



Министерство спорта Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»
(ФГБУ СПбНИИФК)



Красноперова Т.В.

Белёва А.Н.

Иванова И.Г.

Лукманова Н.Б.

Агеев Е.В.

Котелевская Н.Б.

Смирнов А.С.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНОГО
СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО УПРАЖНЕНИЯ
В ПАРАЛИМПИЙСКОЙ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ**

Методическое пособие

Санкт-Петербург
2022

УДК 796.092
ББК 75.1

Красноперова Т.В., Белёва А.Н., Иванова И.Г., Лукманова Н.Б., Агеев Е.В., Котелевская Н.Б., Смирнов А.С. Функциональные особенности выполнения основного соревновательного упражнения в паралимпийской легкой атлетике: методическое пособие. – СПб: ФГБУ СПбНИИФК, 2022. – 52 с.

Методическое пособие разработано в соответствии с техническим заданием к государственному заданию № 777-00009-22-00 на проведение прикладных научных исследований в области физической культуры и спорта на 2022 год (приказ Минспорта России от 10.01.2022 № 4 «Об утверждении тематических планов проведения прикладных научных исследований в области физической культуры и спорта и работ по научно-методическому обеспечению сферы физической культуры и спорта в целях формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) для подведомственных Министерству спорта Российской Федерации научных организаций и образовательных организаций высшего образования на 2022-2024 годы»).

Подготовленный в методическом пособии материал основан на эмпирических данных и является обоснованием для применения научно-практического подхода, направленного на совершенствование техники основного соревновательного упражнения для повышения эффективности тренировочной и соревновательной деятельности в паралимпийских дисциплинах легкой атлетике с учетом функциональных особенностей спортсменов (на примере спорта слепых и спорта лиц с интеллектуальными нарушениями).

Целевой аудиторией данного пособия являются специалисты адаптивной физической культуры и адаптивного спорта, осуществляющие спортивную подготовку лиц, имеющих нарушения зрения и интеллектуальные нарушения, в паралимпийских дисциплинах легкой атлетике.

Методическое пособие может быть использовано при формировании типовых программ по паралимпийским видам спорта.

Рассмотрено на заседании ученого совета ФГБУ СПбНИИФК
29.06.2022, протокол № 6. Рекомендовано к изданию.

ISBN 978-5-6046225-6-8

© ФГБУ СПбНИИФК, 2022
© Министерство спорта РФ, 2022

ISBN 978-5-6046225-6-8



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Биомеханические параметры техники выполнения соревновательных упражнений в паралимпийских легкоатлетических дисциплинах (бег на 100 метров, прыжки в длину с разбега, толкание ядра) у спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта.....	6
1.1 Особенности техники легкоатлетического бега на 100 метров спортсменов с нарушением зрения.....	7
1.2 Особенности техники прыжков в длину с разбега спортсменов с нарушением зрения.....	8
1.3 Особенности техники толкания ядра спортсменов с нарушением зрения.....	10
1.4 Особенности техники легкоатлетического бега на 100 метров спортсменов с интеллектуальными нарушениями.....	12
1.5 Особенности техники прыжков в длину с разбега спортсменов с интеллектуальными нарушениями	14
1.6 Особенности техники толкания ядра способом со скачка спортсменов с интеллектуальными нарушениями.....	18
2 Адаптационные возможности и особенности нервно-мышечного аппарата, влияющие на технику выполнения соревновательных упражнений в паралимпийских легкоатлетических дисциплинах спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта.....	21
2.1 Адаптационные возможности спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным ритмокардиографии	21

2.2 Состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным электромиографии (биоэлектрическая активность)	26
2.3 Состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным миоэлектродиагностики (вязко-эластические свойства)	30
2.4 Состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным стабиллометрии (оценка статокинетической составляющей координационной структуры двигательной деятельности и скоординированности мышечной системы).....	33
3 Специальные упражнения для коррекции техники соревновательного упражнения.....	36
Заключение	38
Список литературы	39
Приложение: Примерные комплексы физических упражнений для улучшения функциональных возможностей мышц и коррекции техники соревновательного упражнения спортсменов-легкоатлетов спорта слепых и спорта лиц с интеллектуальными нарушениями.....	42

ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг состояния организма спортсмена всегда был неотъемлемой частью тренировочного процесса в легкой атлетике. В последние годы это направление активно развивается, появляются новые технологии, программы и методики, которые позволяют определять функциональное состояние спортсмена. Это необходимо для контроля функциональных изменений в организме, которые происходят во время тренировок и соревнований. Особенно важными являются показатели сердечно-сосудистой и нервно-мышечной систем – от их работы напрямую зависит не только развитие физических способностей, но и техника соревновательного упражнения.

Основными соревновательными упражнениями в паралимпийской легкой атлетике являются бег на различные дистанции, прыжки и толкание ядра. Для их выполнения важны состояние адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы и состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов-легкоатлетов. Изучение функциональных особенностей выполнения основного соревновательного упражнения спортсменов-легкоатлетов с нарушением зрения и спортсменов-легкоатлетов с нарушением интеллекта представляет научный теоретический и практический интерес.

Для получения информации о функциональных особенностях техники важен контроль, в частности, видеоанализ техники выполнения основного соревновательного упражнения и контроль функционального состояния спортсмена.

Для изучения функционального состояния спортсмена наиболее эффективны следующие методы: ритмокардиография (оценка процессов регуляции сердечного ритма), электромиография (оценка состояния нервно-мышечного аппарата), миотонометрия (оценка вязко-эластических свойств мышц) и стабилметрия (оценка статокинетической составляющей координационной структуры двигательной деятельности и скоординированности мышечной системы).

В современной научно-методической литературе

отражены результаты педагогических исследований с участием как здоровых спортсменов, так и спортсменов с ограниченными возможностями здоровья. Наряду с этим, не в полной мере изучены функциональные особенности выполнения основного соревновательного упражнения в паралимпийской легкой атлетике, а методы изучения адаптационных возможностей организма и состояния нервно-мышечного аппарата в комплексе ранее не использовались, что актуализирует исследования в данном направлении.

1 БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ПАРАЛИМПИЙСКИХ ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИНАХ (БЕГ НА 100 МЕТРОВ, ПРЫЖКИ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА, ТОЛКАНИЕ ЯДРА) У СПОРТСМЕНОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ И СПОРТСМЕНОВ С НАРУШЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТА

Спортивная техника – это система движений, действий и приемов, наиболее эффективно (рационально) приспособленная для решения основной двигательной задачи с наименьшей затратой физических и нервных усилий в соответствии с индивидуальными особенностями человека [1]. Некачественно сформированный двигательный навык приводит к затруднениям в дальнейшем процессе совершенствования техники, низким спортивным результатам и нередко является причиной получения спортивных травм, поэтому важно определить особенности техники основного соревновательного упражнения.

Техника двигательного действия изучается методом видеоанализа. Видеосъемка материалов для последующего анализа проводится при помощи видеокамеры, которая устанавливается стационарно и регистрирует бег на дистанции с частотой 50 кадров в секунду. Дальнейший биомеханический анализ техники легкоатлетического бега проводится с помощью программного обеспечения (например, программа «Dartfish Pro Suite 10» и др.). Рассчитываются следующие кинематические показатели техники в цикле одиночного шага с левой ноги на правую – угол в тазобедренном суставе в момент отталкивания ноги от опоры,

угол постановки ноги на опору, угол в тазобедренном суставе в момент отталкивания ноги от опоры, угол отталкивания ногой от опоры, угол в коленном суставе маховой ноги (в момент отталкивания), длина шага, время опоры и скорость бега.

1.1 Особенности техники легкоатлетического бега на 100 метров спортсменов с нарушением зрения

Особенности техники легкоатлетического бега на 100 метров спортсменов с нарушением зрения рассматривались с позиции определения длины шага, времени опоры, скорости бега. Показатели техники спортсменов с нарушением зрения значительно уступают данным квалифицированных здоровых спортсменов [2], так как зрительный дефект нарушает свободу движений спортсменов, приводит к искажению ориентировки в пространстве, снижению быстроты, точности, темпа, соразмерности движения, овладения техникой легкоатлетического бега.

Техника бега на 100 метров характеризуется малой длиной шага, продолжительным временем опоры и, соответственно, малой скоростью бега по сравнению со здоровыми спортсменами, нарушениями в положениях звеньев тела (рисунок А.1). Спортсмены с нарушением зрения ставят ногу на опору с пятки, а квалифицированные здоровые – с передней части стопы. Постановка ноги на опору с пятки является грубой ошибкой на спринтерской дистанции бега.

В момент отталкивания спортсмены с нарушением зрения толчковую ногу в тазобедренном суставе разгибают в среднем до $188,67 \pm 7,26^\circ$. Величина угла в коленном суставе маховой ноги в это время достигает значений $77,21 \pm 14,81^\circ$. Угол отталкивания ногой от опоры в отличие от здоровых квалифицированных спортсменов ($60-65^\circ$) менее острый и характеризуется диапазоном $66,2-70,1^\circ$ (рисунок 1).

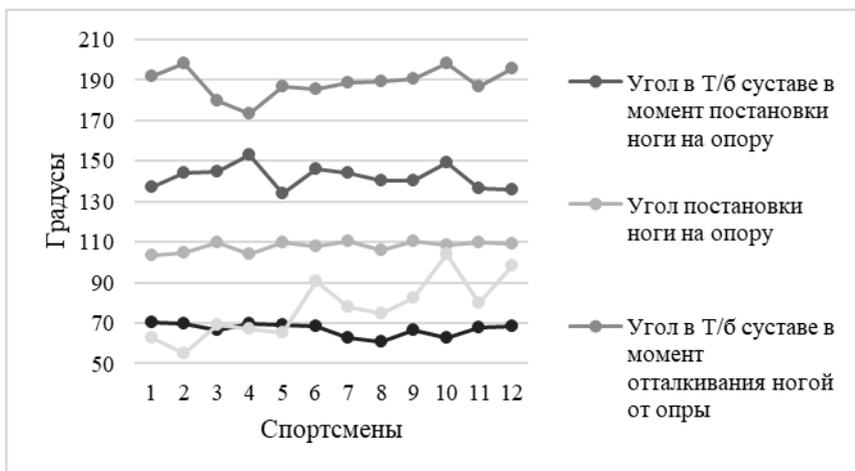


Рисунок 1 – Величины суставных углов в беге на 100 метров у спортсменов с нарушением зрения (n=12)

Таким образом, техника бега на 100 метров у спортсменов с нарушением зрения характеризуется следующими особенностями: постановкой ноги с пятки, небольшой длиной шага, затянутым временем опоры, малой скоростью бега, нарушениями в положениях звеньев тела.

