

Федеральное медико-биологическое агентство

**ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины
и реабилитации Федерального медико-биологического агентства»**

И.Т. Выходец, Ю.В. Мирошникова, А.В. Попова, М.В. Преображенская,
А.В. Преображенский, В.Ю. Преображенский, Н.К. Хохлина

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ ПРИ
НАРУШЕНИИ ФУНКЦИЙ И ПОСЛЕ ТРАВМ
ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИФИЧЕСКИХ
НАГРУЗОК, МОДЕЛИРУЕМЫХ
НА ГОРНОЛЫЖНОМ ТРЕНАЖЕРЕ**

Методическое пособие

Под редакцией проф. В.В. Уйба

Москва 2018

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

Утверждены Ученым советом ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства» и рекомендованы к изданию (протокол № 16 от 29 марта 2018 г.). Введены впервые.

И.Т. Выходец, Ю.В. Мирошникова, А.В. Попова, М.В. Преображенская, А.В. Преображенский, В.Ю. Преображенский, Н.К. Хохлина. Методическое пособие по физической реабилитации спортсменов при нарушении функций и после травм поясничного отдела позвоночника с использованием специфических нагрузок, моделируемых на горнолыжном тренажере. Методическое пособие. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2018. – 59 с.

Методическое пособие предназначено для медицинского персонала спортсменов, врачей по спортивной медицине, врачей-специалистов, оказывающих медицинскую помощь спортсменам, а также аспирантов, ординаторов и студентов медицинских вузов и других специалистов, непосредственно участвующих в медицинском и медико-биологическом обеспечении спортсменов.

ГРНТИ 76.35.41
УДК 61:796/799

© Федеральное медико-биологическое агентство, 2018
© ФГБУ ФНКЦСМ ФМБА России, 2018

Настоящее методическое пособие не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения Федерального медико-биологического агентства

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ФР) С НАРУШЕНИЕМ ФУНКЦИИ И ПОСЛЕ ТРАВМ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У СПОРТСМЕНОВ	6
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СТАБИЛЬНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ.....	15
МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ ПРИ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИЙ И ПОСЛЕ ТРАВМ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОРНОЛЫЖНОГО ТРЕНАЖЕРА.....	21
Первый этап подготовки	24
Второй этап подготовки (2-5 занятий).....	27
Третий этап подготовки (2-4 занятия)	29
Четвертый этап подготовки (7-12 занятий).....	33
Пятый этап подготовки (5 занятий и более).....	39
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПОСЛЕ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА.....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	56

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ДП – дорсопатия

ФР – физическая реабилитация

МБС – миофасциальный болевой синдром

ВБ – вертеброгенные боли

МРТ – магнитно резонансная томография

НПВС – нестероидные противовоспалительные средства

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одной из основных причин заболеваемости в нашей стране называют старение населения (2030). В связи с этим большое значение придается развитию новых медицинских аспектов, направленных на улучшение качества жизни стареющего населения. Среди направлений борьбы за качество жизни в РФ выделена физическая реабилитация, которая по оценке авторов прогноза развития науки и техники на период до 2030 года является отстающим направлением в нашей стране. Не заслужено мало внимания, с нашей точки зрения, в данном документе уделено профилактике заболеваний и травматизма, так как не только старение населения, а и гиподинамичный образ жизни, высокий травматизм связанный с плохой физической подготовкой населения ведет к заболеваниям и инвалидизации. Значительную долю в заболеваемости населения берут на себя заболевания позвоночника, мышц и связочного аппарата туловища. Этим заболеваниям, которые получили названия – «дорсопатии» (ДП), в той или иной степени подвержены все слои и группы населения, которые часто ведут и активный образ жизни. Это заболевание, которое характеризуется болью в спине на различных уровнях, приводит в конечном итоге к снижению физической активности и усилению жалоб пациентов уже на фоне гиподинамии.

Часто подобные заболевания не сопряжены с травмами как таковыми, а являются следствием неправильно организованного процесса тренировок. В связи с этим необходимость правильного ведения процессов физической реабилитации становится еще более очевидной.

Во всех странах, учитывая значимость ДП, ведутся исследования, которые направлены на раннюю их доклиническую диагностику, выявление причин возникновения ДП и создание стройной системы лечения и физической реабилитации данной группы пациентов.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ФР) С НАРУШЕНИЕМ ФУНКЦИИ И ПОСЛЕ ТРАВМ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У СПОРТСМЕНОВ

В настоящее время выделяют две основные причины возникновения болей в позвоночнике и расположенных рядом с ним мышечных тканях, сухожилиях и связках:

- Вертеброгенные боли (ВБ) Дегенеративные изменения позвоночника — 10%, грыжа диска — 4%, травмы, врождённые аномалии, спондилолистез — 4%, компрессионные переломы позвонков при остеопорозе — 4%, спинальный стеноз — 3%, инфекция, опухоль, воспаление — 1%, отражённые боли — 1%
- Миофасциальный болевой синдром (МБС) или боли, связанные с гипертонусом мышц 70%. С подобным болевым синдромом наиболее часто сталкиваются спортсмены на фоне интенсивных тренировок или в период соревнований, пациенты, выполняющие интенсивные физические нагрузки.

Именно к этой группе пациентов должно быть приковано основное внимание специалистов спортивной медицины и реабилитологов. Так как ВБ встречаются в меньшем проценте случаев, являются не начальной стадией заболевания позвоночника и требуют не превентивной, а симптоматической терапии, направленной на купирование болевого синдрома, воспаления и поддерживающих физических упражнений. А целый ряд заболеваний этой группы (вертеброгенных дорсопатий) удастся успешно лечить только хирургическим путем. К таким заболеваниям относятся, грыжи межпозвонковых дисков, листезы позвонков. Для подобных пациентов необходима правильная своевременная диагностика (МРТ) и четкое определение показаний к оперативному лечению. Несмотря на то, что при правильно проведенном оперативном лечении быстро удастся купировать болевой синдром. Однако, дальнейшая тактика ведения этих пациентов

связана с физической реабилитацией, восстановлением силы мышц спины и брюшного пресса и баланса в их работе. Таким образом, вне зависимости от причины ДП на определенном этапе все пациенты должны приступать к занятиям физическими упражнениями, для предотвращения рецидива заболевания. Различается лишь время начала физических упражнений и их интенсивность в зависимости от характера патологии.

Методика лечения ДП в каждом конкретном случае зависит от причины и степени выраженности болевого синдрома. Оптимальным является комплексный подход, основанный на сочетании различных методов лечения. Правильный выбор методик позволяет добиться оптимальных результатов.

При лечении дорсопатии применяются следующие лекарственные средства и методы лечения:

- Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) - применяются в стадии обострения для уменьшения боли и подавления воспалительных процессов в зоне пораженных позвонков;
- Миорелаксанты - применяются при сильных мышечных спазмах, снимая напряжение мышцы спины, существенно снижают боль;

На этапе выраженного болевого синдрома с положительным эффектом применяется физиотерапевтическое лечение, которое по сравнению с медикаментозным лечением не обладает целым рядом отрицательных воздействий. В качестве эффективных средств физиотерапии используются нижеприведенные методы лечения (рис. 1-3):

- Магнитотерапия
- Лазеротерапия
- Гидроэлектротерапия
- Ультразвуковое воздействие
- Гидротерапия с водяным вытяжением



Рисунок 1. Магнитотерапия



Рисунок 2. Лазеротерапия



Рисунок 3. Гидротерапия с водяным вытяжением

При применении этого метода для лечения дорсопатии происходит растягивание околопозвоночных тканей, связок, мышц, в результате чего расстояние между отдельными позвонками увеличивается на 1-4 мм (в среднем на 1,5 мм). В случае компрессии нервного корешка или кровеносных сосудов в позвоночном канале грыжей диска или остеофитом вытяжение способствует уменьшению сдавливания или его полному устранению;

Находят применение в лечении дорсопатии мануальная терапия, иглорефлексотерапия; расслабляющий массаж.

Основные и наиболее эффективные действия начинают предприниматься на этапе после купирования болевого синдрома. Именно на этом этапе необходимо начинать занятия, направленные на восстановление баланса в работе мышц, участвующих в движении позвоночника, увеличении их силовых показателей. Так как основной причиной болевого синдрома, как было сказано ранее, является гипертонус мышц, который развивается на фоне несбалансированной работы мышц, микротравматизации сухожилий, накоплении молочной кислоты и даже гибели миоцитов на фоне закисления среды. На первое место на этом этапе выходит лечебная физкультура (ЛФК).



Рисунок 4, 5. ЛФК

Особенностью использования лечебной физкультуры при дорсопатиях является тот факт, что занятия носят длительный характер и часто из-за своей монотонности вызывают у пациентов отрицательные эмоции, что является фактором риска развития ДП, образуя, таким образом, замкнутый круг. Еще одним из факторов риска развития ДП является избыточный вес

пациента, занятия лечебной физкультурой в силу своих особенностей не ведут к снижению веса тела и требуют обязательного использования дополнительных циклических тренировок на велоэргометре, что эффективно в плане снижения веса, но также монотонно, а порой и более, чем занятия лечебной физкультурой. В связи с этим проводятся постоянные попытки использования специальных тренажеров, которые бы воздействовали на различные качества пациента-спортсмена, выносливость, силовые показатели, показатели координации, равновесия, проприоцепции и давали бы положительные эмоции за счет максимальной приближенности к тому или иному виду спорта. иному виду спорта.

Для профилактики развития ДП, носящих нейрогенный характер, может стать восстановление баланса в работе мышц, особенно мышц антагонистов. Именно с этой целью была предложена система вертебрологических комплексов разных фирм, которые позволяют проводить тестирование силовых показателей разных групп спины в изометрическом режиме в трех плоскостях.

