

Федеральное медико-биологическое агентство

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

**ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации –
Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»**

Самойлов А.С., Разинкин С.М., Петрова В.В., Фомкин П.А., Брагин М.А.,
Прудников И.А., Киш А.А., Богоявленских Н.С., Жаркова К.Н.

**ПРОВЕДЕНИЕ ЭТАПНОГО МЕДИЦИНСКОГО
ОБСЛЕДОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ
ВИДОВ СПОРТА НА БАЗЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО
ЦЕНТРА СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ**

Методические рекомендации

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.

Самойлов А.С., Разинкин С.М., Петрова В.В., Фомкин П.А., Брагин М.А., Прудников И.А., Киш А.А., Богоявленских Н.С., Жаркова К.Н. Проведение этапного медицинского обследования спортсменов циклических видов спорта на базе специализированного центра спортивной медицины. Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2018. – 65 с.

Методические рекомендации предназначены для врачей по спортивной медицине и врачей других специальностей, работающих в области физической культуры и спорта, заведующих отделениями и кабинетами спортивной медицины, массажистов, 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
© ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018

Настоящие методические рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Федерального медико-биологического агентства

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Область применения	6
1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	7
2 СОКРАЩЕНИЯ	9
3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭТАПНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ. ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ.....	10
4 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ.....	12
4.1 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНА.....	12
4.1.1 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ НАГРУЗОЧНОЙ ПРОБЫ НА ЛЫЖЕРОЛЛЕРНОМ ТРЕДБАНЕ.....	14
4.1.2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ НАГРУЗОЧНОЙ ПРОБЫ НА ГРЕБНОМ КОНЦЕПТЕ.....	22
4.3 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА.....	29
4.4 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ.....	32
4.5 МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ СКРИНИНГ-ОЦЕНКИ СОМАТИЧЕСКОГО И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНА.....	35
4.6 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КЛИНИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ СПОРТСМЕНОВ (ОБЩИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, АНАЛИЗ КРОВИ НА ГОРМОНЫ).....	46
5 ПРОТОКОЛ ЭТАПНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА НА БАЗЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ЦЕНТРА СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ.....	51
БИБЛИОГРАФИЯ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

В Современное представление о медико-биологическом сопровождении спортсменов сборных команд РФ по олимпийским видам спорта сводится, в основном, к проведению углубленного медицинского обследования (УМО) на базе стационарных медицинских учреждений ФМБА России. По нашему мнению, в структуру медико-биологического сопровождения спортсменов целесообразно также включить этапное медицинское обследование и текущее медицинское наблюдение.

Начиная с 2010 года порядок организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом регулировался Приказом Минздравсоцразвития РФ №613н от 09.08.2010г. «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий».

В данном документе было определено, что основной целью этапного обследования (ЭО) является оценка при допуске к занятиям физической культурой и спортом состояния здоровья, уровня физического развития, функциональных возможностей систем организма и общей физической работоспособности. В зависимости от специфики каждого вида спорта, а также с учетом индивидуальных особенностей спортсмена должна была составляться программа ЭО, согласно которой ЭО должно было проводиться не реже 4-х раз в год. При этом предполагалось, что будут регистрироваться показатели общей физической работоспособности; функциональные возможности ведущих для избранного вида спорта систем организма и специальная работоспособность.

Приказом Минздрава России от 1 марта 2016 г. №134н он признан утратившим силу.

В Приказе Минздрава России от 01.03.2016 №134н "О порядке организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом (в том числе при подготовке и проведении физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий), включая порядок медицинского осмотра лиц, желающих пройти спортивную подготовку, заниматься физической культурой и спортом в организациях и (или) выполнить нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса "Готов к труду и обороне" очень незначительное внимание уделяется ЭО спортсменов. Есть лишь указание на то, что систематический контроль за состоянием здоровья лиц, занимающихся физической культурой и спортом (в том числе при подготовке и проведении физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий), осуществляется врачом по спортивной медицине и включает предварительные и периодические медицинские осмотры, в том числе УМО, этапные и текущие медицинские обследования, врачебно-педагогические наблюдения.

Следует отметить, что Приказ Минспорта России (Министерство спорта РФ) от 30 октября 2016 г. №995 «Об утверждении порядка разработки и представления общероссийскими спортивными федерациями в Министерство спорта Российской Федерации программ развития видов спорта» устанавливает цели, задачи, мероприятия и целевые показатели деятельности общероссийской спортивной федерации по подготовке и выступлению спортивной сборной команды Российской Федерации. При этом в целевой комплексной программе одним из направлений научно-методического обеспечения системы подготовки спортсменов является организация работы комплексных научных групп (КНГ), которые должны обеспечить в том числе структуру, содержание и организацию мероприятий научно-методического, медико-биологического и медицинского обеспечения спортивной сборной команды Российской Федерации (обследования соревновательной деятельности

(далее - ОСД), этапные комплексные обследования (далее - ЭКО), текущие обследования (далее - ТО), углубленные медицинские обследования.

В соответствии с приказом Минспорта в подведомственных организациях созданы комплексные научные группы. Их целью является проведения научно-методических и медико-биологических исследований, определение функционального состояния и технического уровня подготовки спортсменов сборных команд, а также составление рекомендаций к тренировочному процессу, разработка и внедрение новых методик подготовки. Предполагается, что в КНГ войдут специалисты различных профилей: тренеры-педагоги, спортивные врачи, биомеханики и спортивные психологи.

В связи с этим ЭМО спортсменов проводится как часть ЭКО в учреждениях, подведомственных Министерству спорта РФ. При этом отсутствует единая идеология, методология и возможность сравнения полученных данных с результатами УМО.

Таким образом, существует необходимость создания единой системы проведения медицинской части этапного комплексного обследования спортсменов в рамках медико-биологического сопровождения.

В настоящих методических рекомендациях описана методика проведения этапного медицинского обследования спортсменов циклических видов спорта на базе специализированного центра спортивной медицины. Данный подход позволит обеспечить преемственность данных получаемых при проведении обследований спортсменов на различных этапах медицинского сопровождения.

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор ФГБУ ГНЦ ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна ФМБА России
доктор мед. наук

_____ А.С. Самойлов

«__» _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя Федерального
медико-биологического агентства
доктор мед. наук

_____ М.В. Забелин

«__» _____ 2017 г.

Дата введения – с момента утверждения

Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации
Группа 12. Требования к профилактике заболеваний, защите здоровья
населения от повреждающих факторов, охране репродуктивного здоровья и оказанию
медико-социальной помощи

ПРОВЕДЕНИЕ ЭТАПНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА НА БАЗЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ЦЕНТРА СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

Методические рекомендации

Область применения

Настоящие методические рекомендации предназначены для врачей и сотрудников учреждений здравоохранения, подведомственных ФМБА России, Минспорта, Москомспорта или Олимпийского комитета России, которые имеют соответствующие лицензии, оборудование и сертифицированный персонал.

Методические рекомендации устанавливают основные требования к проведению этапного медицинского обследования спортсменов циклических видов спорта на базе специализированного центра или отделения спортивной медицины.

Издание официальное.
© Федеральное медико-биологическое агентство
(ФМБА России)

Настоящие методические рекомендации не могут
быть полностью или частично воспроизведены без
разрешения Федерального медико-биологического
агентства (ФМБА России)

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие правовые и нормативные документы:

Правила подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации (в ред. Постановлений Правительства РФ от 11.12.1997 N 1538, от 06.11.1998 N 1304, от 11.02.1999 N 154, от 30.09.2002 N 715, от 07.07.2006 N 418, от 29.12.2008 N 1048, от 17.03.2009 N 242, от 20.02.2010 N 72, от 15.05.2010 N 336, от 21.02.2011 N 94, от 07.07.2011 N 546, от 29.07.2011 N 633, от 22.12.2011 N 1104, от 25.04.2012 N 394, от 25.06.2012 N 629, от 06.09.2012 N 890, от 29.11.2012 N 1235, от 17.12.2012 N 1318, от 18.12.2012 N 1334, от 27.03.2013 N 274, от 18.09.2013 N 819, от 22.11.2013 N 1056, от 17.02.2014 N 120, от 11.12.2014 N 1348, от 30.01.2015 N 83).

Постановление Правительства Российской Федерации от 15 июня 2009г. N477 «Об утверждении Правил делопроизводства в федеральных органах исполнительной власти».

ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения.

ГОСТ 1.2-2009 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены.

ГОСТ 1.5-2001 (ред. 2005г.) Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению.

ГОСТ 2.105-95 (ред. 2007г.) Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.32-2001 (ред. 2005г.) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 15.101-98 (ред. 2003г.) Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения.

ГОСТ Р 1.2-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены.

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

ГОСТ Р 1.10-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены.

ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения.

ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.

ОСТ ПАОВ 91500.01.0002-2000 Порядок апробации и опытного внедрения проектно-нормативных документов системы стандартизации в здравоохранении.

ОСТ 91500.01.0003-2000 Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации. Принципы и порядок построения классификаторов в здравоохранении. Общие положения.

ОСТ 91500.01.0005-2001 Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации. Термины и определения системы стандартизации в здравоохранении.

ОСТ 91500.01.0006-2001 Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации. Порядок контроля за соблюдением требований нормативных документов системы стандартизации в здравоохранении.

ОСТ 91500.01.0007-2001 Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации. Основные положения.

2 СОКРАЩЕНИЯ

АД – артериальное давление
АПК – аппаратно-программный комплекс
БР – биохимические резервы;
БЭГ – биоэлектрография
ВИ - вегетативный индекс
ВСР – варибельность сердечного ритма
Вт – Ватт
ЖЕЛ – жизненная емкость легких
ЖЭ – желудочковая экстрасистолия
ИН – индекс напряжения регуляторных систем
КМС – кандидат в мастера спорта
МПК – максимальное потребление кислорода.
МС – мастер спорта
МСМК – мастер спорта международного класса
ПАНО – порог анаэробного обмена
ПАРС – показатель активности регуляторных систем
ПР – психические резервы
РБК – роботизированный биомеханический комплекс
СИ – стресс индекс
ТР – травмы в анамнезе
УВСД – успешность выполнения соревновательной деятельности
УМО – углубленное медицинское обследование
ФР – физическая работоспособность
ФС - функциональная система
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭКГ – электрокардиограмма
ЭМО – этапное медицинское обследование
LP (Leg Press) – жим ногами
 $V'O_2$ – скорость потребления кислорода
 $V'CO_2$ – скорость утилизации углекислого газа

3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭТАПНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ. ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

Основной задачей проведения ЭМО спортсмена является определение уровня его функциональной готовности.

Выведение на пик спортивной формы реализуется через повышение функциональной готовности спортсмена, как готовности функциональных систем организма к достижению максимальных спортивных результатов на этапах учебно-тренировочного процесса и во время соревнований.

Понятие «функциональная готовность спортсмена» является прямым отражением его уровня здоровья как количественной характеристики показателей функционального состояния организма, функциональных (адаптационных) резервов организма и дееспособности.

Функциональная готовность спортсмена включает в себя параметры физической работоспособности, морфофункциональные и генофенотипические особенности, психологическую устойчивость, психофизиологическую и психосоматическую готовность к работе на пределе функциональных возможностей организма, содержание эритроцитов и гемоглобина в крови, параметры биохимии и гормонов крови, а также степень компенсированности соматических отклонений. Базовые и расширенные критерии оценки функциональной готовности спортсменов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Группы методов и критерии оценки функциональной готовности спортсмена

№ п/п	Группы методов	Критерии оценки	
		Базовые	Расширенные
1	Генофенотипические	Адаптивность организма	Наследственность
2	Морфофункциональные	Индекс массы тела, мышечная масса в процентах, жировая масса в процентах, фазовый угол	Жировая масса в кг, тощая масса в кг, активная клеточная масса в кг, доля активной клеточной массы в процентах, скелетно-мышечная масса в кг, доля скелетно-мышечной массы в процентах, удельный основной обмен, общая жидкость в кг, внеклеточная жидкость в кг
3	Физическая работоспособность	Время и мощность выполнения нагрузки, время достижения порога анаэробного обмена, потребление кислорода на пороге анаэробного обмена, максимальное потребление кислорода	Частота сердечных сокращений (на уровне порога анаэробного обмена, максимальная), уровень лактата в крови, дыхательный коэффициент, максимальная вентиляция легких, частота дыхания, объем выдыхаемого углекислого газа
4	Периферическая кровь	Гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, лимфоциты (состояние тревоги, активности, стресса)	Гематокрит, тромбоциты, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, моноциты, скорость оседания эритроцитов

№ п/п	Группы методов	Критерии оценки	
		Базовые	Расширенные
5	Биохимия и гормоны крови	Аланинаминотрансфераза, Аспаратаминотрансфераза, Креатинфосфокиназа, тестостерон, соматотропный гормон, кортизол	Общий белок, креатинин, мочевина, мочевая кислота, триглицериды, холестерин, липопротеины высокой и низкой плотности, билирубин, щелочная фосфатаза, глюкоза, кальций, железо, фосфор, магний, миоглобин, тиротропный гормон, тироксин, антитела к тиреопероксидазе, пролактин, ферритин
6	Гемодинамика	Ударный объем, общее периферическое сопротивление сосудов, интегральный показатель функционального состояния системы кровообращения	Пульс, артериальное давление (систолическое, диастолическое, боковое, среднее, пульсовое, ударное), скорость пульсового артериального давления, сердечный выброс, сердечный индекс, ударный индекс, объемная скорость выброса, мощность сокращений левого желудочка, расход энергии, скорость линейного кровотока, скорость пульсовой волны, податливость сосудистой системы, удельное периферическое сопротивление сосудов, биологический возраст системы кровообращения
7	Профессионально важные качества	Психоэмоциональная устойчивость	Любовь к спорту
8	Социально-психологические особенности	Стресс, хроническое перенапряжение	Страх, комплекс вины, психосоматические особенности
9	Степень компенсации отклонений в состоянии здоровья	Отсутствие острых заболеваний и скрытой патологии	Отсутствие подострых заболеваний

4 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

4.1 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНА

Первоочередной задачей проведения функциональных нагрузочных проб на этапном медицинском обследовании спортсменов является оценка специфической физической работоспособности.

При разработке всех протоколов специфического нагрузочного тестирования для циклических видов спорта (работа на выносливость) должны соблюдаться основные требования, необходимые для полной результативности получаемых данных:

- продолжительность тестирования не менее 10 минут;
- максимальная нагрузка – тестирование «до отказа»;
- соответствие интенсивности предъявляемой нагрузки работе в реальных условиях выполнения профессиональной деятельности спортсмена;
- достижение порога анаэробного обмена;
- четко дозированная ступенчато возрастающая нагрузка, со снижающимся градиентом увеличения интенсивности к концу теста (при тестировании на беговой дорожке);
- максимальное соответствие работе спортсмена в реальных условиях, учитывающее специфику спортивной деятельности, ее энергообеспечение, функциональное и субъективное состояние спортсмена.