1.2 Особенности техники прыжков в длину с разбега спортсменов с нарушением зрения

Педагогическую оценку техники прыжка в длину с разбега рекомендуется проводить по методике, предложенной А.Щербак [3]. пример протокола оценки техники прыжка в длину с разбега представлен в таблице 1.

Большинство спортсменов с нарушением зрения разбег выполняет с низкой скоростью без ускорения в середине или конце разбега. Спортсмены не выполняют последних коротких шагов перед отталкиванием, что не способствует активному отталкиванию. При постановке толчковой ноги на опору спортсмены сильно сгибают ногу в коленном и тазобедренном суставах, не выполняют эффективное отталкивание. Например, неправильным считается выполнение отталкивания

«наскоком» с двух ног, отсутствие целенаправленного отталкивания вперед-вверх. Возможно, это связано с нарушением пространственно-временной ориентации и недостаточно высокими скоростно-силовыми возможностями мышц нижних конечностей. Спортсмены совершают пассивное разгибание толчковой ноги, в момент отталкивания отклоняют туловище назад.

Таблица 1 – Пример протокола педагогической оценки техники прыжка в длину с разбега [3]

ФИО спортсмена: <i>Д.В.</i>						
Оценка техники разбега	Разбег с ускорением		Последний короткий шаг	Толчковая нога согнута	Слитное выполнение разбега и толчка	
	-		-	✓	-	
Оценка техники отталкивания	Толчок одной ногой		Толчок вперед-вверх	Энергичное выпрямление толчковой ноги	Мах другой ногой	
	-		✓	-	-	
Оценка техники полета	Наличие группировки			Ноги подтянуты к груди		
	-			-		
Оценка техники приземления	Одновременно на обе ноги	Ноги полусогнуты в коленях	Наличие переката	Свободный взмах руками	Туловище наклонено вперед	Сохранение равновесия
	-	-	-	-	✓	-

Во время полета спортсмены совершают прыжок способом «согнув ноги», но при этом не выполняют обязательный элемент «группировка» и не подтягивают ноги к груди, а приземление выполняют на прямые ноги без свободного взмаха руками и переката, поэтому после приземления теряют равновесие, отступая и падая назад или в сторону.

Таким образом, техника прыжков в длину с разбега у спортсменов с нарушением зрения характеризуется следующими особенностями: разбег с малой скоростью без попыток ускорения, отсутствие последнего короткого шага перед отталкиванием, при постановке толчковой ноги на опору сильное сгибание ноги в коленном и тазобедренном суставах, пассивное разгибание толчковой ноги, приземление на прямые ноги, во время фазы полета отсутствие обязательного элемента «группировка» и подтягивания ног к груди, приземление на прямые ноги.

1.3 Особенности техники толкания ядра спортсменом с нарушением зрения

Техника спортсменов с нарушением зрения характеризуется общей скованностью, неуверенностью и излишней суетливостью. Большинство спортсменов не прижимают снаряд к шее, а выполняют замах как при метании мяча. Большая часть спортсменов толкание ядра выполняет сразу с фазы собственно финального ускорения, причем многие – сразу с момента выталкивания.

В качестве примера рассмотрим технику толкания ядра спортсменки Т.К. Дистанция лучшей попытки составила 5,84 м. Перед началом попытки спортсменка производит тактильный осмотр зоны толкания ядра.

В фазе 1 (1,034 с) спортсменка в стойке «ноги шире плеч» поднимает толчковую руку вверх, другая свободно опущена вниз. Далее принимает исходное положение – боком к полю приземления ядра, ядро рукой прижато к шее. При этом локоть не отведен чуть вперед от туловища, предплечье и ладонь не повернуты вперед. Свободная рука смотрит в сторону сектора. Далее спортсменка не изменяет положение свободной руки, что является грубейшей ошибкой (рисунок 2).

В фазе 2 (2,202 с) в стартовом разгоне Т.К. ошибочно совершает два приседа на опорной ноге (свободной делает 2 маха вверх) (рисунок 2). Вероятнее всего, этим движением спортсменка заменяет «группировку» и скачок, так как сразу после этого действия следует финальное ускорение.

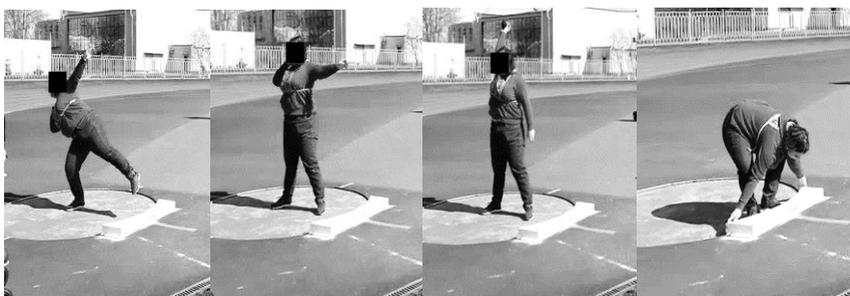


Рисунок 2 – Кинограмма толкания ядра спортсменкой Т.К.
(подготовка, фазы 1 и 2)

В фазе 3 (0,4 с) (рисунок 3), не меняя положения рук, свободную (не опорную) ногу спортсменка опускает вниз. Ядро при этом находится выше тазобедренного сустава опорной ноги. Далее спортсменка производит разгибание опорной ноги и разворот свободной ноги и туловища в направлении поля приземления. Во время собственно финального усилия (положения «натянутого лука») совершает следующие технические ошибки – распрямляет ноги, значительно отклоняет голову назад, не сгибает свободную руку в локтевом суставе. В фазе 4 (1,56 с) торможение выполняет в один шаг, без усилий за устойчивость позиции. В момент выталкивания большие усилия спортсменка расходует на то, чтобы оттолкнуться вверх, а не совершить активного разгибания толчковой руки.



Рисунок 3 – Кинограмма толкания ядра спортсменкой Т.К.
(фазы 3 и 4)

Таким образом вполне очевидно, что техника толчка ядра спортсменки Т.К. требует значительных корректировок.

На основе произведенного анализа можно выделить основные проблемные особенности техники толкания ядра для спортсменов с нарушением зрения – к ним относятся скованность движений и суетливость. Ошибочным является неправильное прижимание снаряда к шее, выполнение толкания ядра сразу с фазы собственно финального ускорения, а также с момента выталкивания.

1.4 Особенности техники легкоатлетического бега на 100 метров спортсменов с интеллектуальными нарушениями

Техника бега спортсменов с нарушением интеллекта схожа с техникой квалифицированных спортсменов без инвалидности. Однако ввиду особенностей интеллектуального развития, в частности, слабой подвижности нервных процессов коры головного мозга, влияющей на силу сокращения мышц и согласованность движений, техника легкоатлетического бега спортсменов с легкой степенью интеллектуального нарушения отличается скованностью в движениях, малой скоростью бега и длиной шага, продолжительным временем бега и временем опоры.

Пример времени бега на 100 метров и кинематические параметры, характеризующие техническую подготовленность юношей, имеющих легкую степень нарушения интеллекта, отражены в таблице 2.

Спортсмены с интеллектуальными нарушениями в технике бега имеют следующие технические ошибки в постановки стопы: вариации – с пятки; со всей стопы, отталкиваясь не вперед, а вверх; правая нога на носок, а левая – сразу на всю стопу. Наиболее серьезной ошибкой является «излишняя пронация стопы», то есть приземление на внешнюю сторону стопы (рисунок 4). При этой ошибке в приземлении голеностопный сустав сильно смещается наружу, и возникает риск травмы коленного сустава.

Таблица 2 – Показатели техники легкоатлетического бега на дистанции 100 метров юношей 17-19 лет с легкой степенью нарушения интеллекта

Номер спортсмена	Длина шага, м	Время опоры, с	Скорость бега, м/с	Время преодоления 100 м, с
Высокий уровень подготовленности				
4	2,38	0,12	9,53	11,3
5	2,29	0,1	9,97	11,4
6	2,24	0,12	9,03	11,5
Средний уровень подготовленности				
1	2,24	0,12	9,03	12,5
2	2,26	0,12	9,10	12,7
3	2,34	0,14	8,62	12,9
Низкий уровень подготовленности				
7	2,04	0,16	6,77	15
8	2,07	0,16	6,88	16
9	1,8	0,16	5,90	17,1

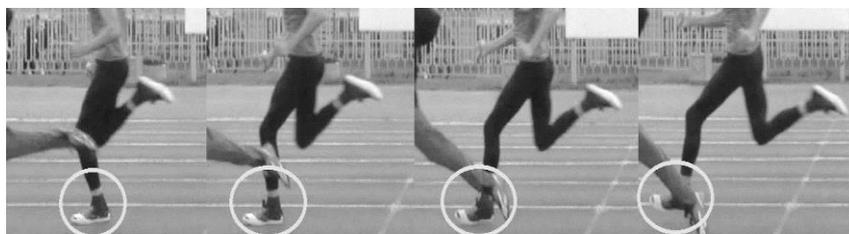


Рисунок 4 – Пример ошибки «чрезмерная пронация»

Во время бега спортсмены совершают отталкивание не вперед, а вверх, имитируя многоскок, излишний захлест голени; движения рук характеризуются скованностью и неактивностью.

Таким образом, техника бега на 100 метров у спортсменов с нарушением интеллекта характеризуется следующими особенностями: скованностью движений, малой скоростью бега, малой длиной шага, продолжительным временем бега, техническими ошибками в постановке стопы (с пятки, со всей стопы, на внутреннюю часть), излишней

пронацией стопы (приземление на внешнюю сторону стопы), отталкиванием не вперед, а вверх с имитацией многоскока, излишним захлестом голени.

1.5 Особенности техники прыжков в длину с разбега спортсменов с интеллектуальными нарушениями

Техника прыжков в длину с разбега спортсменов с интеллектуальными нарушениями имеет свои особенности. Так, начало разбега спортсмены выполняют с места, не используя варианты «с подхода» и «с подбега». Возможно, это связано с тем, что эти варианты должны сопровождаться точным попаданием в контрольную точку толчковой ногой, что является сложной задачей для спортсменов ЛИН. Время разбега квалифицированных спортсменов составляет 3-4 секунды. С помощью проведенного видеонализа установлено, что спортсмены с интеллектуальными нарушениями в отличие от здоровых спортсменов разбег выполняют более продолжительно (таблица 3). Так как правилами соревнований спортсменам разрешено выполнять разбег с наиболее удобной для них точки, девушки выполняют его с меньшего расстояния, соответственно, время их разбега меньше.