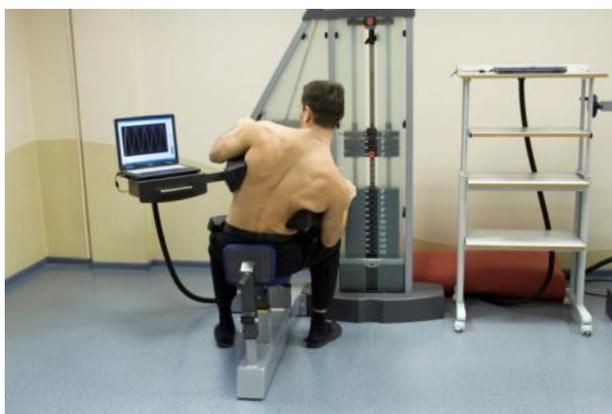


Рисунок 6.



Рисунок 7, 8.

Построение тренировок проводится на основе полученных результатов, а величина нагрузки рассчитывается с помощью предлагаемого программного обеспечения (С.А. Хакимов, К.В. Лядов). Система тренировки в восстановлении баланса силы мышц позволяет вести их пациентам самостоятельно по разработанной программе.

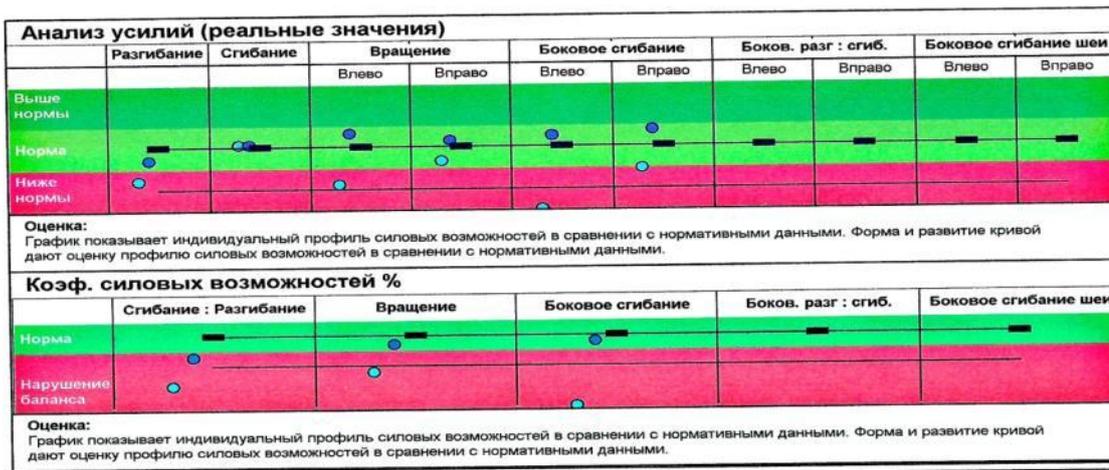
Недостатком системы можно считать изометрический режим тестирования и тренировок, что при наличие дорсопатии в фазе обострения приводит к искажению результатов теста из-за болей в спине и созданию некорректных программ занятий. Поэтому оптимальным можно считать сочетание занятий ЛФК с занятиями на вертебрологическом комплексе. Эффективность подобных занятий весьма велика и по нашим данным составляет до 78%. Иными словами, у 78 % пациентов удается достигнуть длительной ремиссии заболевания. Тем не менее, данная методика не получила значительного распространения из-за своей длительности. Ежедневные тренировки должны продолжаться около 1, 5 часов. Кроме того сохраняется монотонность этих тренировок. Мала эффективность

предлагаемых тренировок для поддержания функционального состояния спортсменов.



Общая оценка: мышечный профиль

Полный отчет показывает профиль силовых возможностей. Графические и числовые результаты представлены в сравнении по возрасту и полу специфические нормативные данные людей, у которых нет болей в спине. График показывает результаты прикладывания силы в разных плоскостях, а также отношение мышц. Слабое прикладывание силы и/или неравномерный коэффициент (баланс) мышц может влиять и увеличивать проблемы, связанные с болью в спине.



Анализ функциональности позвоночника: подвижность

Максимальный коэффициент подвижности [см]

	Разгибание		Сгибание		Вращения		Боковое сгибание		Разгибание шеи		Сгибание шеи		Боковое сгибание шеи	
	Влево	Вправо	Влево	Вправо	Влево	Вправо	Влево	Вправо	Влево	Вправо	Влево	Вправо	Влево	Вправо
Тест 1	5,8	4,8	4,8	5,8	9,6	10,3								
Тест 2	5,9	7,3	5,2	6,4	13,2	13,3								
Тест 3														
Тест 4														

Классификация боли:



Анализ выносливости:

IPN тест	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Тест 4
Дата	23.10.2006	23.11.2006		
Тест на определение уровня выносливости				
Относ-ная нагрузка Вт/кг				
ЧСС для тренировки				

Уровень	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Тест 4
5				
4				
3				
2				
1				

Название
 IPN тест 1 = Явно ниже среднего
 IPN тест 2 = Ниже среднего
 IPN тест 3 = Средний
 IPN тест 4 = Выше среднего
 IPN тест 5 = Явно выше среднего
 Относ. нагр. = Вт/кг нагрузка

Рисунок 9. Результаты тестов силы мышц спины в трех плоскостях в изометрическом режиме.



Рисунок 10. Антигравитационный тредмил.

Поддержание функционального состояния спортсменов требует от реабилитологов дальнейшего увеличения времени тренировки за счет добавления циклических (кардио-респираторных) тренировок. Что приводит к усложнению тренировочного процесса, за счет увеличения сложного оборудования. Примером такого оборудования является антигравитационная дорожка, которая позволяет уменьшить собственный вес спортсмена на 80% и тем самым снизить осевую нагрузку.



Рисунок 11. Горизонтальный велоэргометр.

Возможно использование горизонтального велоэргометра с поддерживающей спинкой, который не является сложным комплексом, но по характеру выполняемой работы не способствует уменьшению монотонности тренировок и за счет этого повышению их качества.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СТАБИЛЬНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ

Основными причинами МБС считается плохая сбалансированность в работе мышц спины, брюшного пресса, нижних конечностей. Несбалансированность работы данных групп мышц приводят к появлению этого выделяют два главных типа осанки: активная (правильная) и пассивная (различные виды нарушения осанки).

1. При активной осанке тяжесть тела падает на наружный край стопы, пальцы прижаты к земле, продольный свод натянут. Колени слегка согнуты, четырехглавая и задние мышцы бедра сбалансированы и коленный сустав защищен от действия силы гравитации. Тазобедренный сустав немного согнут.

Мышцы живота напряжены, поэтому пупок втянут внутрь. Ягодицы напряжены, приподняты вверх, поясничный лордоз позвоночника невелик. Подбородок направлен вниз или горизонтально. Плечевой пояс находится в симметричном положении или выдвинут немного вперед. Гравитационная линия проходит через все точки фиксирующих уровней (рис. 12, 13).

2. Поясничный отдел позвоночника соединяет малоподвижный грудной отдел и неподвижный крестец. Структуры поясничного отдела испытывают значительную осевую нагрузку, давление, воздействующее на структуры поясничного отдела позвоночника, может возрасти во много раз при определенных движениях. Всё это является причиной наиболее частого изнашивания межпозвонковых дисков в поясничном отделе.

Значительное повышение давления внутри дисков может привести к разрыву фиброзного кольца и выходу части пульпозного ядра за пределы диска. Так формируется грыжа диска, которая может приводить к сдавлению нервных структур, что приводит к появлению болевого синдрома и неврологических нарушений.

В поясничном отделе движения совершаются в трех направлениях; наибольшая подвижность наблюдается во фронтальной плоскости. Боковые наклоны в поясничном отделе осуществляются в небольших пределах; при этом один судавной отросток «вдвигается» в другой.

В поясничном отделе нагрузка на диск L5 — S1 составляет около 9,5 кг на 1 см (Matthiasch, 1956). Давление, испытываемое поясничными позвонками, равно массе туловища (в среднем 40—45 кг). Это давление амортизируется пульпозным ядром, превращаясь здесь в горизонтально направленную силу растяжения, действующую на глубокие слои фиброзного кольца, которое благодаря своим эластическим свойствам нейтрализует давление и предотвращает сплющивание диска.

Таким образом, диск осуществляет гидравлическую амортизацию механических сил нагрузки на позвоночник. Аналогичную роль диск играет в динамике позвоночника во время движения.

Так, простое выпрямление из состояния сгибания развивает давление на поясничные диски (преимущественно L4-5 и L5 —S1) до 90—127 кг. Когда же выпрямление из сгибательного положения происходит одновременно с поднятием какого-либо предмета (при фиксированных коленных суставах), нагрузка на диск становится намного больше.

Это получается, во-первых, в результате умножения на десять массы предмета, поскольку верхние конечности вместе с позвоночником образуют рычаг с двумя неравными плечами и с отношением 1:10, а во-вторых, вследствие того, что нагрузка растет в соответствии со скоростью поднятия предмета по формуле $0,5 mv^2$ (А. Войня, 1964).

Нагрузка на поясничные диски особенно велика при работе с отягощениями в положении ортостатики. Matthiasch (1956) указывает, что при подъеме тяжести на вытянутых руках нагрузка на поясничные диски увеличивается в 22 раза относительно массы поднятого груза. С экспериментальными данными Matthiasch совпадают результаты

исследований А. Войни (1964), считающего, что в подобных случаях нагрузка может достигать 1500 кг.

Поражение дисков в зонах максимальной сверхдеятельности часто происходит в результате неправильного положения туловища при работе с отягощениями. Подъем груза вызывает изменения не только в сегментах позвоночника, но и во всем мышечно-связочном аппарате туловища. Floud и Silver (1955), изучавшие подъем груза с пола, отмечают, что в начальный период, т. е. в момент захвата, разгибатели туловища находятся в состоянии расслабления. Далее при подъеме груза резко возрастает активность разгибателей спины, а затем, по мере приближения туловища к вертикальному положению, активность этих мышц снова снижается.

