявлениями дезадаптации, пусковым фактором которой является преобладание симпатикотонических реакций со стороны адренергических механизмов. А. В. Ильютик с соавт. (2019) было отмечено, что при оптимальной регулирующей функции ВНС управление СР происходит с участием автономного контура регуляции, а при предъявлении высокоинтенсивных физических нагрузок (или высокого психоэмоционального напряжения) происходит активация высших, центральных уровней управления [59, с. 283]. Преобладание центрального контура регуляции СР у глухих спортсменов так же было отмечено в исследовании А. В. Ильютика с соавт. (2019) [63, с. 283].

В контрольной группе лиц с депривацией слуха (вторая группа) выявлено увеличение общей мощности спектра (TP, mc^2) в сравнении с основной группой спортсменов (первая группа) с преобладанием высокочастотных волн (HF), что обусловлено превалированием сегментарных (автономных) механизмов регуляции ритма сердца с активацией парасимпатического отдела ВНС, снижение надсегментарной (корковой) регуляции (VLF) и сниженной активности вазомоторного центра (LF), регулирующего сосудистый тонус.

Снижение в параметрах ВСР у спортсменов с депривацией слуха в сравнении с группой спортсменов с нормальным уровнем слуха (третья группа) составило: SDNN (мс) – на 14,26% (в 0,9 раз), RMSSD (мс) – на 22,29% (в 0,8 раз), CV (%) – на 20% (в 0,8 раз), ЧСС (уд/мин) – на 9,78% (в 0,9 раз), MxDMn (с) – на 7,69% (в 0,9 раз), TP (mc^2) – на 39,36% (в 0,6 раз), HF (mc^2) – на 67,84% (в 0,3 раза), HF (%) – на 20,19% (в 0,8 раз), BP (с) – на 4,76% (в 0,9 раза). В группе спортсменов с нормальным уровнем слуха (третья группа) отмечался рост общей суммарной мощности спектра (TP) с преобладанием высокочастотных волн (HF) и равномерным распределением низкочастотных волн (LF- и VLF-волн). Преобладание высокочастотных волн (HF) обусловлено преобладанием сегментарных (автономных) механизмов регуляции ритма сердца с преобладанием парасимпатического отдела

ВНС, тенденцией к равному снижению активности вазомоторного центра (LF), регулирующего сосудистый тонус, снижение надсегментарной (корковой) регуляции (VLF), сопряженной со сниженным психоэмоциональным напряжением [81, с. 50].

При сопоставлении в параметрах ВСР между спортсменами с депривацией слуха и добровольцами с нормальным уровнем слуха (четвертая группа) выявлено снижение в следующих показателях: SDNN (мс) – на 17,76% (в 0,8 раз), RMSSD (мс) – на 25,79% (в 0,7 раз), pNN50 (%) – на 20,22% (в 0,8 раз), CV (%) – на 19,15% (в 0,8 раз), MxDMn (с) – на 12,20% (в 0,9 раз), TP (мс²) – на 49,70% (в 0,5 раз), HF (мс²) – на 61,59% (0,4 раза), HF (%) – на 25,37% (0,7 раз), BP (с) – на 23,08% (в 0,8 раз). В контрольной группе лиц с нормальным уровнем слуха (четвертая группа) по данным проведенного исследования было выявлено увеличение variability сердечного ритма, которая характеризовалась преобладанием высокочастотных волн в структуре спектра (HF), которые сопряжены с преобладанием надсегментарной регуляции с активацией парасимпатического отдела ВНС на ритм сердца. Равномерное распределение низкочастотных составляющих спектра (VLF и LF) у лиц с нормальным уровнем слуха обусловлено равномерным вкладом симпатического отдела ВНС, вазомоторного центра, высших вегетативных центров и надсегментарных (корковых) механизмов регуляции ритма сердца [78]. Результаты исследования представлены в таблице 2 и на рисунке 6-13.

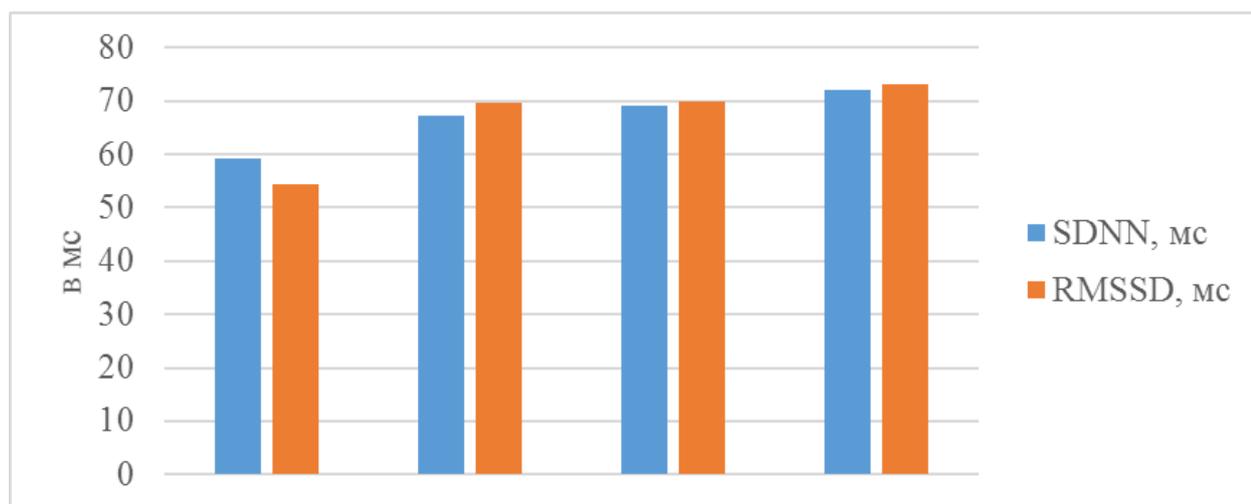


Рисунок 8 – Статистические показатели variability сердечного ритма у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

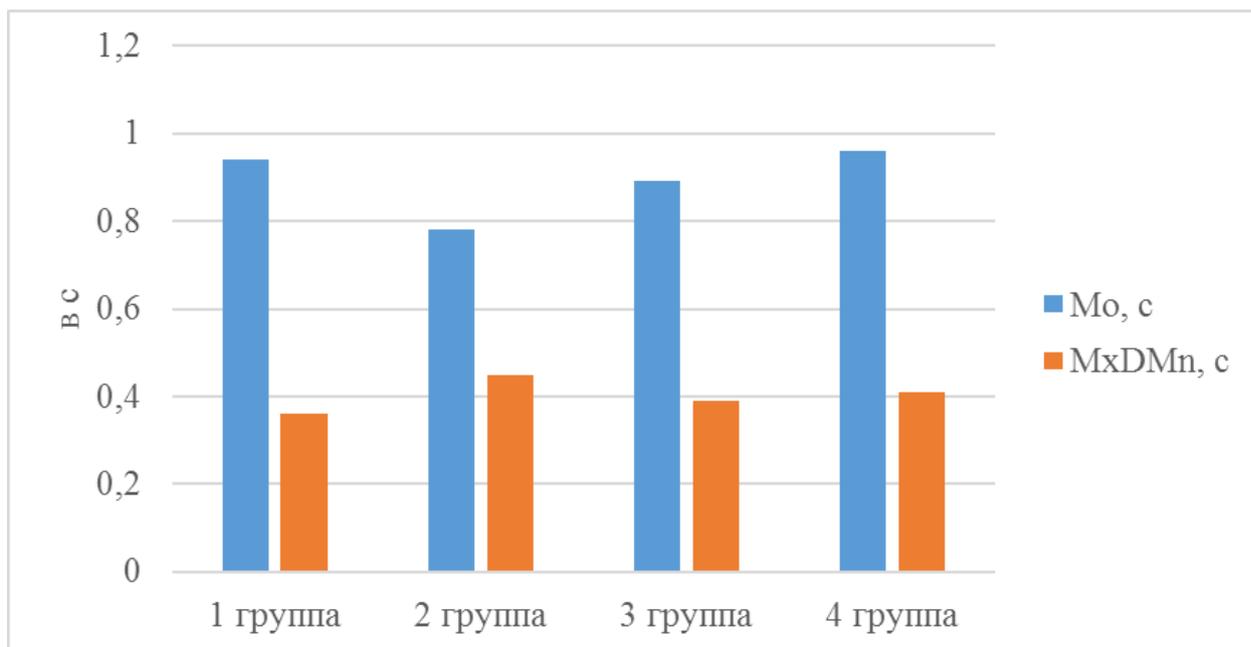


Рисунок 9 – Геометрические показатели variability сердечного ритма у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

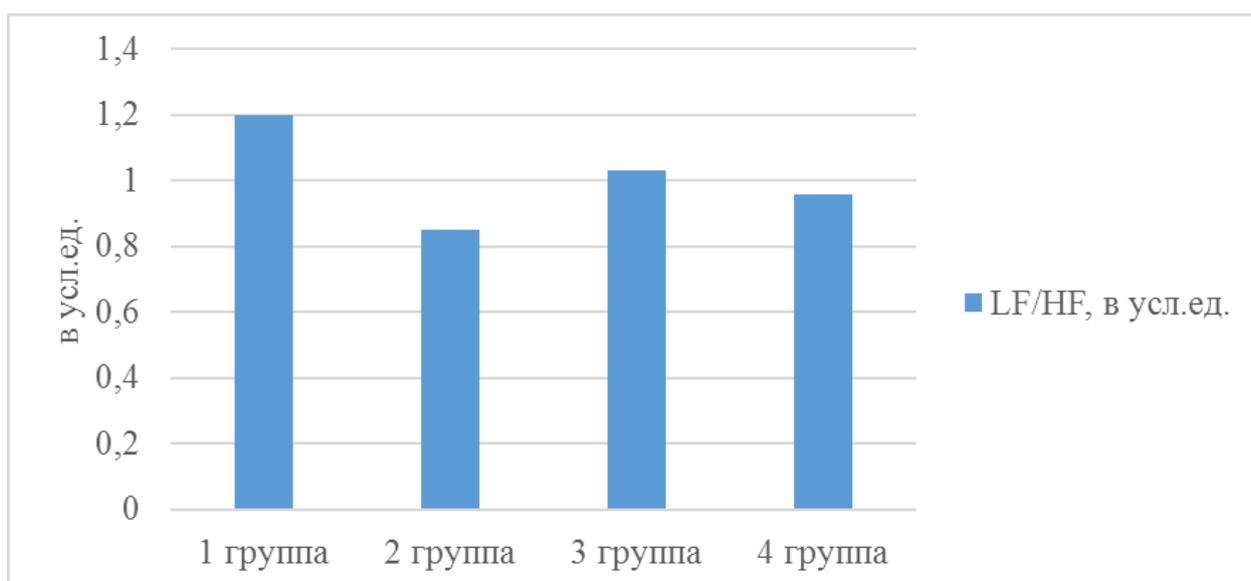


Рисунок 10 – Показатели индекса вагосимпатического взаимодействия у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

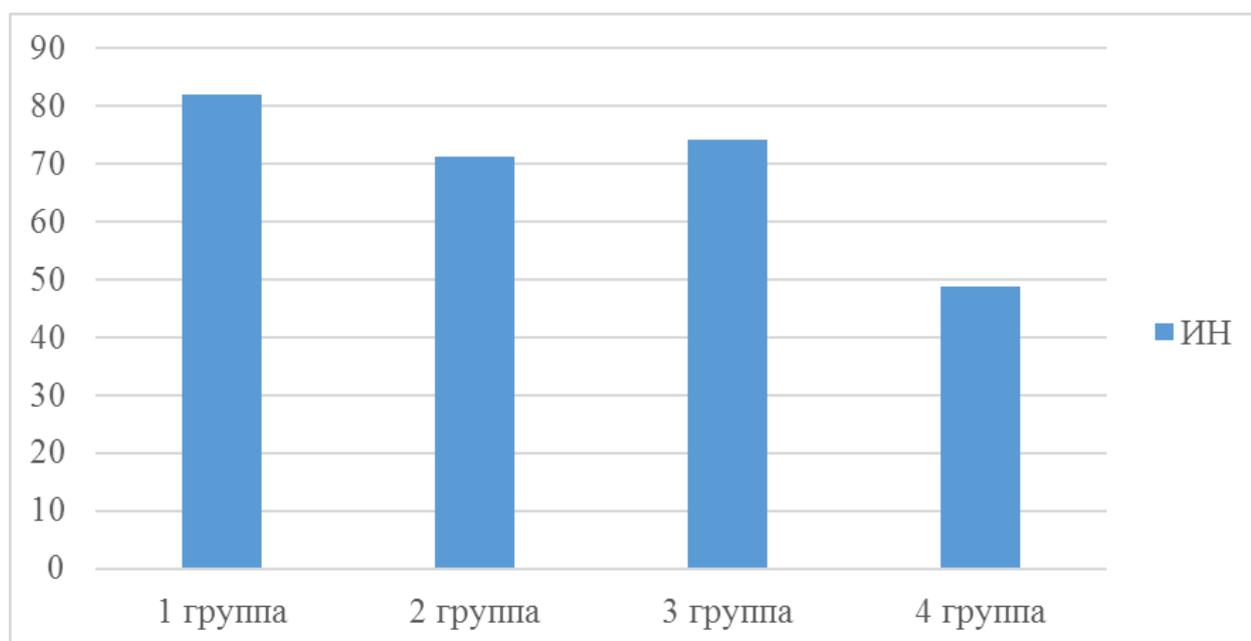


Рисунок 11 – Показатели индекса напряжения у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

М. Д. Тузлуковой (2018) отмечается, что интегральным показателем, характеризующим адаптацию организма, является SDNN (мс), а параметр RMSSD (мс) является одним из нормативных в оценке функционального состояния спортсмена по причине корреляции с наибольшим числом других характеристик КИГ [170, с. 10].

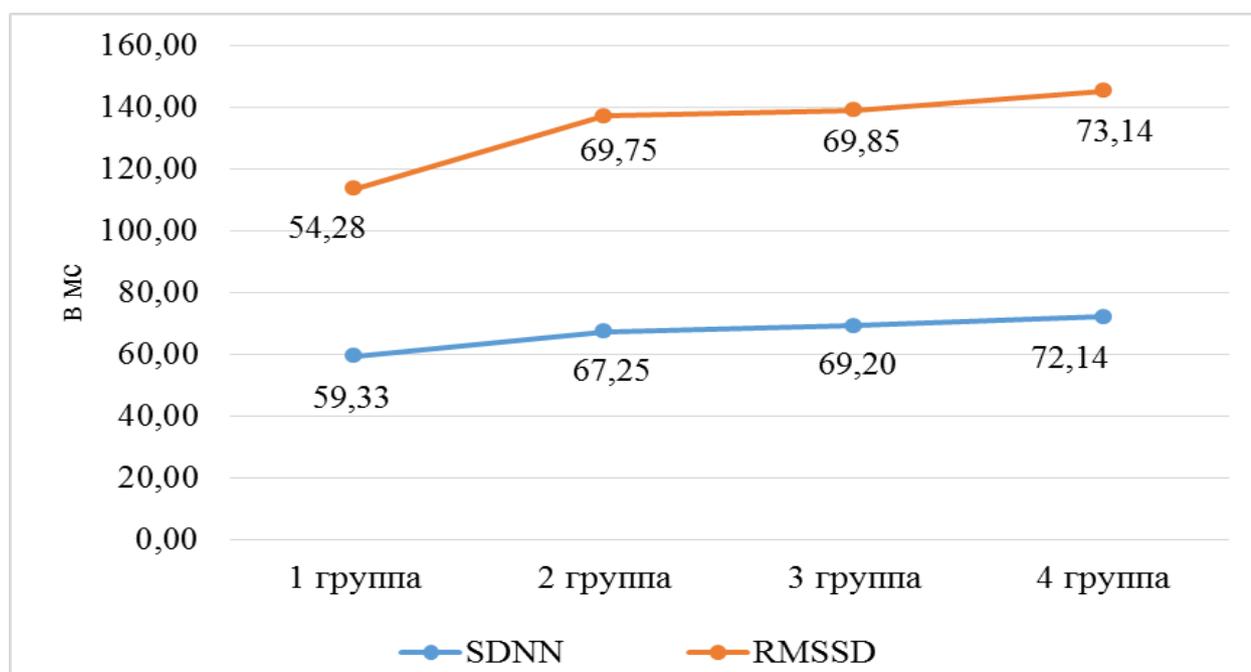


Рисунок 12 – Распределение значений показателя кардиоинтервалограммы по данным SDNN и RMSSD в основной и контрольных группах

Таким образом, можно сделать вывод о том, что вариабельность сердечного ритма у спортсменов, имеющих депривацию слуха, а также адаптационные характеристики, были ниже в сравнении с контрольными группами.

По результатам сопоставления «наименьших» значений в ВСР в обследованных группах нами был выявлен наибольший разброс в процентном соотношении в параметрах МхDMn (с), TP (мс²), HF (мс²) и BP (с) (Рисунок 13).

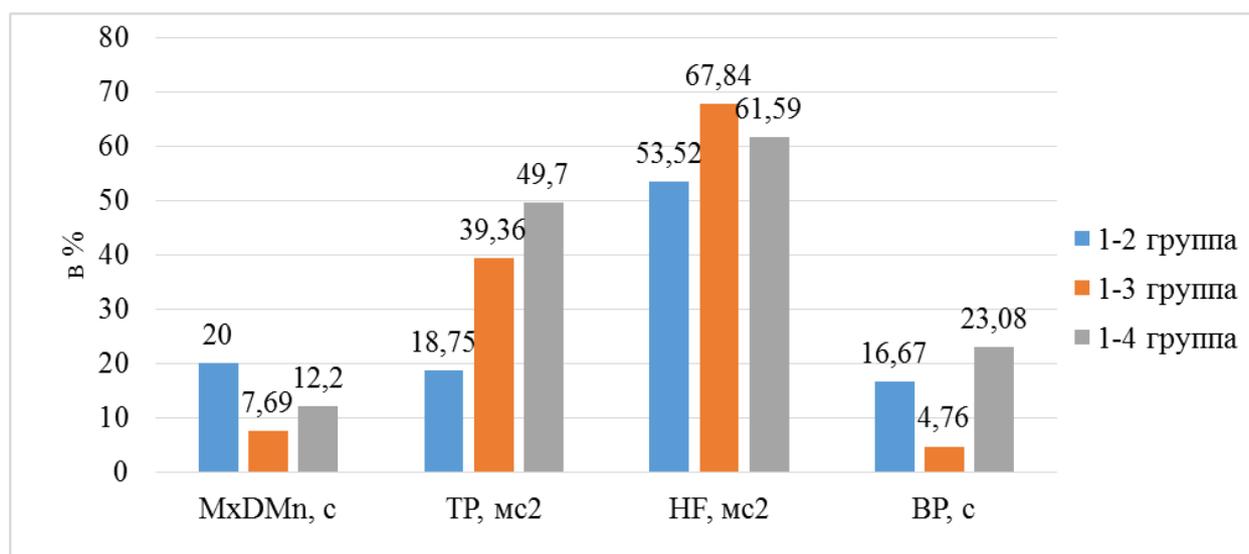


Рисунок 13 – Процентное сопоставление по «наименьшим» параметрам ВСР в обследованных группах

Выявлено, что наличие депривации слуха у спортсменов первой группы и у лиц второй контрольной группы не приводит к существенным различиям в параметрах МхDMn (с), TP (мс²) и BP (с), однако отмечается резкая процентная разница в параметре HF (мс²), что обуславливает наличие компенсаторных механизмов замещения отсутствующей слуховой функции, которая заключается в активации надсегментарных (корковых) механизмов, что обуславливает процессы «цефализации» с активацией гипофизарно-гипоталамической области в регуляции сердечного ритма с увеличением очень низкочастотных колебаний, что обуславливает церебральные эрготропные влияния на нижележащие уровни.

Выявлена наибольшая процентная разность при сопоставлении в параметре общая мощность спектра (TP, с) у спортсменов с депривацией слуха и лица с нормальным уровнем слуха (третья группа), что также подтверждает заключение о существенном влиянии деприва-

ции слуха на снижение variability сердечного ритма. Высокие различия в высокочастотных колебаниях (HF, ms^2) между спортсменами с депривацией слуха и спортсменами с нормальным уровнем слуха (третья группа) подтверждает вышеизложенную теорию о процессах компенсации отсутствия слуховой функции, происходящих в коре головного мозга [78; 81, с. 49; 82, с. 343].

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что у спортсменов с депривацией слуха отмечается снижение variability сердечного ритма, которая характеризуется преобладанием центрального контура регуляции с активацией гипофизарно-гипоталамической области, начальным проявлением дезадаптации является преобладание симпатикотонических реакций со стороны адренергических механизмов. Появление начальных признаков дезадаптации у спортсменов с депривацией слуха требует индивидуального подхода в реализации тренировочного процесса и разработку восстановительных мероприятий. У этих спортсменов наличие компенсаторных механизмов замещения отсутствующей слуховой функции заключается в активации надсегментарных (корковых) механизмов регуляции, с активацией гипофизарно-гипоталамической области и их доминирующего влияния на нижележащие уровни [78; 81, с. 49; 82, с. 346].

2.2 Влияние физических нагрузок на показатели сенсомоторной реакции у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта

По данным проведенного исследования в тесте РДО у обследованных групп нами не было выявлено достоверных различий в средних значениях ($p > 0,05$) между параметрами исходных значений между основной группой спортсменов с депривацией слуха и группой контроля (лица с депривацией слуха не занимающихся спортом).

Так, показатели исходных значений в тесте РДО у спортсменов 18-30 лет с депривацией слуха и не спортсменов, имеющих депривацию слуха, соответственно составил: энтропия $2,78 \pm 0,08$ против $2,89 \pm 0,07$, число точных реакций, абс. – $22,68 \pm 2,06$ против $23,80 \pm 1,59$, опережений, абс. $11,84 \pm 1,99$ против $13,00 \pm 1,80$, запаздываний, абс. – $14,00 \pm 2,26$ против $12,20 \pm 1,08$, отрицательных реакций, абс. – $23,16 \pm 2,29$ против $24,00 \pm 2,06$, положительных реакций, абс. –

25,37±2,26 против 25,00±1,80, процент точных реакций – 45,37±4,13% против 47,60±3,18%, процент запаздываний – 28,00±4,51% против 24,40±2,17%, процент отрицательных реакций – 46,32±4,58 против 48,00±4,12%, процент положительных реакций – 50,74±4,52% против 50,00±3,59%, процента опережений – 23,68±3,98% против 26,00±3,59%, среднего времени реакции по модулю, мс – 63,00±7,91 мс против 57,60±6,65 мс.

При сопоставлении показателей в тесте РДО, полученных при обследовании, между основной группой спортсменов с депривацией слуха и группой спортсменов с нормальным уровнем слуха нами не было выявлено достоверных различий ($p > 0,05$) в следующих параметрах: энтропия 2,78±0,08 против 2,68±0,05, число точных реакций, абс. – 22,68±2,06 против 26,05±1,14, опережений, абс. 11,84±1,99 против 11,51±1,23, запаздываний, абс. – 14,00±2,26 против 11,95±1,07, отрицательных реакций, абс. – 23,16±2,29 против 23,35±1,22, положительных реакций, абс. – 25,37±2,26 против 26,16±1,23, процент точных реакций – 45,37±4,13% против 52,11±2,28%, процент запаздываний – 28,00±4,51% против 23,89±2,14%, процент отрицательных реакций – 46,32±4,58% против 46,70±2,43%, процент положительных реакций – 50,74±4,52% против 52,32±2,45%, процент опережений – 23,68±3,98% против 23,03±2,45%, среднего времени реакции по модулю, мс – 63,00±7,91 мс против 52,59±3,12 мс [85, с. 103].

При сопоставлении показателей в тесте РДО, полученных при первом обследовании, между основной группой спортсменов с депривацией слуха и группой соматически здоровых лиц, не занимающихся спортом (добровольцы), нами не было выявлено достоверных различий ($p > 0,05$) в следующих параметрах: энтропия 2,78±0,08 против 2,84±0,07, число точных реакций, абс. – 22,68±2,06 против 21,90±1,59, опережений, абс. 11,84±1,99 против 12,81±1,69, запаздываний, абс. – 14,00±2,26 против 15,05±1,98, отрицательных реакций, абс. – 23,16±2,29 против 23,52±2,03, положительных реакций, абс. – 25,37±2,26 против 26,24±2,04, процент точных реакций – 45,37±4,13% против 43,81±3,19%, процент запаздываний – 28,00±4,51% против 30,10±3,96%, процент отрицательных реакций – 46,32±4,58 против 47,05±4,06%, процент положительных реакций – 50,74±4,52% против 52,48±4,08%, процент опережений – 23,68±3,98% против 25,62±3,38%, среднего времени реакции по модулю, мс – 63,00±7,91 мс против 60,21±6,48 мс [86, с. 116; 87, с. 62]. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные характеристики теста РДО у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп (M±m)

| Показатель | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | p 1-4 гр. |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| Энтропия | 2,78±0,08 | 2,89±0,07 | 2,68±0,05 | 2,84±0,07 | p > 0,05 |
| Число точных реакций, абс. | 22,68± 2,06 | 23,80± 1,59 | 26,05± 1,14 | 21,90± 1,59 | p > 0,05 |
| Число опережений, абс. | 11,84± 1,99 | 13,00± 1,80 | 11,51± 1,23 | 12,81± 1,69 | p > 0,05 |
| Число запаздываний, абс. | 14,00± 2,26 | 12,20± 1,08 | 11,95± 1,07 | 15,05± 1,98 | p > 0,05 |
| Количество отрицательных реакций, абс. | 23,16± 2,29 | 24,00± 2,06 | 23,35± 1,22 | 23,52± 2,03 | p > 0,05 |
| Количество положительных реакций, абс. | 25,37± 2,26 | 25,00± 1,80 | 26,16± 1,23 | 26,24± 2,04 | p > 0,05 |
| Точных реакций, % | 45,37±4,1 3 | 47,60±3,1 8 | 52,11±2,2 8 | 43,81±3,1 9 | p > 0,05 |
| Запаздываний, % | 28,00± 4,51 | 24,40± 2,17 | 23,89± 2,14 | 30,10± 3,96 | p > 0,05 |
| Отрицательных реакций, % | 46,32± 4,58 | 48,00± 4,12 | 46,70± 2,43 | 47,05± 4,06 | p > 0,05 |
| Положительных реакций, % | 50,74± 4,52 | 50,00± 3,59 | 52,32± 2,45 | 52,48± 4,08 | p > 0,05 |
| Опережений, % | 23,68± 3,98 | 26,00± 3,59 | 23,03± 2,45 | 25,62± 3,38 | p > 0,05 |
| Среднее время реакции (по модулю), мс | 63,00± 7,91 | 57,60± 6,65 | 52,59± 3,12 | 60,21± 6,48 | p > 0,05 |

О. А. Медведевой с соавт. (2010) отмечается, что реакция на движущийся объект является сложной сенсомоторной реакцией, которая направлена на оценку уравновешенности нервных процессов [110, с. 66].

Анализ полученных среднестатистических данных в тесте РДО, полученных без учета параметра «Баланс процессов возбуждения и торможение (%), градация» показал, что не было выявлено влияния основного дефекта – слуховой депривации – на среднестатистические параметры выполняемого теста как в основной группе спортсменов с депривацией слуха, так и в группах сравнения. Отсутствие достоверных различий средних значений в основных характеристиках теста РДО позволяет усомниться в тезисе о влиянии слуховой депривации при нейросенсорной тугоухости (НСТ) на сенсомоторные реакции – негативные изменения в способности зрительной экстраполяции (пространственно-временного предвидения того, в какой точке и в какой момент окажется перемещающийся объект). В этой связи необходимо принять во внимание дополнительный параметр – «Баланс процессов возбуждения и торможение (%), градация» (направленность и преобладание процессов возбуждения или торможения в НС), который позволил провести анализ уравновешенности нервных процессов при нейросенсорной тугоухости, степени сбалансированности процессов возбуждения и торможения по силе и их изменчивость [91, с. 191].

Отсутствие достоверных различий по перечисленным параметрам в тесте РДО в четырех обследованных группах дал нам основание для включения в анализ результатов дополнительных переменных, интегрированных в программное обеспечение «НС-Психо-Тест 2.0», – «Среднее время реакции, градация (мс)», «Энтропия, градация» и «Баланс процессов возбуждения и торможение (%), градация». По результатам проведенного исследования нами выявлено, что в основной группе спортсменов с депривацией слуха при ранжировании выборки по параметру «Среднее время реакции, градация (мс)» заключение «Баланс» имели 14 спортсменов, «Возбуждение» – четыре спортсмена и «Торможение» выявлено у двух спортсменов [91, с. 190].

В параметре «Энтропия, градация» в основной группе спортсменов с депривацией слуха заключение «Среднее значение» было выявлено во всей выборке (20 человек). В параметре «Баланс процессов возбуждения и торможение (%), градация» в основной группе спортсменов с депривацией слуха у восьми человек преобладали про-

цессы возбуждения, у девяти человек – торможение и у трех человек – баланс процессов возбуждения и торможения. Результаты исследования по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения,%, градация» в обследованных группах [91, с. 191] представлены на рисунках 14-17.