Таблица 3 – Кинематические показатели техники прыжка в длину с разбега спортсменов с интеллектуальными нарушениями, ($\bar{X} \pm \sigma$)

Спортсмены	Время разбега, с	Время отталкивания, с	Длина прыжка, м
Юноши	5,37±2,04	0,13	5,05±0,41
Мужчины	4,58±0,55	0,13±0,01	6,06±0,58
Девушки	3,95±0,79	0,15±0,01	4,25±0,68
Женщины	4,65±0,49	0,13±0,01	5,28±0,23

При подготовке к отталкиванию все спортсмены выполняют последний беговой шаг длиннее предыдущих шагов, что приводит к нарушению ритма и снижению скорости в момент отталкивания. Как показано в таблице 3, длина

прыжка спортсменов с интеллектуальными нарушениями тесно связана с квалификацией спортсменов. Например, длина прыжка женщин ($5,28 \pm 0,23$ м) больше, чем девушек ($4,25 \pm 0,68$ м), а у мужчин она больше ($6,06 \pm 0,58$ м), чем у юношей ($5,05 \pm 0,41$ м).

В момент постановки ноги на опору (рисунок 5) многие спортсмены не достигают до места отталкивания от 32 до 58 см, что также отражается на длине прыжка. Такая ошибка может быть следствием низкого уровня технической подготовленности и наличия у спортсменов с интеллектуальными нарушениями проблем с пространственно-временной ориентацией.



Рисунок 5 – Примеры непопадания на планку

При постановке толчковой ноги на опору (рисунок 6) спортсмены отклоняют туловище в сторону опорной ноги и из этого положения начинают отталкивание.



Рисунок 6 – Примеры разворота туловища в сторону опорной ноги

В момент постановки ноги на опору угол отталкивания (таблица 4) юношей и мужчин составляет диапазон 63-71°, а девушек и женщин – 67-77°. Все рассматриваемые группы спортсменов толчковую ногу ставят перед собой практически выпрямленную в тазобедренном (145-159°) и коленном (146-171°) суставах на всю стопу, либо с пятки.

Таблица 4 – Величины суставных углов в фазе отталкивания (момент постановки) в прыжках в длину с разбега спортсменов с интеллектуальными нарушениями ($X \pm \sigma$), град.

Спортсмены	В момент постановки толчковой ноги на опору		
	угол постановки на опору	угол в коленном суставе	угол в тазобедренном суставе
Юноши	65,13±1,10	164,47±6,73	154,83±4,01
Мужчины	69,01±1,69	157,21±7,81	153,67±3,94
Девушки	72,05±3,43	159,78±10,24	154,15±5,48
Женщины	72,15±4,33	155,55±8,39	152,03±6,62

После постановки ноги на опору при амортизации толчковая нога незначительно сгибается. Величины углов при разгибании толчковой ноги спортсменов с нарушением интеллекта имеют отличия от спортсменов, не имеющих интеллектуальных нарушений, и разгибание можно считать своевременным. Имеющиеся недостатки при отталкивании спортсменов можно связать с низким уровнем координационных способностей и скоростно-силовых возможностей мышц нижних конечностей.

Одновременно с разгибанием толчковой ноги происходит вынос маховой ноги вперед, которому способствует вертикальное положение туловища (таблица 5). Углы при сгибании маховой ноги спортсменов имеют большую вариативность. Это может быть следствием несогласованности работы частей тела во время разбега и самого отталкивания.

Девушки и женщины выполняют прыжок «согнув ноги». Мужчины применяют более сложный способ прыжка –

«ножницы». Юноши используют способы «согнув ноги» и «прогнувшись». Приземление спортсмены выполняют, либо быстро сгибая ноги в коленном суставе, опускаясь на ягодицы за линией следов от приземления ног, либо после приземления на пятки, перенося вес тела вперед.

Таблица 5 – Величины суставных углов в фазе отталкивания в прыжках в длину с разбега спортсменов с интеллектуальными нарушениями ($X \pm \sigma$), град.

Спортсмены	В момент отталкивания (последний кадр перед отрывом)				
	угол отталкивания	толчковая нога		маховая нога	
		угол в коленном суставе	угол в тазобедренном суставе	угол в коленном суставе	угол в тазобедренном суставе
Юноши	72,87 $\pm 0,65$	156,57 $\pm 13,81$	179,07 $\pm 3,23$	64,60 $\pm 18,01$	106,13 $\pm 2,97$
Мужчины	74,30 $\pm 3,91$	159,90 $\pm 6,79$	180,51 $\pm 7,47$	64,34 $\pm 19,72$	102,57 $\pm 12,20$
Девушки	74,60 $\pm 3,29$	165,68 $\pm 4,34$	180,40 $\pm 8,13$	62,50 $\pm 12,52$	95,48 $\pm 5,85$
Женщины	74,10 $\pm 3,35$	157,88 $\pm 4,20$	176,93 $\pm 2,0$	58,93 $\pm 15,17$	105,63 $\pm 7,29$

Таким образом, технику выполнения прыжков в длину с разбега спортсменов с нарушением интеллекта следует охарактеризовать следующим образом: перед прыжком наблюдается значительное недоступание до места отталкивания, при постановке ноги на опору – отклонение туловища в сторону опорной ноги, толчковая нога на опору ставится в излишне выпрямленном положении, несогласованность работы частей тела во время разбега и отталкивания, приземление на прямые (разогнутые) ноги.

1.6 Особенности техники толкания ядра способом «со скачка» спортсменов с интеллектуальными нарушениями

Техника толкания ядра способом «со скачка» спортсменов с интеллектуальными нарушениями рассматривается при помощи использования видеозаписи с двух высокоскоростных видеокамер. Первая камера ставится стационарно и регистрирует выполнение 3 попыток с внешней стороны круга и 3 попыток сбоку по центру круга. Вторая камера регистрирует выполнение упражнения с «проводкой». Далее проводится видеопроанализ техники толкания ядра с помощью программного обеспечения.

Техника толкания ядра со скачка состоит из четырех частей: держание ядра и исходное положение в круге, стартовый разгон, финальное ускорение, торможение. Все эти части взаимосвязаны между собой, следуют одна за другой непрерывно в строго заданной последовательности.

Определены следующие технические ошибки, совершаемые спортсменами с интеллектуальными нарушениями при принятии исходного положения: не прижимают ядро к шее у надключичной впадины, не поворачивают подбородок к ядру, не отводят локоть в сторону и немного вперед, не поворачивают предплечье и ладонь вперед, свободная рука выносится вверх или в сторону (рисунок 7).

Ниже, на рисунке 8, представлены примеры технических ошибок при принятии спортсменками положения «группировка». На фото представлен кадр перед началом отталкивания в стартовом разгоне. Ошибки: ядро находится выше тазобедренного сустава опорной ноги; свободная рука отставлена вперед, в сторону или скрестно; ядро не прижато к шее; локоть не отведен в сторону; стойка высокая и неустойчивая; свободная нога не оторвана от опоры, не согнута или не подтянута к опорной ноге; дополнительный приставной шаг перед основным скачком, после отталкивания; нарушение выполнения разгона единым действием; отсутствие активного и своевременного маха свободными ногой и рукой.

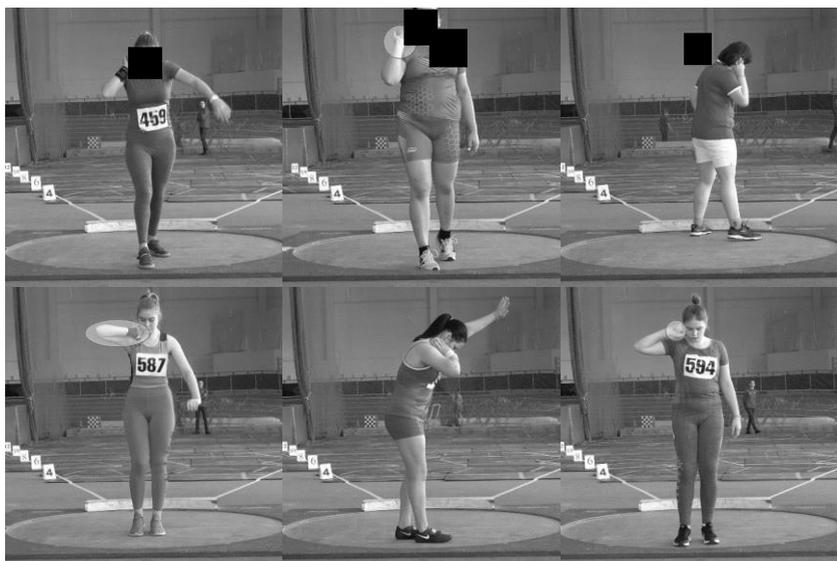


Рисунок 7 – Примеры технических ошибок исходного положения спортсменками с интеллектуальными нарушениями

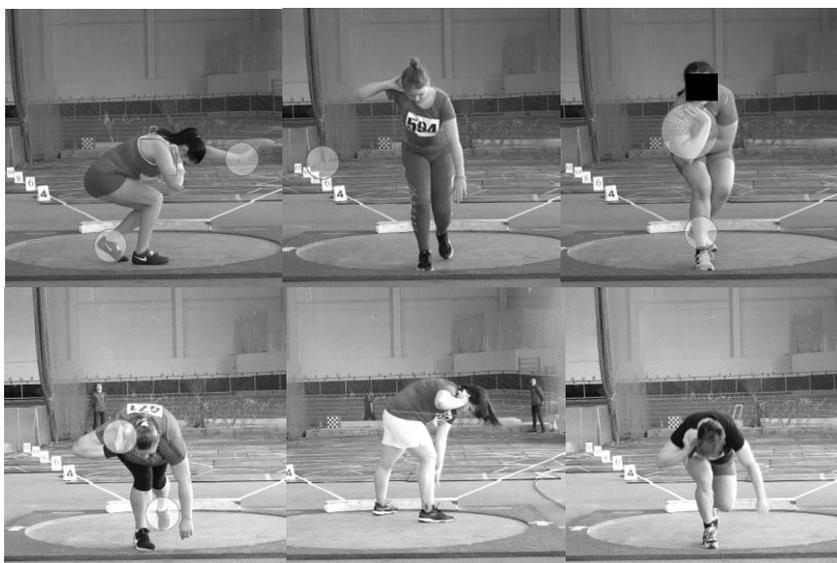


Рисунок 8 – Примеры технических ошибок при принятии спортсменками с интеллектуальными нарушениями положения «группировка»

Ошибкой считается неправильное расположение свободной руки во время финального ускорения, например, на рисунке 9 видно, что рука во время начала финального ускорения находится в направлении поля приземления ядра, а должна быть в направлении передней части круга.