Расслабление мышц спины в первый период подъема груза компенсируется усиленной работой межпозвонковых связок, мышц таза и ног. Вот в этот момент, когда разгибатели спины малоактивны, тракционные силы, направленные на пульпозное ядро, вызывают его миграцию кзади и создают все условия для возникновения задних грыж дисков. Таким образом, если рассматривать подъем груза с пола как двухступенчатую работу (сгибание — разгибание), то наиболее опасной является первая ступень: сгибание — расслабление.

Поэтому при подъеме грузов необходимо держать позвоночник насколько можно в выпрямленном состоянии, и первая ступень подъема груза должна производиться преимущественно за счет сгибания коленных и тазобедренных суставов; показательным образом в этом отношении является работа штангистов. Механические усилия, образующиеся во время движений позвоночника, воспринимаются здоровыми межпозвонковыми дисками таким образом, что повреждений костных частей или паравертебральных связок не происходит.

С точки зрения биомеханики тело человека в целом можно сравнить с многоэтажным домом, конструкция которого опирается на фундамент, на котором находится здание. Стабильность (прочность) дома зависит от

прочности фундамента и конструкции каждого этажа. Ноги — это упругие рычаги, которые поддерживают правильную осанку. Стабильность человеческого тела зависит от надежности соединений многих суставов и уровня развития мышечных групп туловища и конечностей.

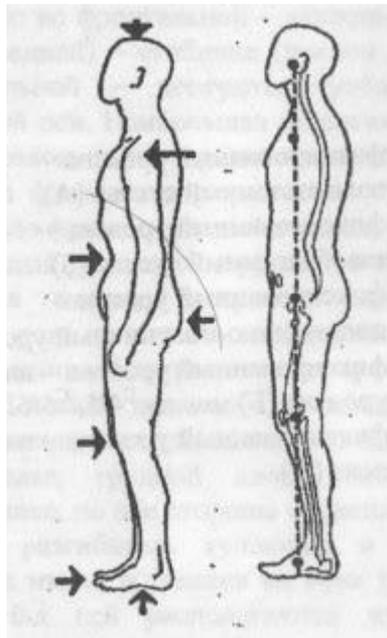


Рисунок 12. Гравитационная линия фиксированных уровней человека

Для пассивной осанки характерно, что человек больше опирается на достаточно надежное натяжение продольного свода стопы отсутствует. Колени переразогнуты, живот выпячен вперед, ягодицы оттянуты вниз, тазобедренный сустав в гиперэкстензии, голова наклонена вперед, подбородок приподнят вверх, плечи заметно выдвинуты вперед (см. рис. 12).

Линия гравитации не проходит через все точки фиксированных уровней (рис. 13).

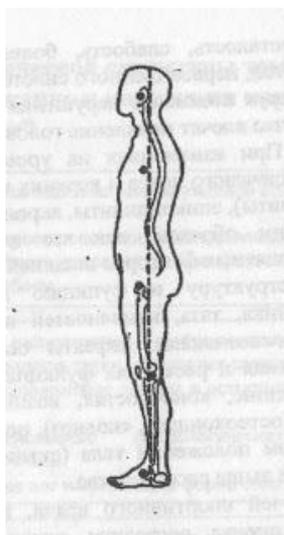


Рис. 13. Гравитационная линия фиксированных уровней человека.

В результате дисбаланса мышечных групп, силы гравитации не уравновешены и нагрузка на суставные элементы увеличена (при этом связочный аппарат находится под постоянным натяжением, большая нагрузка приходится на определенные участки суставных поверхностей). У таких людей часто наблюдается склонность к некоторым заболеваниям и повреждениям опорно-двигательного аппарата.

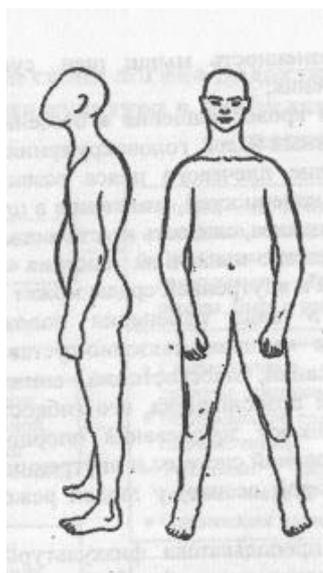


Рис.14. Пассивная осанка.

Таким образом, вся это костно-мышечная система под влиянием неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды может нарушить свою форму, структуру и функцию в виде изменения положения головы, позвоночника, таза, конечностей и мышечно-связочно-суставного аппарата. При этом возникают дефекты осанки, плоскостопие, снижается статико-динамическая и рессорная функция позвоночника, его гибкость; появляются боли в спине, конечностях, возникают заболевания опорно-двигательного аппарата (остеохондроз, сколиоз), нервной системы и внутренних органов. При нормальном положении тела (активной осанке) у людей реже наблюдаются описанные выше расстройства.

Значительная доля населения страдает заболеваниями позвоночника, мышц и связочного аппарата туловища. Этим заболеваниям в той или иной степени подвержены все слои и группы населения, которые часто ведут и активный образ жизни. ДП характеризуется болью в спине на различных уровнях, приводит в конечном итоге к снижению физической активности и усилению жалоб пациентов уже на фоне гиподинамии.

Часто подобные заболевания не сопряжены с травмами, как таковыми, а являются следствием неправильно организованного процесса тренировок. В связи с этим необходимость правильного ведения процессов физической реабилитации становится еще более очевидной.

Во всех странах, учитывая значимость ДП, ведутся исследования, которые направлены на раннюю доклиническую ее диагностику, выявление ее причин и создание стройной системы лечения и физической реабилитации данной группы пациентов.

МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ ПРИ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИЙ И ПОСЛЕ ТРАВМ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОРНОЛЫЖНОГО ТРЕНАЖЕРА

Использование горнолыжного симуляционного тренажера с механизмом биологически обратной связи было предложено нами по следующим причинам:

1. Максимально задействовать группы мышц, которые пострадали в результате ДП (9,12).
2. Создать максимальную безопасность для мышц спины и брюшного пресса во время тренировок на симуляционном тренажере.
3. Возможность максимально раннего использования после травмы или операции данного тренажера.
4. Сочетание восстановления силовых и функциональных параметров спортсмена.
5. Возможность восстановления правильного стереотипа движения.
6. Возможность тренировки различных технических качеств спортсмена.

В настоящий момент данный метод достаточно широко используется у горнолыжников, страдающих ДП, так как симуляционные тренажеры позволяют выполнить поставленные задачи.

Причиной того, что затронуты в основном зимние виды спорта, бесспорно, стала Олимпиада в Сочи, которая дала значительный толчок производству симуляционных тренажеров, методик их использования, которые на сегодняшний день широко используются в тренировочном процессе и реабилитации спортсменов.

В чем преимущество симуляционных тренажеров перед аппаратными вертебрологическими комплексами, системой тренажеров? Главными преимуществами являются:

1. Максимально приближенная тренировка к выбранным видам спорта.
2. Большая пропускная способность тренажера до 6-8 человек в час.
3. Высокая положительная эмоциональная составляющая реабилитации. У спортсмена появляется возможность соревноваться с другими спортсменами и виртуальными результатами.
4. Включение в тренировку тех групп мышц, которые необходимы именно в данном виде спорта.
5. Возможность перестраивать процесс тренировки исходя из этапов реабилитации.
6. Возможность оценки восстановления специальных качеств (тестирование на симуляционных тренажерах выносливости, силовых параметров, координации, равновесия).

Основываясь на изученных научных материалах следует сказать, что российские реабилитологи, на сегодняшний момент имеют значительное преимущество, так как мы не нашли в современной литературе статей посвященных использованию симуляторов в спортивной реабилитации. А горнолыжный и сноубордический симуляционный тренажер не имеет аналогов в мире и был признан лучшим европейским тренажером 2015-16гг на европейской выставке ISPO 2014года.

Мы предложили использовать данный метод реабилитации для спортсменов горнолыжников, однако достаточно быстро поняли, что подобная реабилитация может быть распространена и на любителей горнолыжного спорта и даже на пациентов, которые не катаются на горных лыжах.

Основным направлением в подготовке на горнолыжном тренажере является восстановление мышечного тонуса, увеличение силы и выносливости мышц, устранение дисбаланса в работе мышц, улучшение функционального состояния спортсмена, восстановление функции

проприоцепции и координации мышц, улучшение координационных навыков спортсмена.



Рисунок 15. Горнолыжный тренажер.

Первый этап подготовки

Первый этап подготовки направлен на увеличение выносливости мышц, устранение дисбаланса в работе мышц, восстановление функции координации мышц.

На первом этапе использования горнолыжного тренажера Sky Tech при реабилитации после травм поясничного отдела позвоночника используется режим Basic Training без использования экранов. Экраны заменяются на зеркало для более точного контроля спортсменом своих движений (рис. 16, 17).



Рисунок 16, 17

Наиболее комфортной скоростью на данном этапе реабилитации является скорость 60 км/ч, настройка снега без неровностей.

Продолжительность первых двух занятий не должна превышать 20-25 минут, в течение которых количество поворотов не превышает 400.

Количество поворотов в подходе не должно превышать 40. Угол закантовки должен быть выставлен 25 градусов для спортсменов-профессионалов и 20 градусов для спортсменов-любителей. В течение первых двух занятий возможно изменение скорости от 60 км/ч до 40 км/ч, а также изменение длины поворотов спортсмена для восстановления стереотипа движения.

План занятий (2-4 занятия):

Тренировка продолжительностью 20-25 мин.