Ранжирование групп по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» показало, что наличие слуховой депривации оказывает влияние на направленность напряжения НС. Так, выявлено, что у спортсменов с депривацией слуха преобладает неуравновешенный тип НС с преобладанием процесса торможения, тогда как у контрольной группы лиц с депривацией слуха преобладала неуравновешенность нервных процессов НС с активацией процессов возбуждения. Распределение направленности нервных процессов у спортсменов основной группы с депривацией слуха близким с группой контроля соматически здоровых добровольцев, что показывает недостаточно высокую способность в проявлении сенсорной и двигательной функции и требует коррекции тренировочных нагрузок, направленных на повышение спортивных кондиций, обусловленных спецификой избранного вида спорта [91, с. 191].

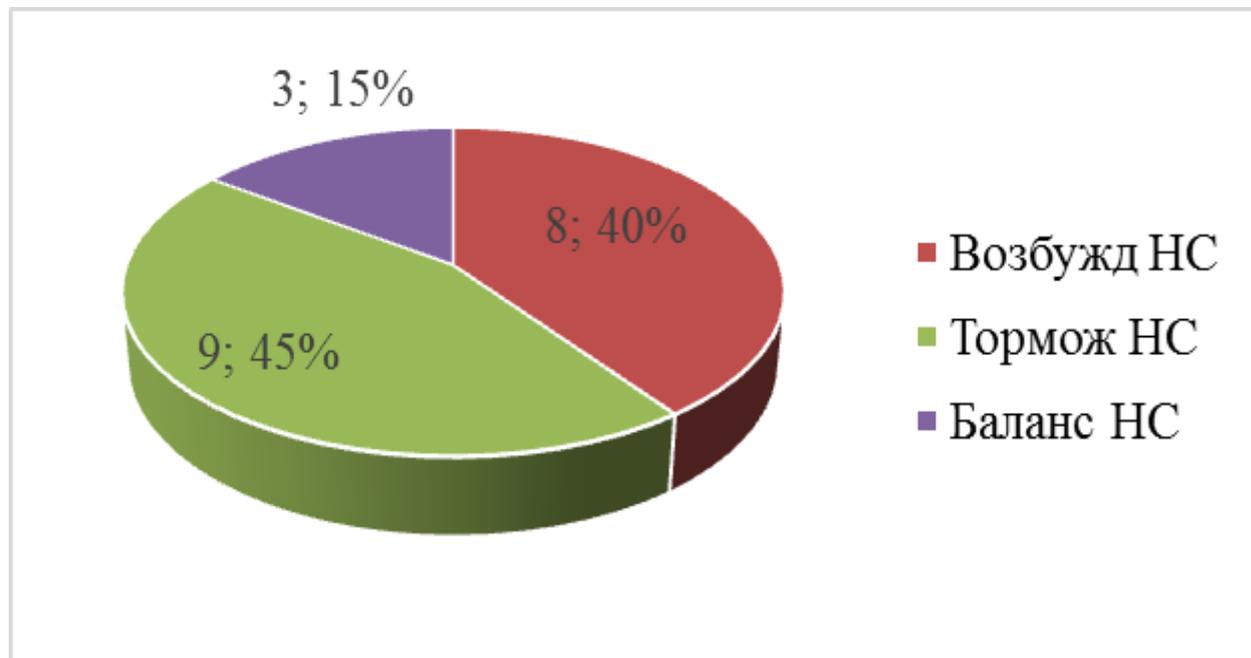


Рисунок 14 – Ранжирование группы спортсменов с депривацией слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения,%, градация»

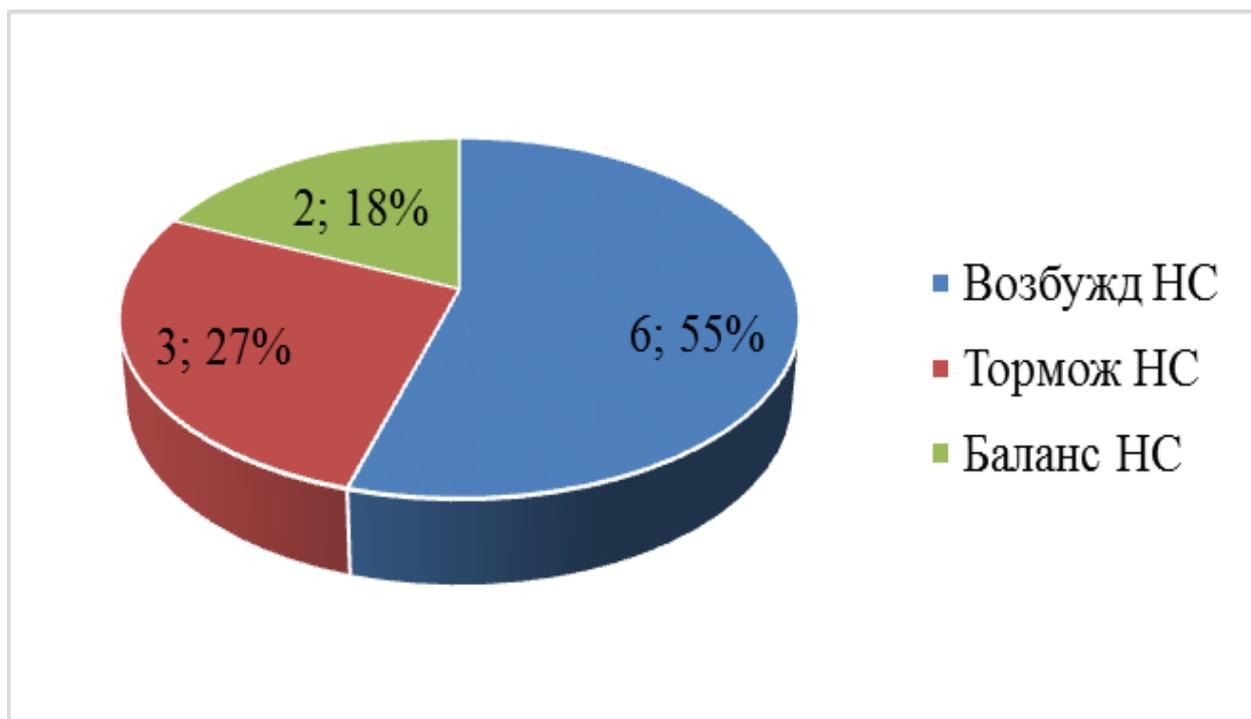


Рисунок 15 – Ранжирование контрольной группы лиц с депривацией слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения,%, градация»

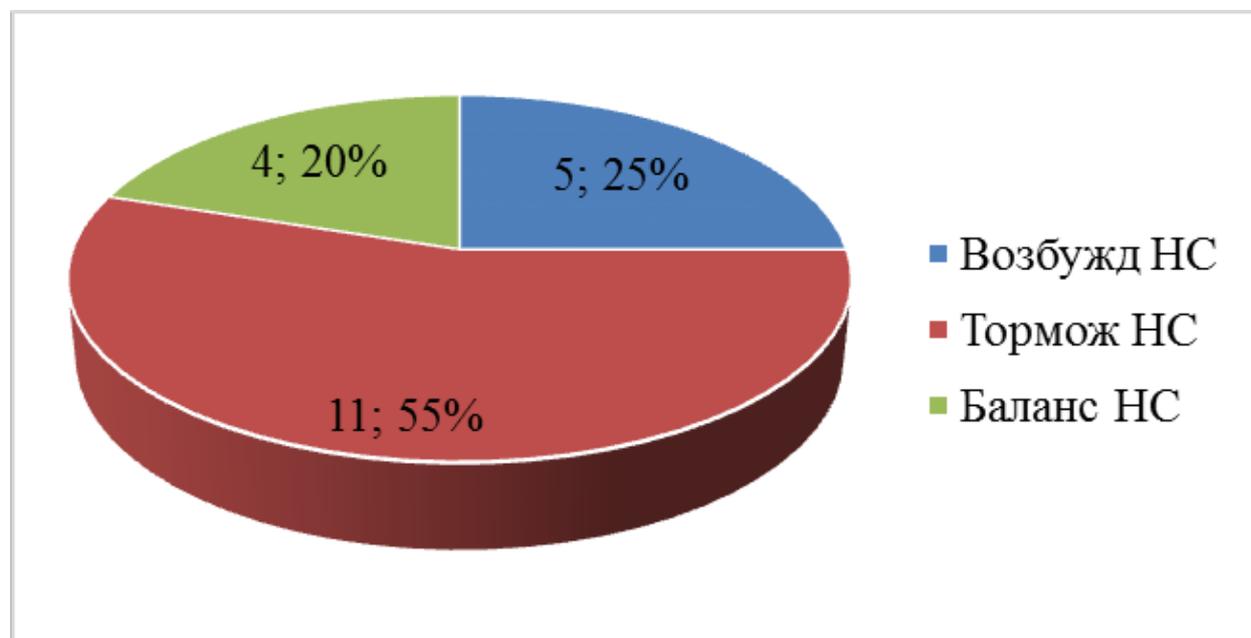


Рисунок 16 – Ранжирование контрольной группы спортсменов с нормальным слухом по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения,%, градация»

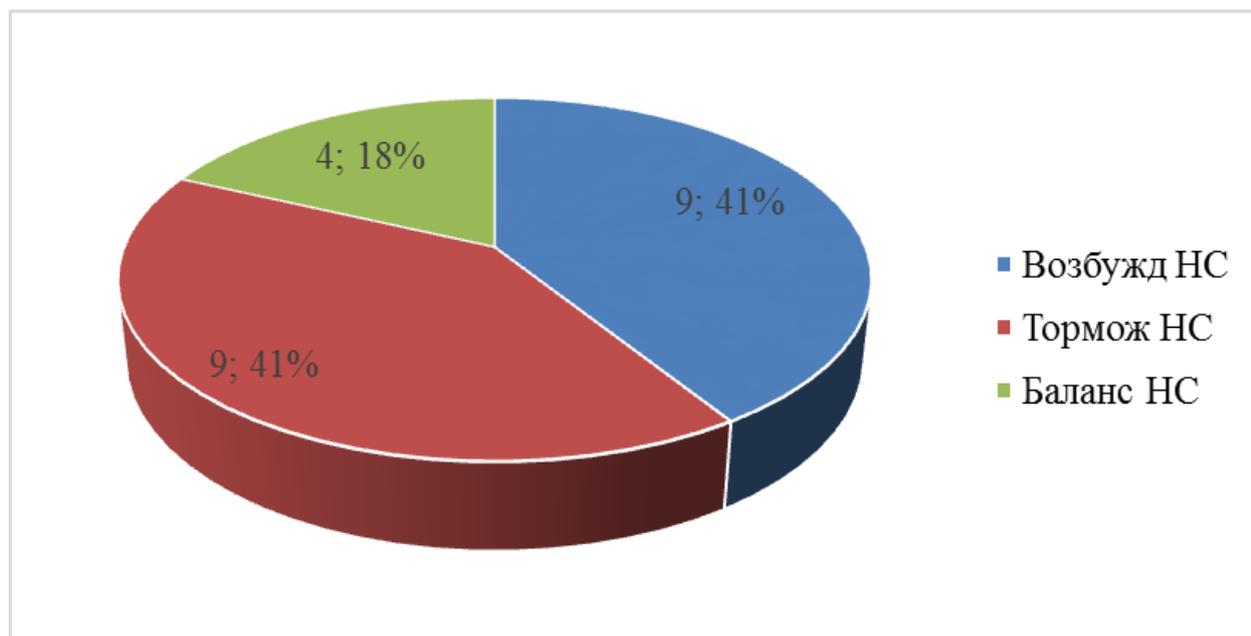


Рисунок 17 – Ранжирование контрольной группы соматически здоровых лиц по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, %, градация»

При ранжировании основной группы спортсменов с депривацией слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» нами сформирована подгруппа (восемь спортсменов), имевшая заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием процессов возбуждения», где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – $2,75 \pm 0,18$, число точных реакций, абс. – $24,75 \pm 3,78$, число опережений, абс. – $18,25 \pm 3,49$, число запаздываний, абс. – $6,25 \pm 1,03$, количество отрицательных реакций, абс. – $31,63 \pm 2,32$, количество положительных реакций, абс. – $17,63 \pm 2,27$, точных реакций,% – $49,50 \pm 7,57\%$, запаздываний,% – $12,50 \pm 2,06\%$, отрицательных реакций,% – $63,25 \pm 4,64\%$, положительных реакций,% – $35,25 \pm 4,53\%$, опережений,% – $36,50 \pm 6,97\%$, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – $64,13 \pm 17,35$ мс. Заключение «Баланс НС» представлены у трех спортсменов, где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – $2,81 \pm 0,17$, число точных реакций, абс. – $25,00 \pm 4,62$, число опережений, абс. – $10,67 \pm 1,33$, число запаздываний, абс. – $10,00 \pm 1,15$, количество отрицательных реакций, абс. – $23,33 \pm 2,96$, количество положительных реакций, абс. – $22,33 \pm 2,60$, положительных реакций,% – $44,66 \pm 5,21\%$, точных реакций,% – $50,00 \pm 9,23\%$, запаздываний,% – $20,00 \pm 2,31\%$, отрицательных реакций,% – $46,67 \pm 5,93\%$, опережений,% – $21,33 \pm 2,67\%$,

среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – $52,33 \pm 14,62$ мс [91, с. 192].

Заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием торможения» имели девять спортсменов со следующими показателями в тесте РДО: энтропия – $2,81 \pm 0,06$, число точных реакций, абс. – $21,22 \pm 2,80$, число опережений, абс. – $6,11 \pm 0,82$, число запаздываний, абс. – $21,56 \pm 3,05$, количество отрицательных реакций, абс. – $15,44 \pm 2,15$, количество положительных реакций, абс. – $22,33 \pm 2,60$, положительных реакций,% – $33,44 \pm 2,14\%$, точных реакций,% – $42,44 \pm 5,61\%$, запаздываний,% – $43,11 \pm 6,09\%$, отрицательных реакций,% – $30,89 \pm 4,31\%$, опережений,% – $12,22 \pm 1,65\%$, положительных реакций,% – $66,89 \pm 4,28\%$, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – $62,22 \pm 7,28$ мс.

Результаты ранжирования основной группы спортсменов с депривацией слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» [90, с. 191] представлены на рисунке 18-20.

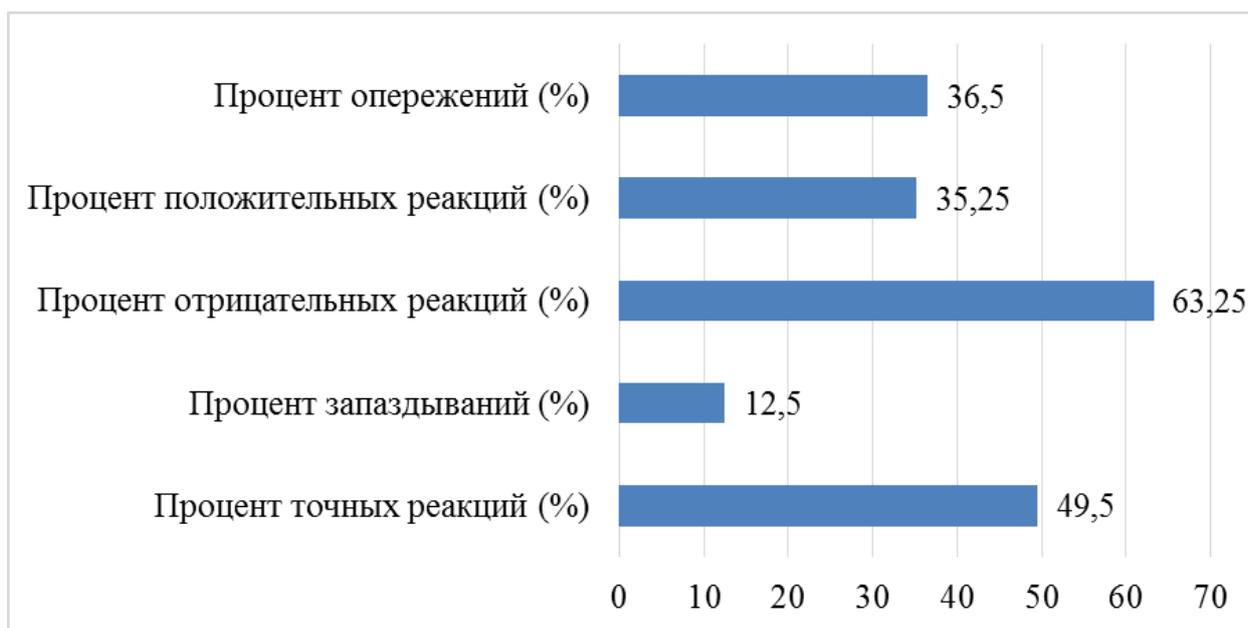


Рисунок 18 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у спортсменов с депривацией слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием возбуждения

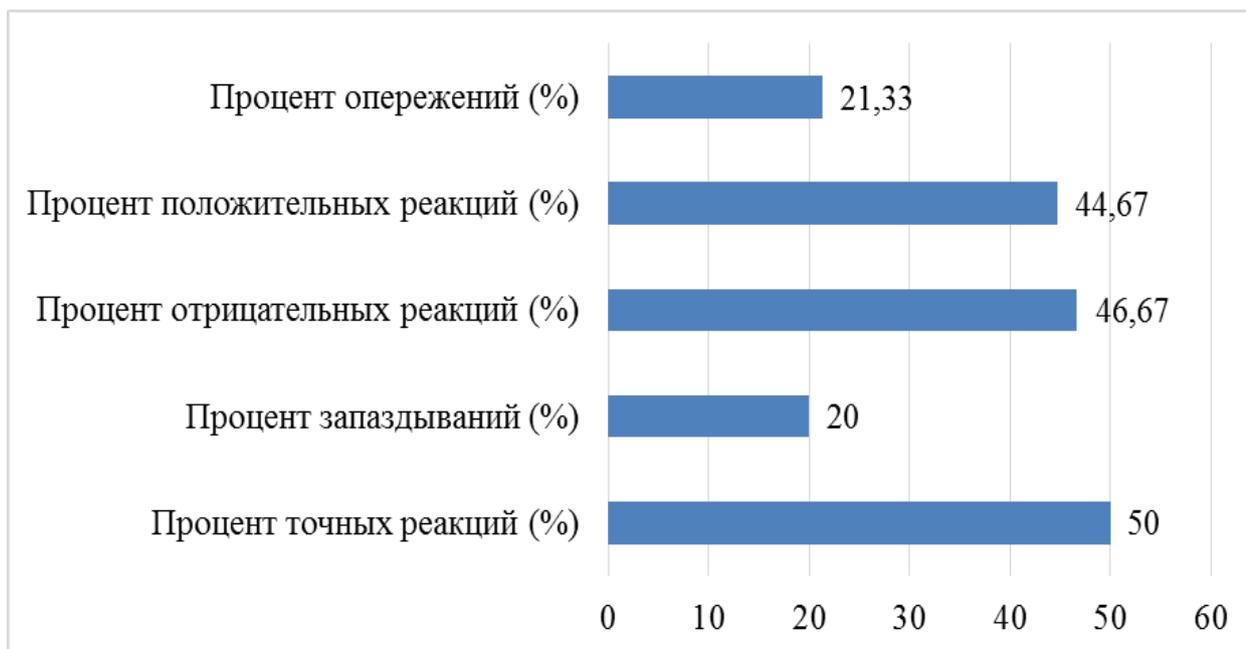


Рисунок 19 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у спортсменов с депривацией слуха с уравновешенным типом НС («Баланс НС»)

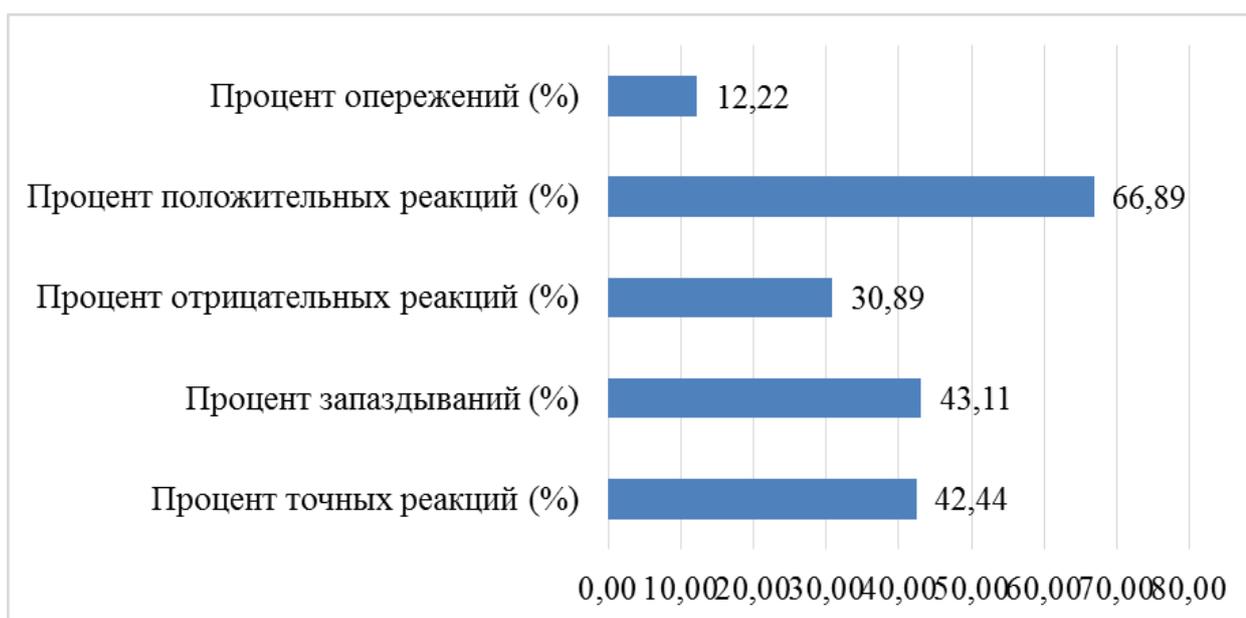


Рисунок 20 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у спортсменов с депривацией слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием торможения

Таким образом, самые высокие показатели отрицательных реакций детерминированы с низкими значениями реакции запаздывания и были выявлены в основной группе спортсменов с депривацией слуха с преобладанием неуравновешенного типа НС с преобладанием процессов возбуждения. Самые высокие показатели точности реакции

выявлены у спортсменов с депривацией слуха со сбалансированным типом НС, что определяет уравновешенность значений опережений и запаздываний, а также уравновешенность положительных и отрицательных реакций. Спортсмены с депривацией слуха с преобладанием неуравновешенного типа НС с преобладанием реакции торможения характеризовались самими низкими значениями реакции опережения, уравновешенностью процессов по точности реакции и запаздывания, что оказывает влияние на самые низкие значения в точности реакций в тесте РДО в данной подгруппе спортсменов, имеющих депривацию слуха.

В контрольной группе лиц с депривацией слуха, не занимающихся спортом, при ранжировании выборки по параметру «Среднее время реакции, градация (мс)» заключение «Баланс» выявлено у девяти человек, «Возбуждение» – у двух человек. В параметре «Энтропия, градация» заключение «Среднее значение» выявлены во всей выборке (11 человек), в параметре «Баланс процессов возбуждения и торможение (%), градация» в контрольной группе лиц с депривацией слуха, не занимающихся спортом, шести человек имели заключение «Возбуждение», два человека – «Баланс» и три человека – «Торможение». При ранжировании контрольной группы лиц с депривацией слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» нами сформирована подгруппа (шесть человек), имевшая заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием процессов возбуждения», где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – $2,88 \pm 0,11$, число точных реакций, абс. – $23,00 \pm 2,39$, число опережений, абс. – $16,17 \pm 1,47$, число запаздываний, абс. – $10,50 \pm 1,18$, количество отрицательных реакций, абс. – $28,17 \pm 1,08$, количество положительных реакций, абс. – $21,50 \pm 1,12$, точных реакций – $46,00 \pm 4,79\%$, запаздываний – $21,00 \pm 2,35\%$, отрицательных реакций – $56,33 \pm 2,16\%$, положительных реакций – $43,00 \pm 2,24\%$, опережений – $3,33 \pm 2,94\%$, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – $64,17 \pm 10,28$ мс. Заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием торможения» имели три человека со следующими показателями в тесте РДО: энтропия – $2,83 \pm 0,04$, число точных реакций, абс. – $26,66 \pm 1,45$, число опережений, абс. – $6,00 \pm 0,53$, число запаздываний, абс. – $15,33 \pm 1,67$, количество отрицательных реакций, абс. – $16,00 \pm 2,89$, количество положительных реакций, абс. – $32,00 \pm 2,60$, положительных реакций – $64,00 \pm 4,62\%$, точных реакций – $53,33 \pm 5,61\%$, запаздываний – $30,67 \pm 3,33\%$, отрицательных реакций –

32,00±5,77%, опережений – 12,00±3,05%, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – 44,67±2,27 мс. Заключение «Баланс НС» представлены у двух человек, где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – 2,80±0,25, число точных реакций, абс. – 23,00±3,00, число опережений, абс. – 27,00±12,00, число запаздываний, абс. – 12,00±1,00, количество отрицательных реакций, абс. – 15,50±7,50, количество положительных реакций, абс. – 23,00±2,00, положительных реакций – 54,00±4,00%, точных реакций – 46,00±6,00%, запаздываний – 26,00±2,00%, отрицательных реакций – 44,00±2,00%, опережений – 26,00±4,00%, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – 53,00±4,00 мс [91, с. 191]. Результаты ранжирования контрольной группы лиц с депривацией слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» представлены на рисунке 21-23.

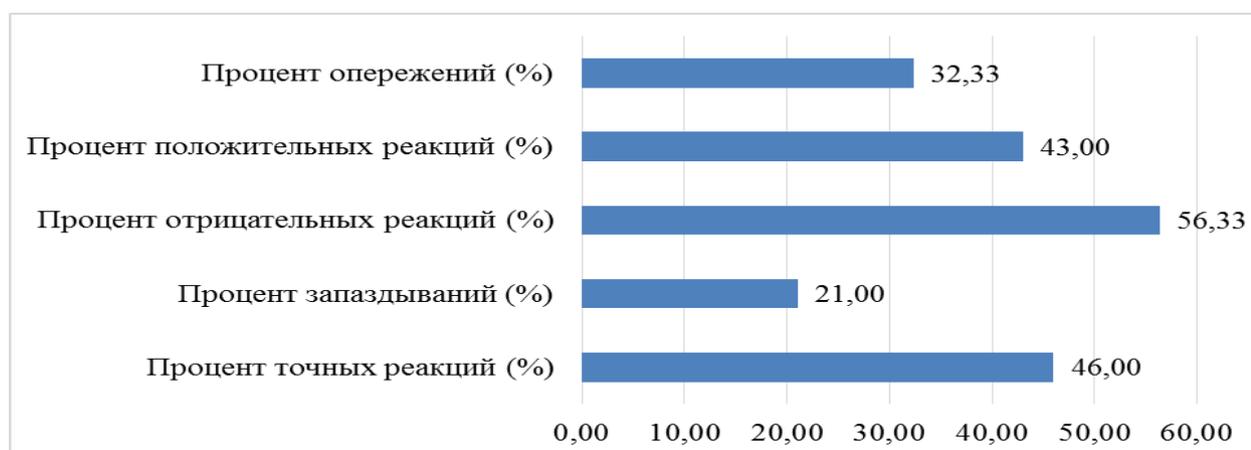


Рисунок 21 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у лиц с депривацией слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием возбуждения

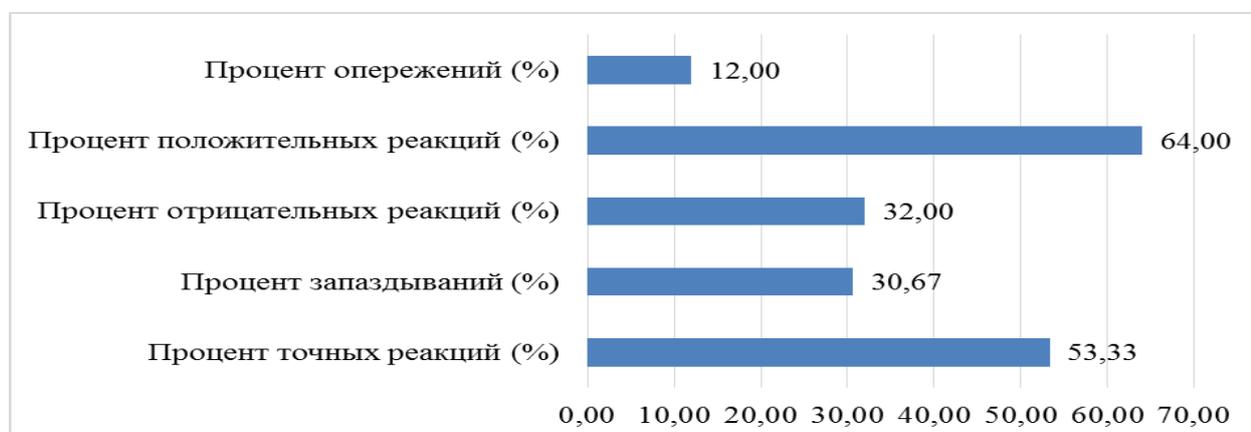


Рисунок 22 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у лиц с депривацией слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием торможения

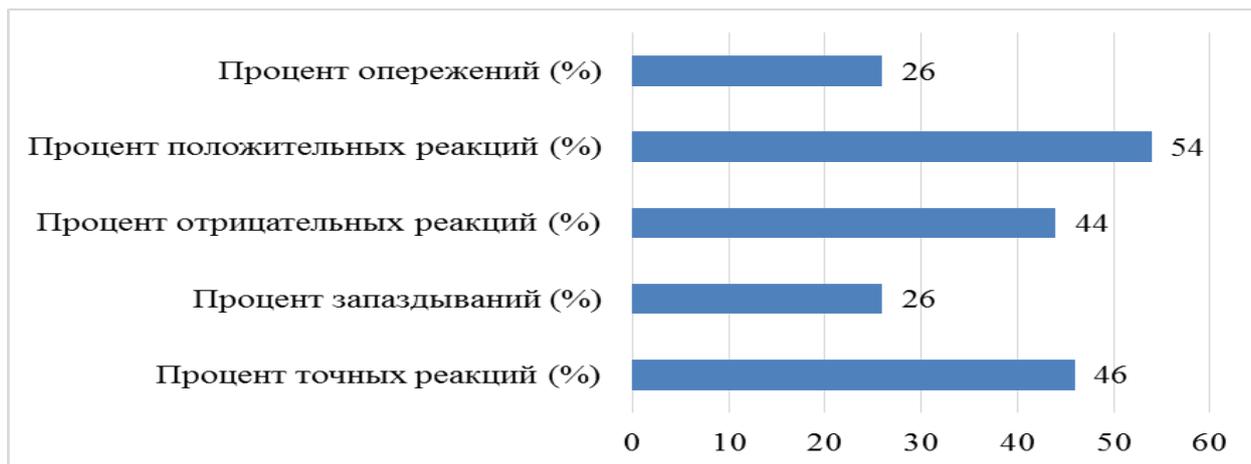


Рисунок 23 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у лиц с депривацией слуха, с уравновешенным типом НС («Баланс НС»)

В группе спортсменов с нормальным уровнем слуха при ранжировании выборки по параметру «Среднее время реакции, градация (мс)» заключение «Баланс» преобладало у девятнадцати спортсменов, заключение «Торможение» – у одного спортсмена. В параметре «Энтропия, градация» заключение «Среднее значение» выявлены у девятнадцати спортсменов, заключение «Низкое значение» – у одного спортсмена.