Выбор методов и протоколов оценки физической работоспособности спортсмена должна включать использование специфических видов нагрузки у спортсменов различных видов спорта: лыжероллерный тредбан (лыжные виды спорта), гребной эргометр (академическая гребля, гребля на байдарках и каноэ), ручной эргометр и/или статозргометрическая нагрузка (скоростно-силовые виды спорта, некоторые амплуа легкой атлетики), беговая дорожка (игровые виды спорта, некоторые амплуа легкой атлетики), велоэргометр (конькобежный спорт, шорт-трек) (рисунок 1) .

 <p>Велозэргометр</p>	 <p>Беговая дорожка</p>
 <p>Лыжероллерный тредбан</p>	 <p>Лыжный тренажер Concept</p>
 <p>Гребной тренажер Concept</p>	 <p>Статозэргометр</p>
 <p>Ручной эргометр</p>	 <p>Коньковый эргометр</p>

Рисунок 1 - Специальное оборудование для тестирования и оценки физической работоспособности спортсменов различных видов спорта

4.1.1 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ НАГРУЗОЧНОЙ ПРОБЫ НА ЛЫЖЕРОЛЛЕРНОМ ТРЕДБАНЕ

В данном разделе приведена методика проведения специфической нагрузочной пробы для определения физической работоспособности спортсмена на примере нагрузочной пробы на лыжероллерном тредбане, которая имеет универсальный характер.

Нагрузочная проба на лыжероллерном тредбане используется при оценке физической работоспособности у спортсменов лыжных видов спорта (лыжные гонки, биатлон, лыжероллерный спорт). Данный вид нагрузочного тестирования является наиболее специфичным и позволяет оценить не только работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем при максимальной нагрузке, но и оценить технику ходьбы на лыжероллерах у спортсменов лыжных видов спорта.

Оборудование для проведения нагрузочного тестирования на тредбане с использованием лыжероллеров

1. Лыжероллерный тредбан «Т-эрго ПРО», размерами 2.5x4.5м с возможностью автоматизированной регулировки в режиме реального времени (изменение угла наклона от -6 до 25° и увеличение скорости до 40 км/ч) (рисунок 2). Прочность покрытия дорожки обеспечивает использование специального спортивного инвентаря (лыжероллеров, лыжных палок, роликовых коньков и т.д.).



Рисунок 2 – Спортсмен в ходе нагрузочного тестирования на Лыжероллерном тредбане «Т-эрго ПРО»

1. Портативный газоанализатор K4b² (рисунок 3).
2. Портативный электрокардиограф Кварк Т12х (рисунок 4).
3. Прибор для измерения лактата в крови (рисунок 5).
4. Тонометр и фонендоскоп для измерения артериального давления.
5. Маски с фиксаторами для газоанализа всех доступных размеров (S, M, L).
6. Страховочная система по типу «парашютных лямок» для спортсмена.
7. Дефибриллятор и реанимационная укладка, включающая в себя: адреналин 0,1%, атропин 0,1%, преднизолон 30 мг, супрастин 2,0, эуфиллин, лазикс 2,0, баралгин, магния 25%, кальция глюконат, инсулин (актропид), кордиамин, этамзилат, гепарин 5 тыс., физраствор 0,9, р-р глюкозы 40%, нитроминт спрей, валидол, нитроглицерин, корвалол, жгут резиновый, системы для переливания, периферический катетер, игла «бабочка», лейкопластырь, бинт, перчатки, шприцы 20,0 и 5,0, стерильные ватные шарики, спирт 70%, стерильные салфетки, лотки с пинцетами в стерильной упаковке.



Рисунок 3 – Портативный газоанализатор «K4b²».



Рисунок 4 – Портативный электрокардиограф «Кварк Т12х».



Рисунок 5 – Прибор для измерения лактата «Accutrend Plus».

Схема протокола проведения оценки физической работоспособности представлена на рисунке 6.

Фазы	Подготовка	Синхронизация оборудования	В покое	Нагрузка	Восстановление
Длительность	Различная (от 10 до 15 минут)	45 секунд	3 минуты	Нагрузочное тестирование (общее время 16 минут и более)	В зависимости от характера восстановления (от 5 до 15 минут)
Регистрация данных: газоанализ, ЭКГ	НЕТ		ДА		
Нагрузка		Спокойное дыхание, без движения	Рабочее дыхание, движение на лыжероллерах коньковым ходом		Спокойное дыхание, умеренное движение
	<p>8 градусов 25,6 км/ч</p> <p>8 градусов 19,2 км/ч</p> <p>8 градусов 12,8 км/ч</p> <p>8 градусов 6,4 км/ч</p> <p>0 градусов,</p> <p>время</p> <p>Начало</p> <p>Конец</p>				

Рисунок 6 – Схема проведения нагрузочного тестирования по «Норвежскому протоколу» на лыжероллерах

Подготовка спортсмена к нагрузочному тестированию и его проведение

- Один спортсмен заходит в кабинет для тестирования, где врач функциональной диагностики проводит ему инструктаж по предстоящему тестированию, прослушав который, он дает письменное согласие на прохождение нагрузочного тестирования.
- Спортсмен раздевается до пояса, после чего на поясе у спортсмена закрепляется портативный электрокардиограф и накладываются ЭКГ-электроды по стандартной схеме.
- Регистрируется 3-х минутная запись ЭКГ-покоя у спортсмена в положении лежа на кушетке. Если в ходе записи регистрируются желудочковые и/или предсердные экстрасистолы, а также другие признаки патологии, выходящие за рамки понятия «спортивное сердце», запись проводится до 10 минут, и решается вопрос о целесообразности проведения тестирования.
- Проводится забор крови у спортсмена для определения уровня лактата в покое.
- Проводится измерение артериального давления в покое.
- Спортсмен надевает необходимое спортивное снаряжение (ботинки для лыжероллеров, перчатки и т.д.).
- На спортсмене закрепляются портативный газоанализатор, страховочная система и маска.
- Спортсмен заходит на беговую дорожку и надевает лыжероллеры.
- Страховочная система спортсмена крепится к тросу, после чего спортсмен откатывается назад по беговой дорожке на максимально безопасное и допустимое расстояние. Натяжение троса фиксируется «стоп-системой» карабина.
- Спортсмен возвращается на исходную позицию на дорожке в зону проведения тестирования, обозначенную световым полем проектора.
- Врач функциональной диагностики спрашивает у спортсмена о готовности к тестированию и, при утвердительном ответе, дает команду «Начали!».
- Беговая дорожка запускается в соответствии со ступенями нагрузочного тестирования. Переключение скорости происходит плавно и начинается за 10 секунд до начала следующей ступени, о чем спортсмен информируется заранее.
- Врач функциональной диагностики останавливает беговую дорожку, когда спортсмен сообщает об окончании нагрузки (ноги соединены вместе, палки подняты параллельно дорожке), или в случае форс-мажорных обстоятельств.
- Дорожка останавливается, затем запускается заново со скоростью 6,4 км/ч для проведения 5-ти минутного периода восстановления.
- Дорожка останавливается.
- Спортсмен сходит с беговой дорожки, с него снимаются все регистрирующие приборы (портативный электрокардиограф, портативный газоанализатор K4b2, маска для газоанализа, страховочная система).
- Врач функциональной диагностики сразу после окончания тестирования в свободной форме опрашивает спортсмена о его субъективных ощущениях, как в настоящий момент, так и в ходе проведения тестирования. Особые данные вносятся в протокол тестирования.
- Спортсмену проводится измерение артериального давления.

- Через 2 минуты после полного окончания тестирования у спортсмена берется кровь для определения лактата (полученные данные заносятся в протокол тестирования).
- Все данные полученные в ходе тестирования с использованием программного обеспечения сохраняются в протоколе тестирования спортсмена.

Критерии допуска спортсмена

- Отсутствие жалоб на состояние здоровья.
- Отсутствие на зарегистрированной ЭКГ-покоя клинически значимых признаков нарушения ритма и проводимости.
- Нормальные показатели артериального давления (от 100/60 мм рт.ст. до 140/90 мм рт.ст.).
- Температура тела в подмышечной впадине (от 36,0 °С до 36,9 °С).
- Отсутствие на момент обследования острых воспалительных заболеваний (ангина, гайморит, ринит, синусит и т.д.).

Критерии прекращения нагрузочного тестирования

1. Окончание тестирования на максимальной для спортсмена нагрузке.
2. Прекращение проведения тестирования, связанное с отказом спортсмена по следующим причинам:
 - возникновение болевых ощущений различной локализации;
 - «закисление» мышц нижних конечностей;
 - ощущение острой нехватки воздуха;
 - головокружение.
3. Прекращение проведения тестирования, связанное с нарушениями параметров ЭКГ:
 - критическое изменение ЧСС (рассчитывается автоматически на основе индивидуальных данных пола, возраста, роста, веса, спортивного разряда и т.д.);
 - инверсия зубца Т;
 - депрессия интервала ST более чем на 4 мм и подъем на 1 см и более (кроме aVR и V₁);
 - патологические зубцы Q;
 - учащение или появление экстрасистолии с частотой 1/10 и чаще, а также появление парной желудочковой экстрасистолии;
 - горизонтальная косонисходящая депрессия ST более 2 мм;
 - политопная желудочковая экстрасистолия, желудочковые триплеты, суправентрикулярные тахикардии, АВ-блокады и брадиаритмии.
4. Падение спортсмена на дорожке позднее наступления второй ступени тестирования.
5. Двукратное откатывание спортсмена за пределы световой зоны тестирования, обозначенной на беговой дорожке.

Обеспечение безопасности проведения нагрузочного тестирования

- Необходимо установить с помощью проектора зону движения спортсмена.
- Подготовить страховочную систему.
- Подготовить средства необходимые для проведения реанимационных мероприятий.

Форс-мажорные обстоятельства, возможные в ходе нагрузочного тестирования и способы их решения

- При падении спортсмена на первой ступени тестирования – тест прерывается до устранения причин остановки и начинается заново через время, которого будет достаточно для возвращения ЧСС близкой к исходным значениям ($\pm 15-20$ уд/мин).
- При падении спортсмена после начала 2-ой ступени тестирования – производится остановка беговой дорожки и прекращение исследования, без его последующего возобновления в этот день. Возможно проведение нагрузочной пробы на следующий день.
- При появлении внезапного дискомфорта в начале тестирования (неудобство, вызванное маской, страховочной системой и др.) - тест прерывается до устранения причин остановки и начинается заново;
- При отрыве кардиоэлектрода – производится его замена, по возможности без прекращения тестирования.

Состав группы специалистов, участвующих в проведении нагрузочного тестирования

- Врач функциональной диагностики (1 человек)
- Врач-реаниматолог (1 человек)
- Медицинская сестра (1 человек)
- Инструктор-методист (1 человек)

Присутствие посторонних лиц при проведении нагрузочного тестирования не допускается.

Ответственным за проведение тестирования является врач функциональной диагностики. Врач-реаниматолог, инструктор-методист и медицинская сестра должны выполняться все указания врача функциональной диагностики.

На всем протяжении тестирования недопустимы посторонние разговоры, в том числе не допускается использование мобильной связи.

Обязанности специалистов, проводящих тестирование в ходе исследования

- Следить за объективным состоянием спортсмена (изменение частоты сердечных сокращений, цвета кожных покровов и пр.).
- Не разговаривать со спортсменом на всем протяжении тестирования, за исключением уточняющих вопросов о его самочувствии.
- Сразу после прекращения нагрузки перед началом фазы восстановления, у спортсмена, находящегося на беговой дорожке, берется кровь для определения уровня лактата (полученные данные вносятся в карту спортсмена).
- При недостаточном 5-ти минутном восстановлении спортсмена после прекращения нагрузки (неадекватно высокая ЧСС, высокая разница показателей VO_2 и VCO_2) восстановительный период продлевается, о чем следует сделать соответствующую запись в карте спортсмена.

Требования, предъявляемые к спортсмену

- Спортивная форма (лыжные ботинки, специально подготовленные лыжные палки, длина наконечника которых, должна быть не более 3 мм).
- Должны быть чисто и гладко выбритые кожные покровы для плотного прилегания электродов ЭКГ.
- Последний прием пищи - не менее чем за 2 часа до тестирования.
- Отмена приема лекарственных препаратов (β -блокаторов, нитратов, диуретиков) не менее чем за 24 часа до тестирования.

Требования, предъявляемые к врачу и тренеру спортивной команды

Для полноценного проведения обследования спортсмена врач команды должен заранее предоставить врачу функциональной диагностики следующую информацию:

- о приеме лекарственных препаратов;
 - о недавно перенесенных острых заболеваниях, травмах;
 - о наличии хронических заболеваний (сердечно-сосудистой и дыхательной систем);
- о последнем эргоспирометрическом исследовании для оценки состояния спортсмена в динамике.

Образец протокола по результатам нагрузочного тестирования представлен на рисунке 7.

ПРОТОКОЛ		
оценки физической работоспособности на тредбане (лыжероллеры)		
Протокол тестирования	<i>Норвежский модифицированный II</i>	
Параметры, полученные в ходе нагрузочного тестирования	Результаты	Балльная оценка наиболее значимых показателей
Время выполнения нагрузки, мин	9,50	4
Время АП, мин	7,16	-
Время ПАНО, мин	9,43	4
Время работы в анаэробе	0:07	1
МПК, мл/мин/кг (мл/мин)	54,06	3
ЧСС покоя, уд/мин	95	-
ЧСС АП, уд/мин	182	-
ЧСС пано, уд/мин	188	-
ЧСС макс, уд/мин	189	2
АД покоя, мм.рт.ст.	120/80	-
АД пик, мм.рт.ст.	175/80	-
АД _{5 мин восст.} , мм.рт.ст.	130/80	-
МЕТs макс, отн.ед	15,5	2
Дыхательный коэффициент, R _{макс} (отн. ед.)	1,20	-
ЧД макс, раз/мин	65,2	-
V'CO ₂ макс, мл/мин	3083	-
V _T макс, л	1,633	-
V'E макс, л/мин	1065	-
V'E(АП), л/мин	74,7	-
V'E(ПАНО), л/мин	108,6	-
V'O ₂ (АП), мл/мин/кг (мл/мин)	50,41(2830)	-
V'O ₂ (ПАНО), мл/мин/кг (мл/мин)	53,04(2758)	-
Лактат покоя, ммоль/л	1,9	-
Лактат пик, ммоль/л	8,3	-
Лактат 5 мин, ммоль/л	8,2	-
Восстановительный период		
Тип восстановления	<i>Своевременный</i>	
Тип реакция на нагрузку (по АД)	<i>Нормотонический</i>	
Изменения на ЭКГ		
Исходная ЭКГ	<i>В пределах нормы</i>	
При нагрузке	<i>Нарушений ритма, проводимости, ST-T диагностически значимых изменений не выявлено</i>	
В восстановительном периоде	<i>В пределах нормы</i>	
Заключение: Толерантность к физической нагрузке средняя. Аэробная производительность ниже средней. Работоспособность ниже средней. Функциональное состояние удовлетворительное.		
Общий балл за исследование 2,6		
Рекомендуемые границы зон интенсивности: I зона до 132 уд/мин. II зона 132-161уд/мин, III зона 161-170уд/мин, IV зона 170 более уд/мин. Оптимальный предельный тренировочный пульс на данном этапе подготовки 170 уд/мин.		
Ответственный за проведение нагрузочной пробы _____		
(подпись)		

Рисунок 7 – Образец полного протокола нагрузочного тестирования на лыжероллерах

4.1.2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ НАГРУЗОЧНОЙ ПРОБЫ НА ГРЕБНОМ КОНЦЕПТЕ

На рисунке 8 (А, Б) представлен внешний вид гребного эргометра «Концепт». Предназначен для проведения специфического нагрузочного тестирования у спортсменов академической гребли. Для получения наиболее полных результатов тестирования используется в сочетании с системой газоанализа КОСМЕД и стресс-системой регистрации ЭКГ.