Рисунок 9 – Пример неправильного положения свободной руки

В момент выталкивания ядра тело не вытянуто по прямой линии (от носка позади стоящей ноги через таз до пальцев толчковой руки). Уменьшение величин углов в коленном суставе объясняется тем, что спортсменки в положении «натянутого лука» уже чрезмерно разгибают ноги, а во время вылета вместо того, чтобы распрямлять ноги, начинают их сгибать (рисунок 10).

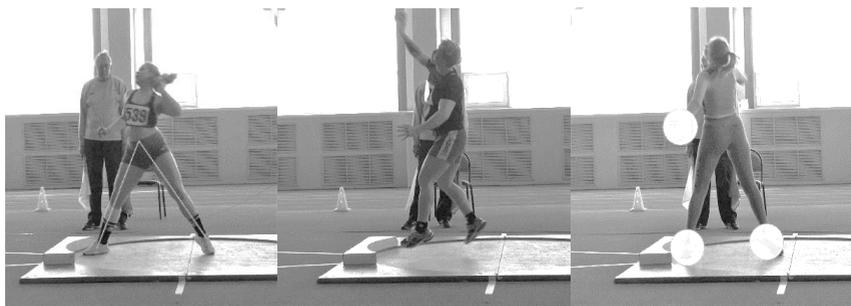


Рисунок 10 – Примеры технических ошибок во время выталкивания ядра

Таким образом, техника толкания ядра способом «со скачка» спортсменов с интеллектуальными нарушениями имеет ошибки, которые проявляются во всех фазах. Ошибки являются следствием низкой физической подготовленности, в частности, низким уровнем скоростно-силовых, координационных способностей и гибкости.

2 АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНИКУ ВЫПОЛНЕНИЯ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ПАРАЛИМПИЙСКИХ ЛЕГКОАТЛЕТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИНАХ СПОРТСМЕНОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ И СПОРТСМЕНОВ С НАРУШЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТА

2.1 Адаптационные возможности спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным ритмокардиографии

Данные научно-методической литературы свидетельствуют о том, что от уровня активности либо напряжения регуляторных систем организма зависит результативность выступления спортсмена. У спортсмена с оптимальной активностью регуляторных систем меньше возможности совершить ошибку при выполнении техники соревновательного упражнения по сравнению с группой спортсменов с высоким уровнем напряжения. Установлено, что высокая симпатическая активность в покое остается высокой после тренировки, приводит к медленному восстановлению и может сопровождать плохую сердечную производительность. Показано, что постоянная симпатикотония может рассматриваться как проявление снижения адаптивных возможностей. Повышение тренированности и адапционно-резервных возможностей организма бегунов независимо от специфической направленности достигается только при оптимальном состоянии регуляторных систем организма [4]-[8].

При анализе результатов, полученных с помощью метода ритмокардиографии, необходимо учитывать следующие показатели: частоту сердечных сокращений (ЧСС), уд./мин;

активность парасимпатического звена вегетативной регуляции (RMSSD), мс; степень напряжения регуляторных систем по активности симпатического звена вегетативной регуляции (SI), усл.ед.; средний абсолютный уровень активности парасимпатического звена вегетативной регуляции (HF), мс²; средний абсолютный уровень активности вазомоторного центра (LF), мс²; средний уровень активности симпатического звена вегетативной регуляции (VLF), мс²; относительный уровень активности парасимпатического звена регуляции (%HF), %; относительный уровень активности вазомоторного центра (%LF), %; относительный уровень активности симпатического звена регуляции (%VLF), %.

У спортсменов с нарушением зрения наблюдаются различные состояния регуляторных систем, свидетельствующие о разных адаптационных возможностях организма. Преобладает симпатическое влияние и выраженная центральная регуляция сердечного ритма (таблица 6).

Исследование сердечно-сосудистой системы методом ритмокардиографии позволило установить, что у спортсменов с нарушением зрения в покое в большинстве случаев преобладает симпатическая активность и выраженная центральная регуляция, что отражает выраженное напряжение кардиорегуляторных процессов в покое и снижение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы. Спортсменам, для которых характерно данное энергодефицитное состояние, целесообразно снизить объем и интенсивность тренировочной нагрузки в основной части занятия для предотвращения перенапряжения и срыва защитных механизмов организма со стороны центральной нервной системы.

Для спортсменов с нарушением интеллекта характерны различные состояния регуляторных систем, свидетельствующие о разных адаптационных возможностях организма: умеренная и выраженная парасимпатическая активность, умеренная и выраженная центральная регуляция (таблица 7). Выявленная парасимпатическая активность отражает вегетативные дисфункции и несовершенство регуляции сердечного ритма, что согласуется с данными Н.И.Шлык и А.Е.Алабушева [9].

Таблица 6 – Особенности variability сердечного ритма у спортсменов с нарушением зрения

Автономная регуляция		Центральная регуляция	Характеристика состояния и рекомендации
парасимпатическая активность	симпатическая активность		
Преобладает умеренная парасимпатическая активность	-	Умеренная центральная регуляция	Оптимальное состояние регуляторных систем. Тренировки проводятся согласно тренировочному плану
-	Преобладает симпатическая активность	Умеренная центральная регуляция	Дизрегуляторное состояние. В основной части тренировки необходимы упражнения на релаксацию
Преобладает умеренная парасимпатическая активность	-	Выраженная центральная регуляция	Хорошие адаптационные возможности организма. В основной части занятия возможно повышение тренировочной нагрузки
-	Преобладает симпатическая активность	Выраженная центральная регуляция	Энергодифицитное состояние. Необходимо снижение тренировочной нагрузки в основной части занятия

Таблица 7 – Вариабельность сердечного ритма у спортсменов с нарушением интеллекта

Автономная регуляция		Центральная регуляция	Характеристика состояния и рекомендации
парасимпатическая активность	симпатическая активность		
1	2	3	4
Преобладает выраженная парасимпатическая активность	-	Умеренная центральная регуляция	Удовлетворительное (пограничное состояние) состояние снижения адаптационных возможностей организма. Тренировки со снижением объема нагрузки в основной части занятия
Преобладает умеренная парасимпатическая активность	-	Умеренная центральная регуляция	Оптимальное состояние регуляторных систем. Тренировки проводятся согласно тренировочному плану
-	Преобладает симпатическая активность	Умеренная центральная регуляция	Дизрегуляторное состояние. В основной части тренировки необходимы упражнения на релаксацию
Преобладает выраженная парасимпатическая активность	-	Выраженная центральная регуляция	Неблагоприятное состояние; состояние недовосстановления организма. На тренировке целесообразно снижение физической

			нагрузки
Преобладает умеренная парасимпатическая активность	-	Выраженная центральная регуляция	Хорошие адаптационные возможности организма. В основной части занятия возможно повышение тренировочной нагрузки
-	Преобладает симпатическая активность	Выраженная центральная регуляция	Энергодифицитное состояние. Необходимо снижение интенсивности тренировочной нагрузки в основной части занятия

Оценка результатов ритмокардиографии показала, что у спортсменов с нарушением интеллекта в покое в большинстве случаев преобладает умеренная и выраженная парасимпатическая активность при умеренной либо выраженной центральной регуляции. Выраженная парасимпатическая активность отражает вегетативные дисфункции и несовершенство регуляции сердечного ритма, что объясняется органическими поражениями центральной нервной системы при данной нозологии. Поэтому у спортсменов с интеллектуальными нарушениями при различных состояниях вегетативной регуляции (с выраженным либо умеренным преобладанием парасимпатической активности и выраженной центральной регуляцией, с преобладанием симпатической активности и умеренной центральной регуляцией) целесообразно индивидуально варьировать объем и интенсивность физической нагрузки в основной части занятия. При состоянии выраженного преобладания парасимпатической активности и выраженной центральной регуляции, считающимся неблагоприятным состоянием или состоянием недовосстановления организма, в рамках тренировочного

процесса целесообразно снижение физической нагрузки. Для спортсменов с преобладанием симпатической активности и умеренной центральной регуляцией с характерным дизрегуляторным состоянием в основной части тренировки необходимы упражнения на релаксацию.

2.2 Состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным электромиографии (биоэлектрическая активность)

По данным метаанализа отечественных и зарубежных научных работ показано, что поверхностная электромиография (ЭМГ) находит свое применение в спорте: ЭМГ дает возможность судить о взаимодействии двигательных единиц одной мышцы, а также различных групп мышц (синергистов и антагонистов); поврежденные мышцы демонстрируют функциональный дефицит по сравнению с неповрежденными мышцами; активация мышц бедра объясняет регулировку тонуса ног, а активация мышц голени, в основном, отвечает за силовое движение; амплитуда ЭМГ указывает на мышечное возбуждение; при применении ЭМГ важны лонгитудинальные исследования; у спортсменов-легкоатлетов выявляются более высокие значения моторного ответа (амплитуда) и скорости распространения возбуждения по двигательным нервным волокнам при скоростно-силовой направленности [10]-[14].

При анализе результатов методом электромиографии необходимо проводить оценку биоэлектрической активности двуглавой мышцы плеча, трехглавой мышцы плеча, передней мышцы бедра, длинной головки бицепса бедра, латеральной головки икроножной мышцы с правой и левой сторон. При оценке результатов биоэлектрической активности мышц важно учитывать следующие показатели: максимальную амплитуду, мкВ и среднюю частоту, 1/с в покое и при максимальной статической нагрузке в течение 10-15 с.

У спортсменов с нарушением зрения как в покое, так и при максимальной статической нагрузке биоэлектрическая активность в большинстве случаев выше нормы (норма 15-25

мкВ в покое и 200-400 мкВ при максимальной статической нагрузке – по данным, полученным ранее). В покое выявляется асимметрия между правой и левой сторонами трехглавой мышцы плеча (справа биоэлектрическая активность выше, чем слева) и латеральной головки икроножной мышцы (слева биоэлектрическая активность выше, чем справа). В большинстве случаев определен дисбаланс между правой и левой сторонами в покое и при нагрузке (таблица 8). Отсутствие асимметрии и дисбаланса отмечается в покое у длинной головки бицепса бедра, а в нагрузке – у трехглавой мышцы плеча, прямой мышцы бедра, латеральной головки икроножной мышцы.