В параметре «Баланс процессов возбуждения и торможение (%), градация» в контрольной группе спортсменов с нормальным уровнем слуха 11 человек имели заключение «Преобладание торможения», четыре человека – «Баланс процессов возбуждения и торможения» и пять человек – «Преобладание возбуждения». При ранжировании контрольной группы спортсменов с нормальным уровнем слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» нами сформирована подгруппа (пять спортсменов), имевшая заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием процессов возбуждения», где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – $2,72 \pm 0,07$, число точных реакций, абс. – $24,80 \pm 1,85$, число опережений, абс. – $16,80 \pm 1,85$, число запаздываний, абс. – $8,40 \pm 1,44$, количество отрицательных реакций, абс. – $28,20 \pm 2,76$, количество положительных реакций, абс. – $21,80 \pm 2,76$, точных реакций – $49,60 \pm 3,71\%$, запаздываний – $16,80, \pm 2,87\%$, отрицательных реакций – $56,40 \pm 5,23\%$, положительных реакций – $43,60 \pm 5,53\%$, опережений –

33,60±3,71%, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – 50,60±7,49 мс.

Заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием торможения» имели 11 спортсменов со следующими показателями в тесте РДО: энтропия – 2,70±0,10, число точных реакций, абс. – 26,09±2,12, число опережений, абс. – 6,00±1,12, число запаздываний, абс. – 17,23±2,46, количество отрицательных реакций, абс. – 17,64±1,78, количество положительных реакций, абс. – 32,18±1,83 положительных реакций – 64,36±3,66%, точных реакций – 52,18±4,23%, запаздываний – 35,45±4,91%, отрицательных реакций – 3,27±3,57%, опережений – 12,00±2,24%, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – 50,18±4,90 мс. Заключение «Баланс НС» представлены у четырех спортсменов, где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – 2,84±0,07, число точных реакций, абс. – 27,25±3,04, число опережений, абс. – 10,75±1,49, число запаздываний, абс. – 10,75±1,70, количество отрицательных реакций, абс. – 23,00±0,91, количество положительных реакций, абс. – 25,75±0,75, положительных реакций – 51,50±1,50%, точных реакций – 54,50±6,08%, запаздываний – 21,50±3,40%, отрицательных реакций – 46,00±1,83%, опережений – 21,50±2,99%, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – 45,25±9,11 мс [87, с. 191]. Результаты ранжирования контрольной группы спортсменов с нормальным уровнем слуха по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» представлены на рисунке 24-26.

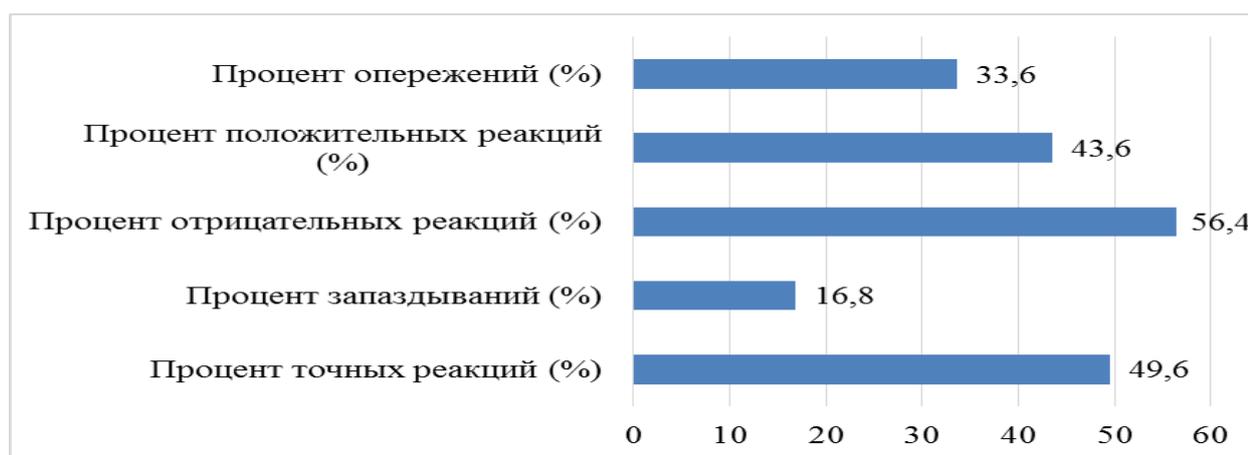


Рисунок 24 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у спортсменов с нормальным уровнем слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием возбуждения

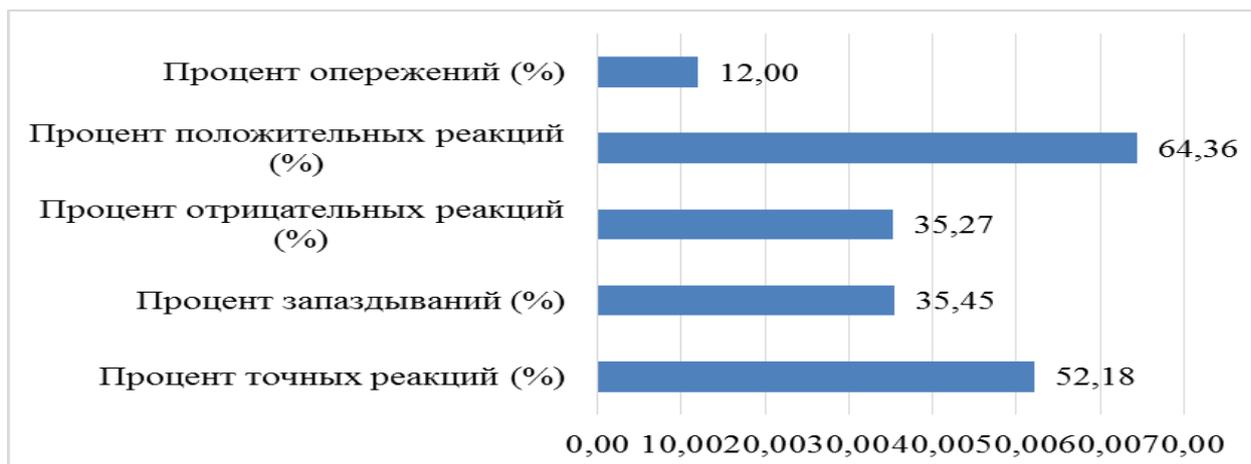


Рисунок 25 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у спортсменов с нормальным уровнем слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием торможения

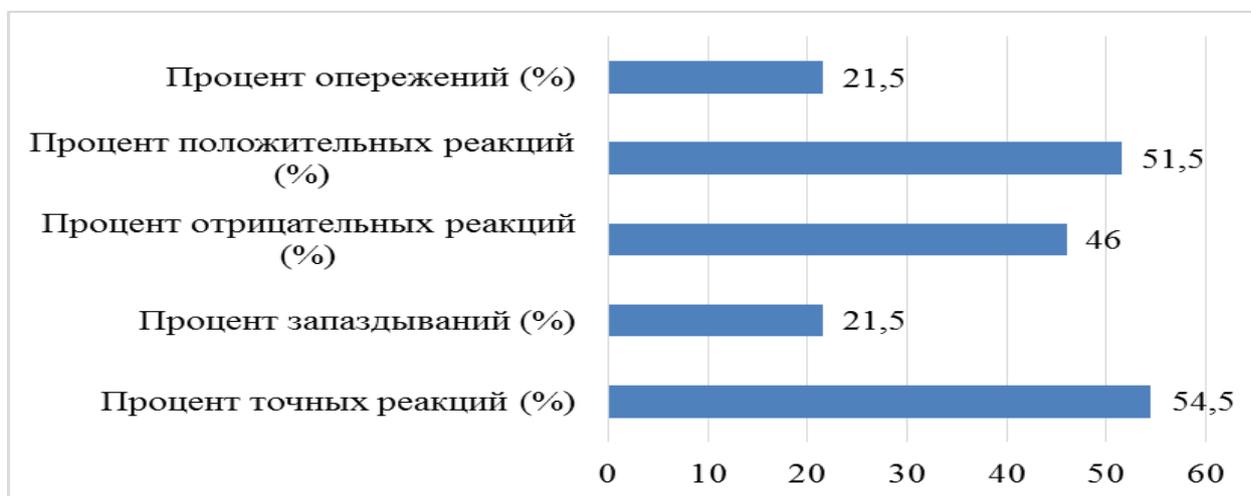


Рисунок 26 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у спортсменов с нормальным уровнем слуха, с уравновешенным типом НС («Баланс НС»)

В контрольной группе соматически здоровых лиц, не занимающихся спортом (добровольцы), при ранжировании выборки по параметру «Среднее время реакции, градация (мс)» заключение «Баланс» выявлено у четырнадцати человек, заключение «Торможение» – у трех человек и заключение «Возбуждение» – четырех человек. В параметре «Энтропия, градация» заключение «Среднее значение» выявлены у 20 человек, заключение «Низкое значение» – один человек. В параметре «Баланс процессов возбуждения и торможение (%), градация» в контрольной группе соматически здоровых лиц, не занимающихся спортом (добровольцы) девять человек имели заключение

«Преобладание торможения», четыре человека – «Баланс процессов возбуждения и торможения» и восемь человек – «Преобладание возбуждения» [91, с. 191].

При ранжировании контрольной группы соматически здоровых лиц, не занимающихся спортом (добровольцы) по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» нами сформирована подгруппа (девять человек), имевшая заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием процессов возбуждения», где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – $2,95 \pm 0,08$, число точных реакций, абс. – $20,88 \pm 2,53$, число опережений, абс. – $20,25 \pm 2,43$, число запаздываний, абс. – $8,50 \pm 1,13$, количество отрицательных реакций, абс. – $32,38 \pm 1,31$, количество положительных реакций, абс. – $17,25 \pm 1,37$, точных реакций – $41,75 \pm 5,06\%$, запаздываний – $17,00 \pm 2,27\%$, отрицательных реакций – $64,75 \pm 2,62\%$, положительных реакций – $34,50 \pm 2,75\%$, опережений – $40,50 \pm 4,87\%$, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – $60,50 \pm 8,46$ мс. Заключение «Неуравновешенный тип НС с преобладанием торможения» имели девять человек со следующими показателями в тесте РДО: энтропия – $2,74 \pm 0,13$, число точных реакций, абс. – $20,33 \pm 2,65$, число опережений, абс. – $6,78 \pm 1,04$, число запаздываний, абс. – $22,67 \pm 2,95$, количество отрицательных реакций, абс. – $15,11 \pm 1,98$, количество положительных реакций, абс. – $34,67 \pm 1,94$ положительных реакций – $30,22 \pm 3,96\%$, точных реакций – $40,66 \pm 5,30\%$, запаздываний – $45,33 \pm 5,91\%$, отрицательных реакций – $30,22 \pm 3,96\%$, опережений – $13,56 \pm 2,08\%$, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – $67,50 \pm 12,32$ мс. Заключение «Баланс НС» представлены у четырех человек, где получены следующие результаты в тесте РДО: энтропия – $2,84 \pm 0,06$, число точных реакций, абс. – $27,50 \pm 1,94$, число опережений, абс. – $11,50 \pm 1,04$, число запаздываний, абс. – $11,00 \pm 1,00$, количество отрицательных реакций, абс. – $24,75 \pm 2,66$, количество положительных реакций, абс. – $25,25 \pm 2,66$, положительных реакций – $50,50 \pm 5,32\%$, точных реакций – $55,00 \pm 3,87\%$, запаздываний – $22,00 \pm 2,08\%$, отрицательных реакций – $49,50 \pm 5,32\%$, опережений – $23,00 \pm 2,99\%$, среднее время реакции без учета характера реакции (по модулю), мс – $40,00 \pm 6,02$ мс. Результаты ранжирования контрольной группы соматически здоровых лиц, не занимающихся спортом (добровольцы) по параметру «Баланс процессов возбуждения и торможения, градация%» представлены на рисунке 27-29 [91, с. 191].

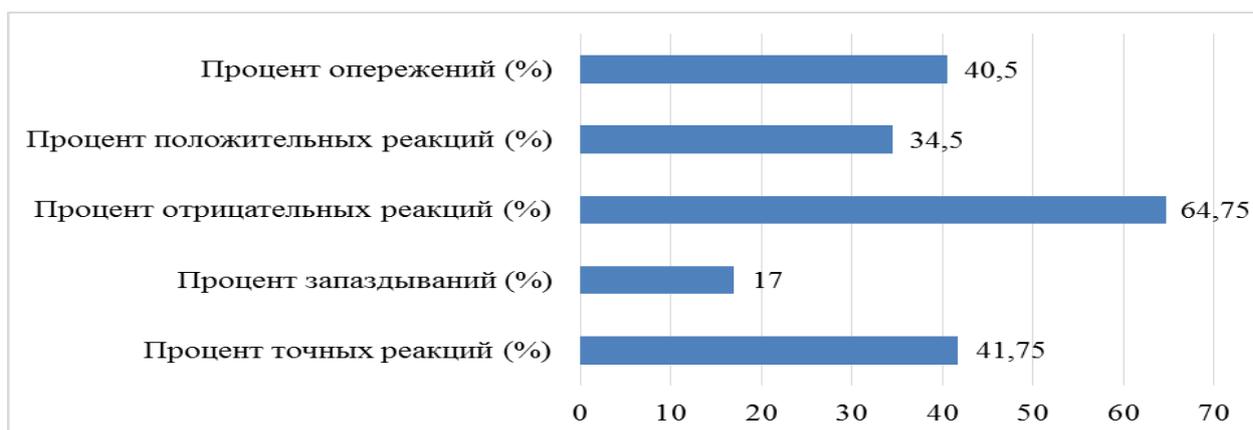


Рисунок 27 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у соматически здоровых добровольцев не спортсменов с нормальным уровнем слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием возбуждения

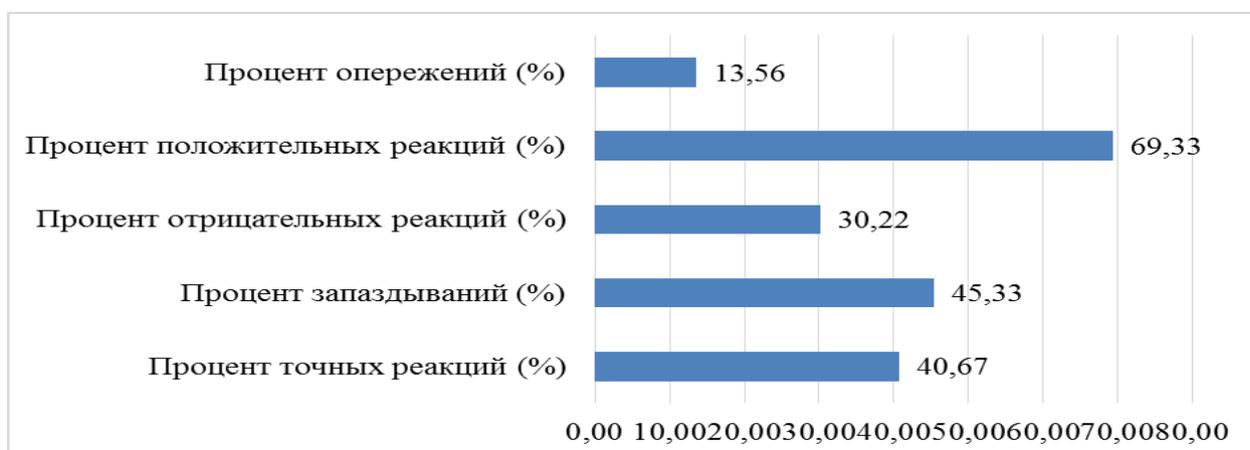


Рисунок 28 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у соматически здоровых добровольцев не спортсменов с нормальным уровнем слуха, с неуравновешенным типом НС с преобладанием торможения

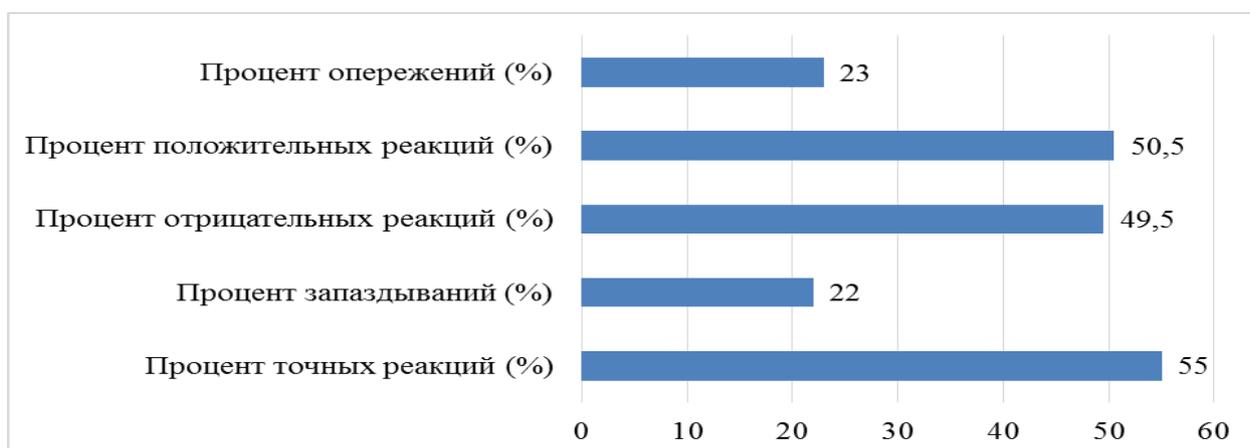


Рисунок 29 – Значения нейродинамических процессов в тесте РДО у соматически здоровых добровольцев не спортсменов с нормальным уровнем слуха, с уравновешенным типом НС

Кроме того, наличие слуховой депривации и занятие спортом определяет специфику уравновешенности нервных процессов и вклад каждого параметра в процессы обработки сенсорного сигнала нервной системой (точность реакции, реакции опережения и запаздывания, положительных и отрицательных реакций) [85, с. 103; 91, с. 191].

Отметим, что по результатам нашего исследования наиболее благоприятным типом уравновешенности НС является сбалансированный тип НС, который связан с высокими параметрами в точности реакций и количестве положительных реакций, которые сопряжены с процессами зрительной экстраполяции, что прослеживается при ранжировании групп на подгруппы. Преобладание неуравновешенного типа НС и реакции торможения в ЦНС у спортсменов с депривацией слуха обусловлено влиянием нейросенсорной тугоухости на восприятие пространственно-временных параметров, снижении перцептивной экстраполяции и снижению сенсорных процессов регуляции своих движений.

Отсутствие достоверных различий по параметру «точность реакции» у глухих спортсменов с данными спортсменов, имеющих нормальный уровень слуха, обусловлено диоптрическими (аккомодационными) и глазодвигательными (конвергенционными) изменениями, способностью более лучшей фиксации движущегося объекта в центральном поле зрения у глухих спортсменов, что обуславливает наличие компенсаторной функции органа зрения при отсутствии функции органа слуха [85, с. 103; 91, с. 191]. По результатам проведенного нами исследования, выявлено, что, положительные значения в тесте РДО определяются параметром точности реакции, которая сопряжена с наличием уравновешенности нервных процессов (равномерный вклад процессов возбуждения и торможения нервной системы) и рассматривается как «Баланс» НС, которая в меньшей степени выявлена у спортсменов, имеющих депривацию слуха (всего 15% из числа спортсменов основной группы и групп сравнения).

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1 Преобладание неуравновешенного типа НС с реакцией торможения у спортсменов с депривацией слуха связано с влиянием основного дефекта на процессы обработки поступающего зрительного сигнала и моторных процессов [86, с. 117]. Преобладание тормозных процессов в ЦНС у спортсменов с НСТ обусловлено сниженной перцептивной чувствительностью [86, с. 103].

2 Наличие разных типов НС обусловлено индивидуальными механизмами адаптации, с локализацией в сенсомоторной системе, те-

менной и височной областях коры головного мозга и таламуса, которые могут иметь взаимосвязь со степенью потери слуховой функции [86, с. 103].

3 Слуховая депривация и занятия спортом определяют специфику уравновешенности нервных процессов и вклад каждого параметра в процессы обработки сенсорного сигнала нервной системой (точность реакции, реакции опережения и запаздывания, положительных и отрицательных реакций) [86, с. 103; 91, с. 191].

4 Благоприятным типом уравновешенности НС является сбалансированный тип НС, который связан с высокими параметрами в точности реакций и количестве положительных реакций, и они сопряжены с процессами зрительной экстраполяции, что прослеживается при ранжировании групп на подгруппы. Преобладание неуравновешенного типа НС и реакции торможения в ЦНС у спортсменов с депривацией слуха обусловлено влиянием нейросенсорной тугоухости на восприятие пространственно-временных параметров, снижение перцептивной экстраполяции и снижение сенсорных процессов регуляции своих движений.

5 Отсутствие достоверных различий по параметру «точность реакции» у глухих спортсменов с данными спортсменов, имеющих нормальный уровень слуха, обусловлено диоптрическими (аккомодационными) и глазодвигательными (конвергенционными) изменениями, способностью к более лучшей фиксации движущегося объекта в центральном поле зрения у глухих спортсменов, что обуславливает наличие компенсаторной функции органа зрения при отсутствии функции органа слуха [86, с. 103; 91, с. 191].

2.3 Психоэмоциональное состояние спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта

Рассмотрение особенностей психоэмоционального состояния у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп целесообразно с применением ранжирования по полу, т.к. этого требует применяемая методика исследования.

Гендерные различия и влияние тренировочного процесса на психоэмоциональное состояние у спортсменов-инвалидов с депривацией слуха. Интерпретация результатов исследования эмоционального состояния в подгруппах проводилась в соответствии с нормативными показателями, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Интерпретация результатов по шкале эмоциональной возбудимости (в адаптации А. А. Рукавишникова и М. В. Соколовой) [105, с. 79]

| Баллы | | Стены | Интерпретация |
|---------|---------|-------|--|
| Мужчины | Женщины | | |
| 15-33 | 15-37 | 1-3 | Низкая эмоциональная возбудимость |
| 34-36 | 38-41 | 4 | Тенденция к низкой эмоциональной возбудимости |
| 37-43 | 42-49 | 5-6 | Средняя эмоциональная возбудимость |
| 44-47 | 50-53 | 7 | Тенденция к высокой эмоциональной возбудимости |
| 48-75 | 54-75 | 8-10 | Высокая эмоциональная возбудимость |

По результатам опросника «Шкала эмоциональной возбудимости» в адаптации А. А. Рукавишникова и М. В. Соколовой в группе спортсменов с депривацией слуха получены следующие результаты. В обеих подгруппах (мужской и женской) спортсменов с депривацией слуха отмечается средняя степень эмоциональной возбудимости. При сопоставлении данных между подгруппой мужчин и женщин выявлено, что в женской подгруппе отмечается увеличение по параметру «Итоговый балл» $43,43 \pm 1,27$ баллов против $40,19 \pm 0,95$ баллов соответственно ($p < 0,05$), что позволяет судить о более выраженной эмоциональности у спортсменок с депривацией слуха. Отмечается, что в женской подгруппе «Общая эмоциональность» так же выше – $18,43 \pm 0,94$ баллов против $16,31 \pm 0,66$ баллов ($p < 0,05$). Более высокие показатели эмоциональной возбудимости в женской подгруппе спортсменок с депривацией слуха обусловлены более высокой эмоциональностью, чем в мужской подгруппе. В мужской подгруппе спортсменов с депривацией слуха отмечается снижение общей эмоциональности – $16,31 \pm 0,66$ баллов против $18,43 \pm 0,94$ баллов ($p < 0,05$) соответственно. В мужской подгруппе отмечается тенденция к снижению чувства гнева, робости, отмечается тенденция к более высокой способности контролировать свои эмоции. Полученные результаты позволяют судить о том, что подгруппа мужчин-спортсменов с депривацией слуха характеризуется средней эмоциональной возбудимостью, сниженной общей эмоциональностью, сниженной способностью испытывать чувство гнева (гневливости), сниженным состоянием робости и тенденцией к более высокой способности контролировать свои эмоции. Наличие достоверных различий в параметрах

«Итоговый балл» и «Общая эмоциональность» в группе спортсменов с депривацией слуха позволяет судить о более выраженном эмоциональном состоянии в женской подгруппе спортсменов с депривацией слуха. Результаты исследования представлены в таблице 5 и на рисунке 30.