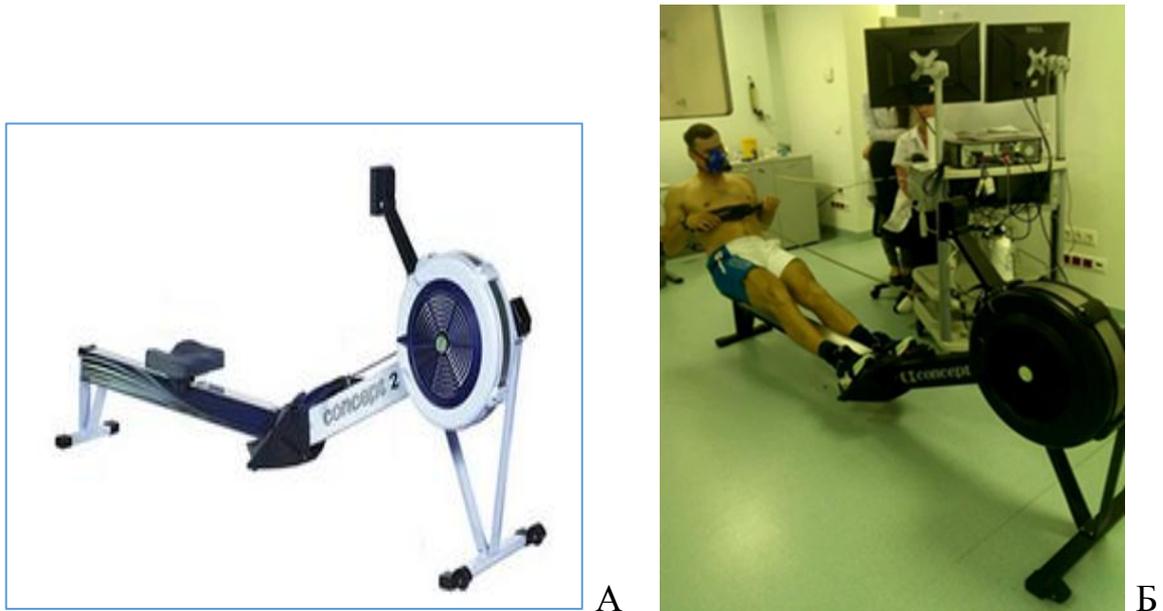


Рисунок 8 – Гребной эргометр «Концепт» (А) и спортсмен в ходе нагрузочного тестирования на гребном эргометре (Б)

Нагрузочное тестирование на гребном эргометре проводится по непрерывному ступенчатому протоколу «до отказа». У спортсменов женского пола тестирование начинается со 100 Вт, у мужчин - со 150 Вт. Продолжительность каждой ступени - 2 минуты. Увеличение мощности на каждой ступени составляет 50 Вт.

Задачей спортсмена является поддержание заданной мощности на протяжении всей ступени теста. Тестирование заканчивается при отказе спортсмена выполнить следующую заданную мощность. Темп и техника выполнения нагрузки зависят от степени и уровня профессионализма спортсмена.

Тестирование на гребном эргометре является наиболее специфичным и успешно используется при оценке физической работоспособности у спортсменов академической гребли. Оно позволяет оценить работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем при работе «до отказа», максимально приблизив тестирование в лабораторных условиях к реальным на воде.

Оборудование для проведения нагрузочного тестирования на гребном эргометре

1. Гребной эргометр, с возможностью визуального контроля и автоматической записи мощности выполняемой нагрузки, количества сделанных гребков, пройденной дистанции, а также установки различного уровня сопротивления.
2. Стационарная (или портативная) система газоанализа, позволяющая проводить онлайн запись газообмена на всем протяжении тестирования.
3. Маски с фиксаторами для газоанализа доступных размеров (S, M, L).
4. Портативный (или стационарный) электрокардиограф или пульсометр Polar (аналоги).
5. Прибор для измерения лактата в крови.
6. Тонометр и фонендоскоп для измерения артериального давления.
7. Дефибриллятор и реанимационная укладка.

Перед началом тестирования спортсмен выставляет привычный для него уровень сопротивления на гребном эргометре: у мужчин это, как правило, «6», у женщин – «5». После посадки на подвижную часть тренажера ноги фиксируются в педалях. Взяв рукоятку, спортсмен выполняет несколько пробных движений (гребков) для проверки плавности и свободы хода. При этом дисплей эргометра активизируется автоматически.

Тест проводится «до отказа» по непрерывному ступенчатому протоколу с длительностью каждой ступени 2 минуты (таблица 2). Протоколы для мужчин и женщин отличаются по мощности на первой ступени: у мужчин 150 Вт, у женщин – 100 Вт.

Таблица 2 - Протокол нагрузочного тестирования на гребном эргометре для спортсменов сборной академической гребли

Ступень	Мужчины		Женщины		Продолжительность, мин
	Мощность, Вт				
Нагрузка	1	150	100		2
	2	200	150		2
	3	250	200		2
	4	300	250		2
	5	350	300		2
	6	400	350		2
	7	450	400		2
	8	500...	450...		до отказа
Восстановление					5

Задачей спортсмена является поддержание заданной мощности (визуально контролируя ее на электронной панели эргометра) на протяжении всей ступени протокола. Тестирование заканчивается при отказе спортсмена выполнить следующую заданную мощность.

При проведении тестирования на гребном эргометре, врач контролирует выполнение спортсменом нагрузки не ниже заданной мощности для каждой ступени протокола, в противном случае – тестирование прекращается. В ходе тестирования, врач, опираясь на регистрируемые показатели газоанализа выдыхаемого воздуха, фиксирует время наступления анаэробного порога (ПАНО) и соответствующую ему мощность ступени выполняемой нагрузки.

Темп и техника выполнения нагрузки подбираются спортсменом самостоятельно и зависят от степени и уровня его профессионализма.

По окончании тестирования на гребном эргометре фиксируется средняя и максимально достигнутая спортсменом мощность, пройденная дистанция и среднее количество гребков в минуту (таблица 3). Для оценки полученных результатов анализируются стандартные эргоспирометрические показатели: время нагрузки; время наступления аэробного (АП) и анаэробного порогов (ПАНО); МПК; потребление кислорода на уровне АП и ПАНО; частота сердечных сокращений на пике нагрузки, на уровне АП и ПАНО, и т.д.

При необходимости возможно измерение уровня лактата в крови в начале, на пике и после нагрузки.

Таблица 3 – Эргометрические показатели гребного концепта, доступные после проведения нагрузочного тестирования

Показатель	Значение
Максимальная мощность, Вт	Предельная мощность нагрузки, достигнутая спортсменом в тесте
Средняя мощность, Вт	Средняя мощность каждой ступени. Позволяет учесть степень отклонения от заданной ступенью мощности.
Дистанция, м	Пройденная дистанция за весь тест, а также за время длительности каждой ступени. Важный показатель для динамической оценки функционального состояния спортсмена.
Количество гребков, гребков/мин	Отражает темп выполнения нагрузки. Изменения данного показателя от ступени к ступени в сочетании с оценкой пройденной дистанции, позволяет косвенно оценивать экономичность и эффективность техники выполненной нагрузки.

Общие критерии допуска спортсмена к нагрузочному тестированию

- Отсутствие жалоб на состояние здоровья.
- Свободное носовое дыхание.
- Отсутствие на зарегистрированной ЭКГ-покоя клинически значимых признаков нарушения ритма и проводимости.
- Нормальные показатели артериального давления (от 100/60 мм рт.ст. до 135/85 мм рт. ст.).
- Нормальная температура тела $36 \pm 0,010C$.
- Отсутствие на момент обследования острых воспалительных заболеваний (ангина, гайморит, ринит, синусит и т.д.).
- Наличие спортивной формы и спортивного снаряжения (лыжные ботинки, специально подготовленные лыжные палки, длина наконечника которых, должна быть не более 3 мм).

- Чисто и гладко выбритые кожные покровы для плотного прилегания электродов ЭКГ (желательно).
- Последний прием пищи - не менее чем за 2 часа до исследования.
- Отмена приема лекарственных препаратов (β-блокаторов, нитратов, диуретиков) не менее чем за 24 часа до исследования.
- Допустимая предстартовая ЧСС ≤ 90 уд/мин и АД ≤ 140/90 мм.рт.ст..
- Для полноценного проведения тестирования спортсмен должен предоставить следующую информацию (от врача команды):
 - данные последнего УМО;
 - данные о приеме лекарственных препаратов;
 - недавно перенесенные острые заболевания, травмы;
 - сообщить о наличии хронических заболеваний (сердечно-сосудистой и дыхательной систем);
 - данные последнего эргоспирометрического исследования (если есть) для оценки состояния спортсмена в динамике.

Общие критерии недопуска спортсмена к нагрузочному тестированию

1. Наличие указаний в анамнезе на серьезные нарушения ритма или обморочные состояния.
2. Лихорадочные состояния.
3. Отказ от проведения обследования.
4. Травмы не совместимые с проведением предполагаемой нагрузки.
5. Наличие на ЭКГ-покоя в день исследования грубых нарушений ритма, проводимости и диагностически значимых изменений сегмента ST.

Общая циклограмма проведения нагрузочного тестирования

1. Один спортсмен заходит в кабинет для тестирования, где врач функциональной диагностики проводит ему инструктаж по предстоящему тестированию.
2. Спортсмен подписывает информированное добровольное согласие на медицинское обследование.
3. Спортсмена просят раздеться до пояса, после чего на поясе закрепляется электрокардиограф, накладываются ЭКГ-электроды по стандартной схеме.
4. Регистрация 3-х минутной записи ЭКГ - покоя у спортсмена в положении лежа на кушетке. Если в ходе записи регистрируются желудочковые и/или предсердные экстрасистолы, а также другие признаки патологии, выходящие за рамки понятия «спортивное сердце», запись проводится до 10 минут и решается вопрос о целесообразности проведения тестирования.
5. Взятие крови из пальца для определения лактата (если необходимо).
6. Измерение артериального давления.
7. Закрепление рото-носовой маски.
8. Спортсмен садится на гребной эргометр. Удобно закрепляет ноги в ножных фиксаторах.
9. К маске спортсмена присоединяется турбина газоанализатора. Проверяется плотность и герметичность прилегания маски.

10. Врач функциональной диагностики спрашивает у спортсмена о готовности к тестированию и при утвердительном ответе дает команду «Начали!».

11. Выполняется нагрузочное тестирование по заданному протоколу. Во время нагрузки разговоры со спортсменом не допускаются, за исключением уточняющих вопросов о его самочувствии.

12. Сразу после прекращения нагрузки до начала фазы восстановления, у спортсмена берется кровь для определения уровня лактата (если необходимо).

13. Проводится запись 3-5-минутного восстановления. При недостаточности 5-ти минутного восстановления (неадекватно высокая ЧСС, АД, высокая разница показателей VO₂ и VCO₂) восстановительный период продлевается до 7 минут.

14. Спортсмену измеряется артериальное давление.

15. Врач функциональной диагностики в свободной форме опрашивает спортсмена о его субъективных ощущениях, как в настоящий момент, так и в ходе проведения тестирования.

16. Со спортсмена снимаются электроды, рото-носовая маска для газоанализа.

17. Все данные полученные в ходе тестирования сохраняются в виде первичного протокола, а также заносятся в разработанный протокол оценки полученных параметров.

Причины прекращения теста

- Выполнение максимально возможной нагрузки по объективным и субъективным данным.

- Отказ спортсмена от продолжения тестирования по следующим причинам:

- «закисление» мышц нижних конечностей,

- ощущение острой нехватки воздуха,

- головокружение,

- резкое ухудшение самочувствия.

- Критическое изменение гемодинамических показателей.

- Регистрация патологических ЭКГ-признаков несовместимых с выполнением

нагрузки:

- инверсия зубца Т;

- депрессия интервала ST более чем на 4 мм и подъем на 1 см и более (кроме aVR и V1);

- патологические зубцы Q;

- учащение или проявление экстрасистолии с частотой 1/10 и чаще, а также появление парной желудочковой экстрасистолии;

- горизонтальная косонисходящая депрессия ST более 2 мм;

- политопная ЖЭ, желудочковые триплеты, суправентрикулярные тахикардии, АВ-блокады и брадиаритмии.

Обеспечение безопасности при проведении нагрузочного тестирования

- Непрерывный врачебный контроль (визуальный и аппаратный) за объективным состоянием спортсмена (изменение частоты сердечных сокращений, цветом кожных покровов и пр.).

- Наличие реанимационной укладки и дефибрилятора.

Максимальный состав группы специалистов, участвующих в проведении эргоспирометрического нагрузочного тестирования

- Врач функциональной диагностики (1 человек).
- Врач-реаниматолог (1 человек).
- Медицинская сестра (1 человек).

Присутствие посторонних лиц при проведении нагрузочного тестирования не допускается.

Ответственность за проведение нагрузочного тестирования и особые условия

Ответственным за проведение тестирования является врач функциональной диагностики. Бригадой специалистов (врач-реаниматолог, инструктор, медицинская сестра) должны выполняться все указания врача функциональной диагностики. На всем протяжении тестирования недопустимы посторонние разговоры, как между спортсменами, так и специалистов со спортсменами; в том числе не допускается использование мобильной связи.