Таблица 8 – Состояние нервно-мышечного аппарата у спортсменов с нарушением зрения по данным электромиографии

Мышца		Положение	Оценка максимальной амплитуды мкВ	Направление асимметрии/ дисбаланса (отсутствие)
1		2	3	4
Двуглавая мышца плеча	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
	слева	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-
Трехглавая мышца плеча	справа	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-
	слева	покой	норма	-
		нагрузка	выше нормы	-
Передняя мышца бедра	справа	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-
	слева	покой	норма	-
		нагрузка	выше нормы	-
Длинная	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	норма	-

головка бицепса бедр	слева	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
Латеральн ая головка икроножн ой мышцы	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	-
	слева	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-

Исследование электромиографии показало, что у спортсменов с нарушением зрения как в покое, так и при максимальной статической нагрузке биоэлектрическая активность в большинстве случаев выше нормы. Это свидетельствует о биоэлектрической гиперактивности, которую необходимо привести к нормальным значениям. В покое асимметрия между правой и левой сторонами присутствует у трёхглавой мышцы плеча (справа биоэлектрическая активность выше, чем слева) и латеральной головки икроножной мышцы (слева биоэлектрическая активность выше, чем справа). В данном случае целесообразны специальные упражнения на коррекцию асимметрии мышечного тонуса. В большинстве случаев наблюдается дисбаланс в покое и при нагрузке, свидетельствующий о нарушении баланса мышечной активности. Отсутствие асимметрии и дисбаланса отмечается в покое у длинной головки бицепса бедра, а при нагрузке – у трёхглавой мышцы плеча, прямой мышцы бедра, латеральной головки икроножной мышцы. Поэтому необходимо нормализовать высокую биоэлектрическую активность мышц, скорректировать асимметрию и способствовать развитию силы спортсменов.

У спортсменов с нарушением интеллекта как в покое, так и при максимальной статической нагрузке (таблица 9) биоэлектрическая активность выше нормы. В покое между правой и левой сторонами определяется дисбаланс всех изученных мышц (слева биоэлектрическая активность выше, чем справа). При максимальной статической нагрузке дисбаланс смещается в правую сторону (справа биоэлектрическая активность выше, чем слева). Отсутствие

дисбаланса при нагрузке наблюдается у двуглавой мышцы плеча и длинной головки бицепса бедра.

Таблица 9 – Состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов с нарушением интеллекта по данным электромиографии

Мышца		Положение	Оценка максимальной амплитуды мкВ	Направление дисбаланса (отсутствие)
Двуглавая мышца плеча	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	-
	слева	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-
Трехглавая мышца плеча	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
	слева	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-
Передняя мышца бедра	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
	слева	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-
Длинная головка бицепса бедра	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	-
	слева	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-
Латеральная головка икроножной мышцы	справа	покой	выше нормы	-
		нагрузка	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
	слева	покой	выше нормы	биоэлектрическая гиперактивность
		нагрузка	выше нормы	-

С помощью метода электромиографии выявлено, что у спортсменов с нарушением интеллекта как в покое, так и при максимальной статической нагрузке биоэлектрическая активность выше нормы, поэтому важны упражнения на снижение биоэлектрической активности (упражнения на гибкость). В покое на всех изученных мышцах между правой и левой сторонами определяется дисбаланс (слева биоэлектрическая активность выше, чем справа). При нагрузке дисбаланс направлен в правую сторону. В данном случае рекомендуются упражнения для снижения мышечного тонуса и упражнения на коррекцию асимметрии мышц верхних и нижних конечностей.

2.3 Состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным миотонометрии (вязко-эластические свойства)

Изучение данных современной научной литературы показало, что понимание биомеханической и физиологической мышечной жесткости опорно-двигательного аппарата представляет большой интерес в области физической культуры и спорта. Это свойство является важным компонентом стабильности суставов и контроля движений. Повышенный уровень жесткости связан с более высоким риском травм от напряжения – чем выше значения тонуса и жесткости, тем больше натяжение исследуемой структуры мягких тканей в специальных точках измерения тела; чем выше эластичность, тем меньше рассеивается механическая энергия во время колебаний; чем ниже время релаксации, тем выше натяжение или жесткость. Оптимальные показатели компонентов тонуса мышц свидетельствуют о хорошем функциональном состоянии мышцы, ее способности к произвольному расслаблению, быстрому снижению напряжения и протеканию процессов восстановления. Наибольшие изменения вязко-эластических свойств мышц наблюдаются на бедренной и икроножной мышцах [15]-[19].

При анализе результатов методом миотонометрии (MyotonPRO) важно анализировать следующие параметры:

состояние напряжения (F) – частоту колебаний, которая характеризует тонус, Гц; динамическую жесткость (S), характеризующую сопротивление сокращению или внешней силе, Н/м; декремент упругости (D), характеризующий эластичность ткани, усл.ед.; время релаксации механического напряжения (R) – характеризует время, при котором мышца восстанавливает свою форму после деформации от произвольного сокращения, мс; вязкоупругие свойства (C) – характеризуют текучесть (число Деборы), усл.ед. Результаты определяются в покое и в момент максимальной статической нагрузки в течение 10-15 секунд последовательно с правой и левой сторон.

У спортсменов с нарушением зрения в покое результаты параметров (таблица 10) находятся в норме кроме низкой жесткости двуглавой мышцы плеча справа, трехглавой мышцы плеча справа и слева. Низкой жесткости соответствует низкое напряжение и натяжение. При максимальной статической нагрузке у всех мышц тонус растет, причем у прямой мышцы бедра справа и латеральной головки икроножной мышцы справа и слева – выше нормы. У прямой мышцы бедра наблюдается дисбаланс при нагрузке справа и слева по тонусу и жесткости. Жесткость при нагрузке увеличивается у всех мышц. Выше нормы она у трехглавой мышцы плеча слева и передней мышцы бедра слева, а у латеральной головки икроножной мышцы – справа и слева. Высокий уровень жесткости отражает более высокий риск травм от напряжения [12]. При нагрузке эластичность, время релаксации и текучесть снижаются.

При изучении показателей миотонометрии у спортсменов с нарушением зрения в покое тонус мышц, эластичность, время релаксации и текучесть в норме, жесткость в норме и ниже нормы. При максимальной статической нагрузке повышаются тонус и жесткость, а эластичность, время релаксации и текучесть снижаются. Для повышения тонуса целесообразны упражнения на развитие силы.

Таблица 10 – Вязко-эластичные характеристики мышц легкоатлетов с нарушением зрения

Локализация мышцы		Тонус (F)		Жесткость (S)		Эластичность (D)		Время релаксации (R)		Текучесть (C)	
		покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка
Двуглавая мышца плеча	справа	норма	норма	ниже нормы	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма
Трехглавая мышца плеча	справа	норма	норма	ниже нормы	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	ниже нормы	выше нормы	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
Передняя мышца бедра	справа	норма	выше нормы	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	норма	выше нормы	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
Длинная головка бицепса бедра	справа	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
Латеральная головка икроножной мышцы	справа	норма	выше нормы	норма	выше нормы	норма	норма	норма	ниже нормы	норма	ниже нормы
	слева	норма	выше нормы	норма	выше нормы	норма	норма	норма	ниже нормы	норма	ниже нормы

У спортсменов с нарушением интеллекта в покое тонус, жесткость, эластичность, время релаксации и текучесть были в норме кроме низкой жесткости двуглавой и трехглавой мышц плеча как справа, так и слева. Низкая жесткость в покое свидетельствует о сбалансированной активности мышц верхних конечностей. При нагрузке увеличивались тонус и жесткость; снижались эластичность, время релаксации и текучесть. Выше нормы повышалась жесткость только у латеральной головки икроножной мышцы. Дисбаланс по тону и жесткости не выявлен (таблица 11).

Таблица 11 – Вязко-эластичные характеристики мышц легкоатлетов с нарушением интеллекта

Локализация мышцы		Тонус (F)		Жесткость (S)		Эластичность (D)		Время релаксации (R)		Текучесть (C)	
		покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка
Двуглавая мышца плеча	справа	норма	норма	ниже нормы	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	ниже нормы	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
Трехглавая мышца плеча	справа	норма	норма	ниже нормы	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	ниже нормы	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
Передняя мышца бедра	справа	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
Длинная головка бицепса бедра	справа	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
	слева	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	норма	ниже нормы
Латеральная головка икроножной мышцы	справа	норма	выше нормы	норма	выше нормы	норма	норма	норма	ниже нормы	норма	ниже нормы
	слева	норма	выше нормы	норма	выше нормы	норма	норма	норма	ниже нормы	норма	ниже нормы

Исследования методом миотонометрии у спортсменов с нарушением интеллекта показывают, что в покое тонус, эластичность, время релаксации и текучесть в норме, жесткость исследуемых мышц – в норме и ниже нормы. При максимальной статической нагрузке тонус и жесткость увеличиваются, а эластичность, время релаксации и текучесть снижаются. У спортсменов с нарушением интеллекта результаты вязко-эластических свойств мышц были ниже, чем у спортсменов с нарушением зрения.

2.4 Состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта по данным стабилотрии (оценка статокинетической составляющей координационной структуры двигательной деятельности и скоординированности мышечной системы)

Как свидетельствует анализ данных научно-методической литературы, стабилотрия – один из современных методов объективной оценки состояния спортсменов, который может использоваться в тренировочном процессе в легкой атлетике. Установлено следующее: наличие нестабильности вестибулярной устойчивости в течение года, возрастание физических и психических нагрузок в соревновательном периоде приводят к снижению функционального состояния вестибулярного анализатора; показатели площади статокинезиограммы и скорости перемещения центра давления имеют тенденцию к снижению значений от младшего к старшему возрасту. Результатов, отражающих особенности статической координации у спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта, в доступной литературе не отражено [20]-[23].

При анализе результатов методом стабилотрии необходимо анализировать среднее положение центра давления по оси X, мм; среднее положение центра давления по оси Y, мм; площадь статокинезиограммы (S , мм²), среднюю скорость перемещения центра давления (V , мм/с); индекс энергозатрат ($Kэ$) – интегральный показатель

статокинезиограммы, позволяющий учесть не только длину или среднюю скорость статокинезиограммы, но и оценить её сложную форму (результат будет отражать то, насколько «энергозатратным» оказался процесс поддержания позы, то есть то, насколько человеку было легко её удерживать).

У спортсменов с нарушением зрения по площади скатерограммы с открытыми глазами определяется степень выраженности статокинетических нарушений (умеренные и выраженные) (таблица 12).