Таблица 5 – Основные характеристики эмоционального состояния у спортсменов с депривацией слуха ($M \pm m$) по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишникова»

| Показатель | пол | | p |
|-----------------------|------------|------------|----------|
| | мужской | женский | |
| Итоговый балл | 40,19±0,95 | 43,43±1,27 | p < 0,05 |
| Общая эмоциональность | 16,31±0,66 | 18,43±0,94 | p < 0,05 |
| Гнев | 9,06±0,49 | 9,36±0,46 | p > 0,05 |
| Робость | 7,44±0,46 | 8,36±0,48 | p > 0,05 |
| Контроль над эмоциями | 7,38±0,42 | 7,29±0,41 | p > 0,05 |

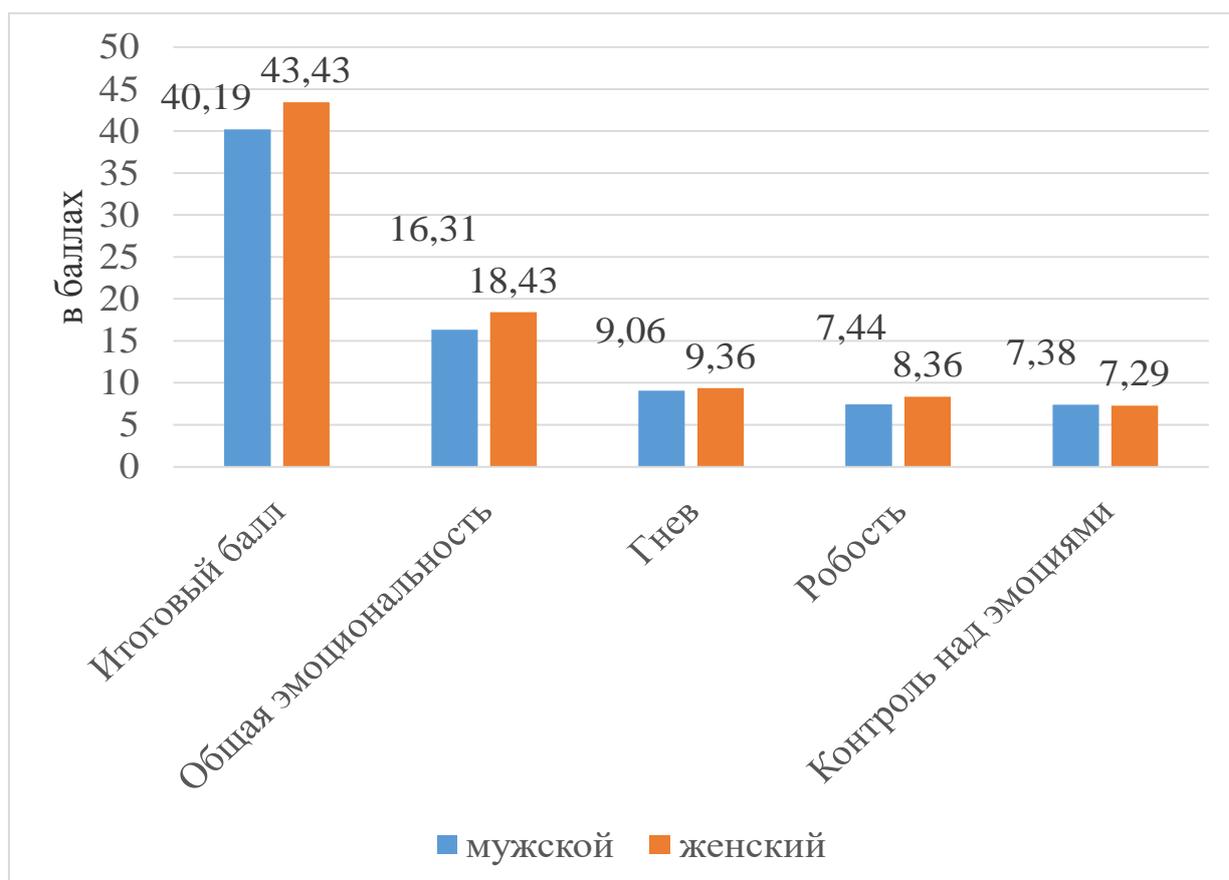


Рисунок 30 – Показатели эмоционального состояния у спортсменов с депривацией слуха по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишникова»

При сопоставлении данных между подгруппой мужчин и женщин выявлено, что в женской подгруппе отмечается тенденция к увеличению по параметру «Итоговый балл» $48,83 \pm 2,97$ баллов против $41,40 \pm 2,73$ баллов соответственно ($p > 0,05$), что позволяет судить о тенденции к более выраженной эмоциональности у девушек с депривацией слуха. Отмечается, что в женской подгруппе «Общая эмоциональность» также выше – $18,67 \pm 0,92$ баллов против $17,00 \pm 1,48$ баллов ($p > 0,05$). Более высокие показатели эмоциональной возбудимости в женской подгруппе добровольцев с депривацией слуха обусловлены более высокой эмоциональностью, чем в мужской подгруппе. В мужской подгруппе добровольцев с депривацией слуха отмечается снижение по шкале «Гнев» – $8,40 \pm 0,51$ баллов против $10,83 \pm 0,79$ баллов ($p < 0,05$) соответственно. В мужской подгруппе отмечается тенденция к снижению чувства робости, способности контролировать свои эмоции и общей эмоциональности. В женской подгруппе добровольцев с депривацией слуха отмечается повышенная склонность испытывать чувство гнева в сравнении с мужской подгруппой, что позволяет судить о том, что глухие девушки являются более гневливыми в сравнении с юношами.

Полученные результаты позволяют судить о том, что подгруппа добровольцев с депривацией слуха характеризуется средней степенью эмоциональной возбудимости. В подгруппе юношей отмечается некоторое снижение общей эмоциональности, сниженная способность испытывать чувство робости и способности контролировать свои эмоции. Отмечается, что юноши являются менее гневливыми в сравнении с подгруппой девушек. Достоверное увеличение в параметре «Гнев» в женской подгруппе глухих добровольцев позволяет судить о выраженной способности испытывать чувство гнева (гневливости), что с одной стороны может быть обусловлено колебаниями гормонального фона (овариально-менструального цикла), с другой – влияния депривации слуха на эмоциональное состояние и, как следствие, повышенную раздражительность. Результаты исследования представлены в таблице 6 и на рисунке 31.

Таблица 6 – Основные характеристики эмоционального состояния у добровольцев-инвалидов с депривацией слуха ($M \pm m$) по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишникова»

| Показатель | пол | | p |
|-----------------------|------------|------------|----------|
| | мужской | женский | |
| Итоговый балл | 41,40±2,73 | 48,83±2,97 | p > 0,05 |
| Общая эмоциональность | 17,00±1,48 | 18,67±0,92 | p > 0,05 |
| Гнев | 8,40±0,51 | 10,83±0,79 | p < 0,05 |
| Робость | 7,20±0,97 | 9,50±1,61 | p > 0,05 |
| Контроль над эмоциями | 8,80±0,80 | 9,83±0,79 | p > 0,05 |

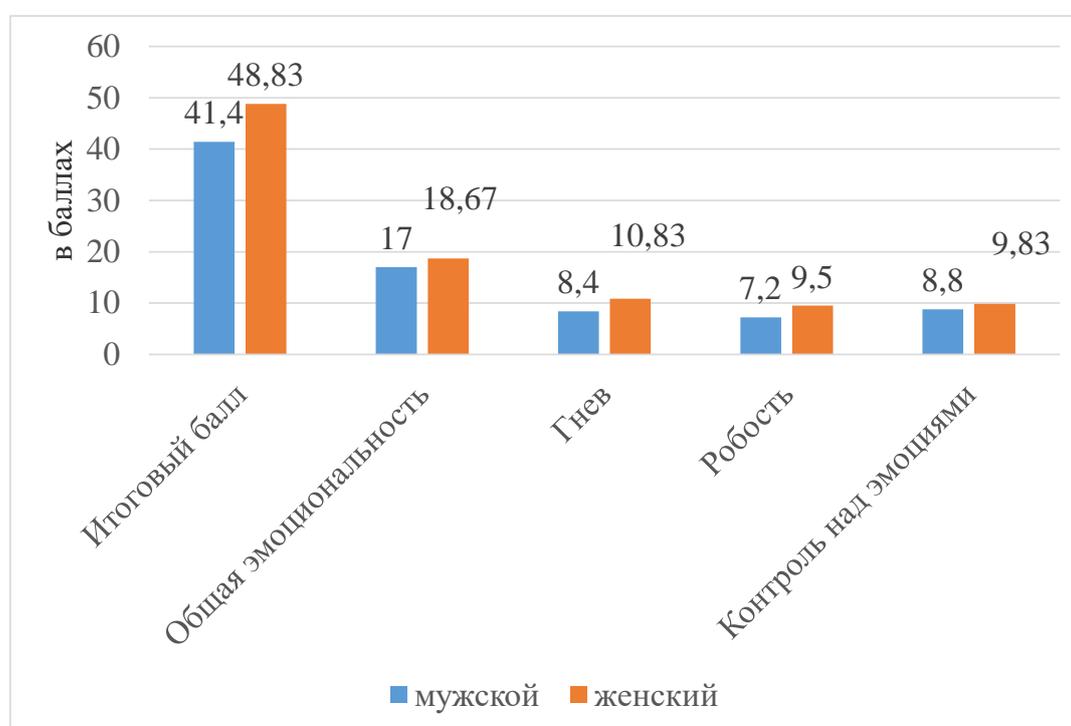


Рисунок 31 – Показатели эмоционального состояния у добровольцев-инвалидов с депривацией слуха по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишникова»

Гендерные различия и влияние тренировочного процесса на психоэмоциональное состояние у соматически здоровых спортсменов.

По результатам опросника «Шкала эмоциональной возбудимости» в адаптации А. А. Рукавишникова и М. В. Соколовой в контрольной группе соматически здоровых спортсменов получены следующие результаты. В мужской подгруппе отмечается низкая эмоциональная возбудимость, а в женской подгруппе – показатель ближе к

уровню низкой эмоциональной возбудимости. При сопоставлении результатов между подгруппой мужчин и женщин выявлено, что в женской подгруппе соматически здоровых спортсменок отмечается более высокая общая эмоциональность $18,75 \pm 1,93$ баллов против $13,83 \pm 0,82$ баллов у мужчин ($p < 0,05$), что позволяет судить о большей эмоциональности спортсменок контрольной группы. Также отмечается, что в мужской подгруппе соматически здоровых спортсменов более низкая эмоциональность, сниженное чувство гневливости, чувство робости и способность контролировать свои эмоции, чем в подгруппе спортсменок. Результаты исследования представлены в таблице 7 и на рисунке 32.

Таблица 7 – Основные характеристики эмоционального состояния у соматически здоровых спортсменов ($M \pm m$) по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишникова»

| Показатель | пол | | p |
|-----------------------|------------------|------------------|------------|
| | мужской | женский | |
| Итоговый балл | $32,87 \pm 1,44$ | $40,25 \pm 4,33$ | $p > 0,05$ |
| Общая эмоциональность | $13,83 \pm 0,82$ | $18,75 \pm 1,93$ | $p < 0,05$ |
| Гнев | $7,10 \pm 0,33$ | $8,25 \pm 1,49$ | $p > 0,05$ |
| Робость | $5,73 \pm 0,30$ | $5,50 \pm 1,19$ | $p > 0,05$ |
| Контроль над эмоциями | $6,20 \pm 0,56$ | $7,75 \pm 1,75$ | $p > 0,05$ |

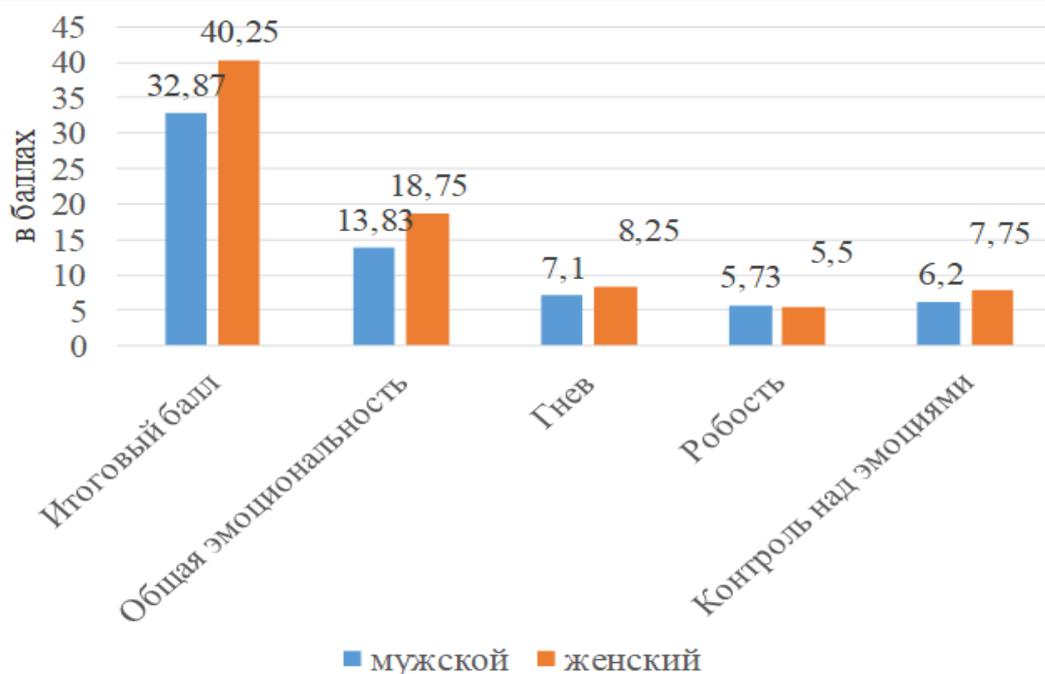


Рисунок 32 – Показатели эмоционального состояния у соматически здоровых спортсменов по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишникова»

Гендерные различия психоэмоционального состояния у соматически здоровых добровольцев. По результатам опросника «Шкала эмоциональной возбудимости» в адаптации А. А. Рукавишникова и М. В. Соколовой в контрольной группе соматически здоровых добровольцев получены следующие результаты. В мужской подгруппе отмечается низкая эмоциональная возбудимость, в женской подгруппе – средняя эмоциональная возбудимость. При сопоставлении результатов между подгруппой мужчин и женщин выявлено, что в женской подгруппе соматически здоровых добровольцев отмечается более высокая общая эмоциональность $47,71 \pm 2,53$ баллов против $33,75 \pm 2,48$ баллов у мужчин ($p < 0,05$), что позволяет судить о большей эмоциональности среди женщин контрольной группы. Отмечается достоверное увеличение по шкале «Общая эмоциональность» в женской подгруппе $21,29 \pm 0,15$ баллов против $14,25 \pm 1,00$ баллов в мужской подгруппе ($p < 0,05$), достоверное увеличение по шкале «Робость» в женской подгруппе $8,57 \pm 0,68$ баллов против $5,25 \pm 0,70$ баллов в мужской подгруппе ($p < 0,05$). Также отмечается, что в мужской подгруппе соматически здоровых добровольцев более низкая эмоциональность, сниженное чувство гневливости, чувство робости и способность контролировать свои эмоции, чем в женской подгруппе. Состояние эмоциональной возбудимости в женской подгруппе соматически здоровых добровольцев характеризуется преобладанием повышенной эмоциональности, тенденцией к более выраженной способности испытывать чувство гнева (гневливости), что с другой стороны, сопровождается чувством робости и более выраженной способностью контролировать свои эмоции. Результаты исследования представлены в таблице 8 и на рисунке 33.

Таблица 8 – Основные характеристики эмоционального состояния у соматически здоровых добровольцев ($M \pm m$) по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишникова»

| Показатель | пол | | p |
|-----------------------|------------------|------------------|------------|
| | мужской | женский | |
| Итоговый балл | $33,75 \pm 2,48$ | $47,71 \pm 2,53$ | $p < 0,05$ |
| Общая эмоциональность | $14,25 \pm 1,00$ | $21,29 \pm 0,15$ | $p < 0,05$ |
| Гнев | $8,00 \pm 0,89$ | $9,43 \pm 0,80$ | $p > 0,05$ |
| Робость | $5,25 \pm 0,70$ | $8,57 \pm 0,68$ | $p < 0,05$ |
| Контроль над эмоциями | $6,25 \pm 0,90$ | $8,43 \pm 0,92$ | $p > 0,05$ |

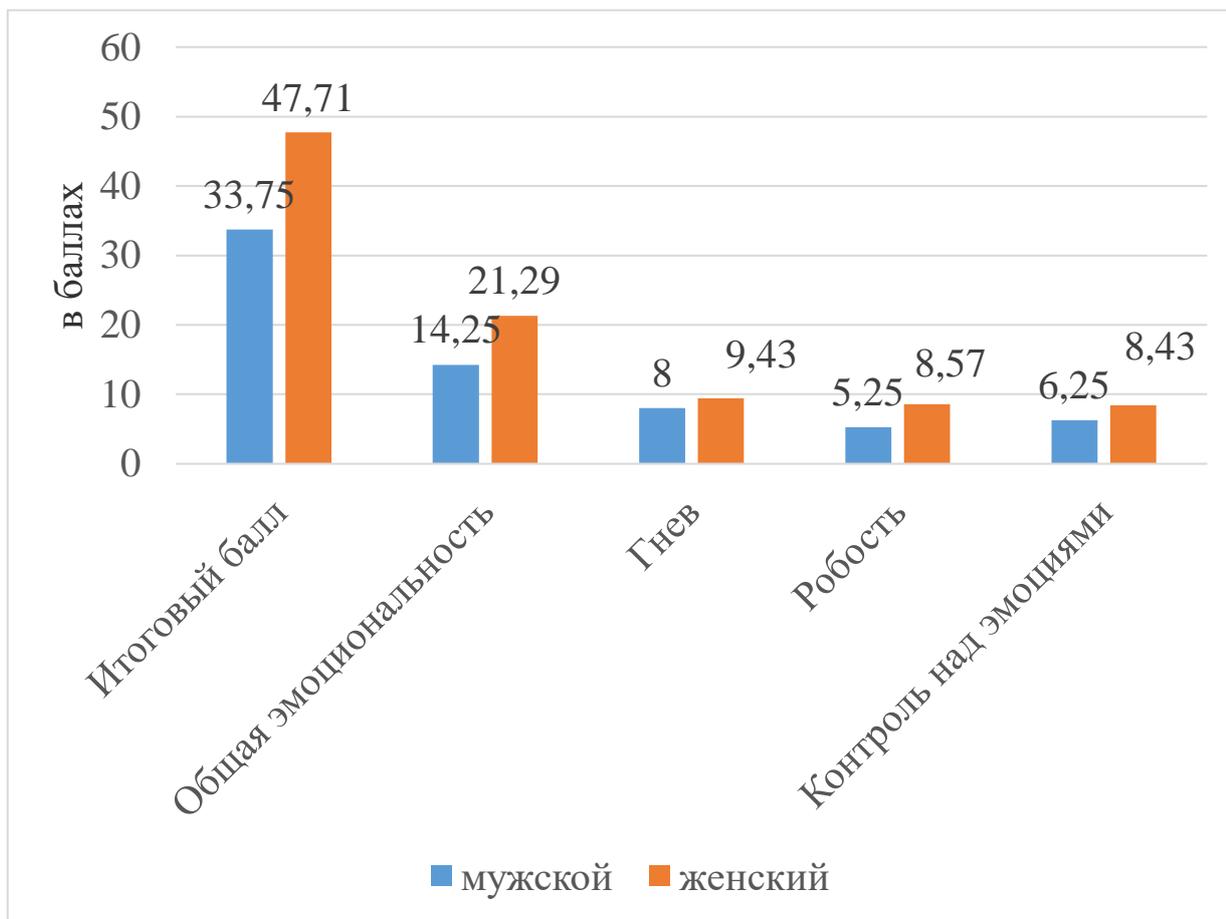


Рисунок 33 – Показатели эмоционального состояния у соматически здоровых добровольцев по данным опросника «Шкала эмоционального состояния в модификации Рукавишников»

Подводя итоги оценки эмоционального состояния в обследованных группах можно сделать вывод о влиянии сенсорных нарушений – депривации слуха – на состояние эмоциональной возбудимости. Спортсменки с сенсорными нарушениями характеризуются более высокой эмоциональностью.

2.4 Статокинетическая устойчивость спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта

По данным стабилотрии у спортсменов с депривацией слуха при временном исключении зрительной функции (проба с ЗГ) отмечалась тенденция к снижению девиации ЦД во фронтальной плоско-

сти (по оси x), тенденция к увеличению девиации ЦД в сагиттальной плоскости (по оси y), тенденцией к увеличению скорости перемещения ЦД (V, мм/с), энергозатрат (А, Дж) и площади эллипса (S, мм²) (p > 0,05). Было выявлено увеличение длины статокинезиограммы (L, мм) при временной депривации зрительной функции на 30,4% (p < 0,05). Увеличение большинства параметров стабиллометрии у спортсменов с депривацией слуха позволяет судить о преобладании зрительного контроля в поддержании поструральной устойчивости в основной стойке [79; 80, с. 80]. Увеличение длины статокинезиограммы в основной группе обусловлено с наличием высокоамплитудных движений и смещение спектра частот в более высокую область [79; 80, с. 80; 154, с. 13].

Высокоамплитудные движения и смещение спектра частот в более высокую область сопровождаются ростом скорости перемещения ЦД, площади эллипса и энергозатрат при временной депривации зрения. Увеличение энергозатрат обусловлено замыканием в голеностопных суставах (происходит активно) с напряжением трехглавой мышцы голени [79]. Результаты исследования представлены в таблице 9 и на рисунке 34.

Таблица 9 – Параметры статокинезиограммы у спортсменов с депривацией слуха при проведении пробы Ромберга

| Показатели | Проба Ромберга | | p |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | открытые глаза (ОГ) | закрытые глаза (ЗГ) | |
| x, мм | 3,22±0,38 | 3,20±0,35 | p > 0,05 |
| y, мм | 3,51±0,39 | 3,87±0,26 | p > 0,05 |
| L, мм | 205,43±19,74 | 295,13±27,63 | *p < 0,05 |
| V, мм/с | 6,83±0,66 | 9,84±0,92 | p > 0,05 |
| S, мм ² | 170,45±63,47 | 184,63±30,26 | p > 0,05 |
| A, Дж | 1,02±0,19 | 2,17±0,66 | p > 0,05 |
| КР,% | 213,80±34,72 | | |

Примечание – * p < 0,05 между «ОГ-ЗГ»

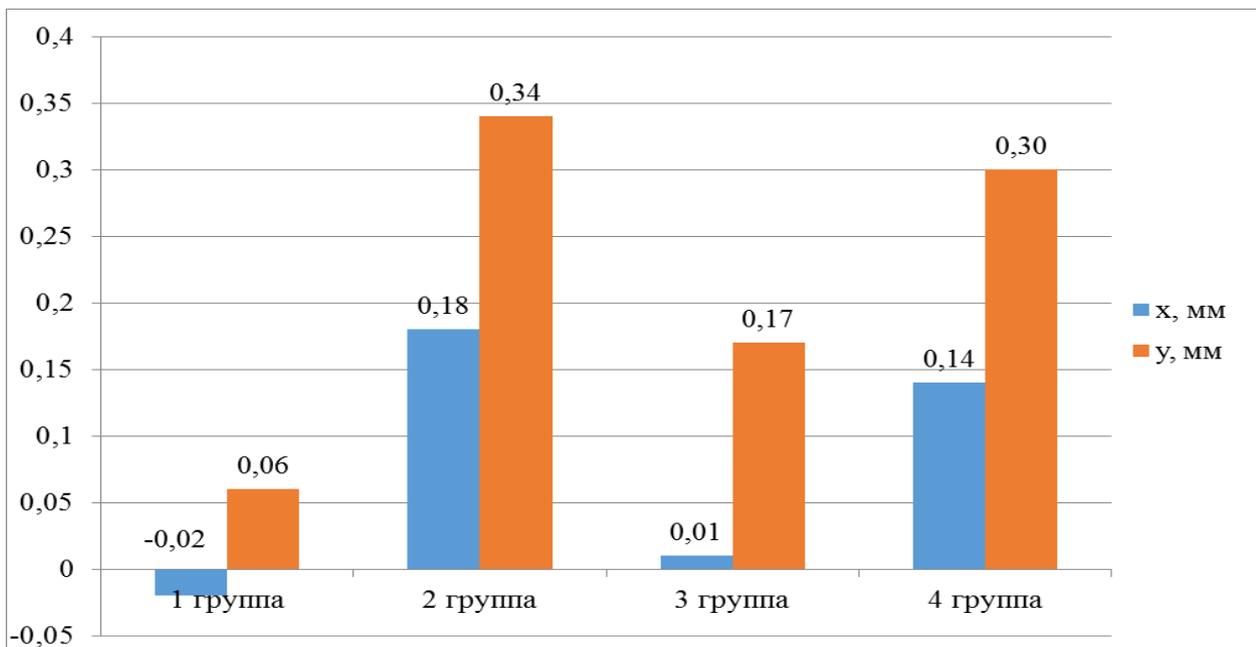


Рисунок 34 – Динамика девиации ЦД во фронтальной (x, мм) и сагиттальной (y, мм) плоскости при проведении пробы Ромберга у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

По данным стабилومتрии у добровольцев контрольной группы с депривацией слуха при проведении пробы Ромберга при временной депривации зрения отмечалась тенденция к росту девиации ЦД во фронтальной (по оси x) и сагиттальной (по оси y) плоскости, длины статокинезиограммы (L, мм) и энергозатрат (A, Дж) (при $p > 0,05$). Тенденция к снижению площади эллипса (S , мм²) при временной депривации зрения в контрольной группе добровольцев с депривацией слуха сопровождается активацией проприоцептивной системы, однако механизмы компенсации реализуются неэффективно, что сопровождается ростом основных параметров статокинезиограммы [79; 80, с. 80; 88, с. 205; 89, с. 107].

Также отмечается, что в группе добровольцев с депривацией слуха исходно и при проведении пробы с «ЗГ» отмечается преобладание девиации ЦД в сагиттальной плоскости, которая сопряжена с реализацией голеностопной стратегии в поддержании постуральной устойчивости в основной стойке. Увеличение скорости перемещения ЦД (V , мм/с) на 34,5% ($p < 0,05$) в группе добровольцев с депривацией слуха при проведении пробы с «ЗГ» обусловлено активацией проприоцептивной системы, реализуемой неэффективно [79; 80, с. 80; 88, с. 205; 89, с. 108]. Результаты исследования представлены в таблице 10 и на рисунке 29-33.

Таблица 10 – Параметры статокинезиограммы у добровольцев контрольной группы с депривацией слуха при проведении пробы Ромберга

| Показатели | Проба Ромберга | | p |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | открытые глаза (ОГ) | закрытые глаза (ЗГ) | |
| x, мм | 3,00±0,42 | 3,18±0,42 | p > 0,05 |
| y, мм | 3,84±0,51 | 4,18±0,50 | p > 0,05 |
| L, мм | 213,49±17,85 | 326,38±99,94 | p > 0,05 |
| V, мм/с | 7,12±0,60 | 10,87±1,13 | *p < 0,05 |
| S, мм ² | 232,20±77,62 | 195,14±48,42 | p > 0,05 |
| A, Дж | 1,05±0,15 | 2,22±0,58 | p > 0,05 |
| КР,% | 218,45±25,25 | | |

Примечание – * p < 0,05 между «ОГ-ЗГ»

По результатам стабилometрии (таблица 11) у спортсменов контрольной группы с нормальным уровнем слуха при проведении пробы Ромберга при временной депривации зрения отмечалась тенденция к увеличению девиации ЦД во фронтальной (по оси x) и сагитальной (по оси y) плоскости, скорости перемещения ЦД (V, мм/с) (при p > 0,05). Отмечалась тенденция к снижению площади эллипса (S, мм²) при временной депривации зрения (при p > 0,05).

Таблица 11 – Параметры статокинезиограммы у спортсменов с нормальным уровнем слуха при проведении пробы Ромберга

| Показатели | Проба Ромберга | | p |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | открытые глаза (ОГ) | закрытые глаза (ЗГ) | |
| x, мм | 3,23±0,33 | 3,24±0,30 | p > 0,05 |
| y, мм | 4,12±0,47 | 4,29±0,35 | p > 0,05 |
| L, мм | 233,17±15,97 | 336,58±29,31 | *p < 0,05 |
| V, мм/с | 7,75±0,53 | 11,21±0,98 | p > 0,05 |
| S, мм ² | 197,06±36,72 | 187,52±28,77 | p > 0,05 |
| A, Дж | 1,31±0,16 | 2,80±0,52 | *p < 0,05 |
| КР,% | 201,85±18,70 | | |

Примечание – * p < 0,05 между «ОГ-ЗГ»

При проведении пробы с «ЗГ» выявлено увеличение длины ста-токинезиограммы (L, мм) на 30,7% и энергозатрат – на 53,2% (А, Дж) (при $p < 0,05$). Тенденция к снижению площади эллипса у спортсменов контрольной группы с нормальным уровнем слуха позволяет судить об активации проприоцептивной системы, реализация которой происходит неэффективно, что сопровождается ростом в параметре длины ста-токинезиограммы, скорости перемещения ЦД и энергозатрат [79; 80, с. 80; 88, с. 205]. Также у спортсменов с нормальным уровнем слуха отмечается преобладание девиации ЦД в сагиттальной плоскости, которые характерны для реализации голеностопной стратегии в поддержании постуральной устойчивости в основной стойке как при открытых глазах, так и при закрытых [79; 80, с. 80; 88, с. 205]. Результаты исследования представлены в таблице 11 и на рисунках 35-38.

По результатам стабилотметрии (таблица 12) у добровольцев контрольной группы с нормальным уровнем слуха при проведении пробы Ромберга при временной депривации зрения отмечалась тенденция к увеличению девиации ЦД во фронтальной (по оси x) и сагиттальной (по оси y) плоскости (при $p > 0,05$).