Показатели имеющие наибольшую информативность и значимость для оценки физической работоспособности и адаптационных резервов спортсмена вносятся в итоговой протокол (рисунок 9), который передается врачу и тренеру спортивной команды.

Нагрузочное тестирование на гребном эргометре (образец)		
ФИО	[REDACTED]	
Дата обследования	17.11.2016	
Вид нагрузки	Гребной концепт	
Протокол тестирования	Concept-const	
Общее время нагрузки по протоколу, мин	до отказа	
Параметры, полученные в ходе нагрузочного тестирования		
Время переносимости нагрузки, мин		
Время наступления аэробного порога (АП), мин		
Время наступления анаэробного порога (ПАНО), мин		
МПК, мл/мин/кг		
VO ₂ АП, мл/мин		
VO ₂ ПАНО, мл/мин		
Дыхательный коэффициент, <u>отн.ед.</u>		
МЕТs, <u>отн.ед.</u>		
ЧСС покоя, уд/мин		
ЧСС _{АП} , уд/мин		
ЧСС _{ПАНО} , уд/мин		
ЧСС _{МПК} , уд/мин		
Дистанция, м		
Мощность средняя, Вт		
Мощность максимальная, Вт		
Восстановительный период		
К 3-ой минуте	ЧСС	уд/мин
Изменения на ЭКГ		
Исходная ЭКГ	В пределах нормы	
При нагрузке	Нарушений ритма, проводимости, ST-T <u>диагностически</u> значимых изменений не выявлено	
В восстановительном периоде	В пределах нормы	
Причина окончания теста: "до отказа".		
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		
На момент обследования субъективная оценка физического состояния 80 (по шкале 0...100), эмоционального 90 (по шкале 0...100). По объективным данным ЧСС= 55 уд/мин, АД 120/80 мм.рт.ст. Кожные покровы чистые. Видимые слизистые без особенностей.		
ЭКГ в покое, при нагрузке и в период восстановления регистрируется без особенностей.		
По результатам функционального нагрузочного тестирования на гребном эргометре аэробная производительность ниже средней, толерантность к физической нагрузке средняя. Работоспособность выше средней. Функциональное состояние хорошее.		
Восстановление замедленное по ЧСС и АД.		
Рекомендуемые индивидуальные границы зон интенсивности нагрузки: аэробная зона 55-152 уд/мин, развивающая зона 153-178 уд/мин, анаэробная зона 179 и более уд/мин.		

Рисунок 9- Итоговый протокол результатов нагрузочного тестирования на гребном эргометре

4.3 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА

Методика выбора для оценки исходных значений состава тела спортсмена – биоимпедансный анализ. Среди многочисленных аналогов, наибольшую точность измеряемых параметров демонстрирует комплекс «Медасс». Он взят за основу проведения экспертной оценки.

Оборудование, необходимое для биоимпедансного анализа:

- биоимпедансный анализатор, подключенный к персональному компьютеру с установленным на нем специальным программным обеспечением;
- кушетка шириной не менее 85-90 см;
- ростомер;
- весы с диапазоном измерений до 150-180 кг и ценой деления 0,1 кг;
- мерная лента для измерения обхватов талии и бедер.

Кушетку устанавливают так, чтобы электродный кабель прибора без натяжения дотягивался до мест наложения электродов на голеностопе и запястье, а расстояние между боковой частью кушетки и окружающими предметами составляло не менее 10 см. Во время обследования температура в помещении должна быть 22-25°C.

Для получения корректных результатов необходимо соблюсти следующие условия:

- временной интервал после последнего приема пищи составляет не менее 2,5-3 часов;
- в холодное и жаркое время года спортсмен перед процедурой измерений пробыл в помещении для обследования время, достаточное для температурной адаптации;
- освободить спортсмена от металлических предметов (часов, браслетов и т.п.);
- одежда спортсмена должна быть сухой и свободной.

Процедура обследования начинается с антропометрических измерений. Определяют длину, массу тела, обхваты талии и бедер. Затем в компьютерной программе заводится учетная запись (регистрация) пациента с указанием ФИО, пола, даты рождения и длины тела. В карточку текущего обследования вносятся сведения о массе тела и обхватах талии и бедер.

Спортсмен укладывается на кушетку в положении лежа на спине правой стороной тела к биоимпедансному анализатору.

Одноразовые биоадгезивные электроды с контактной площадкой 22×24 мм устанавливаются так, как показано на рисунке 10. На руке: середина первого электрода крепится над сочленением костей предплечья и кисти, а другой располагается на 3-4 см дистальнее; на ноге – один серединой над сочленением костей голени и стопы, другой дистальнее на 3-5 см. Зажимы электродного кабеля крепятся к свободным от проводящего геля концам электродов, красные – к дистальным, черные – к проксимальным электродам. Дистальные электроды служат для подключения к пациенту цепи пропускания зондирующего тока, проксимальные – для подключения измерительной цепи анализатора.

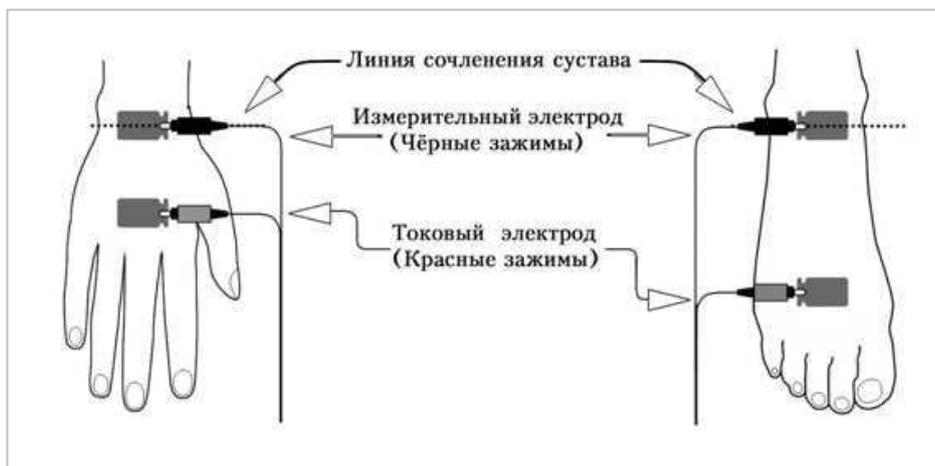


Рисунок 10 – Расположение электродов биоимпедансного анализатора на руке и ноге

Измерение выполняется в течение 20-40 с и считается завершенным, если в последние 4-5 с значения величин активного и реактивного сопротивлений менялись не более чем на 2 единицы последней значащей цифры. Если это условие не выполняется, то необходимо проверить крепление электродов на коже спортсмена или предупредить его о необходимости сохранения неподвижного положения во время измерительной процедуры.

Во время проведения экспертизы диагностического метода, показания метода сравниваются с результатами биоимпедансного анализа. При оценке корректирующего метода, после совершения коррекции необходимо провести повторный биоимпедансный анализ для оценки влияния метода на исследуемые показатели состава тела спортсмена.

Основными параметрами состава тела, на которые необходимо обратить внимание являются индекс массы тела, процентное содержание жира и мышц в организме и фазовый угол. При необходимости, перечень параметров может быть расширен.

Пример результатов полной оценки морфофункционального состояния спортсмена представлен на рисунке 11.

В итоговый протокол вносятся числовые значения основных показателей (рисунок 12).

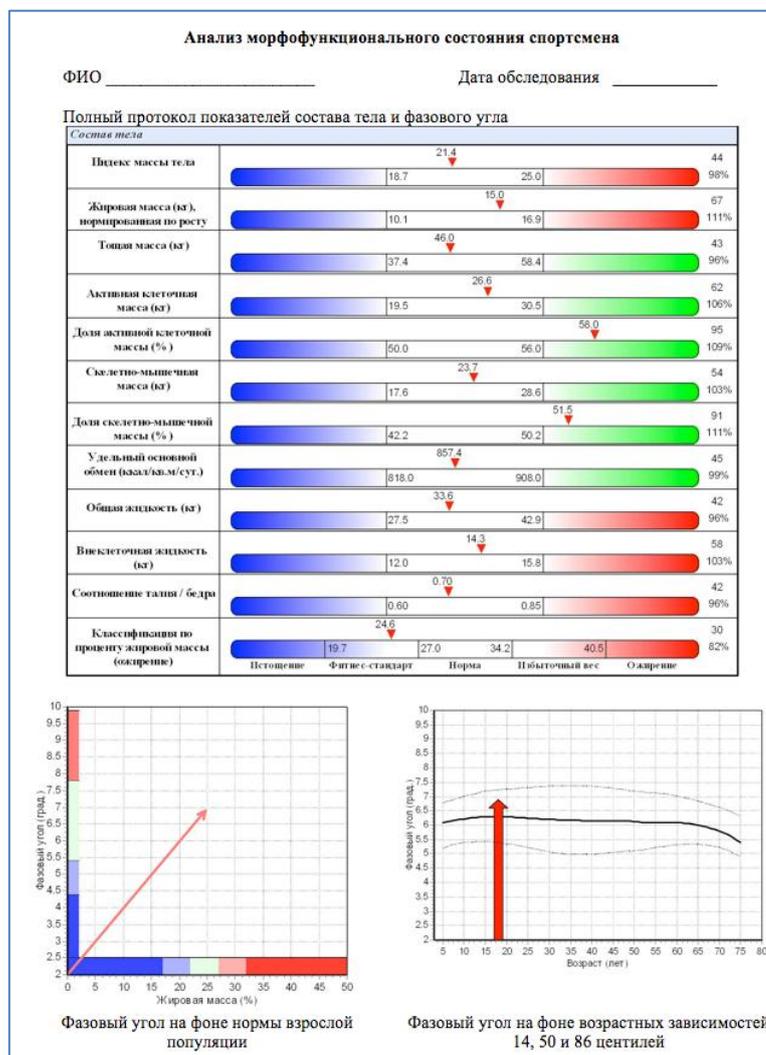


Рисунок 11 – Образец протокола анализа морфофункционального состояния спортсмена

Компонентный состав тела

Показатель	Значение	Норма для данного вида спорта
Индекс массы тела		
Жировая масса, %		
Мышечная масса, %		
Фазовый угол, градусы		
Активно-клеточная масса, %		
Общая жидкость, %		
Внеклеточная жидкость, %		
Внутриклеточная жидкость, %		

Заключение: _____

Рисунок 12 – Образец итогового протокола анализа морфофункционального состояния спортсмена

4.4 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ

Методика выбора для оценки показателей гемодинамики спортсменов – компрессионная осциллометрия.

Внешний вид диагностического комплекса и подготовка спортсмена к обследованию представлены на рисунке 13 (А и Б).

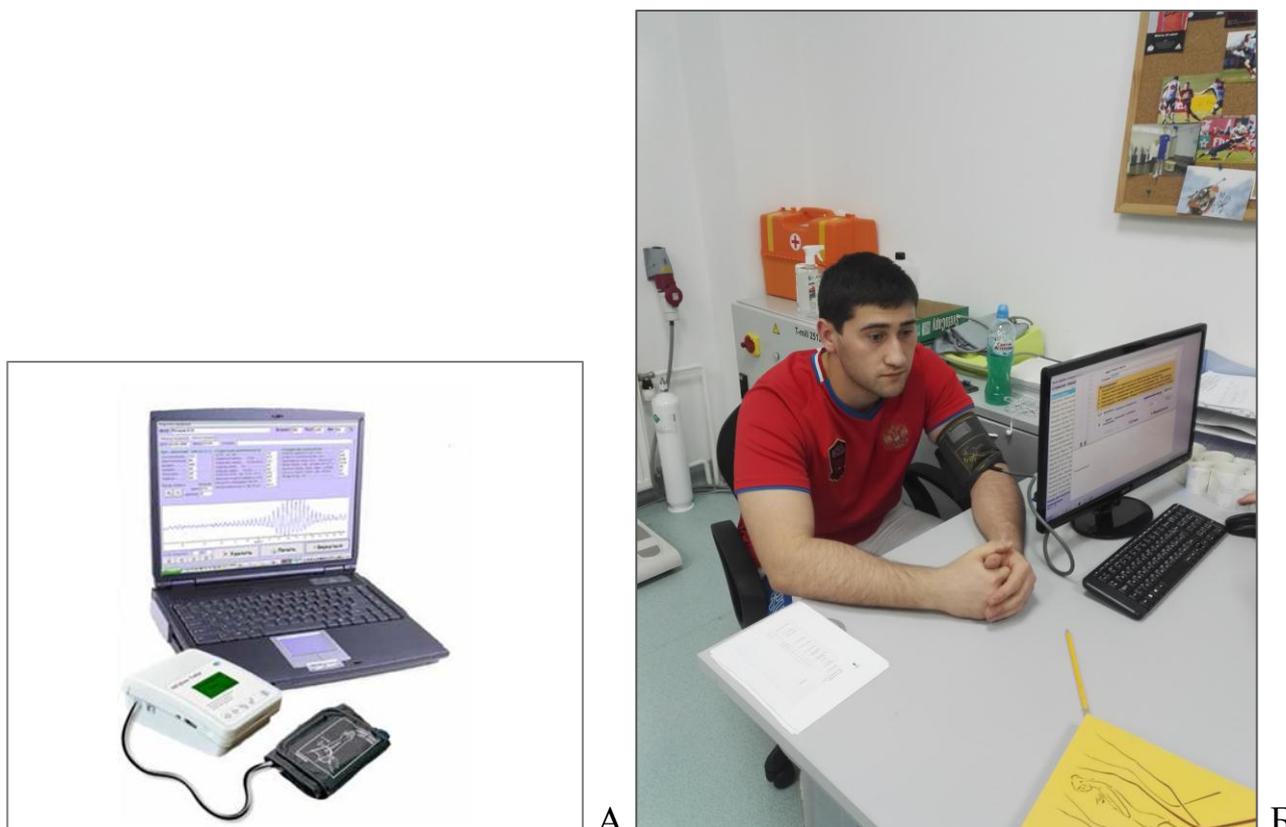


Рисунок 13 - Внешний вид диагностического комплекса (А) и подготовка спортсмена к обследованию (Б)

Требования к проведению измерений

1 Обстановка и положение спортсмена

Измерение АД должно проводиться в тихой, спокойной и удобной обстановке при комфортной температуре. Следует избегать внешних воздействий, которые могут увеличить вариабельность АД. Спортсмен должен сидеть на стуле с прямой спинкой рядом со столом. Для измерения АД в положении стоя используется стойка с регулируемой высотой и поддерживающей поверхностью для руки.

Высота стола и стойки должны быть такими, чтобы при измерении АД середина манжеты, наложенной на плечо пациента, находилась на уровне сердца, т.е. приблизительно на уровне четвертого межреберья в положении сидя или на уровне средней подмышечной линии в положении лежа.