Произвольное катание (Basic Training):

- 1) Скорость 60 км/ч (Hard Packed Snow)
 1. Произвольное катание:
 - 1-2 сета по 35-40 поворотов слаломными (короткими) дугами
 - 1-2 сета по 35-40 поворотов гигантскими (длинными) дугами
 - 1-2 сета по 35-40 поворотов – чередование слаломных (коротких) и гигантских (длинных) дуг
 2. Скорость 45 км/ч (Hard Packed Snow)
 - 1-2 сета по 30-35 поворотов слаломными (короткими) дугами
 - 1-2 сета по 30-35 поворотов гигантскими (длинными) дугами
 - 1-2 сета по 30-35 поворотов – чередование слаломных (коротких) и гигантских (длинных) дуг
7. Скорость 60 км/ч (Soft Snow)
8. 1-2 сета по 30-40 поворотов слаломными (короткими) дугами
9. 1-2 сета по 30-40 поворотов гигантскими (длинными) дугами
- 10.1-2 сета по 30-40 поворотов – чередование слаломных (коротких) и гигантских (длинных) дуг (рис. 18).



Рисунок 18. Настройки Mode 1.

Второй этап подготовки (2-5 занятий)

Второй этап подготовки направлен на увеличение выносливости мышц, устранение дисбаланса в работе мышц, улучшение функциональных показателей спортсмена, а также восстановление функции проприоцепции и координации мышц.

Продолжительность тренировки на горнолыжном тренажере Sky Tech ограничивается 35 минутами. Максимальное количество поворотов за занятие не должно превышать 700. Количество поворотов в каждом сете увеличивается до 60. На данном этапе рекомендуется использовать тренировочный режим Mode 1, а также усложненный тренировочный режим Mode 2, напоминающий тяжелый снег, в процентном соотношении 70%/30%. Аналогично первому этапу подготовки рекомендуется изменять скорость от 60 до 30 км/ч.

План занятий:

Продолжительность тренировки – 30-35 мин.

Скорость 60 км/ч

Hard snow

1. Разминка: произвольное катание – 60 поворотов 1 сет.

Тренировка:

2. Произвольное катание:



Рисунок 19.

Скорость 60 км/ч

Настройки Mode 1 / Hard snow

- 1) 1 сет 60 поворотов гигантскими (длинными) дугами;
- 2) 1 сет 60 поворотов слаломными (короткими) дугами;
- 3) 1 сет 60 поворотов – чередование слаломных (коротких) и гигантских (длинных) дуг.

3. Произвольное катание с изменением настроек Mode 2

Скорость 60 км/ч

Настройки Mode 2/Hard snow

- 1) 1 сет 60 поворотов гигантскими (длинными) дугами;
- 2) 1 сет 60 поворотов слаломными (короткими) дугами;
- 3) 1 сет 60 поворотов – чередование слаломных (коротких) и гигантских (длинных) дуг.

4. Произвольное катание с изменением настроек Mode 1

Скорость 30-40 км/ч

Настройки Mode 1 / Hard snow

- 1) 1 сет 60 поворотов гигантскими (длинными) дугами;
- 2) 1 сет 60 поворотов слаломными (короткими) дугами;
- 3) 1 сет 60 поворотов – чередование слаломных (коротких) и гигантских (длинных) дуг.

5. Заминка:

2 сета по 60 поворотов – произвольное катание.

Третий этап подготовки (2-4 занятия)

Третий этап подготовки направлен на увеличение выносливости, а также силы мышц, устранение дисбаланса в работе мышц, улучшение функциональных показателей спортсмена, восстановление функции проприоцепции и координации мышц.

Продолжительность тренировки на горнолыжном тренажере Sky Tech ограничивается 40 минутами. Максимальное количество поворотов за занятие не должно превышать 800. Количество поворотов в каждом сете - до 60. На данном этапе рекомендуется использовать тренировочный режим Mode 1, усложненный тренировочный режим Mode 2, а так же интерактивный режим Sky Tech VR с проекционными экранами и функцией 3D для улучшения функции координации мышц. Рекомендуется изменять скорость от 60 до 30 км/ч. В режиме Endless slope возможна установка тех же настроек, что и в режиме Basic Training.

Однако, в данном режиме используются проекционные экраны, позволяющие в режиме 3D создать эффект виртуальной реальности спуска по склону. 3D эффект оказывает значительное влияние на технику выполняемых спортсменом движений, что необходимо учитывать на первом этапе работы в данном режиме. Постепенно адаптируясь, спортсмен возвращается к привычным движениям. Данный режим также позволяет устанавливать трассы различной сложности, комбинировать повороты (короткие и длинные) в зависимости от задач тренировки.



Рисунок 20.

На первых занятиях в режиме 3D рекомендуется использовать настройки Normal / Gentle slope. Скорость 55-65 км/ч.

Далее в настройках Snow condition возможно изменение характера снежного покрытия на Ice и Heavy, а также возможно использование small bumps/big bumps, crust/hard crust в настройках Microrelief.

План занятий:

Продолжительность тренировки – 40 мин.

Скорость 60 км/ч

Настройки Mode 1 / Hard snow

1. Разминка: произвольное катание – 60 поворотов 1 сет.

Тренировка:

2. Произвольное катание:

Скорость 60 км/ч

Настройки Mode 1 / Hard snow

1) 1 сет 60 поворотов гигантскими (длинными) дугами;

2) 1 сет 60 поворотов слаломными (короткими) дугами;

3. Произвольное катание с изменением настроек Mode 2

Скорость 35 км/ч

Настройки Mode 1 / Hard snow

- 1) 1 сет 60 поворотов гигантскими (длинными) дугами;
- 2) 1 сет 60 поворотов слаломными (короткими) дугами;
- 3) 1 сет 60 поворотов – чередование гигантских (длинных) и слаломных (коротких) дуг

4. Скорость 35 км/ч

Настройки Mode 2 / Hard snow

- 1) 1 сет 60 поворотов гигантскими (длинными) дугами;
- 2) 1 сет 60 поворотов слаломными (короткими) дугами;
- 3) 1 сет 60 поворотов – чередование гигантских (длинных) и слаломных (коротких) дуг

5. Произвольное катание с использованием интерактивного режима Sky Tech VR

Скорость 60 км/ч (стандартные настройки снега)

6. Произвольное катание:

- 1) 2 сета 60 поворотов гигантскими (длинными) дугами
- 2) 2 сета 60 поворотов слаломными (короткими) дугами

7. Заминка:

1 сет 60 поворотов произвольно

Если спортсмен использует режим Sky Tech VR впервые необходимо помнить, что в процессе тренировки у тренирующегося может возникнуть головокружение и тошнота. В случае возникновения такого рода реакций необходимо завершить тренировку. Данная реакция может возникнуть, как правило, у спортсмена на первом занятии, так как вестибулярный аппарат спортсмена может оказаться не готов к данному виду тренировки. Рекомендуется построить занятие таким образом, чтобы интерактивный режим использовался за 10-12 мин. до окончания занятия.



Рисунок 21.

Четвертый этап подготовки (7-12 занятий)

Четвертый этап подготовки направлен на увеличение силы и выносливости мышц, устранение дисбаланса в работе мышц, улучшение функциональных показателей спортсмена, восстановление функции проприоцепции и координации мышц, улучшение координационных навыков спортсмена.

На данном этапе используются все режимы горнолыжного тренажера Sky Tech без ограничений, а также дополнительные предметы, необходимые для улучшения координационных навыков спортсмена.

Количество поворотов в одном сете увеличивается до 80.

Время занятия может достигать 55 минут.

Количество поворотов за одно занятие может достигать 1200.

Предпочтительнее работа в режиме Mode 2 + 35 км/ч, добавляются режимы Strength Exercises, а также режим Microrelief. В настройках используется small bumps и small bumps с отметкой strong. В процессе тренировки на данном этапе возможно изменение установок на angel 5/100%, далее 5/50%, далее 5/30%.

Режим Strength Exercises используется для тренировки силовых показателей в статике. В данном режиме спортсмену необходимо подъехать вплотную одной из ограничительных сеток, взяться руками за трубу, удерживающие эти сетки, выполнить движение, которое он выполняет при повороте. В этот момент включится сопротивление тренажера. Спортсмену необходимо удерживать данное положение в течение 10 секунд. Настройка сопротивления устанавливается на значения 4-6. Далее спортсмен самостоятельно регулирует силу сопротивления тренажера за счет увеличения или уменьшения угла закантовки. При этом угол закантовки должен быть не менее 25 градусов.



Рисунок 22.

Данный этап подготовки также включает разнообразные упражнения с предметами на развитие координационных навыков спортсмена.

2-3 занятия

План занятий:

Тренировка продолжительностью 30-40 мин.

Скорость 60 км/ч

Режим Mode 1/Hard snow

1. Разминка:

1 сет 60 поворотов – произвольное катание

2. Скорость 40 км/ч

Режим Mode 1/Hard snow

1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами;

1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами.

3. Скорость 40 км/ч

Режим Mode 2/Hard snow

1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами;

1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами.

4. Strength exercise (сопротивление 4-6, угол закантовки 25 градусов)

6-8 сетов по 10 сек. в каждую сторону

5. Произвольное катание в режиме Sky Tech VR

Скорость 60 км/ч (стандартные настройки снега)

2-3 сета по 60 поворотов с чередованием гигантских (длинных) и слаломных (коротких) дуг.

6. Заминка:

1 сет 60 поворотов произвольно.

2-4 занятия

План занятий:

Тренировка продолжительностью 40-50 мин.

1. Скорость 60 км/ч

Режим Mode 1/Hard snow

Разминка: произвольное катание 1 сет 60 поворотов

2. Скорость 40 км/ч

Режим Mode 2/Hard snow

1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами;

1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами.

3. Скорость 30 км/ч

Режим Mode 2/Hard snow

1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами;

- 1-2 сета по 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами.
4. Strength Exercises (сопротивление 4-6, угол закантовки 25 градусов)
6-8 сетов по 10-15 сек. в каждую сторону.
5. Скорость 60 км/ч
Режим Mode 1/Hard snow/small bumps (angel 5/100%)
1 сет 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами;
1 сет 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами.
Скорость 60 км/ч
Режим Mode 2/Hard snow/small bumps (angel 5/100%)
1 сет 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами;
1 сет 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами.
6. Скорость 60 км/ч (стандартные настройки снега)
Произвольное катание с изменением спортсменом ритма и длины дуг - 2 сета по 2-3 мин.
7. Заминка: 1 сет 60 поворотов произвольно.