Таблица 12 – Параметры ста-токинезиограммы у добровольцев контрольной группы с нормальным уровнем слуха при проведении пробы Ромберга

| Показатели | Проба Ромберга | | p |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | открытые глаза (ОГ) | закрытые глаза (ЗГ) | |
| x, мм | 2,56±0,20 | 2,70±0,42 | $p > 0,05$ |
| y, мм | 3,71±0,26 | 4,01±0,29 | $p > 0,05$ |
| L, мм | 207,10±10,12 | 301,17±19,00 | *p < 0,05 |
| V, мм/с | 6,90±0,34 | 10,17±0,70 | *p < 0,05 |
| S, мм ² | 140,87±19,51 | 140,11±18,14 | $p > 0,05$ |
| A, Дж | 1,00±0,11 | 2,09±0,34 | *p < 0,05 |
| KP, % | 203,23±15,89 | | |

Примечание – * $p < 0,05$ между «ОГ-ЗГ»

Отмечалась тенденция к снижению площади эллипса (S, мм²) при временной депривации зрения (при $p > 0,05$). При проведении пробы с «ЗГ» у добровольцев контрольной группы с нормальным

уровнем слуха выявлено увеличение длины статокинезиограммы (L, мм) на 31,2%, скорости перемещения ЦД (V, мм/с) – на 32,2% и энергозатрат (А, Дж) – на 52,2% (при $p < 0,05$) [79; 80, с. 80; 88, с. 205]. Проведенное исследование показало, что у добровольцев с нормальным уровнем слуха отмечается преобладание девиации ЦД в сагиттальной плоскости, которые характерны для реализации голеностопной стратегии в поддержании постуральной устойчивости в основной стойке как при открытых глазах, так и при закрытых, на поддержание которой приходится двукратное увеличение энергозатрат. Поддержание постуральной устойчивости в вертикальной стойке реализуется за счет зрительно-проприоцептивной системы, что отражается в наименьших исходных параметрах статокинезиометрии (в пробе с «ОГ») и отсутствии достоверных изменений со стороны параметра «площадь эллипса» [79; 80, с. 80; 88, с. 205]. Результаты исследования представлены в таблице 11 и на рисунке 29-33.

При сопоставлении динамики параметров девиации ЦД во фронтальной и сагиттальной плоскостях между результатами в пробе Ромберга между этапами «ОГ-ЗГ» основной группы спортсменов с депривацией слуха и контрольной группы лиц с депривацией слуха выявлены наименьшие колебания ОЦМ во фронтальной плоскости (в направлении вправо-влево) на -0,02 мм против 0,18 мм соответственно. Определена тенденция к увеличению колебаний в сагиттальной плоскости (в направлении вперед-назад) 0,06 мм против 0,34 мм соответственно. Динамика изменения длины пути статокинезиограммы при временной депривации зрения характеризовалась ростом перемещения ОЦД 89,70 мм против 112,90 мм, однако его увеличение было меньше в сравнении с группой контроля.

Динамика изменения площади эллипса при временной депривации зрения характеризовалась ростом и составила 14,18 мм² против 37,06 мм², однако эти изменения имели меньшие значения в сравнении с группой контроля. Изменения скорости перемещения ОЦД: прирост составил 3,02 мм/с против 3,75 мм/с. Увеличение энергозатрат составило 1,15 Дж против 1,17 Дж, самые низкие различия выявлены в основной группе. Динамика изменений в параметрах статокинезиограммы представлена на рисунке 29-33.

При сопоставлении показателей стабиллографии в пробе Ромберга между этапами «ОГ-ЗГ» основной группы спортсменов с депривацией слуха и спортсменов, имеющих нормальный уровень слуха, от-

мечена тенденция к снижению колебаний ОЦМ во фронтальной плоскости на минус 0,02 мм против 0,01 мм соответственно. Динамика изменения колебаний ОЦМ в сагиттальной плоскости: 0,06 мм против 0,17 мм соответственно. Динамика длины пути перемещения ОЦД при временной депривации органа зрения составила 89,70 мм против 103,41 мм соответственно. Динамика девиации ЦД во фронтальной (х, мм) и сагиттальной (у, мм) плоскости при проведении пробы Ромберга представлена на рисунке 29.

Изменение скорости девиации ОЦД при временной депривации органа зрения составила 3,02 мм/с против 3,46 мм/с соответственно. Изменение энергозатрат при временной депривации органа зрения составила 1,15 Дж против 1,49 Дж соответственно. Наибольшая динамика увеличения параметра «площадь эллипса» при временной депривации органа зрения отмечалась в основной группе и составила 14,18 мм² (против 9,53 мм²). Динамика изменений параметров статокинезиограммы представлена на рисунке 29-33.

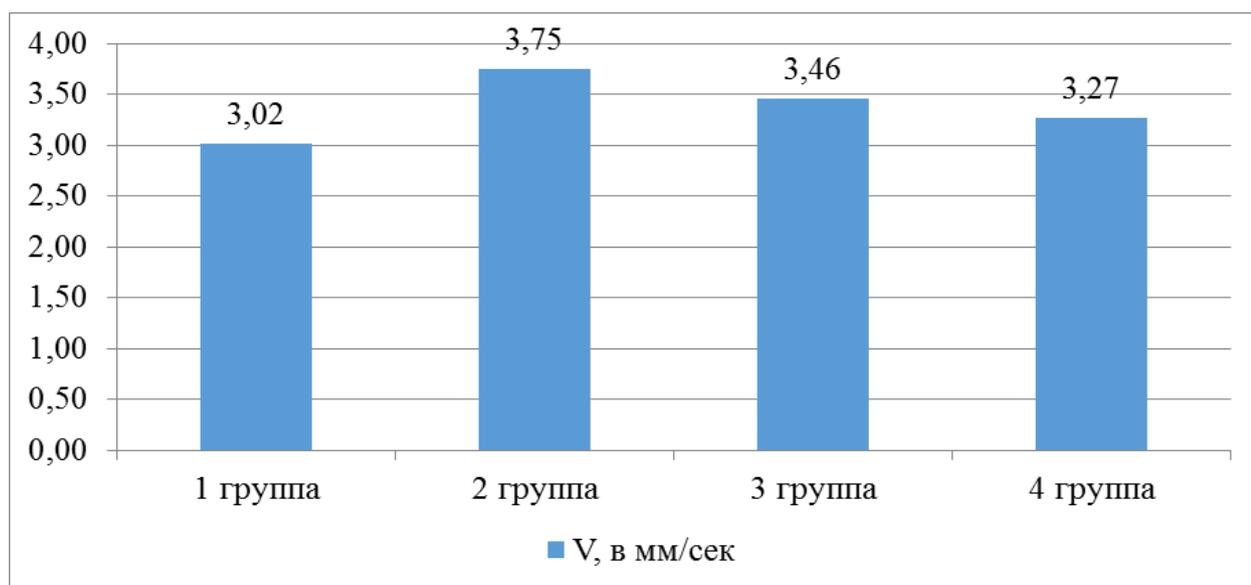


Рисунок 35 – Динамика изменения скорости перемещения ЦД статокинезиограммы (V, в мм) при проведении пробы Ромберга у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

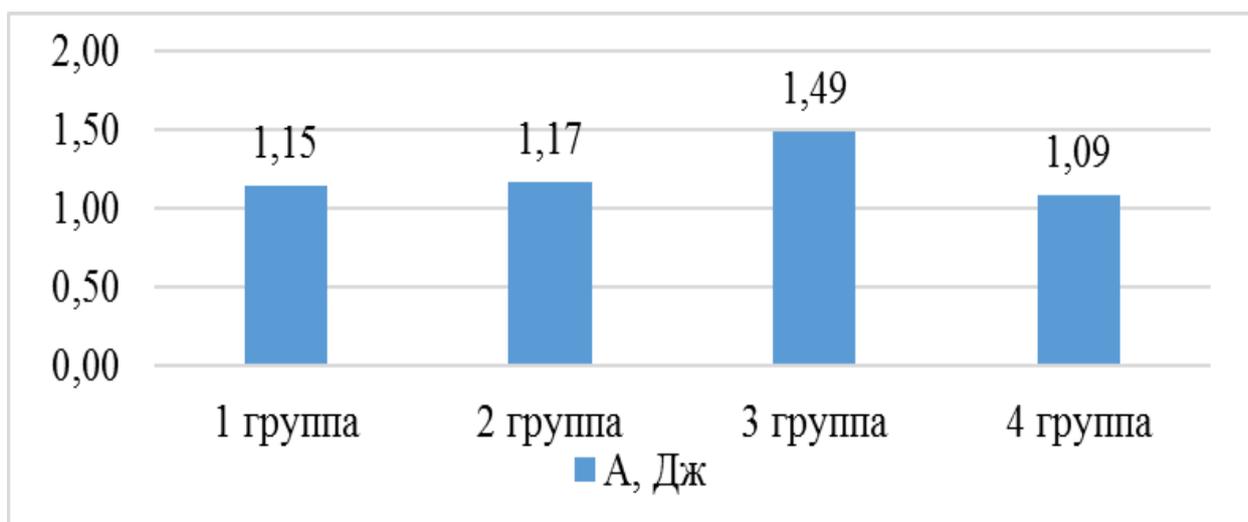


Рисунок 36 – Динамика изменения энергозатрат (А, в Дж) при проведении стлометрии при проведении пробы Ромберга у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

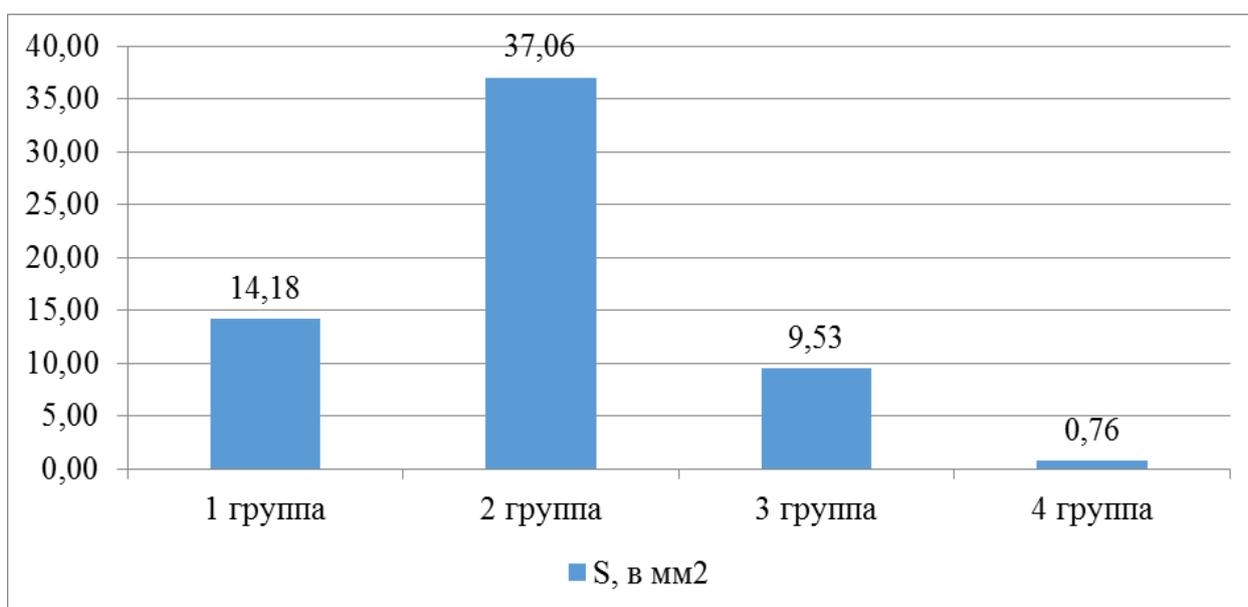


Рисунок 37 – Динамика изменения площади статокинезиограммы (S, в мм²) при проведении пробы Ромберга у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

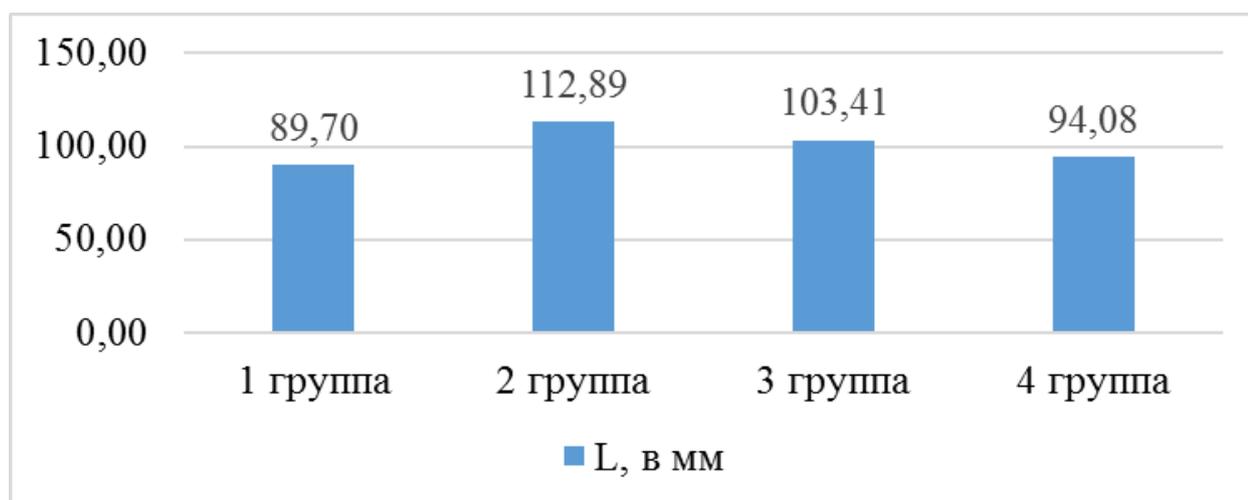


Рисунок 38 – Динамика изменения длины пути статокинезиограммы (L, в мм) при проведении пробы Ромберга у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп

При сопоставлении показателей стабиллографии основной группы спортсменов с депривацией слуха и контрольной группы лиц с нормальным уровнем слуха (не спортсмены) в пробе Ромберга между этапами «ОГ-ЗГ» отмечалось снижение колебаний во фронтальной плоскости на 0,02 мм против 0,14 мм соответственно. В сагиттальной плоскости отмечался прирост на 0,06 мм против 0,30 мм соответственно. Прирост длины пути перемещения ОЦД в основной группе составил 89,70 мм против 94,08 мм соответственно. Прирост скорости девиации ОЦД в основной группе составил 3,02 мм/с против 3,27 мм/с соответственно. Отмечается тенденция к увеличению в параметре площадь эллипса в основной группе и составил 14,18 мм² против 0,76 мм² соответственно. Увеличение энергозатрат при временной депривации зрения в основной группе составил 1,15 Дж против 1,09 Дж соответственно [79; 80, с. 80; 88, с. 205]. Динамика изменений в параметрах статокинезиограммы представлена на рисунке 29-33.

На основании полученных результатов при проведении компьютерной стабиллометрии можно сделать выводы о том, что:

1 У спортсменов с депривацией слуха отмечаются преобладание зрительного контроля в поддержании постуральной устойчивости в основной стойке с реализацией голеностопной стратегии, напряжением трехглавой мышцы голени и ростом энергозатрат.

2 У спортсменов с депривацией слуха отмечаются наименьшие изменения динамики в параметрах стабиллометрии при временном исключении функции органа зрения, что характеризуется более высо-

ким нахождением «баланса» тела и может быть сопряжено с активацией проприоцептивной системы в ответ на временное исключение зрительной функции.

3 Поддержание постуральной устойчивости у спортсменов с депривацией слуха происходит за счет большего участия периферического поля зрения и носит компенсационный характер при отсутствии функционирования органа слуха.

4 Поддержание постуральной устойчивости у спортсменов с депривацией слуха реализуется за счет высокоамплитудных движений голеностопных суставов, что компенсирует нарушение функции вестибулярного аппарата.

5 Отсутствие достоверных различий между показателями обследованных групп (без ранжирования по полу, степени потери слуха и спортивного разряда) в параметрах стабилографии согласуется с ранее выдвинутым постулатом об изолированном повреждении слуховой и вестибулярной функции, несмотря на их анатомическую и гистологическую взаимосвязь [79; 76; 89, с. 107; 93, с. 61].

2.5 Влияние физических нагрузок на показатели качества жизни у спортсменов с депривацией слуха, занимающихся ациклическими видами спорта

По результатам проведенного исследования КЖ с применением опросника MOS SF-36 у спортсменов с депривацией слуха было выявлено достоверное снижение ($p < 0,05$) по параметрам «Физического функционирования» в 1,7 раз (на 41,97%), «Ролевого физического функционирования» – в 0,59 раз (на 41,67%), «Ролевого эмоционального функционирования» – в 0,65 раз (на 34,62%), «Социального функционирования» – в 0,72 раза (на 28,06%), «Интенсивности боли» – в 0,79 раз (на 21,41%) и «Общего состояния здоровья» – в 0,82 раза (на 17,95%) в сравнении с контрольной группой спортсменов с нормальным уровнем слуха. Лучшие (наибольшие) значения в шкалах опросника представлены в контрольной группе спортсменов с нормальным уровнем слуха [83, с. 102; 86, с. 116; 87, с. 62].

Результаты сравнительного анализа в параметрах КЖ у спортсменов основной группы с депривацией слуха и спортсменов с нормальным уровнем слуха позволяют сделать вывод о деструктивном влиянии нейросенсорной тугоухости на физические способности, ко-

торые характеризуются снижением уровня выполняемых физических нагрузок, снижением в повседневной деятельности, наличием хронического болевого синдрома любой локализации, снижением эмоционального состояния, что в итоге приводит к увеличению затрат времени на выполняемую работу, уменьшением выполненной работы, снижением социальной активности (общения), а также снижением перспектив лечения основного (инвалидизирующего) заболевания [83, с. 102; 86, с. 116; 87, с. 62]. Результаты исследования представлены в таблице 13 и на рисунках 39-46.

Таблица 13 – Основные характеристики качества жизни у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36 ($M \pm m$)

| Показатель | 1 группа | 2 группа | 3 группа | 4 группа | p |
|------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--|
| ФФ | 56,05± 10,11 | 66,36± 11,34 | 96,58± 1,67 | 95,23± 1,76 | $P_{1-3} < 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ |
| РФФ | 55,26± 8,88 | 68,18± 10,16 | 94,74± 3,07 | 73,86± 7,07 | $P_{1-3} < 0,05$ |
| РЭФ | 59,65± 9,04 | 60,61± 8,78 | 91,23± 3,46 | 71,21± 7,69 | $P_{1-3} < 0,05$ |
| Ж | 62,37± 3,59 | 61,82± 7,05 | 68,42± 4,33 | 60,68± 3,73 | $P > 0,05$ |
| ПЗ | 72,00± 3,72 | 71,27± 6,54 | 81,05± 3,18 | 69,09± 3,97 | $P > 0,05$ |
| СФ | 65,79± 5,88 | 82,95± 5,40 | 91,45± 2,35 | 81,82± 3,83 | $P_{1-2} < 0,05$ $p_{1-3} < 0,05$ $p_{1-4} < 0,05$ |
| Боль | 67,63± 6,16 | 68,86± 6,83 | 86,05± 4,05 | 74,09± 3,42 | $p_{1-3} < 0,05$ |
| ОСЗ | 72,11± 2,03 | 64,55± 6,05 | 87,89± 2,99 | 71,14± 4,08 | $p_{1-3} < 0,05$ |

При сравнении результатов исследования КЖ у спортсменов основной и контрольной группы лиц с депривацией слуха были выявлены достоверное снижение ($p < 0,05$) по параметру «Социального функционирования» – в 0,79 раз (на 20,69%). Снижение параметра «Социальное функционирование» у спортсменов основной группы

позволяет судить о влиянии нейросенсорной тугоухости на субъективную оценку восприятия эмоциональных проблем и социальную активность [83, с. 102; 86, с. 116; 87, с. 62].

При сравнении результатов исследования КЖ у спортсменов основной группы с депривацией слуха и контрольной группы добровольцев (не спортсменов) с нормальным уровнем слуха было выявлено достоверное снижение ($p < 0,05$) по параметрам «Физического функционирования» в 0,59 раз (на 41,13%) и «Социального функционирования» – в 0,8 раз (на 19,59%), что позволяет судить о деструктивном влиянии основного дефекта (нейросенсорной тугоухости) на способность выполнять различные виды физической работы, субъективной оценки человеком повседневной нагрузки (определяется параметром «Физическое функционирование») и сниженную способность субъективно оценивать и воспринимать эмоциональные проблемы и вести полноценную социальную активность (определяется параметром «Социальное функционирование») [83, с. 102; 86, с. 116; 87, с. 62]. Результаты исследования представлены в таблице 13 и на рисунках 39-41.

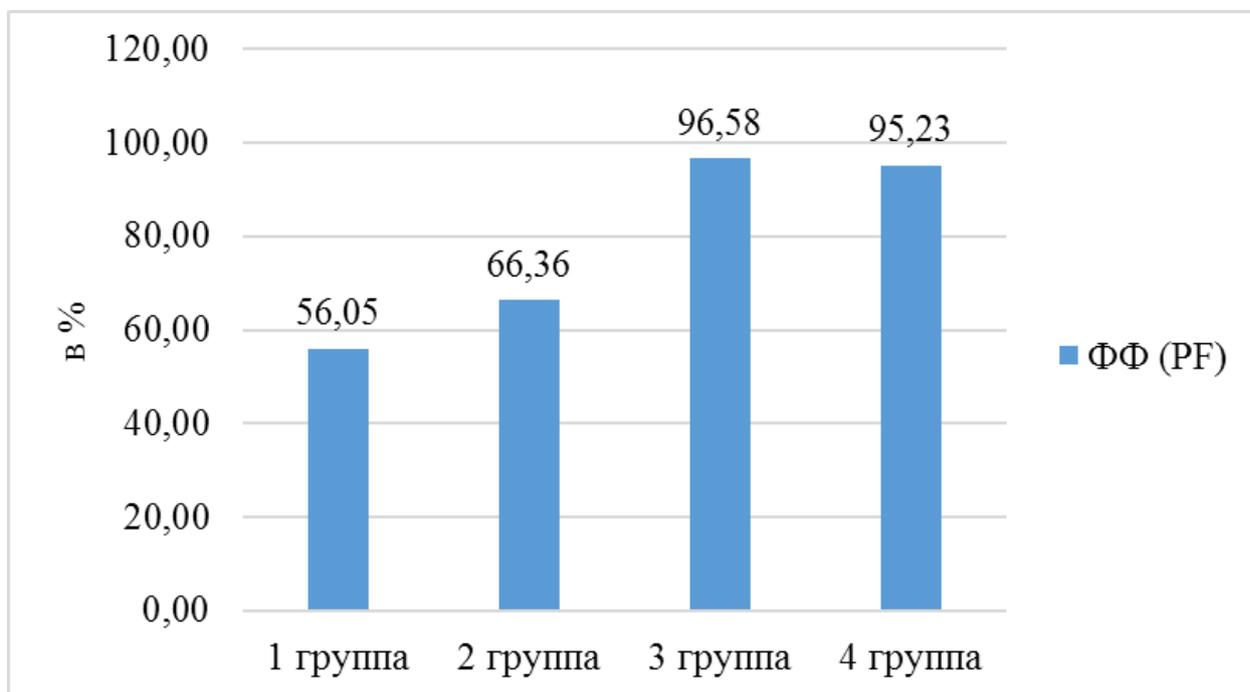


Рисунок 39 – Показатели физического функционирования у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

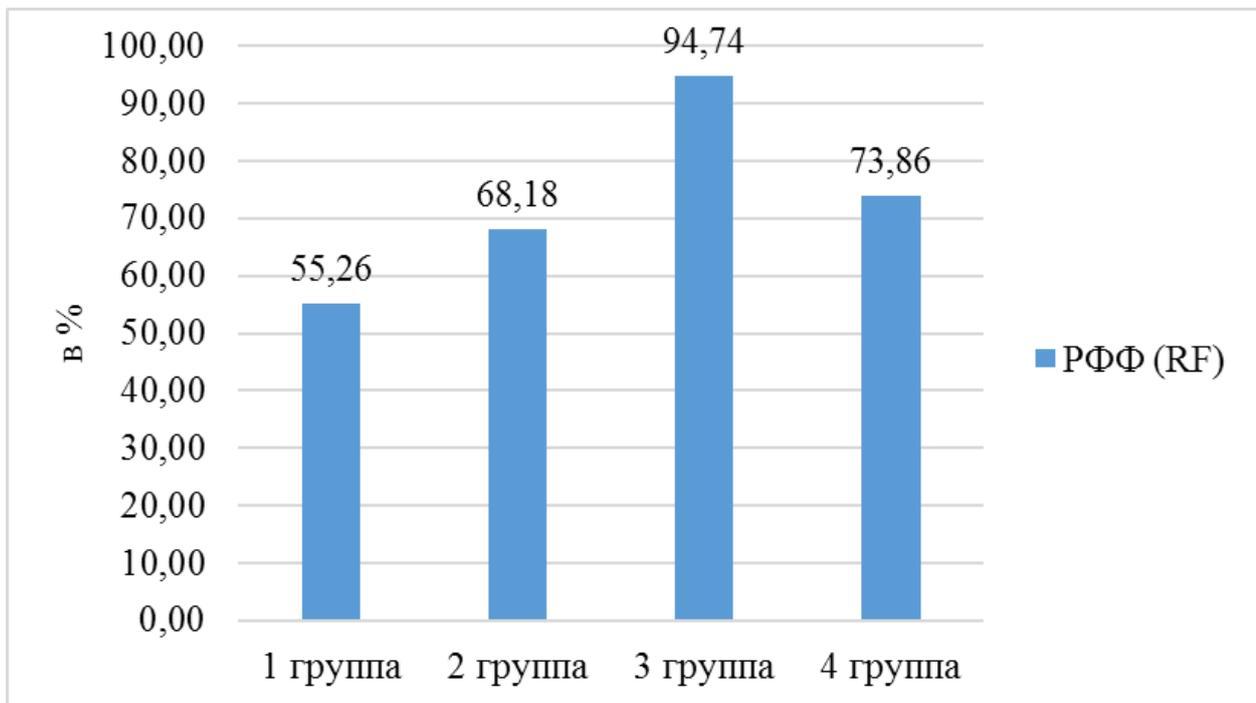


Рисунок 40 – Показатели ролевого физического функционирования у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

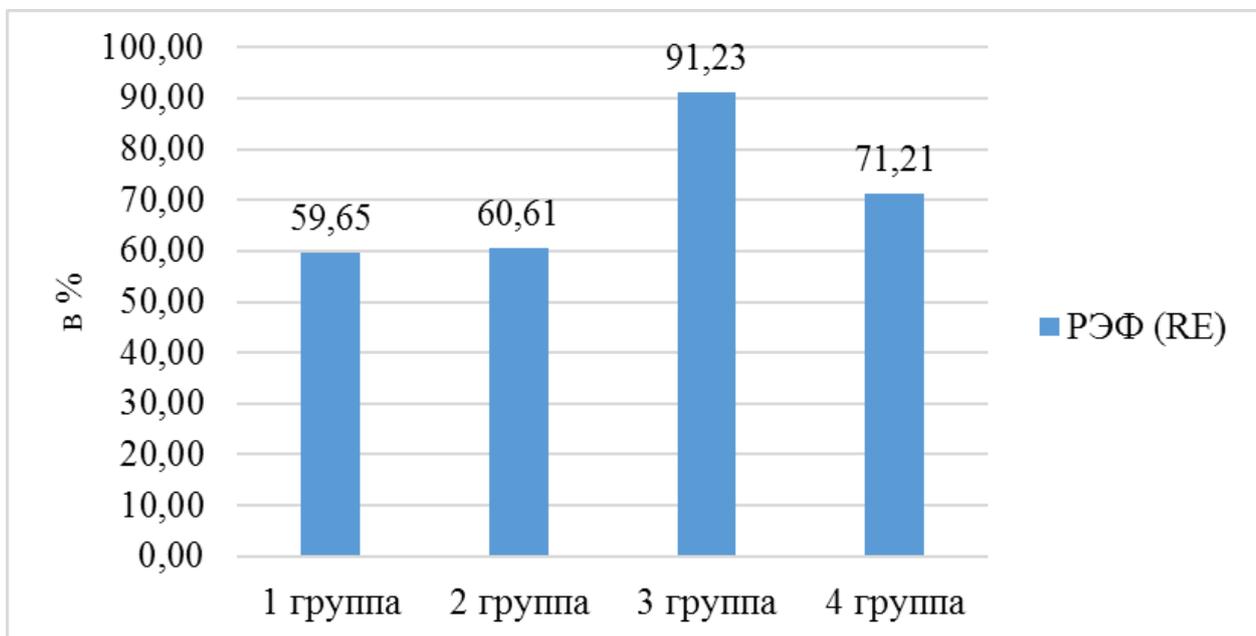


Рисунок 41 – Показатели ролевого эмоционального функционирования у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