Отклонение положения середины манжеты, наложенной на плечо пациента, от уровня сердца может привести к ложному изменению АД на 0,8 мм рт. ст. на каждый 1 см: завышению АД при положении манжеты ниже уровня сердца и занижению АД - выше

уровня сердца. Опора спины на спинку стула и руки на поддерживающую поверхность исключает повышение АД из-за изометрического сокращения мышц.

2 Подготовка к измерению и продолжительность отдыха

АД следует измерять через 1-2 ч после приема пищи. В течение 1 ч до измерения спортсмену не следует курить, употреблять кофе и другие возбуждающие средства. На спортсмене не должно быть тугих, давящей одежды. Рука, на которой будет производиться измерение АД, должна быть обнажена. Допускается легкая одежда. Спортсмен должен сидеть, опираясь на спинку стула, с расслабленными, не скрещенными ногами.

Во время измерения спортсмену не следует разговаривать и двигаться. Любые движения, включая напряжение при разговоре, будут отражаться на характере регистрируемой кривой и могут вызвать искажение результатов, вследствие чего потребуется провести одно или несколько дополнительных измерений.

3 Размер манжеты

Ширина манжеты должна охватывать не менее 40% окружности плеча и не менее 80% его длины. АД измеряют на правой руке или на руке с более высоким уровнем АД (при видах спорта, при которых наблюдается существенная разница между правой и левой рукой спортсмена, как правило, более низкое АД регистрируется на левой руке). Использование узкой или короткой манжеты приводит к существенному ложному завышению АД.

Размер манжеты должен подбираться с учетом периметра плеча: если окружность плеча составляет более 35 см, целесообразно применение большой манжеты, если менее 21 см – малой.

4 Положение манжеты

Положение руки и манжеты на плече спортсмена должно соответствовать общим стандартным требованиям к процедуре измерения АД манжеточным способом. Манжета должна быть надежно закреплена на плече.

Середина приемной камеры манжеты должна располагаться над плечевой артерией, трубка должна быть направлена вниз. Нижний край манжеты должен быть на 2,5 см выше локтевой ямки. Плотность наложения манжеты: между манжетой и поверхностью плеча спортсмена должен проходить палец.

5 Время измерения

Время набора давления в манжете до полной остановки компрессора измерительного блока, как правило, должно составлять 30-40 секунд, но не менее 30 секунд. Такое время набора давления, при давлении и частоте сердечных сокращений, близких к норме, соответствует примерно трем осцилляциям на каждые 10 мм рт.ст. прироста регистрируемого давления. При обследовании спортсменов с пониженным АД и/или сниженной частотой пульса время измерения следует увеличивать, добиваясь оптимальной плотности осциллограммы.

Регулировка времени измерения осуществляется изменением скорости компрессии.

6 Повторные измерения

Повторные измерения АД производятся через 2 мин после полного стравливания воздуха из манжеты (для восстановления нормального функционирования сосудов).

Изменение позы или положения руки спортсмена, изменение положения и/или натяжения манжеты, физические нагрузки между дублирующими измерениями не допускаются.

Уровень АД может колебаться от минуты к минуте. Среднее значение двух и более измерений, выполненных на одной руке, точнее отражает уровень АД, чем однократное измерение.

Образец протокола полного обследования гемодинамики методом компрессионной осциллометрии представлен на рисунке 14.

Показатели гемодинамики при оценке функциональной готовности спортсмена позволяют судить об эффективности функционирования сердечно-сосудистой системы. Исходя из вышесказанного, основными параметрами гемодинамики, на которые необходимо обратить внимание при обследовании в частности спортсменов циклических видов спорта являются показатели ударного объема сердца и общего периферического сопротивления сосудов. При необходимости, данный перечень может быть расширен с учетом специфики конкретного вида спорта. При первичной экспертизе необходимо провести оценку всех возможных показателей.

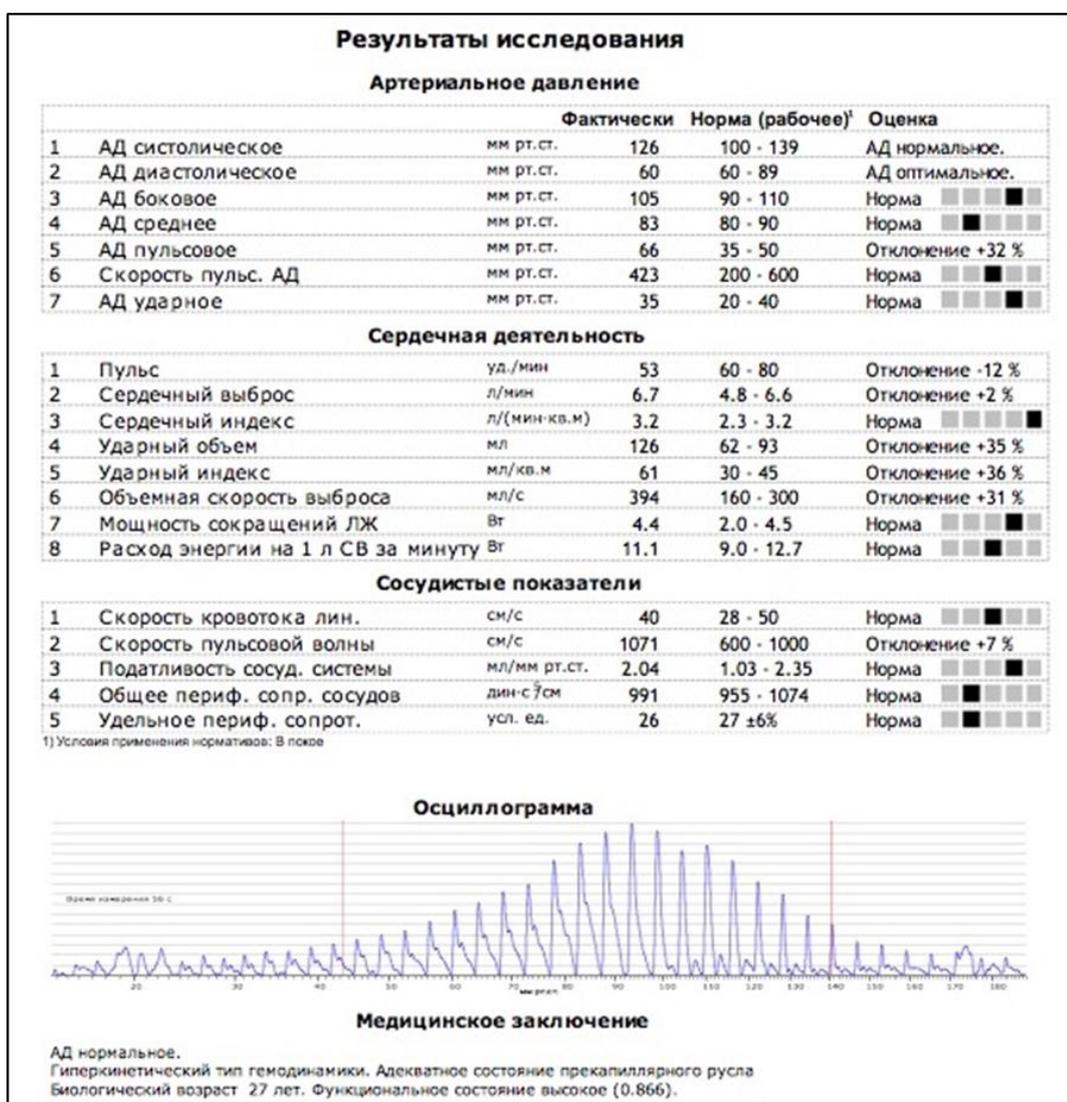


Рисунок 14 – Образец протокола полного обследования гемодинамики методом компрессионной осциллометрии

4.5 МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ СКРИНИНГ-ОЦЕНКИ СОМАТИЧЕСКОГО И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНА

Интегральная методика скрининг-оценки соматического и психоэмоционального состояния спортсмена должна соответствовать следующим условиям: мобильность, простота использования, информативность, отсутствие дублирования информации, быстрота и объем получаемой информации при проведении полного обследования одного спортсмена.

Методика выбора в данном случае стал аппаратно-программный комплекс (АПК) «Диамед-Спорт».

Преимуществом данной методики является наличие единой компьютерной оболочки, включающей единую базу данных обследуемых. Данная оболочка позволяет собрать в единой базе данных информацию разных приборов, входящих в комплекс, для дальнейшей обработки и формирования итоговых заключений. Возможности АПК «Диамед-Спорт»: «Электронная регистратура», «Сбор анамнеза и текущих жалоб», «Врачебный осмотр», «Субъективная оценка состояния спортсмена» «Вариабельность сердечного ритма», «Биоимпедансометрия», «Биоэлектрография».

В процессе регистрации нового спортсмена, помимо вида спорта, необходимо указывать уровень мастерства.

Сбор анамнеза и текущих жалоб, врачебный осмотр и субъективная оценка состояния спортсмена должны включать следующие разделы:

Анамнез и текущие жалобы

1. Общие жалобы:

- 1.1. Повышенная утомляемость
- 1.2. Нарушения сна
- 1.3. Частые головные боли
- 1.4. Метеозависимость
- 1.5. Слабость
- 1.6. Вялость
- 1.7. Нарушение аппетита
- 1.8. Головокружение
- 1.9. Шум в голове
- 1.10. Сниженное настроение

2. Нарушения органов зрения.

- 2.1. Снижение зрения
- 2.2. Боль в глазах
- 2.3. Радужные круги перед глазами
- 2.4. Быстрая утомляемость глаз
- 2.5. Выделения из глазной щели
- 2.6. Сухость глаз
- 2.7. Двоение в глазах

3. Нарушения со стороны уха, горла, носа:

- 3.1. насморк
- 3.2. затрудненное дыхание через нос
- 3.3. ангины (2-3 раза в год и более)
- 3.4. боли в области околоносовых пазух
- 3.5. боли при разговоре и глотании
- 3.6. носовые кровотечения
- 3.7. изменения голоса
- 3.8. охриплость
- 3.9. воспаление голосовых связок
- 3.10. ухудшение слуха

4. Нарушения со стороны органов кровообращения:

- 4.1. кашель с выделением мокроты
- 4.2. кашель без выделения мокроты
- 4.3. одышка
- 4.4. приступы удушья, нехватка воздуха
- 4.5. свистящее дыхание
- 4.6. боль в грудной клетке при дыхании

5. Нарушения со стороны органов 9. Нарушения со стороны половой сферы:

кровообращения:

- 5.1. повышенное артериальное давление
- 5.2. пониженное артериальное давление
- 5.3. боли и неприятные ощущения в груди, возникающие при физической нагрузке
- 5.4. боли и неприятные ощущения в груди, возникающие в покое
- 5.5. сердцебиение
- 5.6. перебои в работе сердца
- 5.7. летание «мушек» перед глазами
- 5.8. обморок, потеря сознания
- 5.9. отеки

6. Нарушения со стороны пищеварения:

- 6.1. плохой аппетит
- 6.2. горький вкус во рту
- 6.3. запах изо рта
- 6.4. изжога
- 6.5. отрыжка
- 6.6. тошнота
- 6.7. рвота
- 6.8. боли в области живота
- 6.9. наличие крови в испражнениях
- 6.10. избыточный вес
- 6.11. запоры
- 6.12. понос
- 6.13. вздутие живота, газы, метеоризм
- 6.14. боли в области желудка
- 6.15. кровь в кале

7. Нарушения со стороны органов выделения:

- 7.1. учащенное мочеиспускание
- 7.2. недержание мочи
- 7.3. отеки лица, ног
- 7.4. боли в поясничной области

8. Нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата:

- 8.1. мышечная слабость
- 8.2. ограничение движений в суставах, скованность
- 8.3. снижение гибкости позвоночника
- 8.4. онемение конечностей
- 8.5. искривление позвоночника
- 8.6. боли в суставах
- 8.7. боли в ногах

- 9.1. боли за несколько дней и во время менструаций
- 9.2. задержка менструаций или отсутствие менструаций в течение 6 месяцев и более
- 9.3. импотенция
- 9.4. фригидность
- 9.5. климактерический период

10. Нарушения со стороны эндокринной системы:

- 10.1. кожный зуд
- 10.2. сухость во рту
- 10.3. боли в костях
- 10.4. повышенное выпадение волос
- 10.5. ожирение
- 10.6. повышенное оволосение
- 10.7. повышенное содержание холестерина в крови
- 10.8. повышенное содержание глюкозы в крови
- 10.9. пониженное содержание глюкозы в крови
- 10.10. жажда
- 10.11. зуд во влажных местах
- 10.12. слабость в конечностях
- 10.13. потливость
- 10.14. сухость кожи

11. Система крови:

- 11.1. повышенная кровоточивость
- 11.2. лихорадка
- 11.3. выраженная слабость (анемия)
- 11.4. нарушения сна

12. Изменения кожи и лимфатических узлов:

- 12.1. сухая кожа
- 12.2. появление седых волос
- 12.3. лысина, облысение
- 12.4. зуд
- 12.5. запах тела
- 12.6. изъязвления
- 12.7. увеличение размеров лимфатических узлов

Шкала субъективной самооценки спортсмена

Физическое состояние на данный момент:	
1. очень плохое	- боль в области печени
2. плохое	- боль в области кишечника
3. удовлетворительное	- боль в области шейных позвонков
4. хорошее	- боль при дефекации
5. отличное	- боль в грудном отделе позвоночника
	- боль в поясничном отделе позвоночника
	- боль в крестцовом отделе позвоночника
	- боль в левом плече (руке)
Эмоциональное состояние на данный момент:	- боль в левом запястье
1. очень плохое	- боль в левой кисти
2. плохое	- боль в правом плече (руке)
3. удовлетворительное	- боль в правом запястье
4. хорошее	- боль в правом запястье
5. отличное	- боль в правой кисти
	- боль в правой стопе
	- боль в правом колене
Отмечает ли спортсмен в последние 2-3 дня боли:	- боль в правой ноге
- боль в области горла	- боль в левой стопе
- боль в области щитовидной железы	- боль в левом колене
- боль в области сердца	- боль в левой ноге
- боль в области молочных желез	
- боль в области желудка	

Врачебный осмотр

Кожные покровы:

- обычной окраски
- бледные
- гиперемированные
- цианотичные
- желтушные
- необычной окраски
- сухость кожи
- сальность кожи повышена
- влажность кожи повышена
- высыпания на коже
- трофические язвы
- рубцы после операций, травм, ожогов

Лицо:

- без особенностей
- акне
- акроцианоз
- экзофтальм
- эндофтальм
- покраснение склер
- желтушность склер
- глазные щели разные
- косоглазие
- язык чистый

Позвоночник:

- без видимых особенностей
- сутулая спина (гиперкифоз грудного отдела)
- видимый сколиоз

Отеки:

- отсутствуют
- периферические отеки
- на лице
- на правой конечности
- на левой конечности
- выражены слабо (пастозность)
- выражены сильно

Конечности:

- суставы без ограничения движения
- ограничения движений в суставах рук
- ограничения движений в суставах ног
- деформация суставов рук
- деформация суставов ног
- подкожные вены расширены

-язык обложен налетом

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА оценивается по результатам записи ЭКГ в одном отведении по следующей методике:

Подготовка электродов к измерениям

Протрите металлическую поверхность электродов медицинским антисептическим спиртовым раствором.