Таблица 12 – Стабилометрические показатели спортсменов с нарушением зрения

Стабилометрические показатели	Состояние	Количество %
Функция равновесия	норма	14,3
	умеренное нарушение	64,3
	выраженное нарушение	21,4
Сагиттальная асимметрия	норма	28,6
	умеренная влево	7,2
	умеренная вправо	7,2
	выраженная вправо	28,6
Фронтальная асимметрия	норма	14,3
	выраженная вперед	85,7
Контроль	нормально сбалансированной зрительно-проприоцептивный	35,7
	проприоцептивный	64,3

В тесте с закрытыми глазами (таблица 12) у спортсменов с нормальной функцией равновесия наблюдается улучшение статической координации, о чем свидетельствует снижение площади и скорости статокинезиограммы. У спортсменов с умеренным и выраженным нарушением статокинетического равновесия в тесте с закрытыми глазами равновесие изменяется незначительно, о чем свидетельствует повышение

площади статокинезиограммы и уменьшение скорости перемещения центра давления.

Оценка стабилотметрии в тесте с открытыми глазами показала, что у спортсменов с нарушением зрения преобладает умеренное нарушение функции равновесия. В сагиттальной плоскости выявлено множество вариантов асимметрии, преобладающими из которых являются выраженная асимметрия вправо и влево. Во фронтальной плоскости преобладает выраженная асимметрия вперед. В большинстве случаев определяется проприоцептивный контроль вертикального положения тела. Результаты теста с закрытыми глазами у спортсменов с нарушением зрения лучше, чем с открытыми глазами.

У спортсменов с нарушением интеллекта по площади скатерограммы с открытыми глазами определены умеренные и выраженные статокинетические нарушения. В тесте с закрытыми глазами у спортсменов с нормальной функцией равновесия, умеренными и выраженными нарушениями наблюдается ухудшение статической координации, о чем свидетельствует повышение площади и скорости статокинезиограммы (таблица 13).

Высокие значения индекса энергозатрат (Кэ) отражают энергозатратный процесс поддержания вертикальной позы спортсменов с интеллектуальными нарушениями.

Результаты, полученные методом стабилотметрии выявили у спортсменов с нарушением интеллекта в тесте с открытыми глазами преобладание умеренного нарушения функций равновесия. В сагиттальной плоскости определены варианты асимметрии, преобладающими из которых является выраженная асимметрия влево. Во фронтальной плоскости преобладает выраженная асимметрия вперед. В большинстве случаев встречается нормально сбалансированный зрительно-проприоцептивный контроль вертикального положения тела. В тесте с закрытыми глазами у спортсменов равновесие ухудшается. Поддержание вертикальной позы – наиболее энергозатратный процесс для спортсменов с интеллектуальными нарушениями в сравнении со спортсменами, имеющими нарушение зрения.

Таблица 13 – Стабилометрические показатели спортсменов с нарушением интеллекта

Стабилометрические показатели	Состояние	Количество %
1	2	3
Функция равновесия	норма	23,5
	умеренное нарушение	52,9
	выраженное нарушение	23,5
Сагиттальная асимметрия	норма	47,1
	умеренная влево	5,9
	выраженная вправо	17,6
	выраженная влево	29,4
Фронтальная асимметрия	норма	8,8
	умеренная вперед	2,9
	выраженная вперед	82,4
	выраженная назад	5,9
Контроль	нормально сбалансированной зрительно-проприоцептивный	52,9
	зрительный	23,5
	проприоцептивный	23,5

3 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ТЕХНИКИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО УПРАЖНЕНИЯ

С целью коррекции выявленных особенностей и «слабых звеньев» нервно-мышечного аппарата у спортсменов, которые позволят улучшить функциональные возможности мышц и скорректировать технику соревновательного упражнения, разработаны примерные комплексы физических упражнений, представленные в приложении 1:

- комплекс физических упражнений для укрепления мышц нижних конечностей (1.1);
- комплекс физических упражнений для повышения тонуса различных мышечных групп (1.2);

- комплекс физических упражнений для снижения тонуса различных мышечных групп (1.3);

- комплекс физических упражнений, направленный на увеличение концентрации внимания спортсменов с интеллектуальными нарушениями (1.4);

- комплекс физических упражнений, направленный на устранение выявленной фронтальной асимметрии тела (1.5);

- комплекс физических упражнений, направленный на нормализацию функции равновесия (1.6).

Для спортсменов с нарушением зрения в качестве метода обучения двигательным действиям предпочтение отдается методу рассказа и формированию чувственного образа двигательного действия посредством тактильного освоения модели биомеханических параметров техники.

Для спортсменов с нарушением интеллекта можно выделить следующие особенности обучения: превалирование наглядных методов при объяснении техники соревновательного упражнения, многократное повторение, использование простых упражнений.

Количество, время, темп выполнения упражнений подбирается тренером индивидуально в зависимости от нозологических особенностей спортсмена и задач тренировочного процесса.

Таким образом, на основании выявленных ошибок техники выполнения соревновательного упражнения, «слабых звеньев» нервно-мышечного аппарата и низких адаптационных возможностей организма спортсменов с ограниченными возможностями здоровья рекомендуемые специальные упражнения позволят скорректировать и оптимизировать технику выполнения соревновательного упражнения в паралимпийских дисциплинах легкой атлетики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного комплексного изучения биомеханических характеристик основного соревновательного упражнения в паралимпийских дисциплинах легкой атлетики (бег на 100 метров, прыжки в длину с разбега, толкание ядра), адаптационных возможностей (ритмокардиография) и особенностей нервно-мышечного аппарата (биоэлектрической активности, вязко-эластических свойств мышц, скоординированности мышечной системы) у спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта позволяют сделать следующее заключение:

- При изучении биомеханических характеристик техники основного соревновательного упражнения в паралимпийских легкоатлетических дисциплинах методом видеоанализа у спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта выявлены особенности техники выполнения соревновательных упражнений (технические ошибки). По результатам ритмокардиографии, электромиографии, миотонометрии, стабилотрии у спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта определены низкие адаптационные возможности организма и состояние нервно-мышечного аппарата, характеризующееся биоэлектрической гиперактивностью, мышечной асимметрией и дисбалансом отдельных мышечных групп, выраженный наклон туловища вперед.

- По выявленным техническим особенностям и ошибкам, адаптационным возможностям и состоянию нервно-мышечного аппарата для спортсменов с нарушением зрения и спортсменов с нарушением интеллекта рекомендованы специальные упражнения для коррекции техники двигательного действия: на укрепление мышц нижних конечностей, для нормализации тонуса мышц стопы, для повышения тонуса икроножных мышц, для повышения тонуса мышц передней поверхности бедра, для повышения тонуса двуглавой мышцы бедра и ягодичных мышц, для повышения тонуса мышц-разгибателей поясницы, для повышения тонуса широчайших мышц спины, для повышения тонуса трёхглавой

мышцы плеча, для снижения мышечного тонуса различных мышечных групп (икроножных мышц, мышц передней и задней поверхностей бедра, мышц-разгибателей поясницы, двуглавой мышцы плеча, трехглавой мышцы плеча), на концентрацию внимания, с целью устранения выявленной фронтальной асимметрии тела, с целью нормализации функция равновесия.

- Зная адаптационные возможности организма, состояние нервно-мышечного аппарата, а также ошибки техники выполнения основного соревновательного упражнения, возможно скорректировать технику выполнения двигательного действия специальными физическими упражнениями у спортсменов спорта слепых и спорта лиц с интеллектуальными нарушениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Врублевский Е.П. Легкая атлетика: основы знаний в вопросах и ответах: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 032100 – Физическая культура. – М.: Спорт, 2016. – 238 с.

2. Немцев О.Б., Немцева Н.А., Доронин А.М., Грекалова И.Н., Кучеренко Ю.О. Зависимости кинематических характеристик движений спринтера в беге с максимальной скоростью // Ученые записки университета имени П.Ф.Лесгафта. – 2015. – № 3 (121). – С. 84-88.

3. Щербак А. Энциклопедия физической культуры ребенка. Прыжки // Дошкольное воспитание. – 2020. – № 9. – С. 57-63.

4. Новоселова А.Э., Киселев Я.В. Использование показателей variability сердечного ритма для оценки спортсменов легкоатлетической сборной ФГБОУ ВО «ПИМУ» // Вопросы педагогики. – 2022. – № 3 (1). – С. 183-187.

5. Пустовойт В.И., Ключников М.С., Никонов Р.В., Иноградов А.Н., Петрова М.С. Характеристика основных показателей variability сердечного ритма у спортсменов циклических и экстремальных видов спорта // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2021. – № 1. – С. 26-30.

6. Шлык Н.И., Алабужев А.Е. Показатели вариабельности сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значения Mxdmn и их изменение у легкоатлетов-бегунов в тренировочном процессе // Наука и спорт: современные тенденции. – 2020. – № 8 (4). – С. 46-66.

7. Storniolo J.L., Esposti R., Cavallari P. Heart Rate Kinetics and Sympatho-Vagal Balance Accompanying a Maximal Sprint Test. *Front Psychol.* – 2020. – № 10. – P. 29-50.

8. Souza H., Philbois S.V., Veiga A.C., Aguilar B.A. Heart Rate Variability and Cardiovascular Fitness: What We Know so Far. *Vasc Health Risk Manag.* – 2021. - № 17. – P. 701-711.

9. Шлык Н. И., Лебедев О.В., Вершинина О.С. Оценка качества тренировочного процесса у спортсменов на основе экспресс-анализа вариабельности сердечного ритма с учетом индивидуального типа регуляции // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 2. – С. 18-20.

10. Абуталимова С.М., Нопин С.В., Корягина Ю.В. Особенности функционального состояния нервно-мышечного аппарата у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта // Российский журнал спортивной науки. – 2022. – № 1 (1).

11. Di Giminiani, R., Giovannelli A., Capuano L., Izzicupo P., Di Blasio A., Masedu F. Neuromuscular Strategies in Stretch-Shortening Exercises with Increasing Drop Heights: The Role of Muscle Coactivation in Leg Stiffness and Power Propulsion // *Int J Environ Res Public Health.* – 2020. – № 17 (22). – P.647.

12. Higashihara A., Ono T., Tokutake G., Kuramochi R., Kunita Y., Nagano Y., Hirose N. Hamstring muscles' function deficit during overground sprinting in track and field athletes with a history of strain injury // *J Sports Sci.* – 2019. – № 37 (23). – P.2744-2750.

13. Nunes GS., Pizzari T., Neate R., Barton C.J., Semciw A. Gluteal muscle activity during running in asymptomatic people // *Gait Posture.* – 2020. – № 80. – P.268-273.

14. Zaras N., Stasinaki A.N., Terzis G. Biological Determinants of Track and Field Throwing Performance // *J. Funct Morphol Kinesiol.* – 2021. – № 6 (2). – P.40.

15. Плешкань А.В., Лисовая Л.М., Стрельцов А.Ю. Состояние нервно-мышечной системы у спортсменов командных, сложно-координационных видов спорта и единоборств // Актуальные вопросы физической культуры и спорта – 2020. – № 20. – С. 176-

182.