2-3 занятия

План занятий:

Продолжительность занятия – 35-45 мин.

1. Скорость 60 км/ч
Режим Mode 1/Hard snow
Разминка: произвольное катание 1 сет 60 поворотов
2. Скорость 60 км/ч
Режим Mode 2
2 сета по 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами с изменением рельефа склона, характера снежного покрытия, крутизны склона;

2 сета по 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами с изменением рельефа склона, характера снежного покрытия, крутизны склона.

3. Скорость 60 км/ч (настройки стандартные)

Упражнения на координацию с мячами, обручами (6-8 сетов по 60 поворотов)



Рисунок 23.

При выполнении данных упражнений следует помнить, что оптическая система горнолыжного тренажера Sky Tech должна быть отключена во избежание отключения тренажера во время упражнения.

- произвольное катание с передачей тензмяча за спиной;
- произвольное катание с передачей волейбольного мяча инструктору;

- произвольное катание с передачей тензмяча инструктору;
 - произвольное катание с ударом волейбольного мяча о покрытие тренажера сбоку;
 - произвольное катание с передачей обруча инструктору (возможна работа с 1-2 обручами);
 - произвольное катание с удержанием сферы из трех обручей перед собой.
4. Скорость 30-65 км/ч в интерактивном режиме (настройки стандартные) 2 сета по 3-4 мин.
- Произвольное катание с использованием видеофрагментов с изменением скорости, характера снежного покрытия, наклона и рельефа склона (в настройках изменение характера снежного покрытия на Soft snow и Ice).
5. Специальные тренировки по трассе с постоянной выбранной скоростью 2-6 сетов по 2-3 мин. (в настройках: в настройках Gates (Regular и Combination)). Изменение ритма возможно за счет увеличения/уменьшения расстояния между воротами, смещения ворот вправо/влево.
- слалом с изменением ритма и характером снежного покрытия (1-3 сета по 2-3 мин.) Скорость 40-70 км/ч
 - слалом-гигант с изменением ритма и характером снежного покрытия (1-3 сета по 2-3 мин.) Скорость 50-60 км/ч
6. Заминка: 1 сет 60 поворотов

Пятый этап подготовки (5 занятий и более)

Пятый этап подготовки прежде всего направлен на подготовку профессионального спортсмена к тренировкам в общей группе без ограничений.

Пятый этап подготовки направлен на увеличение силы и выносливости мышц, устранение дисбаланса в работе мышц, улучшение функциональных показателей спортсмена, восстановление функции проприоцепции и координации мышц, улучшение координационных навыков спортсмена, улучшение реакции спортсмена.



Рисунок 24.

На данном этапе используются все режимы горнолыжного тренажера Sky Tech без ограничений, продолжается активная тренировка с дополнительными предметами, продолжается работа по трассе с постоянной скоростью, а также активно включаются тренировки по трассе соревновательного типа, а также начинается использование трассы скоростного спуска с дополнительным сопротивлением, изменением рельефа

склона. Основной акцент в данный период реабилитации делается на тренировки по трассе.

Количество поворотов в одном сете увеличивается до 100.

Время занятия может достигать 60 минут.

Количество поворотов за одно занятие может достигать 1500.

Отдых между попытками по трассе соревновательного типа – до полного восстановления спортсмена.

2 занятия и более

План занятий:

Продолжительность занятия – 40-50 мин.

1. Скорость 60 км/ч

Режим Mode 1/Hard snow

Разминка: произвольное катание 1 сет 60 поворотов

2. Скорость 60 км/ч

Режим Mode 2

1 сет 60 поворотов – произвольное катание гигантскими (длинными) дугами с изменением рельефа склона, характера снежного покрытия, крутизны склона;

1 сет 60 поворотов – произвольное катание слаломными (короткими) дугами с изменением рельефа склона, характера снежного покрытия, крутизны склона.

3. Скорость 60 км/ч (настройки стандартные)

Упражнения на координацию с мячами, обручами (6-8 сетов по 60 поворотов)

При выполнении данных упражнений следует помнить, что оптическая система горнолыжного тренажера Sky Tech должна быть отключена во избежание отключения тренажера во время упражнения.

- произвольное катание с передачей тензотяча за спиной 1 сет 60 поворотов);

- произвольное катание с передачей волейбольного мяча инструктору (1 сет 60 поворотов);
 - произвольное катание с передачей тензомяча инструктору (двумя руками/одной рукой) – 1 сет 60 поворотов;
 - произвольное катание с жонглированием двумя мячами перед собой (1 сет 60 поворотов);
 - произвольное катание с ударом волейбольного мяча о покрытие тренажера сбоку (1 сет 60 поворотов);
 - произвольное катание с передачей обруча инструктору (возможна работа с 1-2 обручами) – 1 сет 60 поворотов;
 - произвольное катание с удержанием сферы из трех обручей перед собой (1 сет 60 поворотов).
4. Скорость 50-65 км/ч в интерактивном режиме (настройки стандартные) по трассе с постоянной скоростью - 2 сета по 2-3 мин. с изменением расстояния между воротами, крутизны постановки трассы, а также характером снежного покрытия. В настройках: Gates - Regular и Combination, Snow – Icy и Soft.
5. Специальные тренировки по трассе соревновательного типа (слалом, слалом-гигант). 4-8 попыток.

В настройках: Sky Tech VR (Slalom/Giant Slalom). После выбора трассы кнопка To slope. Далее спортсмену рекомендуется проехать от одной сетки до другой для правильной калибровки тренажера. Далее спортсмен занимает центральное положение. По готовности спортсмена нажимается кнопка START.

Набираемая спортсменом скорость зависит от правильности прохождения ворот, а также от оптимально выбранной спортсменом траектории движения. Во время прохождения спортсмена по трассе инструктор считает количество пропущенных спортсменом ворот. Результат прохождения по трассе зависит от времени прохождения, а также от количества пропущенных ворот.

Заминка: 1 сет 60 поворотов произвольно.



Рисунок 25.

3 занятия и более

План занятий:

Продолжительность занятия – 40-45 мин.

1. Скорость 60 км/ч

Режим Mode 1/Hard snow

Разминка: произвольное катание 1 сет 60 поворотов

2. Скорость 65 км/ч

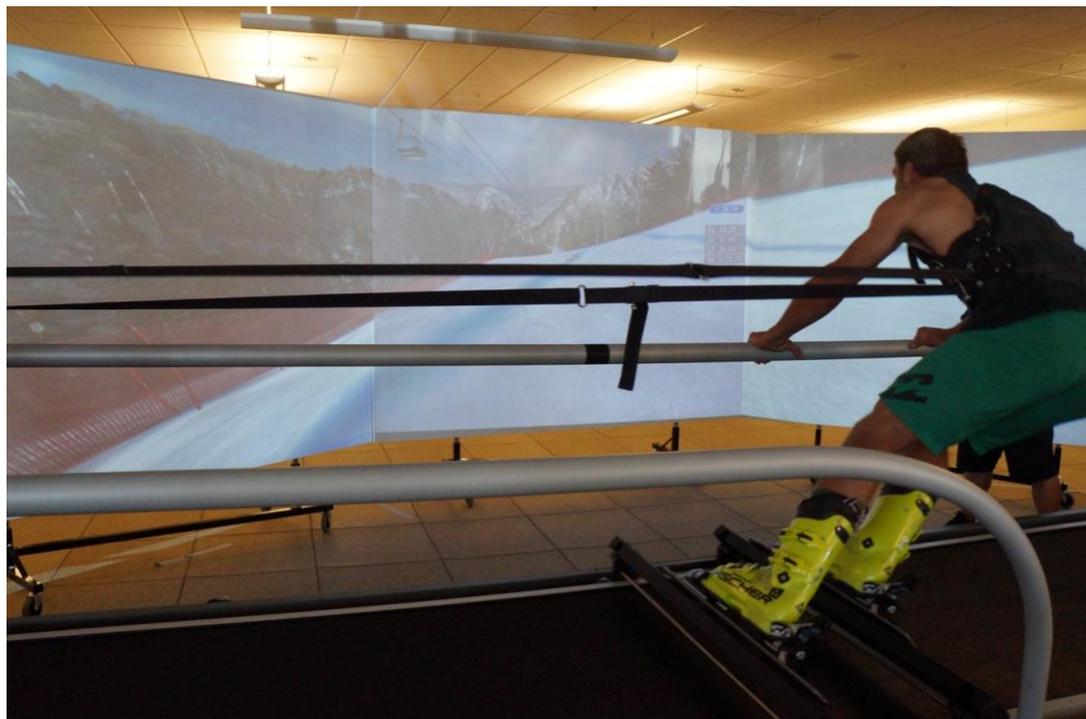
Режим Mode 2

1 сет 100 поворотов – произвольное катание с изменением рельефа склона, характера снежного покрытия, крутизны склона;

3. Скорость 50-65 км/ч в интерактивном режиме (настройки стандартные) по трассе с постоянной скоростью - 2 сета по 2-3 мин. с изменением расстояния между воротами, крутизны постановки трассы, а также характером снежного покрытия.

4. Специальные тренировки по трассе скоростного спуска с дополнительным сопротивлением без функции/с функцией изменения рельефа склона (2-6

попыток). Отдых между попытками – до полного восстановления спортсмена.



Рисунки 26.



Рисунки 27.



Рисунок 28.

В настройках: Sky Tech VR (Downhill). После выбора трассы кнопка To slope. Далее спортсмена пристегивают дополнительными ремнями сопротивления. По готовности спортсмена кнопка START.