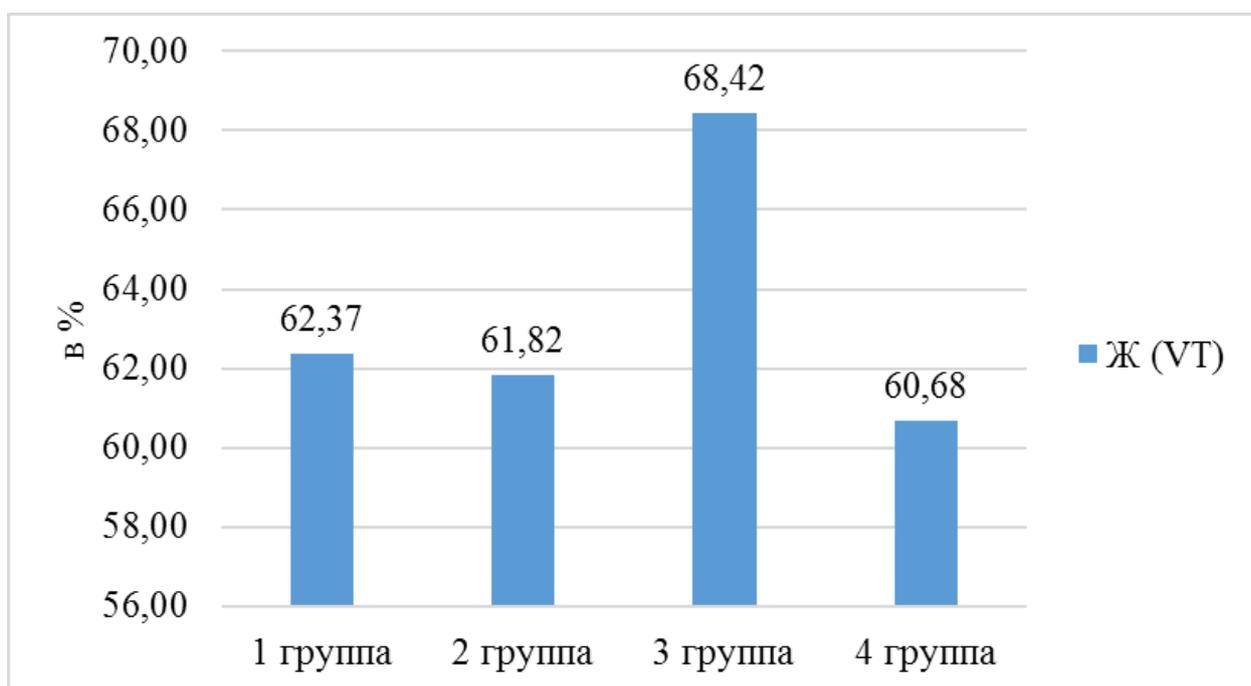


Рисунок 42 – Показатели жизненной активности у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

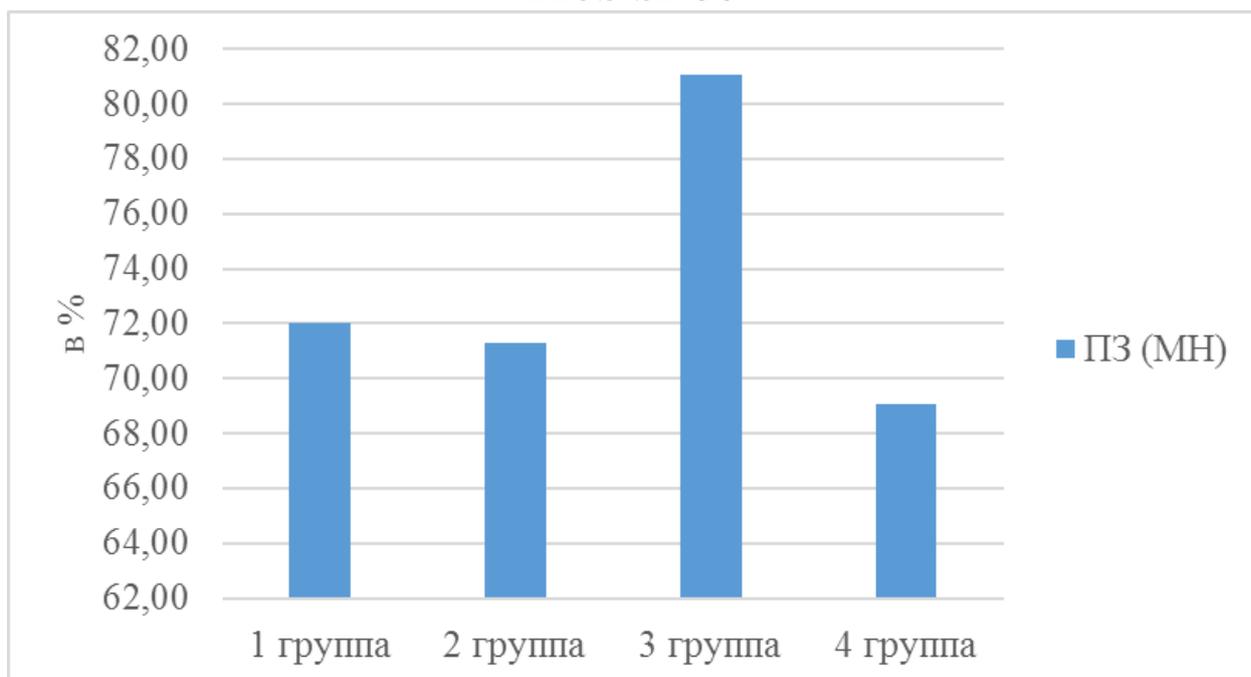


Рисунок 43 – Показатели психического здоровья у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

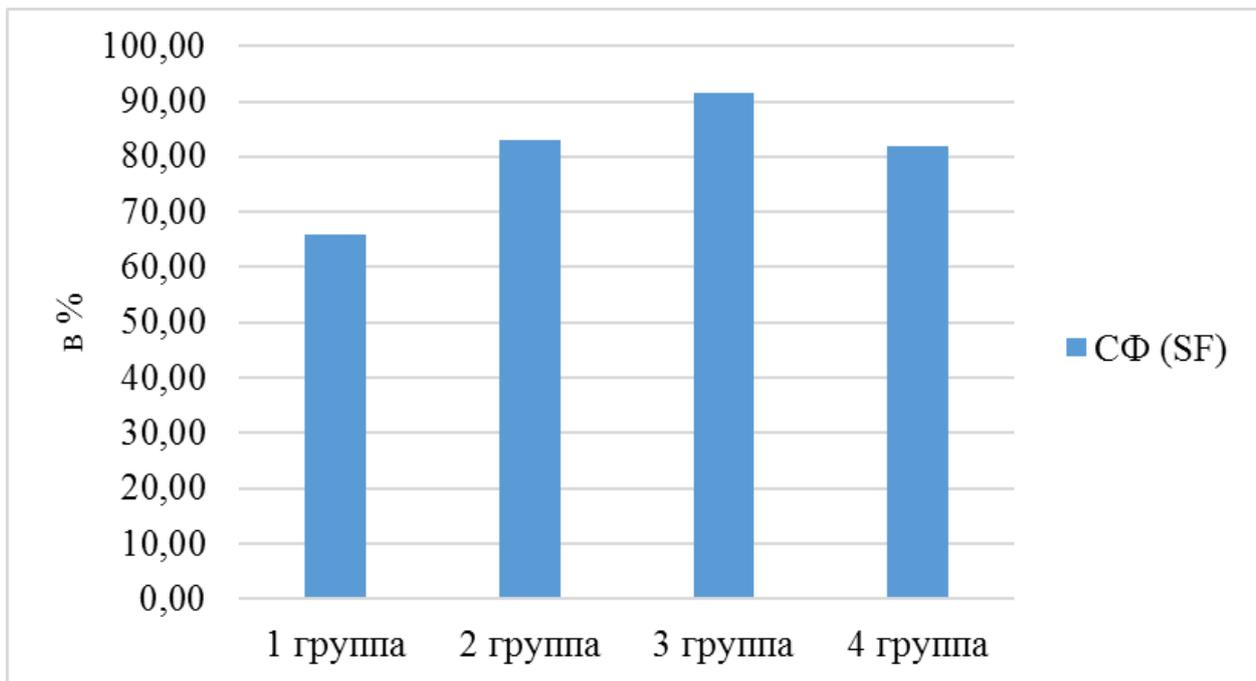


Рисунок 44 – Показатели социального функционирования у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

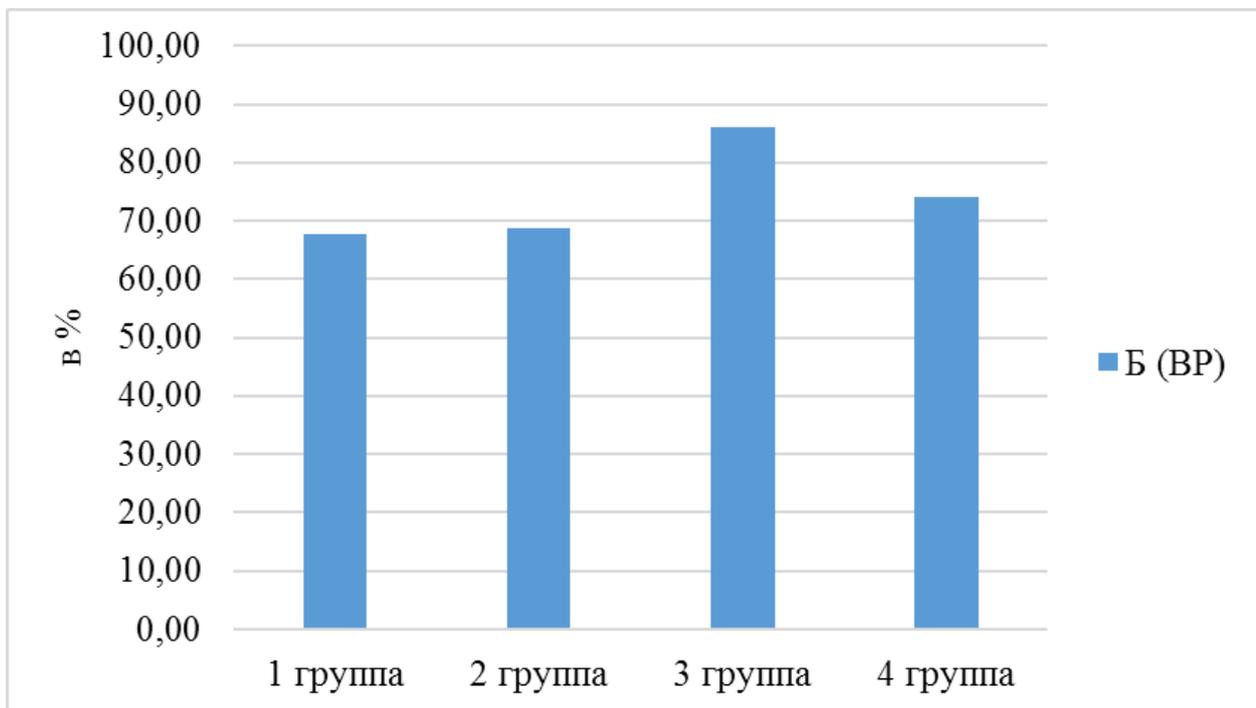


Рисунок 45 – Показатели интенсивности боли у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

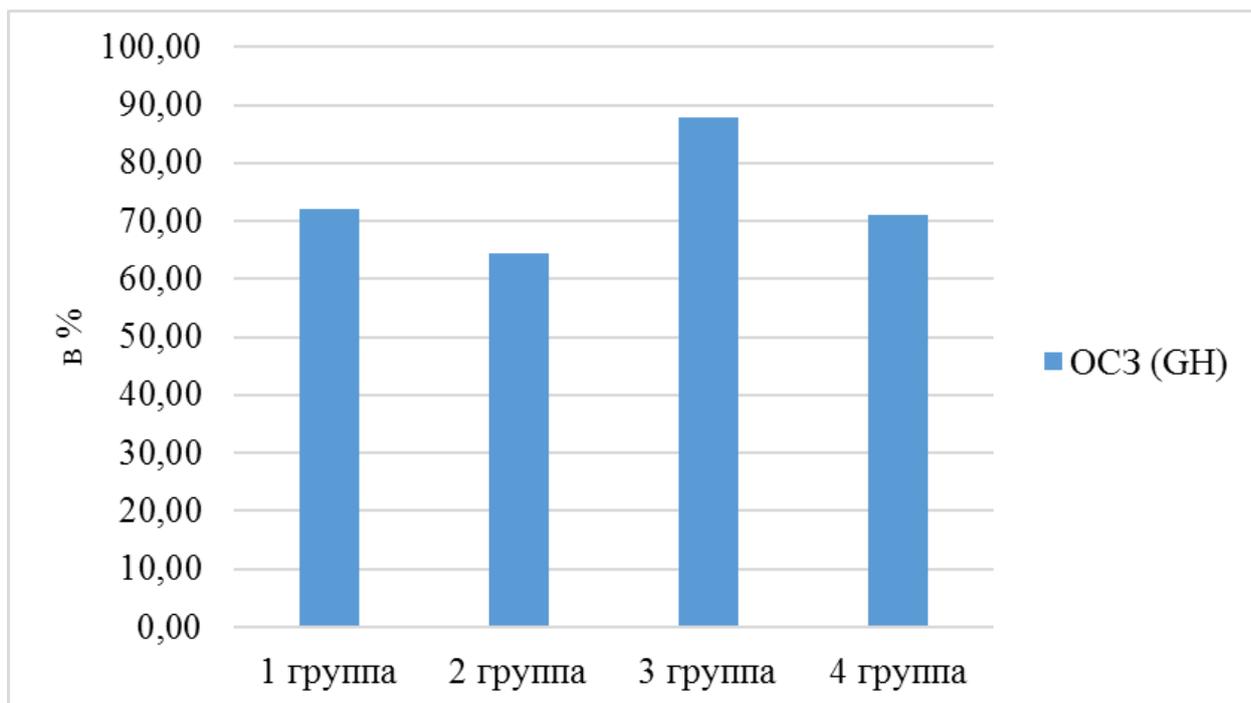


Рисунок 46 – Показатели общего состояния здоровья у спортсменов с депривацией слуха и контрольных групп по данным опросника MOS-SF-36

На основании полученных данных оценки КЖ с применением неспецифического опросника MOS SF-36 можно сделать следующий **вывод:**

Нейросенсорная тугоухость у спортсменов оказывает деструктивное влияние на физические способности, которые характеризуются снижением выполнения физических нагрузок, снижением в выполнении повседневной деятельности, наличием хронического болевого синдрома любой локализации, снижением эмоционального состояния, что приводит к увеличению затрат времени на выполняемую работу, уменьшением объема выполненной работы, снижением социальной активности (общения), а также снижением перспектив лечения основного (инвалидизирующего) заболевания [83, с. 102; 86, с. 116; 87, с. 62].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный уровень развития спорта сопровождается неуклонным ростом объемов и интенсивности тренировочных и соревновательных физических нагрузок, которые являются мощным фактором, стимулирующим адаптационные процессы и обеспечивающим повышение специальной работоспособности [57, с. 151]. Благодаря высоким достижениям на Паралимпийских и Сурдлимпийских Играх российских спортсменов отмечается высокий уровень интереса к адаптивному спорту. Адаптивный спорт оказывает реабилитационное воздействие, способствует социализации и интеграции в общество лиц с инвалидностью, повышению качества их жизни.

М. Д. Тузлуковой (2018) отмечается, что адаптация к физическим нагрузкам у спортсменов с инвалидностью происходит с большим напряжением регуляторных механизмов и снижением мобилизационных способностей и качества восстановления после физических нагрузок в сравнении со спортсменами, не имеющими отклонения в состоянии здоровья [170, с. 5]. В этой связи нагрузки адаптивного спорта требуют научно-методического, медицинского и медико-биологического сопровождения тренировочного процесса спортсменов-паралимпийцев с применением современных технологий педагогико-физиологических исследований. Своевременное медико-биологическое сопровождение предотвращает нарушения в планировании и реализации учебно-тренировочного процесса, обусловленного недостаточным учетом функциональных возможностей, уровнем толерантности к физическим нагрузкам и текущим уровнем подготовленности спортсменов-паралимпийцев.

В имеющейся научной литературе приводятся результаты исследований по оценке влияния физических нагрузок на организм спортсменов, имеющих инвалидность, описаны варианты адаптационных сдвигов вегетативной, сердечно-сосудистой и нервной системы в ответ на тот или иной вид мышечных нагрузок. В ряде работ представлены результаты исследований об оценке влияния физических нагрузок на организм спортсменов, имеющих инвалидность, в которых проводится рассмотрение адаптационных сдвигов вегетативной, сердечно-сосудистой и нервной системы в ответ на тот или иной вид мышечных нагрузок, однако сведений о функционировании систем организма у спортсменов с нейросенсорной тугоухостью практически не приводится.

В этой связи нами были поставлены цель – оценить особенности адаптации систем организма спортсменов-инвалидов с депривацией слуха в ответ на физические нагрузки в ациклических видах спорта. Были исследованы вегетативная регуляция ритма сердца, уровень статокINETической устойчивости, психофизиологические показатели и показатели качества жизни у спортсменов с нейросенсорной тугоухостью и выявлены следующие особенности функционирования организма у глухих спортсменов, специализирующихся в ациклических видах спорта.

Установлено, что адаптация к тренировочным нагрузкам у спортсменов с депривацией слуха сопровождается бóльшим напряжением центральных механизмов регуляции, недостаточностью влияния автономного контура регуляции функций организма и снижением мобилизационных способностей, снижением постуральной устойчивости, качества жизни в отличие от спортсменов с нормальным уровнем слуха. Выявлено снижение общей мощности спектра с преобладанием надсегментарного уровня регуляции (представлены очень низкочастотными волнами), которые отражают снижение адаптивных возможностей, психоэмоциональным напряжением (состояние гиперадаптации по А.Н. Флейшману). Полученные результаты позволяют судить о природе компенсаторных механизмов замещения отсутствующей слуховой функции, которая заключается в активации надсегментарных (корковых) механизмов регуляции, что свидетельствует об активации гипофизарно-гипоталамической области, и что обуславливает церебральные эрготропные влияния на нижележащие уровни. Снижение вариабельности ритма сердца у спортсменов с нейросенсорной тугоухостью подтверждает теорию о существенном влиянии депривации слуха на процессы нейровегетативной регуляции.

Поддержание постуральной устойчивости у спортсменов с депривацией слуха реализуется за счет преобладания зрительного контроля с реализацией голеностопной стратегии, напряжением трехглавой мышцы голени и ростом энергозатрат. По результатам проведенного нами исследования отмечается, что зрительный контроль у спортсменов с нейросенсорной тугоухостью происходит за счет большего участия периферического поля зрения и носит компенсаторный характер при отсутствии функции органа слуха. Отсутствие достоверных различий среди обследованных групп (без ранжирования по полу, степени потери слуха и спортивного разряда) в парамет-

рах стабильности согласуется с ранее выдвинутым постулатом об изолированном повреждении слуховой и вестибулярной функции, несмотря на их анатомическую и гистологическую взаимосвязь.

Психофизиологические показатели имели специфические изменения. У спортсменов, имеющих депривацию слуха, положительные значения в тесте «Реакция на движущийся объект» определяются параметром точности реакции, которая сопряжена с наличием уравновешенности нервных процессов, равномерного вклада процессов возбуждения и торможения в нервной системе. Преобладание неуравновешенного типа нервной системы с реакцией торможения у спортсменов с депривацией слуха связано с влиянием основного дефекта на процессы обработки поступающего зрительного сигнала и моторных процессов. Преобладание тормозных процессов в ЦНС у спортсменов с нейросенсорной тугоухостью обусловлено сниженной перцептивной чувствительностью. Наличие разных типов нервной системы обусловлено индивидуальными механизмами адаптации, происходящих в сенсомоторной системе, теменной и височной областях коры головного мозга и таламуса, которые могут иметь взаимосвязь со степенью потери слуховой функции.

Компенсаторная функция органа зрения при отсутствии функции органа слуха у глухих спортсменов обусловлена диоптрическими (аккомодационными) и глазодвигательными (конвергенционными) изменениями, способностью к более лучшей фиксации движущегося объекта в центральном поле зрения, что объясняет отсутствие достоверных различий в параметре «точность реакции» при выполнении теста «Реакция на движущийся объект» между спортсменами с различным уровнем слуха.

Показатели эмоционального состояния имели специфические изменения. У спортсменов-мужчин, имеющих депривацию слуха, отмечается тенденция к снижению чувства гнева, робости, отмечается тенденция к более высокой способности контролировать свои эмоции. Полученные результаты позволяют судить о том, что подгруппа мужчин-спортсменов с депривацией слуха характеризуется средней эмоциональной возбудимостью, сниженной общей эмоциональностью, сниженной способностью испытывать чувство гнева (гневливости), сниженным состоянием робости и тенденцией к более высокой способности контролировать свои эмоции. Среди спортсменок с депривацией слуха отмечается более выраженное эмоциональное состояние, что может быть обусловлено колебаниями гормонального фона.

Отмечается, что у глухих спортсменов снижение качества жизни обусловлено деструктивным влиянием нейросенсорной тугоухости на физические способности, которые характеризуются снижением выполнения физических нагрузок, снижением в выполнении повседневной деятельности, наличием хронического болевого синдрома любой локализации, снижением эмоционального состояния, что приводит к увеличению затрат времени на выполняемую работу, уменьшению объема выполненной работы, снижению социальной активности (общения), а также снижению перспектив лечения основного (инвалидизирующего) заболевания.

Выявленные особенности состояния организма глухих спортсменов дают основание для утверждения, что у них имеется увеличение «цены» адаптации к тренировочному процессу в избранном виде спорта, и это является предпосылкой для комплексного подхода к изучению адаптационных возможностей их организма (педагогико-физиологических и психофизиологических исследований) для индивидуализации тренировочных нагрузок и проведения спортивного отбора спортсменов-инвалидов, имеющих нейросенсорную тугоухость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалян, А. Г. Комплексный педагогический контроль в системе научно-методического обеспечения паралимпийских видов спорта / А. Г. Абалян, С. П. Евсеев. – Москва : Первый том, 2017. – 324 с. – ISBN 978-5-6040680-9-0.

2. Азиева, З. О. Сенсоневральная тугоухость с точки зрения этиологии и патогенеза / З. О. Азиева // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – № 2. – С. 161–164.

3. Алейникова, Т. В. Вариабельность сердечного ритма (обзор литературы) / Т. В. Алейникова // Проблемы здоровья и экологии. – 2012. – № 1 (31). – С. 17–23.

4. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (часть 1) / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов, А. П. Гаврилушкин [и др.] // Вестник аритмологии. – 2002. – № 24. – С. 65–86.

5. Андреев, В. В. Возрастная динамика развития двигательных способностей учащихся 12-17 лет школ III-IV видов, в сравнении с таковыми сверстниками из общеобразовательных школ / В. В. Андреев, О. А. Павлюченко, А. В. Фоминых // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2011. – № 3 (20). – С. 20–33.

6. Апрелев, А. Е. Оценка распространённости миопии и качества жизни больных с миопией / А. Е. Апрелев, Р. В. Пашинина // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – №2 (56). – С. 169–171.

7. Ассоциация полиморфизма M98K и 1411 в гене оптиневрин (optn) у больных глаукомой / М. А. Ахметов, О. Х. Хамдиева, Г. Б. Умутбаева [и др.] // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2013. – № 4 (2). – С. 206–209.

8. Астрелин, М. Н. Современный взгляд на роль склеры в патогенезе близорукости / М. Н. Астрелин // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – Т. 12, № 6 (72). – С. 133–138.

9. Балберова, О. В. Параметры вариабельности ритма сердца, сопряженные с высокой спортивной результативностью у спортсменов / О. В. Балберова, Е. Г. Сидоркина, К. С. Кошкина // Science for Education Today. – 2021. – Т. 11, № 5. – С. 128–141. – DOI 10.15293/2658-6762.2105.07.

10. Балберова, О. В. Сравнительный анализ показателей статокINETической устойчивости у спортсменов с разной спецификой тре-

нировочного процесса / О. В. Балберова, Е. Г. Сидоркина, Р. Г. Перемазова // Современные методы организации тренировочного процесса, оценки функционального состояния и восстановления спортсменов : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 24-25 октября 2017 года / ред. Е. В. Быков ; УралГУФК. – Челябинск, 2017. – С. 23–26.

11. Банаян, А. А. Психофизиологические факторы успешности спортивной деятельности паралимпийцев высокой квалификации (на примере хоккея-следж) : авторефер. дис. ... канд. псих. наук / А. А. Банаян ; СПб.НИИФК. – Санкт-Петербург, 2020. – 24 с.

12. Барашева, О. Г. Методика оценки показателей физической подготовленности юных стрелков с нарушением слуха на начальном этапе подготовки / О. Г. Барашева // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2022. – Т. 27, № 1. – С. 180–188.

13. Барчукова, Г. В. Управление тренировочной нагрузкой на основе данных вариационной пульсометрии в микроцикле спортсменов, специализирующихся в настольном теннисе / Г. В. Барчукова, А. И. Лаптев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2018. – № 4 (158). – С. 32–35.

14. Белова, О. А. Уровень развития мелкой моторики и зрительно-моторных координаций у учащихся младших классов, депривированных по слуху / О. А. Белова // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2013. – Т. 15, № 7. – С. 1–13.

15. Берулава, К. М. Структура и содержание комплексной подготовки высококвалифицированных борцов вольного стиля с нарушением слуха на основе учета индивидуальных особенностей : автореф. ... канд. пед. наук / К. М. Берулава ; ГЦОЛИФК. – Москва, 2020. – 26 с.

16. Биктимирова, Ф. М. Качество жизни инвалидов с патологией конечностей в зависимости от индивидуальных психологических особенностей / Ф. М. Биктимирова, Н. П. Ничипоренко, Э. И. Аухадеев // Казанский медицинский журнал. – 2013. – Т. 94, № 3. – С. 392–396.

17. Биктимирова, Ф. М. Показатели двигательной активности, качества и психических особенностей жизни пациентов с ампутационным дефектом нижней конечности / Ф. М. Биктимирова, М. В. Федоренко, Э. И. Аухадеев // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 6. – С. 830–835.

18. Благинина, Т. Ф. Нейросенсорная тугоухость – предиктор эндотелиальной дисфункции при некоторых неинфекционных заболеваниях у работающих (обзор междисциплинарных исследований) / Т. Ф. Благинина, Т. В. Болотнова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2020. – Т. 27, № 2. – С. 113–126.

19. Болотов, Д. Д. Оценка толерантности к физической нагрузке у пациентов с ампутационными дефектами нижних конечностей / Д. Д. Болотов, А. П. Русакевич, С. М. Стариков // Вестник восстановительной медицины. – 2019. – № 2 (90). – С. 29–34.

20. Быков, Е. В. Взаимосвязь психофизиологического тестирования и спортивной результативности спортсменов игровых видов спорта / Е. В. Быков, Е. Г. Сидоркина, О. В. Балберова // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2022. – № 2(34). – С. 7–10.

21. Быков, Е. В. Влияние тренировочного процесса на функциональное состояние организма спортсменов-ампутантов, занимающихся следж-хоккеем / Е. В. Быков, Я. В. Кириллова, И. Ш. Кокшарова // Адаптивная физическая культура. – 2020. – Т. 82, № 2. – С. 51–53.

22. Быков, Е. В. Особенности стабилметрических показателей статокINETической устойчивости спортсменов-инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата, занимающихся ациклическими видами спорта / Е. В. Быков, К. С. Кошкина, А. В. Чипышев // Адаптивная физическая культура. – 2021. – Т. 87, № 3. – С. 39–41.

23. Быков, Е. В. Функциональное состояние спортсменов с различными показателями качества функции равновесия / Е. В. Быков, М. М. Кузиков, Н. Г. Зинурова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2012. – № 21. – С. 22–25.

24. Бянкина, Л. В. Проблемы выделения этапов спортивной подготовки пауэрлифтеров с поражениями опорно-двигательного аппарата / Л. В. Бянкина, А. В. Хотимченко // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2015. – № 10 (128). – С. 33–36.

25. Вершинин, Е. Г. Вопросы медико-биологического сопровождения спорта в исследованиях по социологии медицины / Е. Г. Вершинин // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2016. – № 1. – С. 11–12.

26. Вебер, В. Р. Влияние амлодипина и метопролола на вегетативные показатели при холодовом и психоэмоциональном стрессе при большой артериальной гипертензии с различным психоэмоциональным фоном / В. Р. Вебер, М. П. Рубанова, И. А. Сухенко // Раци-

ональная фармакотерапия в кардиологии. – 2006. – Т. 2, № 3. – С. 26–31.

27. Волкова, И. П. Психэмоциональные условия инвалидности по зрению в исключительных случаях их адаптации по отношению к другим / И. П. Волкова, В. З. Кантор // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2018. – № 190. – С. 79–89.

28. Волкова, И. П. Психосоциальные факторы адаптации и интеграции в общество лиц с глубокими нарушениями зрения / И. П. Волкова // Человек и образование. – 2009. – № 3. – С. 159–164.

29. Ворошин, И. Н. Специализированные подходы к совершенствованию спортивной подготовки высококвалифицированных легкоатлетов с поражением ода / И. Н. Ворошин, Т. В. Красноперова, Е. А. Киселева // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 7 (173). – С. 31–35.