Подготовка спортсмена к измерениям

Тщательное наложение электродов обеспечит безупречное качество регистрируемой ЭКГ. (рисунок 15) Для большей устойчивости регистрируемой ЭКГ можно протереть металлическую поверхность электродов медицинским антисептическим спиртовым раствором непосредственно перед измерением.

Для регистрации отведений расположите электроды следующим образом:

Электрод	Цвет	Позиция
R →	Красный →	правая рука
L →	Желтый →	левая рука
N →	Черный →	правая или левая рука



Рисунок 15 – Подготовка спортсмена к измерению variability сердечного ритма

Для получения достоверных данных необходимо записать как минимум 120 интервалов. Образец протокола представлен на рисунке 16.

На рисунке 16:

- 1) Кардиоинтервалограмма проведенного обследования. Показывает время каждого подсчитанного R-R интервала.
- 2) Графическое представление спектральной функции проведенного обследования. Показывает текущий режим работы сердечно-сосудистой системы спортсмена в спектре высоких частот (HF), низких частот (LF), очень низких частот (VLF) и ультранизких частот (ULF).
- 3) Основные показатели измеренного сердечного ритма:
 - a) Частота пульса
 - b) Стресс-индекс – характеризует уровень напряжения симпатической и парасимпатической систем
 - c) Интегральный показатель регуляторных систем – разработанный универсальный показатель, характеризующий текущий уровень готовности спортсмена к физическим нагрузкам.
- 4) Балльная оценка полученных данных, от 1 (плохо) до 6 (отлично).
- 5) Общая оценка обследования. Складывается из оценок основных показателей сердечного ритма. Характеризует общий уровень функциональной готовности спортсмена в баллах от 1 (очень низкий) до 6 (очень высокий).

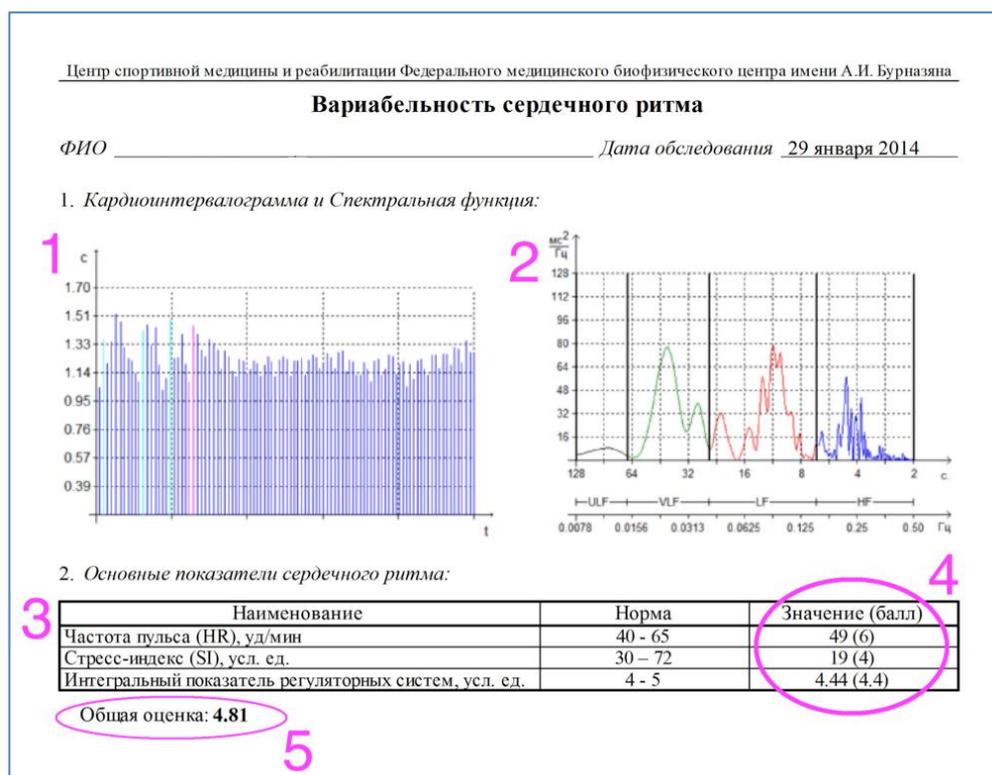


Рисунок 16 – Образец протокола скрининг диагностики соматического и психоэмоционального состояния по методикам variability сердечного ритма, биоимпедансометрии и биоэлектрографии (variability сердечного ритма)

БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ оценивается через измерение проводимости тока 1.2 В по 22 отведениям по следующей методике:

Подготовка электродов к измерениям

Перед обследованием необходимо протереть электроды медицинским антисептическим спиртовым раствором. Убедитесь в правильном расположении электродов. Электроды с красной маркировкой предназначены для левой стороны, с чёрной – для правой.

Подготовка спортсмена к измерениям

Спортсмен должен оголить ступни ног и снять все металлические предметы (часы, цепочки, браслеты, кольца, очки) перед подсоединением электродов. Удалите со лба спортсмена крем, пудру и прочие косметические средства. Измерения обычно проводятся при сухой коже и сухих электродах. При очень сухой коже участки лба, рук и ног, находящиеся в контакте с электродами, могут быть обработаны физиологическим раствором, а затем слегка просушены (т.е. быть не мокрыми, а слегка влажными). Чрезмерное потоотделение не позволяет получить верные результаты измерения.

Попросите спортсмена положить оголенные ступни на ножные электроды, а ладони на ручные электроды. Затем, с помощью налобной повязки, закрепите головные электроды на лбу спортсмена (рисунок 17).



Рисунок 17 – Подготовка спортсмена к измерению биоимпедансометрии

При проведении измерений спортсмен должен сидеть на стуле, не касаясь посторонних металлических предметов и конструкций. Обратите внимание на электростатические эффекты: при необходимости перед измерением предложите спортсмену избавиться от заряда статического электричества путём кратковременного прикосновения к любому заземлённому проводнику (батарея отопления, смеситель и т.п.).

Образец протокола представлен на рисунке 18. При необходимости данный протокол может быть расширен.

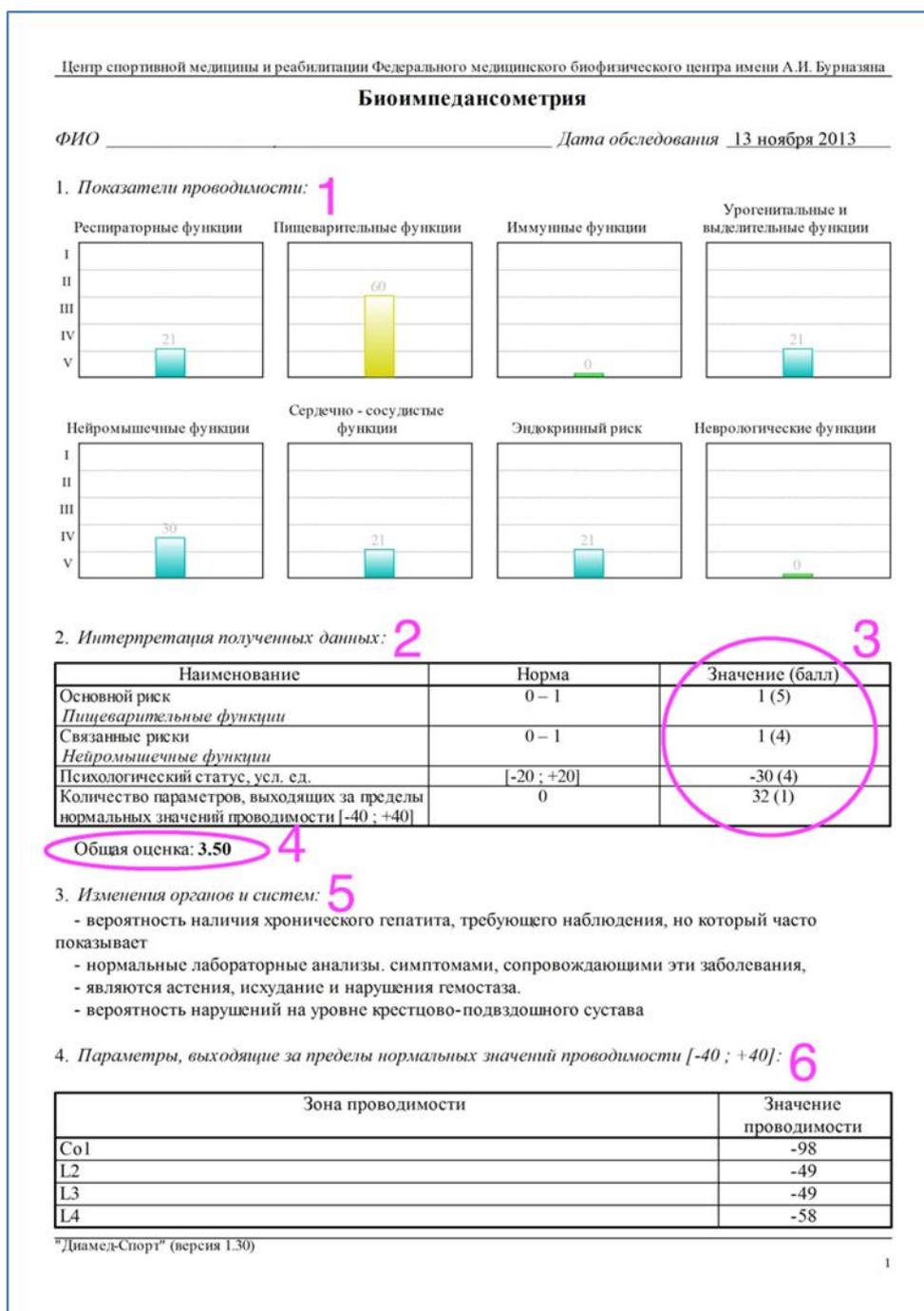


Рисунок 18 – Образец протокола скрининг диагностики соматического и психоэмоционального состояния по методикам вариабельности сердечного ритма, биоимпедансометрии и биоэлектрографии (биоимпедансометрия)

На рисунке:

- 1) Средние показатели проводимости (активности) органов и систем организма спортсмена
- 2) Параметры, оценивающие риски возникновения функциональных изменений в состоянии спортсмена

- 3) Балльная оценка полученных данных, от 1 (плохо) до 6 (отлично).
- 4) Общая оценка обследования. Складывается из балльных оценок, полученных данных. Характеризует общий уровень функциональной готовности спортсмена в баллах от 1 (очень низкий) до 6 (очень высокий).
- 5) Программная оценка зон полученных рисков
- 6) Зоны повышенного риска

БИОЭЛЕКТРОГРАММА осуществляется путем регистрации свечения пальцев рук человека, вызванного воздействием высокочастотного электромагнитного поля по следующей методике (рисунок 19):

Подготовка электродов

Протрите стеклянную поверхность объектива бархоткой. Для лучшей очистки рекомендуется капнуть каплю (не больше!) воды и тщательно протереть поверхность впитывающей салфеткой, не оставляющей после себя волокон. Данную процедуру рекомендуется проводить не чаще одного раза в день.

Подготовка спортсмена

Перед началом обследования необходимо снять с рук все украшения. Во время регистрации биоэлектrogramмы спортсмен помещает все пальцы рук по очереди в колпачок-шторку под углом 30-45° к плоскости стекла объектива прибора и слегка прижимает. Если пальцы влажные, то каждый палец перед съемкой необходимо мягко осушать салфеткой, не оставляющей ворса. **ВНИМАНИЕ!** Предупредите спортсмена не тереть пальцы рук, и не вытирать руки о штаны.



Рисунок 19 - Подготовка спортсмена к измерению биоэлектrogramмы и правильная постанoвка пальца под колпачком-шторкой

Образец протокола представлен на рисунке 20.

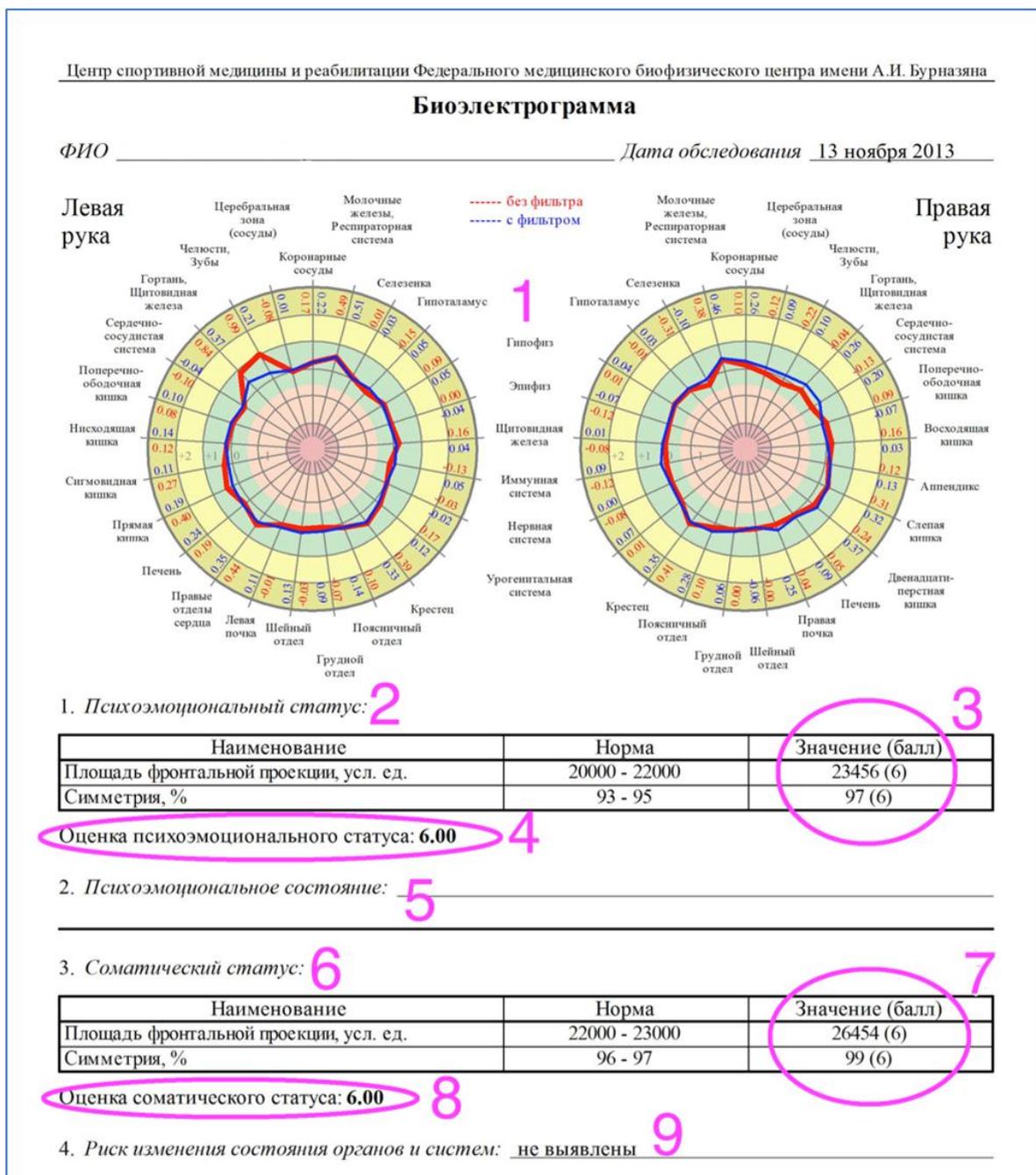


Рисунок 20 – Образец протокола скрининг диагностики соматического и психоэмоционального состояния по методикам вариабельности сердечного ритма, биоимпедансометрии и биоэлектрографии (биоэлетрограмма)