Набираемая спортсменом скорость зависит от правильности прохождения ворот, а также от оптимально выбранной спортсменом траектории движения. Во время прохождения спортсмена по трассе инструктор считает количество пропущенных спортсменом ворот. Результат прохождения по трассе зависит от времени прохождения, а также от количества пропущенных ворот.

Заминка: 1 сет 60 поворотов произвольно.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПОСЛЕ ТРАВМ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Оценка силовых показателей мышц, участвующих в движении корпуса (мышц спины и брюшного пресса) проводилась на вертебрологическом комплексе Tergumed. Оценивались абсолютные показатели силы мышц в Нм, относительно веса тела Нм/кг и в процентном соотношении к норме рассчитанным на основании базы данных предложенной системой Tergumed.



Рисунок 29.

анализ теста и отчет о прогрессе

Отчет о тестах tergumed показывает результаты различных тестов, выполненных в рамках программы. Результаты показывают тенденцию и эффективность стандартизированной программы. Результаты тестов силы и соотношения силы, объема выносливости, теста объема движений и субъективной оценки боли показаны графически и численно относительно к каждому отдельному тесту. Прогресс лечения показан в различных полях. Результаты тестов переносятся прямо в советы по тренировкам. Они поддерживают документацию и контроль качества.

Фамилия:		Вес:	80,0	Краткий диагноз	
Имя:		Рост:	187,0	Тренировочная группа пациентов	C
Дата рождения:		Пол:	Мужской	Терапевт	

Анализ нервно-мышечной производительности

Хороший уровень силы и хорошо сбалансированное соотношение силы очень важны для здоровой спины. Программа tergumed показывает слабости в объеме силы, также, как и мышечный дисбаланс в соотношении силы. Одна из основных целей пациентов с больной спиной, следовательно, увеличить мышечную силу и перестроить соотношение силы групп мышц. Результаты тестов переводятся прямо в план тренировок.

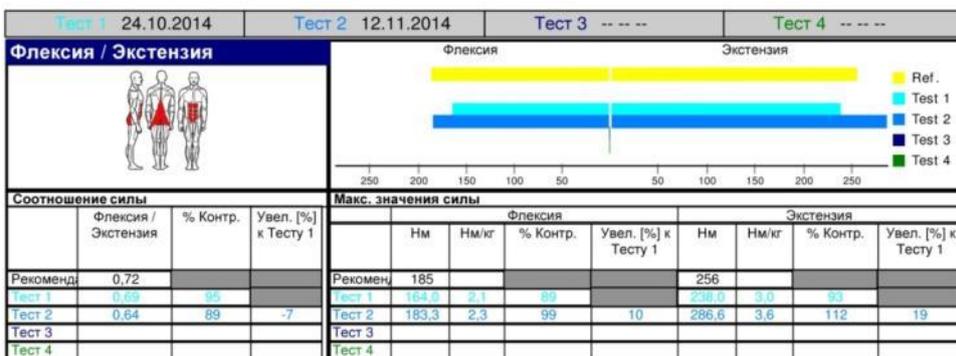


Рисунок 30.

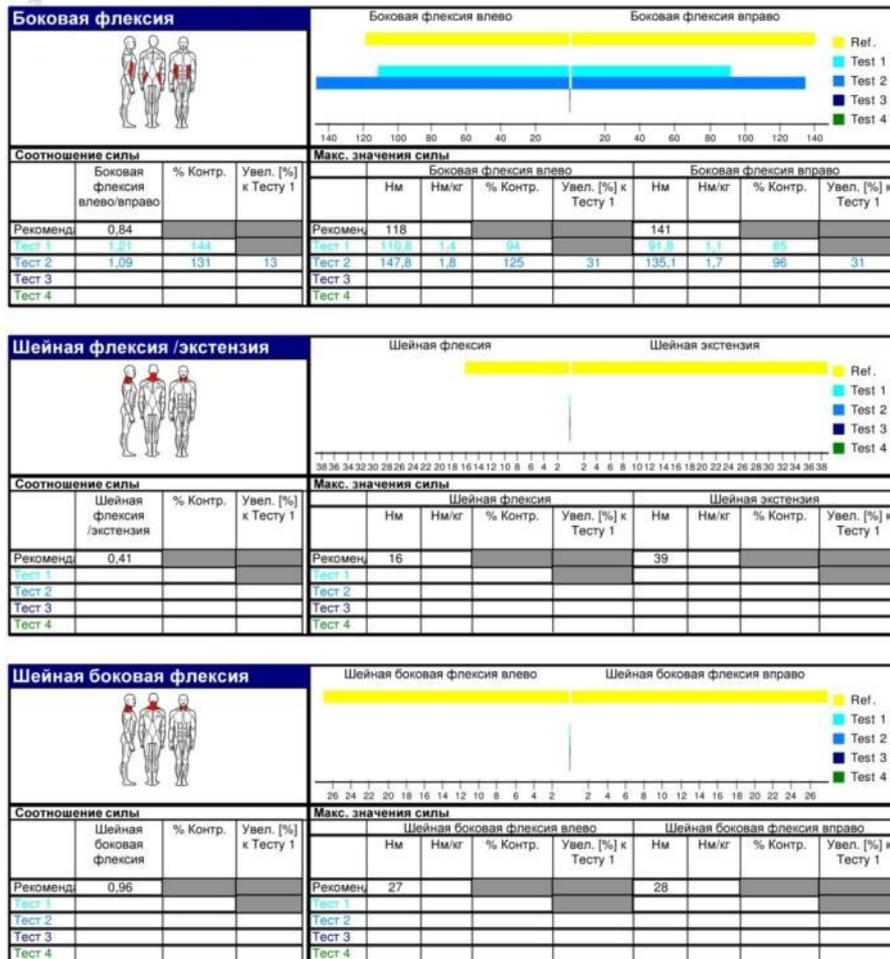


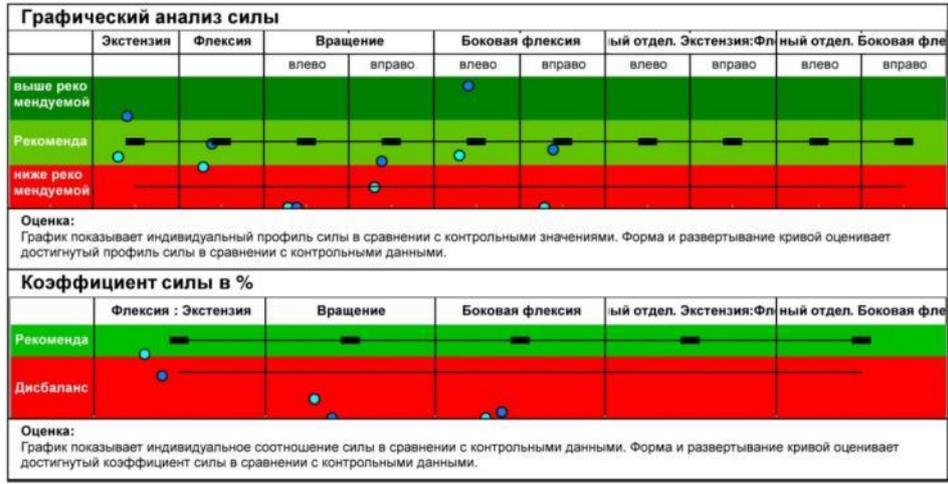
Рисунок 31.

Общая оценка и нервно-мышечный профиль

Полный отчет содержит профиль силы. Результаты графически и численно представлены в сравнении со специфическими возрастными и гендерными контрольными данными лиц, не страдающих болями в спине.

График показывает результаты производительности силы в различных плоскостях, а также мышечное соотношение.

Слабая производительность силы и/или неравномерное соотношение силы может повлиять и увеличить проблему боли в спине.



Функциональный анализ позвоночника: Объем движений

Макс. объем движений при тренировке [см]

	Экстензия	Флексия	Вращение		Боковая флексия		Шейный отдел.	Шейный отдел.	Шейный отдел. Бокова	
			влево	вправо	влево	вправо			влево	вправо
Тест 1	11,6	11,5	13,3	13,5	13,3	12,1				
Тест 2	12,1	10,4	13,2	13,5	12,0	12,0				
Тест 3										
Тест 4										

Классификация боли:



Анализ сердечно-сосудистой производительности

Тест IPN	Тест 1	Тест 2	Тест 3	Тест 4	5	Заголовок
Дата	24.10.2014	12.11.2014				Тест IPN 1 = явно ниже среднего
Результат теста сердечно-сосудистой						Тест IPN 2 = ниже среднего
Относительная сила Вт/кг						Тест IPN 3 = Среднее значение
ЧСС при тренировке						Тест IPN 4 = выше среднего
						Тест IPN 5 = явно выше среднего
						Относительная сила= Вт/кг веса тела

Рисунок 32.

Таблица 1

Результаты исследования силы мышц спины на вертебрологическом комплексе											
Tergumed											
Команда						горные лыжи					
Дата исследования						08.05.2012					
№	Вес	Оценка момента силы Сгибателей		Оценка момента силы Разгибателей		Дисбаланс %	Оценка момента силы Сгибателей влево		Оценка момента силы Сгибателей вправо		Дисбаланс %
		Мак. Нм	Относит. Нм/кг	Мак. Нм	Относит. Нм/кг		Мак. Нм	Относит. Нм/кг	Мак. Нм	Относит. Нм/кг	
		1	84	271,90	3,26		357,20	4,28	5,00	156,40	
2	87	245	2,83	303,6	3,51	11,00	134	1,55	117,9	1,36	12
3	85	174,3	2,06	268	3,16	10,00	138,1	1,63	135,6	1,60	1
4	87	240,7	2,75	267,2	3,06	24,00	133,1	1,52	145,5	1,66	9
5	88	268,8	3,07	260,2	2,97	17,00	148,2	1,69	150,1	1,72	1
6	87	248	2,84	256,9	2,94	33,00	160,2	1,84	150,3	1,72	6
7	77	204,8	2,65	151,4	1,96	85,00	127,8	1,65	115,8	1,50	10

Оценка показателей равновесия, координации и связанных с ней показателей проприоцепции проводилась на стабильной платформе комплекса Biodex, позволяющей оценить показатели, поструральной устойчивости, динамической устойчивости и вероятность падения, дополнительно к предложенным производителями тестам выполнялись усложненные тесты на неровных мягких поверхностях и с закрытыми глазами, что значительно усложняло тест, но было наиболее близко к действиям спортсменов горнолыжников.