16. Cadellans-Arróniz A., López-de-Celis C., Pérez-Bellmunt A., Rodríguez-Sanz J., Llurda-Almuzara L., González-Rueda V., Rodríguez-Rubio P.R. Effects of Diacutaneous Fibrolysis on Passive Neuromuscular Response and Mechanosensitivity in Athletes with Hamstring Shortening: A Randomized Controlled Trial // *Int J Environ Res Public Health*. – 2021. – №18 (12). – P.554.

17. Kisilewicz A., Madeleine P., Ignasiak Z., Cizek B., Kawczynski A., Larsen R.G. Eccentric Exercise Reduces Upper Trapezius Muscle Stiffness Assessed by Shear Wave Elastography and Myotonometry // *Front Bioeng Biotechnol* – 2020. – № 8. – P.928.

18. Melo A., Cruz E.B., Vilas-Boas J.P., Sousa A. Scapular Dynamic Muscular Stiffness Assessed through Myotonometry: A Narrative Review // *Sensors (Basel)*. – 2022. – № 22 (7). – P.2565.

19. Nguyen A.P., Detrembleur C., Fiset P., Selves C., Mahaudens P. MyotonPro Is a Valid Device for Assessing Wrist Biomechanical Stiffness in Healthy Young Adults // *Front Sports Act Living*. – 2022. – № 21 (4). – P.79-97.

20. Маличенко А.А., Костючик И.Ю., Николаева Ю.В. Стабилометрия в спорте: реальности и перспективы // *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е: Педагогические науки*. – 2019. – № 15. – С. 142-146.

21. Тобаков А.И., Коновалов В.Н. Стабилометрические показатели статокинетической устойчивости у хоккеистов разного возраста (на примере площади статокинезиограммы и скорости перемещения центра давления) // *Ученые записки университета имени П.Ф.Лесгафта*. – 2020. – № 6 (184). – С.354-361.

22. Lee J.H., Jung H.W., Jung T.S., Jang W.Y. Reliability and usefulness of the single leg heel raise balance test in patients with chronic ankle instability // *Sci. Rep.* – 2021. – № 11(1). – P.2036.

23. Martínez-Jiménez E.M., Losa-Iglesias M.E., González-Martín S., López-López D., Roca-Dols A., Rodríguez-Sanz D., Becerro-de-Bengoa-Vallejo R., Calvo-Lobo C. A. 120-second stretch improves postural control and plantar pressure: quasi-experimental study // *Sao Paulo Med.J.* – 2022. – P.1516.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Примерные комплексы физических упражнений для совершенствования функциональных возможностей мышц и коррекции техники соревновательного упражнения спортсменов-легкоатлетов спорта слепых и спорта лиц с интеллектуальными нарушениями

1.1 КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Упражнения с резиновым амортизатором

Дозировка: Количество, время, темп выполнения упражнений выбирается тренером индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от его нозологических особенностей и задач тренировочного процесса.

Методические рекомендации: Можно опираться руками на спинку стула или стену. Следить, чтобы резиновый амортизатор не слетел, фаланги пальцев тянуть вверх.

1. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч, стопы параллельны. Резиновый амортизатор расположить на сводах стоп. Опираясь на пятку правой ноги, носок правой стопы отвести вправо до максимального натяжения. Вернуться в и.п. То же другой ногой.

2. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч, стопы параллельны. Резиновый амортизатор расположить на голеностопных суставах. Опираясь на носок правой стопы, отвести правую пятку вправо до максимального натяжения. Вернуться в и.п. То же другой ногой.

3. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч, стопы параллельны. Резиновый амортизатор расположить на голеностопных суставах. Перенести вес тела на носки, выполнить разведение пяток в стороны до максимального натяжения. Вернуться в и.п.

4. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч, стопы параллельны. Резиновый амортизатор расположить на сводах стоп; не сгибая колени, выполнить отведение правой ноги в сторону до максимального натяжения. Вернуться в и.п. То же другой ногой.

5. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч, стопы параллельны. Резиновый амортизатор расположить на сводах стоп. Поднять ногу, согнутую в коленном и тазобедренном суставах, до угла в 90°, разворачивая бедро и стопу наружу. Вернуться в и.п. То же

другой ногой.

6. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч, стопы параллельны. Резиновый амортизатор расположить на голеностопных суставах. Поднять правую ногу, согнутую в коленном и тазобедренном суставах, до угла в 90°. Вернуться в и.п. То же другой ногой.

Упражнения с мячами (резиновым игольчатым, резиновым твёрдым, теннисным)

Дозировка: Количество, время, темп выполнения упражнений выбирается тренером индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от его нозологических особенностей и задач тренировочного.

Методические рекомендации: Можно опираться руками на спинку стула, стену. И.п. стоя можно заменить на и.п. сидя.

1. И.п. – сидя на стуле, мяч в руке. Выполнить растирание правого голеностопного сустава до появления покраснения, затем левого.

2. И.п. – стоя, теннисный мяч на полу. Ритмично надавливать правой стопой (средней частью стопы, пяткой, передней частью стопы, пальцами) на мяч. То же другой ногой.

3. И.п. – стоя, мяч на полу. Выполнить прокатывания мяча подошвой правой стопы вперед-назад. То же другой ногой.

4. И.п. – стоя, мяч на полу. Расположить правую стопу на мяче, слегка придавить. Выполнить катание мяча подошвой стопы, рисуя восьмёрку. То же другой ногой.

5. И.п. – стоя, мяч на полу. Расположить правую пятку на мяче и слегка придавить. Выполнить катание мяча пяткой. То же другой ногой.

6. И.п. – сидя на стуле, мяч на полу. Выполнить катание мяча подошвой правой стопы, рисуя круг вправо, затем влево. То же другой ногой.

7. И.п. – сидя на стуле, мяч на полу. Выполнить перекаты мяча пальцами правой стопы от большого пальца к мизинцу и обратно. То же другой ногой.

8. И.п. - сидя на полу. Согнуть ноги в коленях, развести колени в стороны, зажать мяч подошвами стоп, выполнить катание мяча вперед-назад.

9. И.п. – стоя, теннисный мяч на полу. Наступить на мяч правой стопой, удерживая мяч серединой стопы, выполнить

повороты пятки влево и вправо, не поднимая пальцев правой стопы. То же другой ногой.

10. И.п. – сидя на стуле, мяч на полу. Зажать мяч большими пальцами стоп; выполнить подъем мяча, опираясь на пятки; опустить мяч на пол.

11. И.п. – сидя на стуле, мяч зажат стопами. Опираясь на пятки, поднимая пальцы обеих стоп, выполнить перенос мяча вправо-влево.

12. И.п. – сидя на стуле, теннисный мяч между пятками. Удерживая мяч, подняться на носки, вернуться в и.п.

13. И.п. – стоя, мяч зажат стопами. Не теряя мяча, выполнить маленькие шаги вперед и назад.

14. И.п. – стоя, мяч зажат стопами. Перенести вес тела на внешние стороны стоп так, чтобы мяч поднялся вверх, вернуться в и.п.

15. И.п. – сидя на стуле, резиновый мяч на полу. Выполнить захват мяча пальцами стопы; поднять–опустить стопу, удерживая мяч. То же другой ногой.

16. И.п. – стоя, удерживая резиновый мяч пальцами правой стопы. Не роняя мяч, пройти несколько шагов вперед и назад. То же, удерживая мяч другой стопой.

17. И.п. – стоя, удерживая резиновые мячи пальцами обеих стоп. Выполнить несколько шагов вперед и назад, не теряя мячи.

18. И.п. – сидя на стуле, стопы на полу, мяч в руке. Выполнить катание мяча по тыльной стороне правой стопы до появления тепла. То же по другой стопе.

1.2 КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОНУСА РАЗЛИЧНЫХ МЫШЕЧНЫХ ГРУПП

Дозировка: Количество, время, темп выполнения упражнений выбирается тренером индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от его нозологических особенностей и задач тренировочного процесса.

1. Упражнения для повышения тонуса икроножных мышц

Подъем на носки со штангой стоя

Техника выполнения: снять штангу со стоек; сбалансировать

ее в начальном положении на плечах; сделать выдох и усилием разгибателей стопы поднять пятки; удержать положение на пару секунд для создания максимального напряжения; вдохнуть и опустить стопы на пол.

Методические рекомендации: упражнение выполняется медленно, без рывков.

Баллистика стопы

Техника выполнения: и.п. - стоя на правой ноге, левая согнута в коленном суставе, руки согнуты в локтях. Поднимаясь на носок правой ноги, сгибать левую ногу в тазобедренном суставе, вынося колено вперед-вверх и возвращаясь в и.п. Руки при этом имитируют движения в беге. То же, поднимаясь на носок левой ноги.

Методические рекомендации: выполнить несколько повторений подряд, не останавливаясь. Следить, чтобы носки и колени были направлены вперед, а во время подъема голеностопный сустав уходил строго вверх без поворотов внутрь или наружу.

2. Упражнения для повышения тонуса мышц передней поверхности бедра

Экстензия ног в тренажёре сидя

Техника выполнения: и.п. удобно расположиться на тренажере разгибания ног: голени упираются в валики, бедра не выходят за край сиденья, угол в коленном суставе 90° или чуть больше. Взяться руками за опорные рукоятки по бокам сиденья тренажера или же края скамьи — так легче держать спину ровной и неподвижной. Расслабить ступни и слегка разогнуть ноги в коленных суставах так, чтобы груз поднялся с опоры, а голени были перпендикулярны полу. Сделать глубокий вдох, задержать дыхание и полностью выпрямить ноги. Выдохнуть. Выполнить удержание положения, напрягая четырёхглавую мышцу бедра. Плавно сгибая ноги в коленях, делая вдох, вернуться в и.п.

Методические рекомендации: если у тренажера имеется спинка, необходимо плотно прижать к ней поясницу. Для того чтобы добиться максимального сокращения всех четырех мышц квадрицепса, ступни должны быть параллельны или же слегка разведены в стороны. На протяжении всего упражнения спина,

бедро и голеностопный сустав неподвижны — все движение сосредоточено только в коленном суставе.

Подъем с лавки на одной ноге

Техника выполнения: и.п. сидя на лавке, правая нога выпрямлена в коленном суставе, левая согнута и уперта в пол. За счет напряжения мышц передней поверхности бедра встать, выпрямив колено левой ноги. Спина прямая, садиться на лавку медленно, подконтрольно.

Методические рекомендации: регулировать высоту лавки в зависимости от уровня подготовки спортсмена. Спина прямая, садиться на скамейку медленно. Не разгибать ноги до конца. Вес тела на всей стопе опорной ноги, не подниматься на носок.