30. Гаврилова, Е. А. Анализ регуляции сердечно-сосудистой системы у лыжников с ампутацией конечности / Е. А. Гаврилова, О. А. Чурнова // Адаптивная физическая культура. – 2012. – № 3. – С. 38–40.

31. Гаврилова, Е. А. Медицинское обеспечение спорта (обзор современной нормативной базы Российской федерации) / Е. А. Гаврилова, О. А. Чурганов, Ю. В. Яковлев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 8 (174). – С. 45–48.

32. Гиндюк, А. Особенности психофизиологических реакций работающих инвалидов с нарушениями слуха / А. Гиндюк // Наука и инновации. – 2014. – Т. 7, № 137. – С. 65–68.

33. Головкин, А. А. Эффективность бросков в кольцо в зависимости от свойств нервной системы баскетболисток с нарушениями слуха / А. А. Головкин // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2020. – № 10 (188). – С. 90–93.

34. Голуб, Я. В. Психофизиологические аспекты формирования стандартов спортивной подготовки в спорте слепых / Я. В. Голуб // Адаптивная физическая культура. – 2018. – № 3. – С. 25–28.

35. Горохова, Н. П. Особенности начальной подготовки в адаптивном спорте для лиц с поражением опорно-двигательного аппарата (ПОДА) / Н. П. Горохова // Наукосфера. – 2020. – № 7. – С. 1–4.

36. Гринин, В. М. О качестве жизни инвалидов-ампутантов в Российской федерации / В. М. Гринин, Э. И. Шестемирова // Пробле-

мы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020. – Т. 28, № 3. – С. 380–384.

37. Гросс, Н. А. Пути решения проблем реабилитации детей с двигательными нарушениями средствами физической культуры / Н. А. Гросс, Т. Л. Шарова, И. Ю. Беркутова // Вестник спортивной науки. – 2018. – № 5. – С. 58–64.

38. Губа, В. П. Индивидуально-типологические свойства личности слабослышащих и здоровых высококвалифицированных борцов вольного стиля / В. П. Губа, К. М. Берулава // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 2 (144). – С. 55–59.

39. Губа, В. П. Критерии различий в основе управления подготовкой высококвалифицированных борцов-сурдлимпийцев и олимпийцев вольного стиля / В. П. Губа, К. М. Берулава // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2016. – № 3. – С. 103–109.

40. Данилова, Р. И. Вертикальная устойчивость детей 7-9 лет с нарушением слуха в условиях депривации зрительного анализатора / Р. И. Данилова, С. В. Соболев // Arctic Environmental Research. – 2014. – № 2. – С. 45–51.

41. Данилова, Р. И. Особенности поструральной устойчивости детей младшего школьного возраста с тугоухостью / Р. И. Данилова, С. В. Соболев // Журнал медико-биологических исследований. – 2015. – № 2. – С. 29–36.

42. Даянова, А. Р. Вариабельность сердечного ритма фехтовальщиков с поражением опорно-двигательного аппарата / А. Р. Даянова // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 4. – С. 51–54.

43. Демченко, Е. В. Особенности психофизического развития и уровня физической подготовленности детей с нарушением слуха и перспективы их коррекции средствами реабилитационной верховой езды / Е. В. Демченко // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 3: Педагогика и психология. – 2012. – № 3 (103). – С. 161–165.

44. Дерябина, Г. И. Особенности нарушения различных видов координационных способностей младших школьников со слуховой депривацией / Г. И. Дерябина, В. Л. Лернер, А. С. Филаткин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2019. – Т. 24, № 178. – С. 35–42.

45. Динамика модельных показателей психофизиологического статуса у керлеров высшей квалификации в цикле подготовки / В. У. Агеев, Ю. В. Шулико, Ю. А. Скачков [и др.] // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2018. – № 9 (163). – С. 15–18.

46. Дык, Н. Ч. Анализ variability сердечного ритма у спортсменов-бадминтонистов в переходный период годового тренировочного цикла / Н. Ч. Дык, Г. Д. Алексанянц, Ю. А. Кудряшова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2012. – № 1. – С. 263–269.

47. Дычко, Е. А. Психофизический и психомоторный статус детей с нарушениями зрения / Е. А. Дычко, В. В. Дычко, В. В. Флегонтова // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2011. – № 9. – С. 123–129.

48. Дьяконов, И. В. Врачебный контроль при занятиях спортом лиц с ограниченными возможностями здоровья / И. В. Дьяконов, В. В. Журавлева // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Сер. № 1. Психологические и педагогические науки. – 2019. – № 2. – С. 56–62. – DOI 10.24411/2308-7218-2019-10208.

49. Евсеев, С. П. Адаптивный спорт. Настольная книга тренера / С. П. Евсеев. – Москва : ООО «ПРИНЛЕТО», 2021. – 600 с.

50. Евсеев, С. П. Актуальные проблемы адаптивного спорта на современном этапе / С. П. Евсеев, О. Э. Евсеева // Теория и практика адаптивной физической культуры – двадцатилетний путь : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры теории и методики адаптивной физической культуры (29 апреля 2015 года), Санкт-Петербург, 29 апреля 2015 года / Министерство спорта Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», Том 1. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 93–100.

51. Евсеев, С. П. Классификация тестов, норм и способов оценки физической подготовленности инвалидов как предпосылка научного обоснования компонентов обеспечения для них доступности центров тестирования ВФСК ГТО / С. П. Евсеев, О. Э. Евсеева, А. В. Акасов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 7 (149). – С. 57–66.

52. Евсеева, О. Э. Организация занятий адаптивной двигательной рекреацией лиц с нарушением зрения на примере адаптивного туризма / О. Э. Евсеева, Е. Б. Ладыгина, А. Ю. Рябчиков // Совершенствование системы физического воспитания, спортивной тренировки, туризма, психологического сопровождения и оздоровления различных категорий населения : Сборник материалов XX Юбилейной международной научно-практической конференции, Сургут, 19–20 ноября 2021 года / отв. ред. Ж. И. Бушева, А. А. Исаев, Н. . Ахтемзянова. – Сургут : Сургутский государственный университет, 2022. – С. 202–206.

53. Евсеева, О. Э. Организационно-педагогическое обеспечение системы подготовки спортивного резерва в адаптивном спорте // Адаптивная физическая культура. – 2017. – № 3 (71). – С. 1–4.

54. Егоров, В. Н. Программное сопровождение тестирования и развития координационных способностей у начинающих голболистов / В. Н. Егоров, Д. Л. Миронов, Ю. С. Михайлова // Современные технологии в физическом воспитании и спорте : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 01–02 ноября 2019 год / отв. ред. А. Ю. Фролов ; ТГПУ им. Л. Н. Толстого. – Тула, 2019. – С. 243–247.

55. Емельянов, В. Д. Особенности физического развития и координационной структуры двигательной деятельности лиц школьного возраста с интеллектуальными нарушениями / В. Д. Емельянов, Т. В. Красноперова, Л. Н. Шелкова // Адаптивная физическая культура. – 2016. – № 4. – С. 9–11.

56. Емельянов, В. Ю. Исследование координационных способностей у дзюдоистов с нарушением слуха / В. Ю. Емельянов // Адаптивная физическая культура. – 2016. – № 2 (66). – С. 42–45.

57. Ермолов, Ю. В. Особенности тренировочных нагрузок при подготовке спортсменов / Ю. В. Ермолов, В. А. Заварзин, А. Г. Ушаков // Омский научный вестник – 2008. – № 2 (66). – С. 151–153.

58. Жукова, Н. В. Вестибулосоматические реакции у детей с нарушением слуха / Н. В. Жукова, Д. В. Сышко, Е. С. Боговаров // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2016. – № 4, Т. 2 (68). – С. 30–37.

59. Забирова, А. Р. Этиология и патогенез сенсоневральной тугоухости / А. Р. Забирова // Российская оториноларингология. – 2012. – № 2. – С. 162–167.

60. Зависимость объема аккомодации от преобладания вида вегетативного тонуса центральной нервной системы у студентов с миопией различной степени / А. Е. Апрельев, Н. П. Сетко, Е. С. Караулова [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – . 10, № 2 (56). – С. 88–91.

61. Зинурова, Н. Г. Особенности регуляции артериального давления у спортсменов различных видов спорта в зависимости от степени статокINETической устойчивости / Н. Г. Зинурова, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12.– С. 1433–1436.

62. Зубовский, Д. К. Аудиовизуальная стимуляция у детей-инвалидов по слуху / Д. К. Зубовский // Мир спорта. – 2020. – № 3. – С. 103–105.

63. Ильютик, А. В. Напряжение механизмов регуляции сердечного ритма у тренирующихся детей-инвалидов по слуху / А. В. Ильютик, Д. К. Збровский, А. Ю. Асташова // Инновационные формы и практический опыт физического воспитания детей и учащихся молодежи : материалы VII междунар. науч.-практ. конф., 22 ноября 2019 год / отв. ред. П. И. Новицкий ; ВГУ им. П.М. Машерова. – Витебск, 2019. – С. 282–284.

64. Иомдина, Е. Н. Современные направления фундаментальных исследований патогенеза прогрессирующей миопии / Е. Н. Иомдина, Е. П. Тарутта // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2014. – Т. 69, № 3–4. – С. 44–49.

65. Калинина, И. Н. Физическая и техническая подготовленность, психофизиологические особенности глухих и слабослышащих футболистов / И. Н. Калинина, А. А. Тарасенко, А. В. Кобец // Современные вопросы биомедицины. – 2021. – Т. 5. – № 4 (17). – С. 301–310. – DOI 10.51871/2588-0500_2021_05_04_29.

66. Кальсина, В. В. Оценка функционального состояния биатлонисток высокой квалификации по показателям вариабельности сердечного ритма сердца / В. В. Кальсина, О. В. Кудря, Е. А. Реуцкая // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – №8 (198). – С. 111–118.

67. Кальсина, В. В. Особенности регуляции сердечной деятельности теннисистов с поражением опорно-двигательного аппарата в условиях соревновательного стресса / В. В. Кальсина, А. Н. Налобина // Спортивная медицина : наука и практика. – 2018. – № 8 (3). – С. 34–41.

68. К вопросу формирования и совершенствования координационных способностей младших школьников с нарушениями слухового анализатора / Т. А. Селитреникова, Г. И. Дерябина, Я. В. Платонова [и др.] // Наука и спорт : современные тенденции. – 2019. – Т. 22, № 1. – С. 29–34.

69. Кипень, М. Н. Современные подходы к развитию координации у школьников с нарушением слуха в системе адаптивной физической культуры / М. Н. Кипень, С. В. Власова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2018. – № 1. – С. 75–81.

70. Кириленко, Ж. Ф. Значение развития силовых и скоростно-силовых качеств для физической подготовки глухих школьников / Ж. Ф. Кириленко // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2011. – № 23. – С. 367–372.

71. Клендар, В. А. Исследование функционального состояния вегетативной нервной регуляции у детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата методом анализа variability сердечного ритма / В. А. Клендар, Н. А. Гросс // Вестник спортивной науки. – 2015. – № 5. – С. 40–46.

72. Клешнев, И. В. Специфика двигательных функций спортсменов в плавании спорта слепых / И. В. Клешнев, Д. . Халиков, И. Л. Тверяков // Адаптивная физическая культура. – 2017. – № 2. – С. 20–21.

73. Козина, Л. Ж. Сравнительная характеристика психофизиологических способностей квалифицированных баскетболистов с нарушением слуха и квалифицированных здоровых баскетболистов / Ж. Л. Козина, И. Н. Собко, А. И. Клименко // Педагогика, психология, медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2013. – № 1. – С. 28–33.

74. Кокурин, А. В. Организация и методические особенности тренировочного процесса спортсменов с отклонениями в состоянии здоровья / А. В. Кокурин, А. А. Самсонов // Осовские педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время – новые решения». – 2014. – № 1. – С. 562–566.

75. Компенсация возрастного отставания в развитии скоростных способностей у обучающихся 11-12 лет с нарушениями слуха на основе средств легкой атлетики / В. В. Андреев, А. В. Фоминых, О. С. Михеева [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 146–152.

76. Корнева, М. А. Анализ требований спортсменов-инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата к организации и проведению тренировочного процесса в русском жиме / М. А. Корнева, А. С. Махов, О. Н. Степанова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 1 (107). – С. 48–53.

77. Котелевская, Н. Б. Совершенствование координации спортсменов-сноубордистов с нарушением слуха / Н. Б. Котелевская, Т. В. Красноперова, В. В. Муравьев-Андрейчук // Адаптивная физическая культура. – 2018. – № 3 (75). – С. 30–31.

78. Кошкина, К. С. Особенности вегетативной регуляции у спортсменов с депривацией слуха при проведении холодной пробы / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8, № 1. – DOI 10.51871/2588-0500_2024_08_01_36.

79. Кошкина, К. С. Особенности постуральной устойчивости спортсменов с нейросенсорной тугоухостью / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7 (4). – DOI 10.51871/2588-0500_2023_07_04_36.

80. Кошкина, К. С. Показатели постуральной устойчивости и вегетативной нервной системы у спортсменов с депривацией слуха (на примере ациклических видах спорта) / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины : материалы трудов VI Междунар. конгресса Vita Rehab Week, 10-14 октября 2023 год / отв. ред. Е. В. Быков, А. А. Федоров ; УралГУФК. – Челябинск, 2023. – С. 77–83.

81. Кошкина, К. С. Особенности нейровегетативной регуляции у спортсменов-паралимпийцев различных нозологических форм при проведении ортоклиностатической пробы / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Адаптивная физическая культура. – 2023. – № 4 (96). – С. 49–51.

82. Кошкина, К. С. Нейровегетативное обеспечение сердечного ритма у спортсменов с депривацией слуха / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев. // Современные тенденции, проблемы и пути развития физической культуры, спорта, туризма и гостеприимства : материалы XVII междунар. науч.-практ. конф., 21–22 ноября 2023 года / отв. ред. Н. В. Масыгина ; МГУСиТ. – Москва, 2023. – С. 340–347.

83. Кошкина, К. С. Влияние адаптивного спорта на показатели качества жизни спортсменов с сенсорной депривацией по результатам опросника MOS-SF-36 / К. С. Кошкина // Проблемы подготовки научных и научно-педагогических кадров: опыт и перспективы : сб. науч. тр. молодых ученых, посвящ. Дню российской науки / под ред. Е. Б. Малетиной ; УралГУФК . – Челябинск, 2022. – С. 100–104.

84. Кошкина, К. С. Влияние тренировочного процесса на показатели вариабельности сердечного ритма и эмоционального состояния у параспортсменов с поражением ОДА, занимающихся настольным теннисом / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев / Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины : материалы трудов V междунар. конгресса Vita Rehab Week, 11-13 октября 2021 года / под ред. Е. В. Быкова, А. А. Федорова ; УралГУФК. – Челябинск, 2021. – С. 87–93.

85. Кошкина, К. С. Особенности пространственно-временных характеристик у высококвалифицированных спортсменов ситуационных видов спорта с поражением органа слуха / К. С. Кошкина // Проблемы подготовки научных и научно-педагогических кадров: опыт и перспективы : сб. науч. тр. молодых ученых, посвящ. Дню российской науки и 10-летию науки и технологий в РФ / под ред. Е. Б. Малетиной ; УралГУФК. – Челябинск, 2023. – С. 101–105.

86. Кошкина, К. С. Влияние качества жизни на психофизиологические характеристики спортсменов с ограниченными возможностями в состоянии здоровья / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Проблемы и перспективы организации физиологического сопровождения занятий спортом и физической культурой : сб. науч. тр. молодых ученых, посвящ. Дню российской науки, 08 февраля 2022 года / под ред. Е. Б. Малетиной ; УралГУФК. – Челябинск, 2022. – С. 114–119.

87. Кошкина, К. С. Влияние направленности тренировочного процесса на психофизиологические особенности у спортсменов с нейросенсорной тугоухостью / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Проблемы подготовки научных и научно-педагогических кадров: опыт и перспективы : сб. науч. тр. молодых ученых, посвящ. Дню российской науки, 08 февраля 2024 года / под ред. Е. Б. Малетиной ; УралГУФК. – Челябинск, 2024. – С. 60–64.

88. Кошкина, К. С. Особенности поструральной устойчивости у спортсменов с сенсорными нарушениями, занимающихся адаптив-

ным спортом / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Современные подходы и инновации в исследованиях молодых ученых в области физической культуры и спорта : сб. материалов Всеросс. науч.-практ. конф., 24–25 мая 2022 года / отв. ред. А. А. Баряев ; СПб-НИФК. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 203–211.

89. Кошкина, К. С. Гендерные различия поструральной устойчивости у спортсменов с депривацией слуха (на примере ациклических видов спорта) / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Вестник МГПУ. Сер. «Естественные науки». – № 3 (51). – 2023. – С. 104–110.

90. Кошкина, К. С. Оценка вестибулярной устойчивости у спортсменов с последствиями детского церебрального паралича, занимающихся настольным теннисом / К. С. Кошкина, А. В. Чипышев, Е. В. Быков // Физиологическое сопровождение тренировочного процесса и занятий физической культурой : материалы междунар. науч.-практ. (on-line) конф. молодых ученых, 25 марта 2021 года / ред. Н. П. Петрушкина ; УралГУФК. – Челябинск, 2021. – С. 68–71.

91. Кошкина, К. С. Особенности сенсомоторных реакций у спортсменов с депривацией слуха / К. С. Кошкина, Е. В. Быков, А. В. Чипышев // Современные проблемы развития физической культуры и спорта : сб. тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф., 27-28 апреля 2023 года / ред. Т. А. Ботагариев, П. П. Тиссен, С. С. Кубиева ; Актыбинский региональный университет им. К. Жубанова. – Актобе, 2023. – С. 190–193.

92. Кошкина, К. С. Особенности статокINETической устойчивости спортсменов с последствиями ДЦП, занимающихся настольным теннисом / К. С. Кошкина // Проблемы подготовки научных и научно-педагогических кадров: опыт и перспективы : сб. науч. тр. молодых ученых, посвящ. Дню российской науки / под ред. Е. Б. Малетиной ; УралГУФК. – Челябинск, 2021. – С. 104–107.

93. Кравцова, Е. Н. Состояние системы равновесия у лиц с различной функцией слуха / Е. Н. Кравцова, А. Ю. Мейгал // Российская оториноларингология. – 2019. – № 1 (98). – С. 58–63. – DOI 10.18692/1810-4800-2019-1-58-63

94. Красноперова, Т. В. Физиологическая значимость стабиллометрического исследования в сложнокоординационных видах спорта / Т. В. Красноперова, Н. Б. Котелевская, Т. Ф. Абрамова // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 7. – С. 13–15.

95. Кузелин, В. А. Анализ variability сердечного ритма слэдж-хоккеистов / В. А. Кузелин, К. Л. Иванова // Безопасный спорт-

2023: Перетренированность в спорте. Междисциплинарный подход : материалы X междунар. конгресса, 13–14 июля 2023 года / ред. Е. А. Гаврилова, О. А. Чурганов ; СЗГМУ им. И.И. Мечникова. – Москва, 2023. – С. 205–207.

96. Кузелин, В. А. Оценка вариабельности ритма сердца у спортсменов-инвалидов на примере следж-хоккея / В. А. Кузелин, К. Л. Иванова, В. В. Брындин // Физиологическое сопровождение тренировочного процесса и занятий физической культурой : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Министерства спорта, 10-летию науки и технологий РФ, 15 декабря 2023 года / отв. ред. Н. П. Петрушкина ; УралГУФК. – Челябинск, 2023. – С. 25–26.

97. Курдыбайло, С. Ф. Моторное развитие детей с врожденными и ампутированными дефектами верхних конечностей / С. Ф. Курдыбайло, С. П. Павлова, Г. В. Герасимова // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 3. – С. 48–51

98. Лагутина, П. М. Структурные основы компенсаторно-приспособительных реакций сводов стопы на регулярную физическую нагрузку у спортсменов-ампутантов / П. М. Лагутина, Н. Б. Котелевская, М. П. Лагутин // Адаптивная физическая культура. – 2017. – № 2. – С. 9–10.

99. Лалаева, Г. С. Психофизиологические особенности спортсменов циклических и силовых видов спорта / Г. С. Лалаева, А. Н. Захарова, А. В. Кабачкова // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 11. – С. 73–75.

100. Линьков, В. В. Сон, сновидения и нейрофизиологические параметры слепых людей / В. В. Линьков, А. Е. Новиков, Е. В. Прошина // Вестник новых медицинских технологий. – 2005. – № 2. – 2005. – С. 112–113.

101. Лихарев, С. А. Поддержание вертикальной позы: анатомо-физиологические аспекты, методы регистрации, клинико-диагностическое значение нарушений / С. А. Лихарев, А. Н. Качинский // Неврология и нейрохирургия в Беларуси. – 2010. – № 2. – С. 135–147.

102. Мавликаева, Ю. А. Оценка качества жизни инвалидов трудоспособного возраста / Ю. А. Мавликаева, М. Я. Подлужная // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2010. – № 4 (28). – С. 80–84.

103. Максимова, А. С. Особенности вариабельности сердечного ритма спортсменов-волейболистов с нарушением слуха Северного ре-

гиона / А. С. Максимова, О. Г. Литовченко // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 2 (19). – С. 69–76.

104. Максимова, А. С. Особенности вегетативной регуляции ритма сердца у спортсменов-волейболистов с нарушением слуха в условиях Северного региона / А. С. Максимова, О. Г. Литовченко // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 12. – С. 36–38.

105. Мантрова, И. Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике : практ. пособие / И. Н. Мантрова. – Иваново : ООО Нейрософт, 2007. – 216 с.

106. Марьясова, Д. А. Психофизиологические особенности высококвалифицированных спортсменов-инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата / Д. А. Марьясова, Е. В. Линде // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т. 6, № 1. – С. 51–55.

107. Марьясова, Д. А. Индивидуально-психологические особенности личности спортсменов-инвалидов с повреждением опорно-двигательного аппарата / Д. А. Марьясова // Спортивный психолог. – 2011. – № 2 (23). – С. 27–31.

108. Марьясова, Д. А. Психофизиологическая оценка функционального состояния спортсменов-паралимпийцев / Д. А. Марьясова, Е. В. Линде, З. Г. Орджоникидзе // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 10 (94). – С. 27–31.

109. Медведева, О. А. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей младшего школьного возраста с патологией слухового анализатора / О. А. Медведева // Физическая культура, спорт. Наука и практика. – 2011. – № 1. – С. 74–79.

110. Медведева, О. А. Физиологические характеристики сенсомоторных систем школьников с различной степенью слуховой депривации / О. А. Медведева, Г. Д. Алексянц // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 4: Естественно-математические и технические науки. – 2010. – № 3. – С. 63–69.

111. Мишин, Н. П. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы девушек 18-20 лет, занимающихся черлидингом, по данным variability ритма сердца / Н. П. Мишин, Е. И. Нагаева, И. С. Назаренко // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2015. – Т. 1 (67), № 4. – С. 36–43.

112. Назаренко, А. С. Статокинетическая устойчивость студентов с нарушениями слуха / А. С. Назаренко, Н. В. Рылова, А. С. Чинкин // Практическая медицина. – 2014. – № 5 (81). – С. 110–114.

113. Нарушение вегетативной нервной системы как фактор риска развития и прогрессирования миопии / А. Е. Апрельев, Н. П. Сетко, Р. В. Пашинина, А. М. Исеркепова [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – Т. 11, № 1 (61). – С. 157–159.

114. Научно-методическое обеспечение подготовки паралимпийских команд России с использованием программно-целевого подхода / А. Г. Абалян, Е. Б. Мякинченко, А. С. Крючков [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 1. – С. 3–5.

115. Научно-методическое сопровождение паралимпийского спорта (литературный обзор) / С. П. Евсеев, О. М. Шелков, О. А. Чурганов, Е. А. Гаврилова // Адаптивная физическая культура. – 2014. – № 2(58). – С. 7–12.

116. Непомнящая, О. В. Показатель качества жизни у инвалидов с ампутационными дефектами нижних конечностей вследствие хронической ишемии атеросклеротического генеза / О. В. Непомнящая, В. А. Перминов // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2013. – № 1. – С. 51–53.

117. Никифорова, О. Н. Развитие адаптивного спорта в Российской Федерации на современном этапе (статистический анализ) / О. Н. Никифорова, В. В. Чешихина // Физическая культура, спорт - наука и практика. – 2016. – № 2. – С. 48–54.

118. Никифорова, О. Н. Характеристика физической и функциональной подготовленности футболисток высокой квалификации с нарушениями слуха / О. Н. Никифорова, В. В. Селезнев, Т. И. Прохорова // Теория и практика физической культуры. – 2021. – №. 4. – С. 72–74.

119. Никулина, А. В. Изменчивость вариабельности сердечного ритма как отражение реализации физиологических механизмов адаптации организма / А. В. Никулина, В. А. Козлов, А. А. Шуканов // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17. – № 4. – С. 14–20.

120. Новиков, И. В. Особенности физического развития детей с нарушениями слуха и пути его коррекции средствами спортивной гимнастики / И. В. Новиков, В. В. Новиков // Перспективы науки и образования. – 2018. – № 2 (32). – С. 113–116.

121. Нопин, С. В. Психофизиологические характеристики времени реакции высококвалифицированных спортсменов с ограничен-

ными возможностями здоровья / С. В. Нопин, Ю. В. Корягина // Вестник Тамбовского университета. Серия : Гуманитарные науки. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 451–457. – DOI 10.20310/1810-0201-2022-27-2-451-457.

122. Нопин, С. В. Возрастные и половые особенности психофизиологических показателей спортсменов разных видов спорта / С. В. Нопин, С. М. Абуталимова, А. Н. Копанев // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4, № 1 (10). – С. 12–27.

123. Обоснование тестового контроля за уровнем развития координационных способностей спортсменов с нарушением зрения / Т. А. Селитренникова, Г. И. Дерябина, В. Л. Лернер [и др.] // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2016. – Т. 15, №4. Т. – С. 47–52.

124. Овчаренко, С. В. Особенности развития скоростно-силовых качеств футболистов с последствиями ДЦП в недельном цикле подготовительного периода / С. В. Овчаренко // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2008. – № 7. – С. 89–92.

125. Организационно-педагогические условия формирования здоровьесберегающего и адаптационного потенциала младших и старших подростков / Э. М. Казин, Н. Э. Касаткина, О. Г. Красношлыкова [и др.] // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2020. – № 3 (39). – С. 132–144.

126. Оринчук, В. А. Оценка уровня развития физических качеств детей-инвалидов различных нозологий, занимающихся адаптивным скалолазанием / В. А. Оринчук, М. В. Курникова, Ю. А. Бахарев // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 9 (175). – С. 220–226.

127. Орлов, С. В. Анализ ключевых показателей качества жизни инвалидов-опорников / С. В. Орлов // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. – 2013. – № 2 (16). – С. 85–94.

128. Особенности проявления координационных способностей у лиц с нарушением слуха / Г. И. Дерябина, В. Л. Лернер, А. С. Филаткин [и др.] // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2018 – Т. 3, № 4. – С. 40–44.

129. Оценка качества жизни у детей-инвалидов с детским церебральным параличом в республике Дагестан / А. А. Алиева,

Х. М. Алиева, Т. А. Махмудова [и др.] // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2012. – № 4. – С. 54–56.

130. Парфенов, В. А. Нейросенсорная тугоухость в неврологической практике / В. А. Парфенов, Л. М. Антоненко // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2017. Т. 9, № 2. – С. 10–14.

131. Петров, И. А. Особенности организации учебно-тренировочных занятий волейболистов с нарушением опорно-двигательного аппарата / И. А. Петров, В. М. Складов // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2014. – № 1 (7). – С. 56–59.

132. Пешкова, В. О. Методические особенности обучения технике дзюдо спортсменов 16-20 лет с нарушением слуха и зрения / В. О. Пешкова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2015. – №4 (12). – С. 92–96.

133. Питкевич, Ю. Э. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов / Ю. Э. Питкевич // Проблемы здоровья и экологии. – 2010. – № 4 (26). – С. 101–106.

134. Платонова, Я. В. Возрастные особенности в развитии и коррекции координационных способностей детей с нарушениями слуха / Я. В. Платонова, Т. А. Селитреникова, Г. И. Дерябина // Гаудеамус. – 2018. – Т. 17, № 4 (38). – С. 15–21. – DOI 10.24412/FiYs5M3Rx1M.

135. Полевщиков М. М. Оценка реакции на движущийся объект / М. М. Полевщиков, Ю. А. Дорогова, В. В. Роженцов // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2017. – Т. 19, №10. – С. 407–409.

136. Попенко, К. С. Содержание и организация спортивной подготовки высококвалифицированных футболистов с нарушением зрения в подготовительном периоде : дисс. ... канд. пед. наук / К. С. Попенко ; ВГАФК. – Волгоград, 2023. – 212 с.

137. Попова, Г. В. Коррекция статокINETической устойчивости лиц, перенесших ампутацию нижних конечностей, на этапе протезирования / Г. В. Попова // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 6. – С. 42–45.