Так как, даже при остром болевом синдроме спортсмены горнолыжники достаточно просто справлялись с предложенными производителями тестами. Оценивались результаты по методике и шкале, предложенной в Центре физической реабилитации ФГАУ «ЛРЦ» Минздрава РФ. Сравнивались показатели с показателями модельной характеристики спортсмена горнолыжника. Модельная характеристика предложена ЦФР ФГАУ «ЛРЦ» Минздрава РФ и утверждена Федерацией горнолыжного спорта и сноуборда России.

Fall Risk m-CTSIB Test Results

Name: [REDACTED]		Date: 05.08.2012 13:00:00	
Height: [REDACTED]		Age: 23	
Foot Placement		Protocol	
Foot Angle	Left 10	Right 10	Conditions: Other
Heel Position	C5	C17	Test Trial Time: 30 secs
			Test Trials: 1
			Cursor: OFF

Condition	Stability Index	Sway Index	Sway Index
Eyes Closed Foam Surface	3.2	2.41	Better 2.25 Worse
<small>Vestibular is predominant Normals sway more with eyes closed on foam than with eyes open on foam, but remain stable</small>			

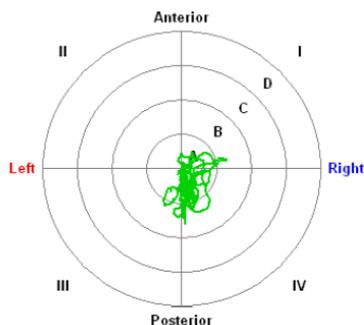


Рисунок 33.

Limits of Stability Test Results

Name: [REDACTED]		Date: 05.08.2012 13:07:00	
Height: [REDACTED]		Age: 23	
Foot Placement		Protocol	
Foot Angle	Left 10	Right 10	Platform Setting: 7
Heel Position	D5	D17	Test Trial Time: 105 secs
			Test Trials: 3
			Stance: Both

Time to Complete Test: 105		
Skill Level: Moderate		
Direction Control	Actual	Goal
Overall:	14	>65
Forward:	20	>65
Backward:	12	>30
Right:	20	>65
Left:	11	>65
Forward/Right:	11	>65
Forward/Left:	19	>65
Backward/Right:	15	>65
Backward/Left:	19	>65

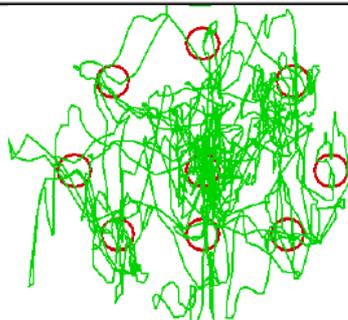


Рисунок 34.



Рисунок 35.



Стабилометрия

Ф.И.О. А.С.В. _____ д.р. 19.07.1989
Карта № _____ Дата исследования 07.07.2016

Оценка пределов устойчивости на баланс-системе SD Biodex (LIMITS OF STABILITY)

Общий показатель предела устойчивости 16 **ниже нормы**
Время выполнения теста 105 сек.
Показатели пределов устойчивости:
1. Вперед-назад: ограничены **вперед**
2. Вправо-влево: сбалансированы _____
3. Диагональ вперед-вправо: ограничены **вперед-вправо**
4. Диагональ вперед-влево: сбалансированы _____
Заключение:
Ограничение пределов устойчивости **выявлено** **в направлении**
вперед, вперед-вправо
Уровень управления пределами **динамической** устойчивости
низкий
Оценка динамки:

Тест Постуральная устойчивость Postural stability test

Общий показатель постуральной устойчивости 3,7 **ниже нормы**
Время выполнения теста 20 сек. 3 попытки
Показатель ПУ вперед-назад 3.2 **ниже нормы**
Показатель ПУ вправо-влево 2,7 **ниже нормы**
Оценка динамики:

Тест Риск падения Fall Risk test

Показатель общего индекса устойчивости: 1.5 **ниже нормы**
показатель устойчивости с закрытыми глазами =2.29= **ниже нормы**
Уровень постуральной (позиционной) устойчивости **низкий**
Оценка динамики:

Рисунок 36.

Оценка функциональных показателей проводилась на основании Эргоспирометрического исследования по протоколу предложенному

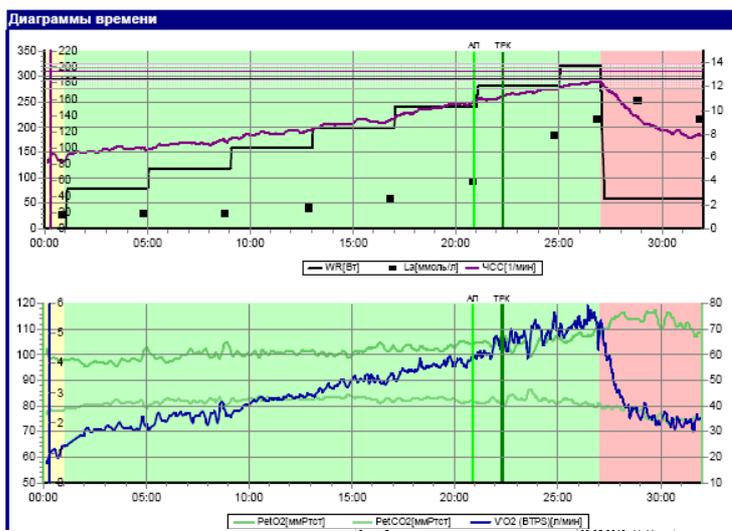
Центром олимпийской подготовки Австрии (Обертаурн) и утвержденным ЦФР ФГАУ «ЛРЦ» Минздрава РФ и ФГССР.

ФГУ "Лечебно-реабилитационный центр" МЗСР, Центр физической реабилитации



Тест с лактатом на велозгорметре

Фамилия: [Redacted]
 ID: [Redacted] Вес: 87,4 кг Lean Body Weight: -
 Возраст: 23 years Рост: 189 см BSA: 2,14 м²
 Пол: мужской Врач: BMI: 24 кг/м²
 Дата: 09.05.2012, 11:44 Протокол нагрузки: Спорт вело
 Длительность теста: 0:32:01 80_4_40_90RPM
 Оператор: Зиновьев Олег Валентинович
 Тестовый прибор STATERA: MetaLyzor 3B - R2 Условия окружения
 Нагрузочный прибор: Ergoline ErgoSelect 100 Температура: 22,3 °C
 Давление: 1003 мбар



Summary Table 1

Параметр	Unit	Rest	AT	AT % V'O2max	V'O2max	V'O2max % Pred	Predicted AT % V'O2max
Время	mm:ss	0:01:30	0:22:48	-	0:25:53	-	-
V'O2 (BTPS)	л/мин	0,981	4,183	77	5,384	-	-
V'O2 (STPD)	л/мин	0,720	4,047	71	5,680	-	-
V'O2/L	л/мл	9	39	77	50	110	45
METS	-	2,6	11,1	77	14,4	-	-
ЧСС	1/мин	210	30,5	85	35,9	90	40,0
RR	-	153	85	148	59	-	-
VE/V'O2	-	29,9	25,4	106	23,9	-	-
VE/V'CO2	-	22,0	24,7	98	25,2	-	-
WR/kg	ватт/кг	0,1	2,7	75	3,7	-	-
V'O2/WR	л/мин/Вт	0,7	14,1	103	13,9	-	-
VE (BTPS)	л/мин	19,4	86,6	76	114,2	66	171,9
ЧСС	1/мин	86	156	86	181	93	195
V'O2/ЧСС	мл/л	9,3	21,7	89	24,4	121	20,2
WR	Вт	-	240	75	320	109	296

Комментарий
 AT was manually determined

Время	WR	V'O2 (BTPS)	V'O2/L	V'O2/ЧСС	METS	ЧСС	WR/kg	La
Полная	Вт	л/мин	мл/мл	мл	л/мин	1/мин	ватт/кг	ммоль/л
0:01:00	0	0,998	9	9,5	2,7	85	0,0	1,10
0:02:00	80	1,461	14	12,7	3,9	94	0,9	-
0:03:00	80	1,758	16	15,0	4,7	96	0,9	-
0:04:00	80	1,856	17	15,2	5,0	100	0,9	-
0:05:00	80	1,891	18	15,5	5,1	99	0,9	1,32
0:06:00	120	2,025	19	16,3	5,4	101	1,3	-
0:07:00	120	2,274	21	17,6	6,1	106	1,4	-
0:08:00	120	2,210	21	17,1	5,9	106	1,4	-
0:09:00	120	2,348	22	17,6	6,3	108	1,4	1,33
0:10:00	160	2,453	23	17,6	6,6	114	1,8	-
0:11:00	160	2,782	26	19,1	7,4	118	1,8	-
0:12:00	160	2,839	27	19,6	7,6	119	1,8	-
0:13:00	160	2,915	27	19,7	7,8	121	1,8	1,84
0:14:00	200	3,056	29	19,8	8,3	128	2,3	-
0:15:00	200	3,256	31	20,8	8,8	129	2,3	-
0:16:00	200	3,489	33	21,2	9,3	135	2,3	-
0:17:00	200	3,470	32	21,3	9,3	133	2,3	2,57
0:18:00	240	3,675	34	21,2	9,8	142	2,7	-
0:19:00	240	3,890	36	21,5	10,4	148	2,7	-
0:20:00	240	4,001	37	21,5	10,7	152	2,7	-
0:21:00	240	4,055	38	21,5	10,9	155	2,7	4,04

Рисунок 37.