На рисунке:

- 1) Диаграмма состояний органов и систем спортсмена по результатам обследования. Красная линия отвечает за психоэмоциональное состояние, синяя – за физическое. Чем больше диаметр и ровнее круг – тем состояние лучше. Совпадение красной и синей линий свидетельствует о гармоничном состоянии.
- 2) Основные цифровые значения психоэмоционального состояния спортсмена.
- 3) Балльная оценка полученных данных, от 1 (плохо) до 6 (отлично).
- 4) Общая оценка психоэмоционального статуса спортсмена. Складывается из балльных оценок, полученных данных. Характеризует общий уровень психоэмоционально готовности спортсмена в баллах от 1 (очень низкий) до 6 (очень высокий).

- 5) Программное заключение по результатам психоэмоционального обследования.
- 6) Основные цифровые значение физического состояния спортсмена.
- 7) Балльная оценка полученных данных, от 1 (плохо) до 6 (отлично).
- 8) Общая оценка соматического статуса спортсмена. Складывается из балльных оценок, полученных данных. Характеризует общий уровень физической готовности спортсмена в баллах от 1 (очень низкий) до 6 (очень высокий).
- 9) Программное заключение по результатам физического обследования.

Представленные в данном разделе материалы могут явиться основой выявления начальных признаков соматических нарушений в состоянии организма спортсмена, а также объективной оценки состояния стресса, в частности для состояния стресса характерны следующие результаты скрининг-оценки:

1. Низкая площадь фронтальной проекции психоэмоционального статуса (левая картинка).
2. Высокий уровень показателя стресс-индекса variability сердечного ритма, выходящий за рамки нормальных значений (30 – 72).
3. Большое количество показателей проводимости биоимпедансометрии, выходящих за диапазоны нормальных значений, и свидетельствующие о состоянии невротизации, или же депрессивных изменениях в поведении спортсмена.

Результаты как совокупности данных методов, так их показателей по отдельности, свидетельствуют о состоянии стресса спортсмена, что является основой для назначения коррекционных действий со стороны спортивного врача.

4.6 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КЛИНИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ СПОРТСМЕНОВ (ОБЩИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, АНАЛИЗ КРОВИ НА ГОРМОНЫ)

7.1 Общие правила проведения анализов крови.

7.1.1 Накануне взятия крови исключить:

- жирную пищу из рациона питания,
- физические нагрузки,
- стрессовые ситуации,
- употребление спиртных напитков,
- физиотерапевтические процедуры,
- прием оральных контрацептивов и лекарственных средств (решение об отмене медикаментозного лечения принимает лечащий врач).

7.1.2 Непосредственно перед взятием крови не курить.

7.1.3 Стандартное взятие крови осуществляют утром, натощак (не менее 8-12 часов после последнего приема пищи), в процедурном кабинете, в положении спортсмена «лёжа» или «сидя», в условиях физиологического покоя, из локтевой вены с соблюдением правил асептики и антисептики. Перед забором крови спортсмену необходимо 15-минутное ожидание перед входом в процедурный кабинет.

7.1.4 Для исследования уровня глюкозы в крови важно с утра не пить воду.

7.1.5 При исследованиях системы гемостаза на фоне приема препаратов, влияющих на свертывание крови, необходимо отметить это в направлении.

7.1.6 Взятие крови производят в вакуумные пробирки. С помощью одного входа в вену можно взять несколько необходимых для исследований образцов крови в разные пробирки (отличаются по цвету крышек и содержанию - с ЭДТА, с гепарином, с цитратом натрия, для образования сыворотки крови).

7.2 Специальные правила проведения биохимического анализа крови и анализа крови на гормоны

7.2.1 При исследовании функции щитовидной железы за 2-3 дня до взятия крови необходимо исключить прием препаратов и пищи, содержащих йод.

7.2.2 При исследовании на адренкортикотропный гормон, ренин/ангиотензин взятие крови рекомендуется производить с 7 до 9 утра. Референсные значения данных гормонов рассчитаны именно на это время. До забора крови спортсмен должен находиться в покое (сидя или лежа) не менее 1 часа.

7.2.3 При исследовании на кортизол и альдостерон взятие крови необходимо провести до 10 утра.

7.2.4 При исследовании половых гормонов для женщин репродуктивного возраста необходимо указать в направлении время и дату взятия крови, день и фазу менструального цикла, при беременности - указать срок беременности.

7.2.5 Более информативными являются комплексные исследования (несколько исследований в одной пробе).

7.2.6 Все анализы крови на гормоны для большей достоверности и возможности интерпретировать результаты рекомендуется проводить не однократно, а в динамике. Повторные исследования проводятся в одно и то же время суток через 2-3 недели. Анализ

результатов исследований, выполненных в динамике, более информативен как в диагностическом, так и в прогностическом отношении.

7.3 Методика оценки состояния адаптации по Л.Х. Гаркави

По соотношению компонентов лейкоцитарной формулы можно выделить пять видов реакции организма на внешнее воздействие (таблица 4).

Таблица 4 – Диапазоны параметров периферической крови для оценки состояния адаптации по методу Л.Х. Гаркави

Состояние организма	Параметры периферической крови					
	Лейкоциты $\times 10^9/\text{л}$	Эозинофилы%	Нейтрофилы, %		Лимфоциты %	Моноциты%
			Палочко- ядерные	Сегменто- ядерные		
Реакция тренировки	4,0 – 8,8	0,5 - 5	1 - 6	55,0 – 65,0	20 - 27	3 - 11
Зона спокойной активации	4,0 – 9,0	2 - 7	1 - 6	47 - 55	28 - 33	2 - 8
Зона повышенной активации	4,0 – 9,0	0,5 - 2	1 - 6	менее 47	33 - 45	2 - 8
Острый стресс	Более 9,0	0	1 и выше	более 65	менее 20	2 и выше
Хронический стресс	Вариативно	Вариативно	1 и выше	более 65	менее 20	2 и выше

В ответ на действие различных по качеству раздражителей физиологических параметров развиваются физиологические адаптационные реакции: реакция тренировки — на действие слабых раздражителей (малые дозы), реакция активации — на действие раздражителей средней силы (дозы) и общая неспецифическая адаптационная реакция на действие сильного раздражителя — стресс.

Реакция тренировки повышает сопротивляемость медленно, а реакция активации — сравнительно быстро.

Сложные нейроэндокринные изменения, характеризующие каждую из адаптационных реакций, получают определенное отражение в морфологическом составе белой крови. Это дает возможность использовать простые показатели для каждой из реакций, и, следовательно, осуществлять контролируемую неспецифическую терапию и управлять сопротивляемостью организма.

Реакция тренировки. Число лейкоцитов — в пределах нормы, эозинофилы — в пределах нормы, нейтрофилы — палочкоядерные — в пределах нормы, сегментоядерные — в пределах верхней половины зоны нормы (55—65%), лимфоциты — в пределах нижней половины зоны нормы (20—27%), моноциты — в пределах нормы. Если число моноцитов повышается, то это признак передозировки. Если дозу не уменьшить, то реакция тренировки может перейти в реакцию активации.

Реакция активации. Зона спокойной активации (ЗСА): число лейкоцитов — 4000—9000, эозинофилы — 2—7%, палочкоядерные — в пределах нормы, сегментоядерные — нижняя половина зоны нормы (47—55%), лимфоциты — верхняя половина зоны нормы (28—33%), моноциты — в пределах нормы (2—8%). Зона повышенной активации (ЗПА). Число лейкоцитов — 4000—9000, эозинофилы — 0,5—2%, палочкоядерные — в пределах

нормы, сегментоядерные — ниже нормы (менее 47%). лимфоциты — выше нормы (более 33, до 45%), моноциты — зона нормы (2—8%). Повышение и снижение числа-лейкоцитов, уменьшение числа эозинофилов и увеличение числа моноцитов свидетельствует о передозировке. Если дозу не уменьшить, то может развиваться стресс.

Острый стресс характеризуется-лейкоцитозом, анэозинофилией, лимфопенией и нейтрофилезом. Наши наблюдения позволили определить примерные количественные параметры острого стресса у спортсмена: число лейкоцитов более 9000, эозинофилы — 0, палочкоядерные — норма и выше, сегментоядерные — более 65%, лимфоциты — менее 20%, моноциты — норма и выше.

Хронический стресс: число лейкоцитов может быть и снижено, и повышено, и в пределах нормы; число эозинофилов может быть также малым и нормальным, и выше нормы; палочкоядерные— в пределах нормы и выше; сегментоядерные — более 65%; лимфоциты — менее 20%; моноциты — в пределах нормы и выше. Необходимо отметить, что сочетание эозинофилии с лимфопенией — неблагоприятный признак, свидетельствующий о наступающем истощении глюкокортикоидной функции коры надпочечников.

Основное соотношение между числом лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов (ЛФ/СН) — имеет наибольшую величину при ЗПА, далее в убывающем порядке — ЗСА, реакция тренировки, стресс.

Повышение числа моноцитов для каждой реакции свидетельствует о достижении ее верхней границы. Увеличение числа эозинофилов всегда свидетельствует о глюкокортикоидной недостаточности: при развитии реакции активации и тренировки — относительной недостаточности, при развитии стресса — абсолютной.

Отклонение от указанных для реакции тренировки и активации параметров белой крови — лейкоцитоз, лейкопения, анэозинофилия и эозинофилия, моноцитоз, сдвиг влево — говорят о неполноценности, извращенности данной реакции, о нарушении гармоничности в функционировании эндокринных желез.

Образец протокола полного обследования результатов общего анализа крови представлен на рисунке 21.

Образец протокола полного обследования результатов биохимического анализа крови и анализа крови на гормоны представлен на рисунке 22.

ОБЩИЙ АНАЛИЗ КРОВИ

Паспортное наименование методики	Значение	Единица и:	Норма	Представл
СОЭ	2	мм/ч	2 - 20	[*-]
Лейкоциты	8.44	10 ⁹ /л	4 - 9	[--*]
Эритроциты	5.17	10 ¹² /L	4,5 - 5,3	[*-]
Гемоглобин	166	g/dL	130 - 170	[*-]
Гематокрит	48.9	%	36 - 56	[*-]
Средний объем эритроцитов	94.6	fL	80 - 100	[*-]
Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроц	32.1	pg	28 - 36	[*-]
Средняя концентрация гемоглобина	339	g/L	310 - 370	[*-]
Тромбоциты	172	10 ⁹ /L	120 - 380	[*-]
Ширина распределения тромбоцитов	13.5	fL	12 - 18	[*-]
Тромбокрит	0.19	%	0,1 - 1	[*-]
Средний объем тромбоцитов	11.3	fL	5 - 10	[--]*
Отн. ширина распр. эритроцитов по объёму, коз	12.5	%	11,5 - 14,5	[*-]
Коэффициент больших тромбоцитов	35.1	%	0 - 13	[--]*
Отн. ширина распр. эритроцитов по объёму, ст.	43.1	fL	37 - 47	[*-]

ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА

Паспортное наиме	Значение	Единица и:	Норма	Представл
Ретикулоциты	11,5	%%	1 - 12	[--*]
Нейтрофилы %	79.2	%	42 - 85	[--*]
Базофилы %	0.1	%	0 - 2	[*-]
Эозинофилы %	1.8	%	0 - 9	[*-]
Базофилы абс	0.01	10 ⁹ /L	0 - 0,2	[*-]
Лимфоциты %	10.3	%	11 - 49	*[--]
Моноциты %	8.6	%	0 - 11	[*-]
Эозинофилы абс	0.15	10 ⁹ /L	0 - 0,6	[*-]
Моноциты абс	0.73	10 ⁹ /L	0 - 0,8	[--*]
Лимфоциты абс	0.87	10 ⁹ /L	0,4 - 4,4	[*-]
Нейтрофилы абс	6.68	10 ⁹ /L	1,7 - 7,7	[--*]

Состояние адаптации по лейкоцитарной формуле: острый стресс.