Приседания со штангой на груди

Техника выполнения: и.п. – установить штангу на стойке, скрестив руки перед собой, и встать под штангу, положив руки на гриф. Поднять руки так, чтобы штанга не могла скатиться. Сделать шаг назад и, зафиксировав руки, выполнить приседание. Вернуться в и.п., опуская руки. Гриф должен лечь на переднюю часть плеч.

Методические рекомендации: на протяжении всех этапов выполнения упражнения следить, чтобы в пояснице был прогиб. В нижнем положении сразу начинайте подниматься вверх, одновременно делайте выдох.

3. Упражнения для повышения тонуса двуглавой мышцы бедра и ягодичных мышц

Выпады со штангой на плечах

Техника выполнения: и.п. – встать под гриф так, чтобы штанга лежала на задней части плеч. Оттолкнувшись ногами и выпрямив корпус, поднять штангу со стойки. Отойти от стойки. На вдохе сделать шаг вперед правой ногой и присесть, напрягая мышцы бедра. Необходимо держать корпус ровно, сохраняя равновесие. Затем оттолкнуться пяткой и на выдохе вернуться в и.п. То же, делая шаг вперед левой ногой.

Методические рекомендации: настроить высоту планки чуть ниже уровня плеч. Не допускать, чтобы во время приседания колено уходило за стопу, так как это создает чрезмерную нагрузку на коленный сустав.

Приседания со штангой с широко разведенными ногами

Техника выполнения: снять штангу со стоек и положить ее себе на плечи. И.п.: встать ровно, широко разведя ноги (на двойную ширину плеч). Стопы повернуты наружу под углом 45 град. Выполнить приседание примерно до угла 90 град. в коленных суставах. Вернуться в и.п.

Методические рекомендации: движение вниз останавливается еще до того, как бедра станут параллельны полу. Выпрямление ног осуществляется на выдохе.

4. Упражнения для повышения тонуса мышц разгибателей поясницы

Гиперэкстензия

Техника выполнения: и.п. удобно расположиться на скамье для гиперэкстензии, верхняя часть валика должна быть расположена на уровне бедер. Выпрямить поясницу, уровень таза должен чуть выше уровня ног. Плавно опускаться вниз, делая при этом вдох. Без задержки в нижней точке распрямиться до уровня и.п., делая выдох.

Методические рекомендации: Спина прямая, не допускать прогиба в пояснице. Выполнять упражнение в медленном темпе. Опускаться вниз до ощущения растяжения в мышцах поясницы и бицепсе бедра.

«Лодочка»

Техника выполнения: и.п. – лежа на животе, руки согнуты в локтях, ноги выпрямлены. Выпрямить руки и поднять бедра над полом, соединяя лопатки. Вернуться в и.п.

Методические рекомендации: Упражнение выполняется в статическом режиме; важно удерживать позу, не сгибая руки и не опуская ноги на пол. Голова в среднем положении, не поднимать подбородок.

5 Упражнение для повышения тонуса широчайших мышц спины

Тяга блока к груди

Техника выполнения: и.п. – сесть лицом к грузовому стеку, слегка отклонить спину назад, держась за рукоять. На выдохе

подтянуть рукоять к верхней части груди, за счет сокращения широчайших мышц, удержание позы на 1-2 с, вернуться в и.п.

Методические рекомендации: При выполнении упражнения трос на блоке должен натянуться.

6. Упражнения для повышения тонуса трёхглавой мышцы плеча

Сгибание-разгибание рук в упоре лежа

Техника выполнения: и.п. – упор лёжа. Согнуть руки до касания грудью пола. Вернуться в и.п.

Методические рекомендации: В пояснице должен образоваться естественный прогиб.

1.3. КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОНУСА РАЗЛИЧНЫХ МЫШЕЧНЫХ ГРУПП

Дозировка: Количество, время, темп выполнения упражнений выбирается тренером индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от его нозологических особенностей и задач тренировочного процесса.

Упражнение для снижения тонуса икроножных мышц

Техника выполнения: встать лицом к стене, руками опереться на стену, слегка наклонившись вперед. Правая нога согнута в коленном суставе, левая разогнута. Наклоняясь вперед, почувствовать натяжение мышц левой ноги. Тазобедренные суставы при этом разогнуты, пятки прижаты к полу. То же – левая нога согнута в коленном суставе, правая – разогнута.

Методические рекомендации: Больше времени уделить конечности с гипертонусом.

Упражнение для снижения тонуса мышц передней поверхности бедра

Техника выполнения: встать прямо, согнуть правую ногу в колене и взять рукой голень или стопу. Колени держать вместе. Подтянуть пятку как можно ближе к ягодицам. То же другой ногой.

Методические рекомендации: При необходимости можно опираться руками на спинку стула или на стену.

Упражнения для снижения тонуса мышц задней поверхности бедра

а) *Техника выполнения:* и.п. - сидя на полу, ноги прямые. Не сгибая колени, наклон туловища к ногам, опуская голову вниз.

Методические рекомендации: Дыхание спокойное. Стараться держать спину прямой.

б) *Техника выполнения:* и.п. - стоя на правой ноге, левая согнута в коленном и тазобедренном суставах, руками обхватить левую голень чуть ниже колена и подтянуть бедро к груди - удержать положение. То же - стоя на левой ноге, правая согнута.

Методические рекомендации: Стараться сохранять спину ровной, голову держать прямо.

Упражнение для снижения тонуса мышц разгибателей поясницы

Техника выполнения: и.п. - коленно-кистевая стойка. Разгибая руки в плечевых суставах, сгибая ноги в коленных и тазобедренных суставах, наклониться вперед

Методические рекомендации: Не прогибаться в пояснице, спина и шея образуют прямую линию.

Упражнение для снижения тонуса двуглавой мышцы плеча

Техника выполнения: и.п. - стоя правым боком к стене, правая рука разогнута в локтевом суставе на уровне талии и опирается в стену. Сделать шаг вперед правой ногой и согнуть её. Рука прямая. Задержатся на заданное время. Вернуться в и.п. То же, стоя левым боком к стене и делая шаг вперед левой ногой.

Методические рекомендации: Избегать рывковых движений, увеличивать натяжение медленно.

Упражнение для снижения тонуса трехглавой мышцы плеча

Техника выполнения: поднять левую руку, согнутую в локтевом суставе, и завести предплечье за голову. Правой рукой давить на левый локоть так, чтобы рука тянулась к голове. То же другой.

Методические рекомендации: Избегать болезненных ощущений в плечевом суставе.

1.4. КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫЙ НА УВЕЛИЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ СПОРТСМЕНОВ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

Дозировка: Количество, время, темп выполнения упражнений выбирается тренером индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от его нозологических особенностей и задач тренировочного процесса.

Методические рекомендации: Минимизировать отвлекающие факторы

«Минута тишины»

Техника выполнения: предложить спортсмену не говорить минуту, после того как он удобно сел и расслабился. На протяжении этой минуты спортсмену нужно сосредоточить свой взгляд на каком-то конкретном визуальном объекте (на песочных часах, на пламени свечи или на бутылочке с жидкостью).

«Осмотришься вокруг»

Техника выполнения: попросить спортсмена осмотреть комнату или зал и назвать как можно больше предметов с определенным признаком – по цвету или по форме.

«Не собьюсь»

Техника выполнения: попросить спортсмена сосчитать до «30», не называя числа, которые содержат в составе «3» или заканчиваются на «5».

1.5 КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫЙ НА УСТРАНЕНИЕ ВЫЯВЛЕННОЙ ФРОНТАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ТЕЛА

Подтягивание на подвесных петлях

Техника выполнения: подвесить петли на уровне груди, встать напротив них. Взять за ручки прямым хватом. Опуститься, сгибая колени и не отрывая пятки от пола. Руки должны быть прямыми, ягодицы опустить как можно ниже. В нижней точке зафиксироваться на 1-2 с. Согнуть локти. За счёт сгибания рук

подтянуться на петлях, ноги выпрямить.

Методические рекомендации: Схватить ручки так, чтобы ладони были развёрнуты к полу. Ягодицы не должны касаться пола. Во время выполнения подтягиваний спортсмен должен почувствовать, как вес тела переносится со всей стопы на пятку.

Становая тяга

Техника выполнения: и.п. – ноги на ширине плеч или чуть уже, согнуты в коленях. Положение позвоночника – строго вертикальное. Штанга расположена на полу, ее гриф проходит по центру ступни, находясь максимально близко к самой ноге. Далее необходимо опуститься вниз движением, аналогичному приседаниям и взять штангу так, чтобы расстояние между коленями было меньше, чем расстояние между ладонями, удерживающими гриф штанги. Не раскачиваясь и не перенося вес тела на носки, подать грудь вперед и подниматься вверх, держа гриф штанги максимально близко к ногам. Зафиксировать удержание штанги в верхней точке. Отводя бедра назад и сгибая ноги в коленных суставах, вернуться в и.п.

Методические рекомендации: Руки на штанге расположены узко и касаются колен. Тяга выполняется при задержке дыхания. Тренеру необходимо следить за тем, чтобы спортсмен не округлял спину

1.6. КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА НОРМАЛИЗАЦИЮ ФУНКЦИИ РАВНОВЕСИЯ

Дозировка: Количество, время, темп выполнения упражнений выбирается тренером индивидуально для каждого спортсмена в зависимости от его нозологических особенностей и задач тренировочного процесса.

Ходьба по канату

Техника выполнения: и.п. – стопы стоят одна перед другой в линию так, чтобы носок одной ноги касался пятки другой, спина прямая. Удержание положения не менее 10 с. Затем поменять ноги местами.

Методические рекомендации: При возникновении трудности

выполнения развести руки для лучшего контроля баланса.

Перепрыгивания из стороны в сторону

Техника выполнения: и.п. – стойка на правой ноге, плечи наклонены вперед, левая согнута в коленном суставе, правая рука на поясе. Выпрямляясь, прыжком влево сменить положение на зеркальное, при приземлении касаясь рукой пола.

Методические рекомендации: Прыжок стараться делать на выдохе.

Наклон на одной ноге вперед

Техника выполнения: и.п. – стойка на правой ноге, левая согнута в коленном суставе. Правая рука на поясе, левая рука вперед. Спортсмен наклоняется вперед, сохраняя равновесие, касается носка правой ноги левой рукой. Затем медленно возвращается в и.п. То же – стойка на левой ноге, правая согнута.

Методические рекомендации: При выполнении упражнения следить за дыханием. Если спортсмен испытывает сложности, тренер обеспечивает поддержку и страховку, поддерживая за талию.