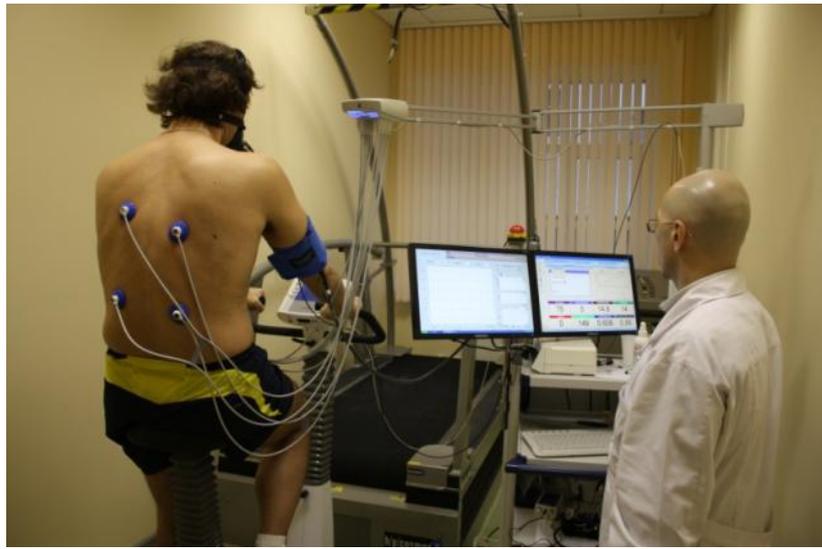


Рисунок 38.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование горнолыжного симулятора Sky Tec на этапе реабилитации спортсменов, страдающих ДП, значительно улучшает целый ряд силовых параметров мышц спины и брюшного пресса, улучшает показатели сбалансированной их работы. Кроме того удается поддержать функциональную форму спортсменов, таким образом, позволяет не снижать их базовый уровень и максимально рано приступить к тренировкам по общему плану. Немаловажным фактором является эмоциональная составляющая тренировок горнолыжников, использование симулятора позволяет спортсмену значительно легче переносить предлагаемые нагрузки и делает эти нагрузки более эффективными. Используя горнолыжный симулятор удалось добиться:

- Эффективного восстановления утраченных силовых и функциональных параметров мышц бедер, спины и брюшного пресса.
- Максимального приближения к реальности в процессе реабилитации для восстановления, утраченных стереотипов движения.
- Значительного эмоционального воздействия, которое повышает результаты и качество тренировки.
- Самостоятельного контроля за правильностью выполнения упражнений за счет наличия обратной связи при выполнении тренировок..
- Эффективного восстановления проприоцепции, за счет правильной оценки этого качества на симуляционном тренажере, у пациентов с ДП Высокая гравитационная составляющая при незначительной вертикальной работе позволяет ускорить процесс консолидации у
- Возможности страховки спортсмена на симуляционном тренажере во время тренировки, что позволяет минимизировать риск развития травм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alvarez D.J., Rockwell P.G. Trigger points: diagnosis and management // Am Fam Physician. 2002. Vol. 65 (4). P. 653–660.
2. Boyajian-O'Neill L.A., McClain R.L., Coleman M.K., Thomas P.P. Diagnosis and management of piriformis syndrome: an osteopathic approach // The Journal of the American Osteopathic Association. 2008. Vol. 108 (11). P. 657–664.
3. Hopayian K., Song F., Riera R., Sambandan S. The clinical features of the piriformis syndrome: a systematic review // European Spine Journal. 2010. Vol. 19 (12). P. 2095–2109.
4. Mense S. Biochemical pathogenesis of myofascial pain // J Musculoskel Pain. 1996. Vol. 4. P. 145–162.
5. Simons D.G. Clinical and etioloigical update of myofascial pain from trigger points // J Musculoskelet Pain. 1996. Vol. 4 (1-2). P. 93–122.
6. Simons D.G. New views of myofascial trigger points: etiology and diagnosis // Arch Phys Med Rehabil. 2008. Vol. 89 (1). P. 157–159.
7. Srbely J.Z. New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome // Curr Pain Headache Rep. 2010. Vol. 14 (5). P. 346–352.
8. Адольф Э. Развитие физиологических регуляций. М., 1971.
9. Александер Р. Биомеханика. М., 1970.
10. Анохин П.К. Физиология и кибернетика / Вопросы философии. 1957. Вып. 4.
11. Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студентов.
12. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М., 1978.
13. Бернштейн Н.А. Физиология движения и активность. М., 1990.

14. Битхем У.П., Паллей Г.Ф., Слакамб Ч.Х., Уивер У.Ф. Клиническое исследование суставов / Пер. с англ. М., 1970.
15. Бранков Г. Основы биомеханики. Пер. с болг. М., 1981.
16. Воробьев А.Н., Сорокин Ю.К. Анатомия силы. М., 1980.
17. Г. лазер Р. Очерки основ биомеханики. М., 1988.
18. Гусев Е.И. Нервные болезни. Москва, 1988. 637 с. 1. Гурленя А.М., Багель Г.Е. Физиотерапия и курортология нервных болезней. Минск, 1989. 397 с.
19. Донской Д.Д. Биомеханика физических упражнений. М., 1960.
20. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия). М., 1999.
21. Дубровский В.И. Спортивная медицина. М., 1999.
22. Еркомайшвили И.В. Основы теории физической культуры: курс лекций. - Екатеринбург, 2004. - 192 с.
23. Жуков М.Н. Подвижные игры: Учеб. для студ. пед. вузов. - М.: Издательский центр "Академия", 2000. - 160 с.
24. Зациорский В.М., А.С. Аруин, В.Н. Селуянов.- М.: Физкультура и спорт, 1981.- 143 с.
25. Зациорский, В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека
26. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека. М., 1966.
27. Иваницкий М.Ф. Движение человеческого тела. М., 1938.
28. Кичайкина, Н.Б. Биомеханика /Н.Б.Кичайкина, И.М.Козлов, А.В.Самсонова : учебно-методическое пособие /Под ред Н.Б.Кичайкиной.- СПбГУФК им. П.Ф.Лесгафта, 2008.- 160 с3.
29. Козаров Д., Шапков Ю.Т. Двигательные единицы скелетных мышц человека. Л., 1983.
30. Коллакот Р. Диагностика повреждений. М., 1989.
31. Коренев Г.В. Введение в механику человека. М., 1977.
32. Крупко И.Д. Руководство по травматологии и ортопедии в 2-х томах. Л., 1974.

33. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1990.
34. Леонович А.Л. Актуальные вопросы невропатологии. Минск, 1990. 207 с.
35. Лесгафт П.Ф. Основы теоретической анатомии. СПб., 1904.
36. Лесгафт П.Ф. Основы теоретической анатомии. СПб., 1905. Вып. 1.
37. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М.: 1991.
38. Мэрион Дис. Б. Общая физика с биологическими примерами. М., 1986.
39. Наглядный словарь человека. Лондон; Нью-Йорк; Штутгарт; М., 1995.
40. Попов П.С. Справочник по курортологии и физиотерапии заболеваний нервной системы. Кишинев, 1989. 278 с.
41. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.И. Попов, А.В. Самсонова.- М.: Издательский центр "Академия", 2011.- 320 с.
42. Проблемы прочности в биомеханике / Под ред. академика И.Ф. Образцова. М., 1988.
43. Путилина М.В. Невропатия седалищного нерва. Синдром грушевидной мышцы // Лечащий врач. 2006. № 2.
44. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М., 1996.
45. Руководство по физиологии. Физиология движений. Л., 1976.
46. Самсонова, А.В. Биомеханика мышц: учебно-методическое пособие / А.В. Самсонова, Е.Н. Комиссарова / Под ред А.В. Самсоновой .- СПб., 2008.- 21
47. Свиридов А.И. Анатомия человека. Киев, 1976.
48. Сеченов ИМ. Очерк рабочих движений человека. М., 1901.
49. Сеченов ИМ. Рефлексы головного мозга. М., 1961.
50. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. В 4 т. М., 1989.
51. Словарь физиологических терминов. М., 1987.
52. Смирнов В М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. М., 2002. ,
53. Смит Дж. Математические идеи в биологии / Пер. с англ. М., 1970.

- 54.Стейси Р., Уильяме Д., Мак-Морис Р. Основы биологической медицинской физики. 1959.
- 55.Стрелкова Н.И. Физические методы лечения в неврологии. Москва, 1991. 315 с. Методические рекомендации
- 56.Теория и методика физической культуры. Под ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. М.: 2004.
- 57.Ухтомский А.А. Физиология двигательного аппарата. Л., 1927 Вып. 1.
- 58.Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. М., 1975.
- 59.Федорова В.Н. Краткий курс медицинской и биологической физики. Учеб. пособие. М., 2001.
- 60.Физиология движения. М., 1976.
- 61.Физическая культура: Учебное пособие для студ. высших учеб. заведений 2-6 изд., перераб. / Под ред. В.Д. Дашинорбоева. - Улан-Удэ: Из-во ВСГТУ, 2007. - 229 с.
62. Хакимов С.А., Лядов К.В.. Применение комплекса «Тергумед 3Д» у больных с дорсопатией. Оригинальная статья опубликована на сайте РМЖ (Русский медицинский журнал): http://www.rmj.ru/articles/revmotologija/Myofascialnyy_sindrom
- 63.Холодов Ж.К., В.С. Кузнецов. Теория и методика физического воспитания и спорта. М.: 2001.
- 64.Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2000. - 480 с.
- 65.Черниговский В.Н. Управление движением. Л., 1970.
- 66.Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. М., 1996. Т. 1—3.
- 67.Юмашев Г.С. Травматология и ортопедия. М., 1977.
- 68.Юсевич Ю.С. Электромиография тонуса скелетной мускулатуры человека в норме и патологии. М., 1963.