138. Попова, И. Е. Функциональные особенности кардиореспираторной системы у пловцов с нарушением зрения и поражение опорно-двигательного аппарата / И. Е. Попова, Т. П. Бегидова // Вестник ВДУ. – 2015. – № 5 (89). – С. 69–74.

139. Попова, И. Е. Исследование свойств нервной системы подростков с поражением опорно-двигательного аппарата в динамике за-

нятиями плаванием / И. Е. Попова, Т. П. Бегидова, К. А. Бугаевский // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе : материалы всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф., 20-21 октября 2016 года / отв. ред. Г. В. Бугаев, О. Н. Савинкова ; ВГИФК. – Воронеж, 2016. – С. 419–423.

140. Популо, Г. М. Упражнения для развития выносливости у лиц с поражением опорно-двигательного аппарата (инвалидов на колясках) в тренировочном процессе по большому теннису / Г. М. Популо, А. А. Подлубная // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2017. – Т. 6, № 3 (20). – С. 199–202.

141. Популяционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 (результаты многоцентрового исследования качества жизни «МИРАЖ») / В. Н. Амирджанова, Д. В. Горячев, Н. И. Коршунов [и др.] // Научно-практическая ревматология. – 2008. – Т. 46, № 1. – С. 36–48.

142. Преображенская, Ю. С. Этиопатогенетические основы лечения сенсоневральной тугоухости / Ю. С. Преображенская // Медицинский совет. – 2018. – № 200. – С. 96–100.

143. Розанова, О. И. Вариабельность сердечного ритма у пациентов с осевой миопией / О. И. Розанова, Е. С. Лодейщикова // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2021. – Т. 17, № 2. – С. 362–366.

144. Российский статистический ежегодник : стат. сборник / П. В. Малков, Э. Ф. Баранов, Т. С. Безбородова [и др.]. – Москва : Федеральная служба государственной статистики, 2020. – 700 с.

145. Российский статистический ежегодник : стат. сборник / П. В. Малков, Э. Ф. Баранов, Т. С. Безбородова [и др.]. – Москва : Федеральная служба государственной статистики, 2019. – 708 с.

146. Роль сеансов кардиобиоуправления в формировании нейрофизиологических реакций на экспериментальное общее охлаждение организма человека / Д. Б. Дёмин, Л. В. Поскотинова, Е. В. Кривоногова [и др.] // Журнал медико-биологических исследований. – 2019. – Т. 7, № 3. – С. 261–271.

147. Романчук, А. С. Особенности вегетативного обеспечения сердечно-сосудистой и дыхательной систем спортсменов-баскетболистов на колясках с различным уровнем спинного мозга / А. С. Романчук, М. В. Сорокин // Наука в олимпийском спорте. – 2006. – № 1. – С. 84–90.

148. Рубцова, Н. О. Развитие двигательных способностей у юных спортсменов с ДЦП на начальном этапе спортивной подготовки на основе коррекции произвольных движений / Н. О. Рубцова, А. В. Рубцов // Национальная ассоциация ученых. – 2016. – № 1. – С. 88–90.

149. Руднева, Л. В. Педагогические условия подготовки велосипедистов-шоссейников с нарушением зрения / Л. В. Руднева, М. В. Куликова, А. Д. Белоусова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2017. – № 1. – С. 190–195.

150. Румянцева, Э. Р. Развитие координационных способностей хоккеистов с нарушением слуха с использованием стабиллографического тренажера / Э. Р. Румянцева, С. В. Цветков // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 23, № 2. – С. 162–167.

151. Румянцева, Э. Р. Проблемы и перспективы подготовки высококвалифицированных пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата / Э. Р. Румянцева, А. А. Сорокин, Л. А. Бордукова // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 7. – С. 38–43.

152. Рябина, У. С. Анализ физической подготовленности школьников с депривацией зрения / У. С. Рябина // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2019. – № 2. – С. 49–55.

153. Салмова, А. И. Методика обучения игроков с нарушениями слуха в бильярдном спорте на этапе начальной подготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. И. Салмова ; ПовГУФКСиТ. – Казань. – 2023. – 24 с.

154. Скворцов, Д. В. Стабилметрическое исследование : краткое руководство / Д. В. Скворцов. – Москва : Маска, 2010. – 172 с.

155. Совершенствование процессов физической подготовки, образования, воспитания и социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая инвалидов, средствами и методами адаптивной двигательной рекреации и адаптивного спорта / О. Э. Евсеева, А. В. Аксенов, А. А. Шелехов [и др.] // Научно-педагогические школы Университета. – 2023. – № 8. – С. 27-32.

156. Современные аспекты генетической ассоциации миопии / А. Е. Апрелев, Н. П. Сетко, А. М. Исеркепова [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2018. – Т. 13, № 1 (73). – С. 110–113.

157. Соловых, Т. К. Индивидуальная коррекция тренировочного процесса спортсменов-паралимпийцев с глубокими нарушениями зрения к чемпионату мира 2015 года / Т. К. оловых, А. И. Литвиненко, Е. Г. Тычина // Прикладная спортивная наука. – 2015. – № 1. – С. 37–43.

158. Соломка, Т. Н. Анализ срочной адаптации сердечно-сосудистой системы юных пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата при оперативном контроле тренировочной нагрузки / Т. Н. Соломка, И. М. Макарова // Человек. Спорт. Медицина. – 2012. – № 8 (267). – С. 48–51.

159. Состояние системы равновесия у лиц с глухотой и высокой степенью снижения слуха / Е. Н. Кравцова, Д. Н. Низамеева, О. М. Ситникова [и др.] // Российская оториноларингология. – 2015. – № 3 (76). – С. 67–73.

160. Состояние функции равновесия у больных с сенсоневральной тугоухостью / Х. Т. Абдулкеримов, К. И. Карташова, Р. С. Давыдов [и др.] // Российская оториноларингология. – 2011. – № 4 (53). – С. 3.

161. Социальная поддержка средствами физической культуры и спорта лиц с ограниченными физическими возможностями при содействии фонда президентских грантов / Н. Н. Котляр, Р. А. Козлов, Е. В. Корабейников [и др.] // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2018. – № 2. – С. 87–90.

162. Спортивная подготовка высококвалифицированных пловцов с поражением опорно-двигательного аппарата / Р. Р. Махмутова, Л. А. Бордукова, А. А. Строкин [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 4. – С. 5–7.

163. Сравнительный анализ возрастных характеристик спортсменов различных видов адаптивного спорта на этапе высшего спортивного мастерства / А. А. Шелехов, О. Э. Евсеева, И. Г. Ненахов, С. В. Кораблев // Адаптивная физическая культура. – 2022. – Т. 91, № 3. – С. 7–8.

164. Статъев, С. И. Психофизическое развитие глухих детей младшего школьного возраста / С. И. Статъев // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2011. – № 2 – С. 115–117.

165. Сышко, Д. В. Характеристики баланса тела у детей с нарушением слуха / Д. В. Сышко, Н. В. Жукова, О. Б. Маметова // Проблемы физкультурного образования: концептуальные основы и научные инновации : материалы V междунар. науч. конгресса, 28-30 мая

2018 года / отв. ред. Д. В. Сышко ; КФУ им. В. И. Вернадского. – Симферополь, 2018. – С. 348–353.

166. Табаков, А. И. Статокинетические показатели у квалифицированных легкоатлетов с нарушением слуха и здоровых квалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в скоростно-силовых дисциплинах / А. И. Табаков, В. Н. Коновалов, М. Ю. Моор // Актуальные проблемы адаптивной физической культуры и спорта : материалы всерос. науч.-практ. конф. Сибирского гос. ун-та, 17-18 февраля 2016 года / отв. ред. А. Н. Налобина, Е. С. Стоцкая, Н. М. Курч [и др.] ; СибГУФК. – Омск, 2016. – С. 279–286.

167. Тернов, К. С. Особенности работы кардиореспираторной системы и автономной регуляции у параспортсменов со спинальной травмой / К. С. Тернов // Физиология человека. – 2012. – Т. 38, № 4. – 2012 – С. 83–88.

168. Трембач, А. Б. Нейрофизиологические механизмы, определяющие точность и устойчивость целенаправленных движений на примере стрельбы из лука / А. Б. Трембач, О. И. Шестаков, Т. В. Пономарева // Физиология. – 2018. – № 4. – С. 82-86.

169. Тришин, Е. С. Особенности пространственно-временных качеств спортсменов, специализирующихся в ситуационных видах спорта / Е. С. Тришин, Л. В. Катрич, Е. М. Бердичевская // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2017. – № 2. – С. 68.

170. Тузлукова, М. Д. Особенности адаптации к условиям спортивной деятельности паралимпийцев с нарушением зрения : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М. Д. Тузлукова ; СПбНИИФК. – Санкт-Петербург, 2018. – 32 с.

171. Тузлукова, М. Д. Исследование качества тренировки и восстановления паралимпийцев-лыжников с поражением зрительного анализатора в сравнении с олимпийцами по методике «Firstbaet SPORT» / М. Д. Тузлукова // Адаптивная физическая культура. – 2017. – № 2. – С. 5–7.

172. Хазова, С. А. Качество жизни взрослых инвалидов с детства / С. А. Хазова, Н. С. Шипва // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2017. – Т. 23, № 3. – С. 96–100.

173. Хазова, С. А. Совладающее поведение инвалидов по зрению: феноменология и динамика / С. А. Хазова, Е. А. Иванова, М. С. Попова // Вестник Омского университета. Сер. «Психология». – 2018. – № 2. – С. 29–37.

174. Характеристика развития АФК и адаптивного спорта по данным федерального статистического наблюдения / А. Г. Абальян, В. А. Бадтиева, С. П. Евсеев [и др.] // Адаптивная физическая культура. – 2019. – № 4(80). – С. 2–4.

175. Хотимченко, А. В. Исследование психоэмоционального состояния пауэрлифтеров с поражениями опорно-двигательного аппарата / А. В. Хотимченко, Л. В. Бянкина, А. В. Маслянюк // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 1 (155). – С. 311–314.

176. Цыганкова, К. П. Мотивационно-ценностный компонент личности подростков 13-15 лет с сенсорными нарушениями как фактор, влияющий на физическую подготовленность / К. П. Цыганкова, Г. Д. Алексанянц, О. Г. Лызарь // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2018. – № 4. – С. 70–75.

177. Чичкова, М. А. Возможности адаптации ССС к физическим нагрузкам у лиц с ограниченными слуховыми возможностями / М. А. Чичкова, А. А. Светличнина // Астраханский медицинский журнал. – 2016. – Т. 11, № 4. – С. 64–71.

178. Чувакова, В. А. Генетические аспекты миопии / В. А. Чувакова, А. В. Пасичник // Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. – 2016. – Т. 4, № 3 (14). – С. 102–104;

179. Шарипова, Л. Х. Состояние физического развития школьников общеобразовательных школ и интерната для слепых / Л. Х. Шарипова, М. С. Орзиева // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 3. – С. 103–109.

180. Шарипова, Л. Х. Состояние функции внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы у здоровых и у детей с нарушениями зрения / Л. Х. Шарипова, М. С. Рзиева // Биология и интегративная медицина. 2018. – № 5. – С. 23–31.

181. Шатунов, Д. А. Особенности показателей физического развития, здоровья и физической подготовленности подростков с нарушением слуха / Д. А. Шатунов, Ф. Р. Зотова // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2013. – № 4 (98). – С. 183–188.

182. Шахбанова, З. Ш. Феномен эмоционально-волевой составляющей личности с ограниченными возможностями здоровья / З. Ш. Шахбанова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2017. – Т. 11, № 3. – С. 22–25.

183. Шевцов, А. В. Особенности воздействия сбивающих факторов на высококвалифицированных борцов с нарушением слуха в соревновательной деятельности / А. В. Шевцов, А. И. Лаптев // Вестник спортивной науки. – 2021. – №2. – С. 21–24.

184. Шевцов, А. В. Вариабельность сердечного ритма у легкоатлетов-паралимпийцев, специализирующихся в беге на короткие дистанции в подготовительный тренировочный период до и после восстановительных мероприятий / А. В. Шевцов, Ю. Ю. Жуков, А. В. Аксенов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4 (134). – С. 306–310.

185. Шелехов, А. А. Результаты апробации научных разработок, направленных на совершенствование двигательной деятельности, образования, воспитания и социализации лиц с нарушением слуха / А. А. Шелехов, О. Э. Евсеева, Ю. Ю. Вишнякова // Двадцатипятилетний путь развития адаптивной физической культуры : Материалы международного научного конгресса, Санкт-Петербург, 29–31 октября 2020 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», 2020. – С. 465–473.

186. Шеповальников, А. Н. Особенности организации системной деятельности мозга у незрячих школьников / А. Н. Шеповальников, Е. И. Гальперина, Л. Г. Кацап // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. Сер. Педагогика. – 2008. – № 3. – С. 205–214.

187. Шипова, Н. С. Применение методики «краткий опросник ВОЗ для оценки качества жизни» в исследовании лиц с ограниченными возможностями здоровья / Н. С. Шипова // Вестник Костромского государственного университета. Сер. Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2018. – Т. 24, № 4. – С. 250–255.

188. Шкребец, Г. В. Оценка вегетативного статуса у пациентов с глаукомой в сочетании с близорукостью высокой степени / Г. В. Шкребец // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – № 1. – С. 22–24.

189. Шлык, Н. И. Нормативы показателей вариабельности сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значения $MxDMn$ и их изменение у биатлонистов в тренировочном процессе /

Н. И. Шлык // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20. – № 4. – С. 5–24. – DOI 10.14529/hsm200401.

190. Шлык, Н. И. Управление тренировочным процессом спортсменов с учетом индивидуальных характеристик вариабельности ритма сердца / Н. И. Шлык // Физиология человека. – 2016. – Т. 42. – № 6. – С. 81–91. – DOI 10.7868/S0131164616060187.

191. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов : монография / Н. И. Шлык. – Ижевск : Удмуртский университет, 2009. – 259 с.

192. Янкевич, И. Е. Спортивная подготовка слабослышащих футболистов : содержание, виды, специфика // Науковедение : интернет-журнал. – 2013. – Вып. 6. – С. 1–10.

193. A New Genetic Diagnostic for Enlarged Vestibular Aqueduct Based on Next-Generation Sequencing / Y. Liu, L. Wang, Y. Feng [et all.] // PLoS One. – 2016. – Vol. 20. – № 11 (12). – DOI: 10.1371/journal.pone.0168508.

194. Autonomic dysfunction and heart rate variability with Holter monitoring: a diagnostic look at autonomic regulation / B. De Maria, L. A Dalla Vecchia, A. Porta [et all.] // Herzschrittmacherther Elektrophysiol. – 2021. – № 32 (3). – P. 315–319. – DOI: 10.1007/s00399-021-00780-5.

195. Bednarczuk, G. Effects of sport on static balance in athletes with visual impairments / I. Wiszomirska, I. Rutkowska, W. Skowroński // J Sports Med Phys Fitness. – 2019. – № 59 (8). – P. 1319–1327. – DOI: 10.23736/S0022-4707.18.09089-8.

196. Carpena, N. T. Genetic Hearing Loss and Gene Therapy / N. T. Carpena, M. Y. Lee // Genomics & informatics. – 2018. – Vol. 16, № 4. – DOI: 10.5808/GI.2018.16.4.e20.

197. Comparison of static balance and the role of vision in elite athletes / R. Hammami, D. G. Behm, M. Chtara [et all.] // J Hum Kinet. – 2014. – № 8 (41). – P. 33–41. – DOI: 10.2478/hukin-2014-0030.

198. De Sousa, A. M. Postural control in children with typical development and children with profound hearing loss / A. M. De Sousa, J. De França Barros, B. M. De Sousa Neto // Int J Gen Med. – 2012. – № 5 – P. 433–9. – DOI: 10.2147/IJGM.S28693.

199. Ding, N. Advances in genome editing for genetic hearing loss /N. Ding // Advanced drug delivery reviews/ – 2021. – Vol. 168. – P. 118–133. – DOI: 10.1016/j.addr.2020.05.001.

200. Dye, M. W. Sustained attention, selective attention and cognitive control in deaf and hearing children / M. W. Dye, P. C. Hauser // *Hear Res.* – 2014. – № 309. – P. 94–102. – DOI: 10.1016/j.heares.2013.12.001.

201. Effect of chronic training on heart rate variability, salivary IgA and salivary alpha-amylase in elite swimmers with a disability / R. Edmonds, B. Burkett, A. Leicht [et all.] // *PLoS One.* – 2015. – № 10 (6). – DOI: 10.1371/journal.pone.0127749.

202. Evaluation of heart rate variability and night-time blood pressure measurements in patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss / S. Demirelli, H. Degirmenci, S. Firtina [et all.] // *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* – 2016. – № 20 (4). – P. 726–732. – PMID: 26957277.

203. Gene Cards. Human Gene. Gene database. Gene search [Электронный ресурс] : официальный сайт. – URL:<https://www.genecards.org/Search/Keyword?queryString=optn> (дата обращения: 11.03.2021).

204. Germano, A. M. Effects of hypothermically reduced plantar skin inputs on anticipatory and compensatory balance responses / A. M. Germano, D. Schmidt, T. L. Milani // *BMC Neurosci.* – 2016. – Vol. 29. – № 17 (1). – P. 41. – DOI: 10.1186/s12868-016-0279-2.

205. Heart rate variability in children with congenital sensorineural deafness / T. Uçar, E. Tutar, M. Tekin [et all.] // *The Turkish journal of pediatrics.* – 2010. – № 52. – P. 173–8.

206. High-frequency semicircular canal deficit affects postural control in hearing-impaired children / P. Reynard, E. Ionescu, N. Goulème [et all.] // *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* – 2021. – № 138 (4). – P. 235–239. – DOI: 10.1016/j.anorl.2020.10.006.

207. Immunological mechanisms in the pathogenesis of cerebral palsy / Y. Lisovskyy, K. Kussainova, M. Shakenov [et all.] // *Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan.* – 2016. – № 1. – P. 6–11. – DOI: 10.23950/1812-2892-2016-1-6-11.

208. Insight into postural control in unilateral sensorineural hearing loss and vestibular hypofunction / A. V. Lubetzky, J. L. Kelly, D. Harel [et all.] // *PLoS One.* – 2022. – Vol. 17. – № 17 (10). – DOI: 10.1371/journal.pone.0276251.

209. Juodzbalienė, V. The influence of the degree of visual impairment on psychomotor reaction and equilibrium maintenance of adolescents / V. Juodzbalienė, K. Muckus // *Medicina (Kaunas).* – 2006. – № 42 (1). – P. 49 – 56. – PMID: 16467613.

210. Kerppers, I. I. Heart rate variability in individuals with cerebral palsy / I. I. Kerppers, C. S. Oliveira // Archives of Medical Science. – 2009. – № 5. – P. 45–50.

211. Liu, Y. F. The Intimate Relationship between Vestibular Migraine and Meniere Disease: A Review of Pathogenesis and Presentation / H. Xu, Y. F. Liu // Behav Neurol. – 2016. – DOI: 10.1155/2016/3182735.

212. Oza, A. M. ClinGen Hearing Loss Clinical Domain Working Group. Expert specification of the ACMG/AMP variant interpretation guidelines for genetic hearing loss / A. M. Oza, M. T. DiStefano, S. E. Hemphill [et all.] // Hum Mutat. – 2018. – № 39 (11). – P. 1593–1613. – DOI: 10.1002/humu.23630.

213. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems / M. Grace Gaerlan, P. T. Alpert, C. Cross [et all.] // J Am Acad Nurse Pract. – 2012. – № 24 (6). – P. 375–81. – DOI: 10.1111/j.1745-7599.2012.00699.x.

214. Role of vision in static balance in persons with and without visual impairments / G. Bednarczuk, I. Wiszomirska, I. Rutkowska [et all.] // Eur J Phys Rehabil Med. – 2021. – № 57 (4). – P. 593–599. – DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06425-X.

215. Santos, D. A. A public data set of human balance evaluations / D. A. Santos, M. Duarte // PeerJ. – 2016. – Vol. 2. – № 4. – P. 2648. – DOI: 10.7717/peerj.2648.

216. Sarabia Cachadiña, E. Heart rate variability and phantom pain in male amputees: application of linear and nonlinear methods / E. Sarabia Cachadiña, P. Granados García, S. C. Tonon Da Luz // J Rehabil Res Dev. – 2013. – № 50 (3). – P. 49–54. – DOI: 10.1682/jrrd.2012.05.0079.

217. Seiwerth, I. Interaction of Hearing and Balance / I. Seiwerth // Laryngorhinootologie. – 2023. – № 102 (1). – P. 35–S49. – DOI.org/10.1055/a-1960-4641.

218. Short form medical outcomes study (SF-36) [Электронный ресурс] : официальный сайт. – URL : <https://rehab-base.ru/wp-content/uploads/2022/05/sf36.pdf> (дата обращения: 03.02.2021).

219. Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults / M. S. Tomomitsu, A. C. Alonso, E. Morimoto [et all.] // Clinics (Sao Paulo). – 2013. – № 68 (4). – P. 517–21. – DOI: 10.6061/clinics/2013(04)13.

220. Systematic Review on the Association Between Vestibular Dysfunction and Balance Performance in Children With Hearing Loss /

A. Singh, H. Heet, D. S. Guggenheim [et all.] // *Ear Hear.* – 2022. – № 43 (3). – P. 712–721. – DOI: 10.1097/AUD.0000000000001131.

221. The Impact of Implementing an Exergame Program on the Level of Reaction Time Optimization in Handball, Volleyball, and Basketball Players / D. Badau, A. Badau, C. Ene-Voiculescu [et all.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2022. – № 19 (9). – P. 5598. – DOI: 10.3390/ijerph19095598.

222. Villwock, A. Somatosensory processing in deaf and deafblind individuals: How does the brain adapt as a function of sensory and linguistic experience? A critical review / A. Villwock, K. Grin // *Front Psychol.* – 2022. – Vol. 17, № 13. – DOI: 10.3389/fpsyg.2022.938842.

223. Yanov, A. Y. Functional State of the Autonomic Nervous System in Children with Varying Degrees of Myopia / A. Y. Yanov, A. V. Prokhorov // *World Applied Sciences Journal.* – 2014. – № 29 (5). – P. 671–674.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Бланк анкеты «Опросник MOS-SF-36» [218]

Ф.И.О. _____,

дата рождения _____,

пол М, Ж (обвести)

Группа инвалидности _____,

Спортивная специализация _____,

спортивный стаж _____ лет

Хронические заболевания ДА, НЕТ (обвести нужное)

Имеете ли Вы следующие хронические заболевания следующих систем организма (обвести нужное)

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| сердечно-сосудистой системы | Эндокринной системы | Желудочно-кишечного тракта | Опорно-двигательного аппарата |
| Дыхательной системы | Центральной нервной системы | Мочеполовой системы | Другое |

Как часто у Вас бывают ОРВИ в течение одного года (указать количество)

Дата заполнения анкеты _____

1. В целом как бы Вы оценили свое состояние Вашего здоровья (обведите одну цифру)

- Отличное 1
Очень хорошее..... 2
Хорошее 3
Посредственное 4
Плохое 5

2. Как бы Вы в целом оценили свое здоровье сейчас по сравнению с тем, что было год назад (обведите одну цифру)

- Значительно лучше, чем год назад..... 1
 Несколько лучше, чем год назад 2
 Примерно так же, чем год назад 3
 Несколько хуже, чем год назад 4
 Гораздо хуже, чем год назад..... 5

3. Следующие вопросы касаются физических нагрузок, с которыми Вы, возможно сталкиваетесь в течение своего обычного дня. Ограничивает ли Вас состояние Вашего здоровья в настоящее время в выполнении перечисленных ниже физических нагрузок? Если ДА, то в какой степени? (обвести одну цифру в каждой строке)

| | Да, значительно ограничивает | Да, немного ограничивает | Нет, совсем не ограничивает |
|--|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| А. Тяжелые физические нагрузки, такие, как бег, поднятие тяжестей, занятие силовыми видами спорта. | 1 | 2 | 3 |
| Б. Умеренные физические нагрузки, такие, как передвинуть стол, поработать с пылесосом, собирать грибы или ягоды. | 1 | 2 | 3 |
| В. Поднять или нести сумку с продуктами. | 1 | 2 | 3 |
| Г. Подняться пешком по лестнице на несколько пролетов. | 1 | 2 | 3 |
| Д. Подняться пешком по лестнице в один пролет. | 1 | 2 | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Е. Наклониться, встать на колени, присесть на корточки. | 1 | 2 | 3 |
| Ж. Пройти расстояние более одного километра. | 1 | 2 | 3 |
| З. Пройти расстояние в несколько кварталов. | 1 | 2 | 3 |
| И. Пройти расстояние в один квартал. | 1 | 2 | 3 |
| К. Самостоятельно вымыться, одеться. | 1 | 2 | 3 |

4. Было ли за последние 4 недели, что Ваше физическое состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой повседневной деятельности, в следствие чего (обвести цифру в каждой строке)

| | Да | Нет |
|--|----|-----|
| А. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемое на работу или другие дела. | 1 | 2 |
| Б. Выполнили меньше, чем хотели. | 1 | 2 |
| В. Вы были ограничены в выполнении какого-либо определенного вида работ или другой деятельности. | 1 | 2 |
| Г. Были трудности при выполнении работы или других дел (например, они потребовали дополнительных усилий) | 1 | 2 |

5. Было ли за последние 4 недели, что Ваше эмоциональное состояние вызывало затруднения в Вашей работе или другой обычной повседневной деятельности, вследствие чего (обвести одну цифру в каждой строке)

| | Да | Нет |
|---|----|-----|
| А. Пришлось сократить количество времени, затрачиваемого на работу или другие дела. | 1 | 2 |
| Б. Выполнили меньше, чем хотели. | 1 | 2 |
| В. Выполнили свою работу или другие дела не так аккуратно, как обычно. | 1 | 2 |

Насколько Ваше физическое и эмоциональное состояние в течение последних 4 недель мешало Вам проводить время с семьей, друзьями, соседями или в коллективе (обведите одну цифру)

- Совсем не мешало..... 1
- Немного..... 2
- Умеренно 3
- Сильно..... 4
- Очень сильно 5

6. Насколько сильную физическую боль Вы испытывали за последние 4 недели (обведите одну цифру)

- Совсем не испытывал(а)..... 1
- Очень слабую 2
- Слабую 3
- Умеренную 4
- Сильную..... 5
- Очень сильную 6

7. В какой степени боль в течение последних 4 недель мешала Вам заниматься Вашей нормальной работой (включая работу вне дома или по дому) (обвести одну цифру)

- Совсем не мешала 1
- Немного..... 2
- Умеренно 3
- Сильно..... 4
- Очень сильно 5

8. Следующие вопросы касаются того, как Вы себя чувствовали и каким было Ваше настроение в течение последних 4 недель. Пожалуйста, на каждый вопрос дайте один ответ, который наиболее соответствует Вашим ощущениям (обведите одну цифру)

| | Все время | Большую часть времени | Часто | Иногда | Редко | Никогда |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------|-------|--------|-------|---------|
| А. Вы чувствовали себя бодрым (ой)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Б. Вы сильно нервничали? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| В. Вы чувствовали себя таким(ой) подавленным(ой), что ничего не могло Вас взбодрить? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Г. Вы чувствовали себя спокойным(ой) и умиротворенным(ой)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Д. Вы чувствовали себя полным(ой) сил и энергией? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Е. Вы чувствовали себя упавшим(ой) духом и печальным(ой)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ж. Вы чувствовали себя измученным(ой)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| З. Вы чувствовали себя счастливым(ой)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| И. Вы Чувствовали себя уставшим(ой)? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

9. Как часто за последние 4 недели Ваше физическое и эмоциональное состояние мешало Вам активно общаться с людьми (посещать друзей, родственников и т.п.) (обведите одну цифру)

- Все время..... 1
 Большую часть времени 2
 Иногда 3
 Редко 4
 Ни разу..... 5

10. Насколько **ВЕРНЫМ** или **НЕВЕРНЫМ** представляются по отношению к Вам каждое из ниже перечисленных утверждений? (обведите одну цифру в каждой строке)

| | Определенно верно | В основном верно | Не знаю | В основном неверно | Определенно неверно |
|---|-------------------|------------------|---------|--------------------|---------------------|
| А. Мне кажется, что я более склонен к болезням, чем другие. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б. Мое здоровье не хуже, чем у большинства моих знакомых. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В. Я ожидаю, что мое здоровье ухудшится. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Г. У меня отличное здоровье. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**АДАПТАЦИЯ СПОРТСМЕНОВ С ДЕПРИВАЦИЕЙ СЛУХА
К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ В АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА**

Монография

Издание опубликовано в авторской редакции

Подписано в печать 03.03.2025 г. Формат 60х90/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Усл.печ.л. 9,75. Тираж 500 экз. Заказ № 12. Цена свободная.

Отпечатано в типографии Уральского государственного университета физической
культуры. 454091, Челябинск, ул. Российская, 258