Рисунок 21 – Образец протокола полного обследования результатов общего анализа крови

БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ

Паспортное наименование метода	Значение	Единица измерения	Норма	Представление
Общий белок	69.6	г/л	65 - 85	[-*]
Альбумин	48.0	г/л	38 - 44	[--]*
Креатинин	99.8	мкмоль/л	40 - 130	[-*]
Мочевина	5.0	ммоль/л	1,7 - 8,3	[-*]
Мочевая кислота	321.5	мкмоль/л	140 - 416	[-*]
Триглицериды	0.85	ммоль/л	0,4 - 1,94	[-*]
Холестерин	4.21	ммоль/л	3,9 - 5,2	[-*]
Холестерин-ЛПВП	1.42	ммоль/л	1,03 - 2,1	[-*]
Холестерин-ЛПНП	2.34	ммоль/л	0,26 - 2,6	[--*]
Холестерин-ЛПОНП	0,39	ммоль/л	0,1 - 1,03	[-*]
Общий билирубин	40.3	мкмоль/л	5 - 21	[--]*
Прямой билирубин	6.7	мкмоль/л	0 - 5,1	[--]*
Аланинаминотрансфераза	27.6	ед/л	1,6 - 40	[-*]
Аспаратаминотрансфераза	28.9	ед/л	1,6 - 37	[-*]
Креатинкиназа	141.6	ед/л	3 - 195	[-*]
Креатинкиназа-МВ	14.6	ед/л	1 - 24	[-*]
Лактатдегидрогеназа	164.3	ед/л	1,6 - 248	[-*]
Гаммаглутамилтрансфераза	16.6	ед/л	1,6 - 42	[-*]
Щелочн.фосфатаз	88.2	ед/л	30 - 120	[-*]
Липаза	9.8	ед/л	21 - 67	*[--]
Глюкоза	4.29	ммоль/л	3,9 - 6,1	[-*]
Общий кальций	2.31	ммоль/л	2,05 - 2,5	[-*]
Фосфор неорганический	0.86	ммоль/л	0,7 - 1,45	[-*]
Магний	0.78	ммоль/л	0,7 - 1	[-*]
Железо	23.9	мкмоль/л	6,6 - 28,3	[-*]

ГОРМОНЫ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Паспортное наименование методики	Значение	Единица измерения	Норма	Представление
СТГ/hGH/Соматотропный гормон	нет р-ва	ng/mL	0,02 - 1,23	
Кортизол	12.9	ug/dL	3,7 - 19,4	[-*]
ТТГ/ТSH / Тиреотропный гормон	2.27	uIU/mL	0,35 - 4,94	[-*]
FT4/ свободный Т4	1.13	ng/dL	0,7 - 1,48	[-*]
АТ-ТПО/ Anti-ТРО/ Антитела к тиреопероксидазе	0.22	IU/mL	<5,61	
Пролактин	16.58	ng/mL	3,46 - 19,4	[-*]
Общий тестостерон	619.36	ng/dL	142,39 - 923,14	[-*]
Ферритин	48.36	ng/mL	21,81 - 274,66	[-*]
Миоглобин	51.5	ng/mL	<140,1	

Рисунок 22 – Образец протокола полного обследования результатов биохимического анализа крови и анализа крови на гормоны

5 ПРОТОКОЛ ЭТАПНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА НА БАЗЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ЦЕНТРА СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

В данном разделе мы приводим образец заполненного протокола обследования спортсмена циклических видов спорта на базе специализированного центра спортивной медицины.

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России
 Центр спортивной медицины и реабилитации
 Федерального медицинского биофизического центра имени А.И. Бурназяна

ПРОТОКОЛ ЭТАПНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Паспортная часть

1. Фамилия, имя, отчество ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ
 2. Пол М 3. Дата рождения 06.07.1992 4. Семейное положение _____

Профессиональная деятельность

1. Вид спорта Академическая гребля 2. Специализация _____
 3. Уровень мастерства МС 4. Стаж занятий спортом 9 (полных лет)
 5. Участие в соревнованиях и занятое место за последний год: ЧР 1 место, ЧЕ 4 место, ЧМ 11 место

Медицинский анамнез

1. Наличие и характер вредных привычек: отрицает
 2. Хронические заболевания (с датой постановки диагноза): дорсопатия, хр. ринит, хр. гастрит
 3. Перенесенные травмы (с датой получения травмы): отрицает
 4. Перенесенные хирургические операции (с датой проведения операции): отрицает
 5. Частота заболеваний ОРЗ (в год) 1-2
 6. Частота обострения хронических заболеваний (в год) 0-1

Осмотр спортивного врача

1 Жалобы: на момент осмотра жалоб нет

2 Текущее состояние (со слов спортсмена): хорошее

3 Наружный осмотр: кожные покровы чистые, видимые слизистые оболочки без особенностей

4 Частота сердечных сокращений 52 5. Артериальное давление 120/60

6 Наличие болевого синдрома (указать где): отрицает

7 Самооценка физического состояния (0...100) 70

8 Самооценка эмоционального состояния (0...100) 70

Компонентный состав тела

Показатель	Значение	Норма для данного вида спорта
Индекс массы тела	23,5	19,6-25,4
Жировая масса, %	18,7	13,0-22,0
Мышечная масса, %	54,7	48,7-58,7
Фазовый угол, градусы	7,86	>7,8
Активно-клеточная масса, %	61,8	>59,0
Общая жидкость, %	59,4	50,0-65,0
Внеклеточная жидкость, %	23,4	19,0-22,9
Внутриклеточная жидкость, %	35,9	30,0-40,0

Заключение: жировая и мышечная масса в пределах нормы, значения фазового угла и активно-клеточной массы до нагрузки соответствует высокому уровню.

Анализы крови

Общий анализ крови		
Параметр	Результат	Референтные значения
Гемоглобин (HGB, Hb), g/L	146	130-170
Эритроциты (RBC), 10 ¹² /L	5,14	4,5-5,3
Ср.об.эрит. MCV, fL	83,1	80-100
Ср.содерж.Нb (MCH), pg	28,4	28-36
Ср.конц. Нb (MCHC), g/L	342	310-370
Гематокрит (HCT), %	42,7	36-56
Тромбоциты (PLT), 10 ⁹ /L	212	120-380
Тромбокрит (PCT), %	0,24	0,1-1
Лейкоциты (WBC), 10 ⁹ /L	4,68	4-9
Нейтрофилы (NEUT), %	44,6	42-85
Эозинофилы (EO), %	0,9	0-9
Базофилы (BA),%	0,2	0-0,2
Моноциты (MON, MO), %	11,8	0-6
Лимфоциты (LYM, LY), %	42,5	11-49
Нейтрофилы (NEUT), 10 ⁹ /L	2,09	1,7-7,7
Эозинофилы (EO), 10 ⁹ /L	0,04	0-0,6
Базофилы (BA), 10 ⁹ /L	0,01	0-0,2
Моноциты (MON, MO), 10 ⁹ /L	0,55	0-0,8
Лимфоциты (LYM), 10 ⁹ /L	1,99	0,4-4,4
СОЭ, мм/ч	2	2-20
Состояние адаптации по лейкоцитарной формуле	Реакция повышенной активации	

Биохимический анализ крови		
Параметр	Результат	Референтные значения
Общ. белок, г/л	74,9	65-85
Альбумин, г/л	47,8	35-50
Креатинин, $\mu\text{mol/l}$	91,1	40-140
Мочевина, $\mu\text{mol/l}$	7,5	1,7-8,3
Мочевая к-та, mmol/l	323,0	140-416
Триглицериды, mmol/l	0,67	0,4-1,94
Липаза	5,6	21-67
Глюкоза, mmol/l	5,14	3,9-6,1
Холестерин, mmol/l	5,17	3,9-5,2
ЛПВП, mmol/l	1,49	1,03-2,1
ЛПНП, mmol	3,07	0,26-2,6
Билирубин общий	12,1	5-21
Билирубин прямой	2,3	0-5,1
АЛТ, u/l	36,9	1,6-40
АСТ, u/l	46,1	1,6-37
Щелочная фосфатаза, u/l	77,4	30-120
Гамма-ГТ	22,8	1,6-248
Креатининкиназа	408,4	3-195
Креатининкиназа-МВ	16,4	1-24
Лактат дегидрогеназа	155,3	1,6-248
Магний	0,76	0,7-1
Железо	12,1	6,6-28,3
Кальций общий	2,29	2,05-2,5
Фосфор	1,08	0,7-1,45
Гормоны и биологические активные соединения		
Параметр	Результат	Референтные значения
Кортизол	8,4	3,7-19,4
ТТГ	0,83	0,35-4,94
Т4 свободный	1,26	0,7-1,48
АТ-ТПО	0,15	<5,61
Пролактин	19,43	3,46-19,4
Тестостерон общий	308,57	142,39-923,14
Ферритин	42,97	21,81-274,66
Миоглобин	42,1	<140.1

Биоэлектrogramма

ФИО _____

Дата обследования _____

Левая
рука



Правая
рука



1. Психоэмоциональный статус:

Наименование	Норма	Значение (балл)
Площадь фронтальной проекции, усл. ед.	20000 - 22000	7051 (1)
Симметрия, %	93 - 95	34 (1)

Оценка психоэмоционального статуса: **1.00**

2. Психоэмоциональное состояние: Стресс.

3. Соматический статус:

Наименование	Норма	Значение (балл)
Площадь фронтальной проекции, усл. ед.	22000 - 23000	22822 (4)
Симметрия, %	96 - 97	93 (1)

Оценка соматического статуса: **2.50**

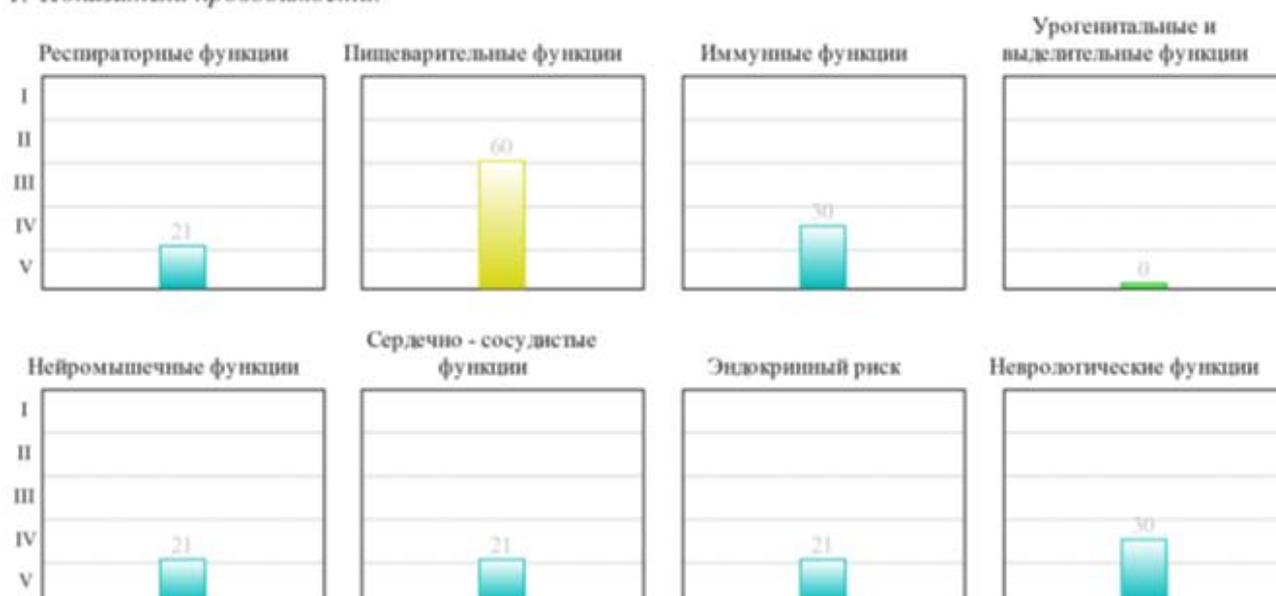
4. Риск изменения состояния органов и систем: не выявлены

Заключение Ситуативно отмечается высокая степень напряжения. Стресс, связанный с высокой степенью утомления.

Биоимпедансометрия

ФИО _____ Дата обследования _____

1. Показатели проводимости:



2. Интерпретация полученных данных:

Наименование	Норма	Значение (балл)
Основной риск	0 – 1	1 (5)
Пищеварительные функции		
Связанные риски	0 – 1	1 (4)
Неврологические функции		
Психологический статус, усл. ед.	[-20 ; +20]	30 (4)
Количество параметров, выходящих за пределы нормальных значений проводимости [-40 ; +40]	0	0 (6)

Общая оценка: **4.75**

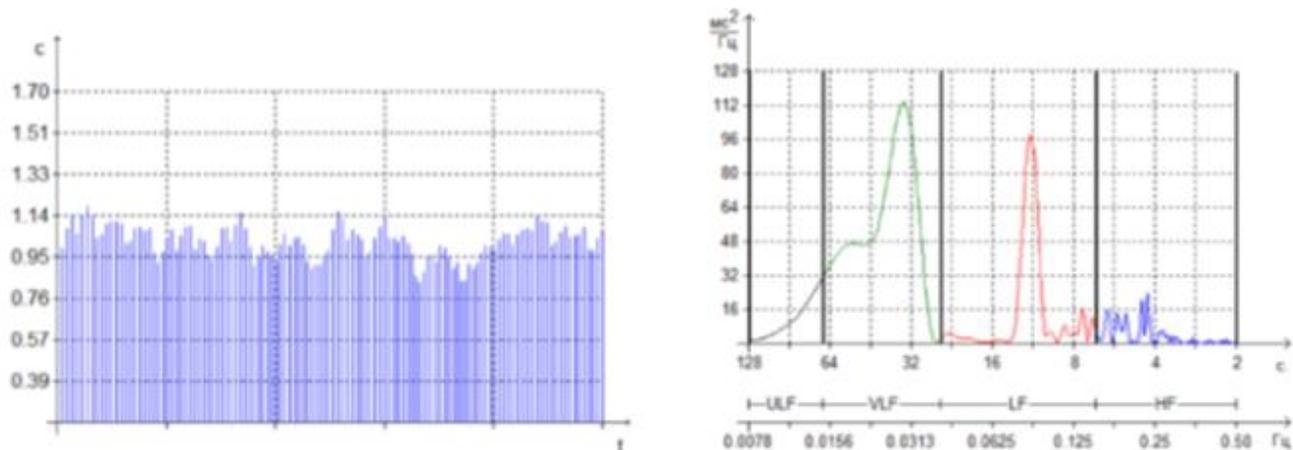
3. Изменения органов и систем:

- пониженная активность энзимов печени и панкреатической железы
- вероятность повышенного внутричерепного давления, способного вызвать мигрень

Вариабельность сердечного ритма

ФИО _____ Дата обследования _____

1. Кардиоинтервалограмма и Спектральная функция:



2. Основные показатели сердечного ритма:

Наименование	Норма	Значение (балл)
Частота пульса (HR), уд/мин	40 - 65	59 (6)
Стресс-индекс (SI), усл. ед.	30 - 72	38 (6)
Интегральный показатель регуляторных систем, усл. ед.	4 - 5	5.24 (5.2)

Общая оценка: **5.75**

Результаты исследования

Артериальное давление

		Фактически	Норма (рабочее) ¹⁾	Оценка
1	АД систолическое	мм рт.ст. 126	100 - 139	АД нормальное.
2	АД диастолическое	мм рт.ст. 60	60 - 89	АД оптимальное.
3	АД боковое	мм рт.ст. 105	90 - 110	Норма
4	АД среднее	мм рт.ст. 83	80 - 90	Норма
5	АД пульсовое	мм рт.ст. 66	35 - 50	Отклонение +32 %
6	Скорость пульс. АД	мм рт.ст. 423	200 - 600	Норма
7	АД ударное	мм рт.ст. 35	20 - 40	Норма

Сердечная деятельность

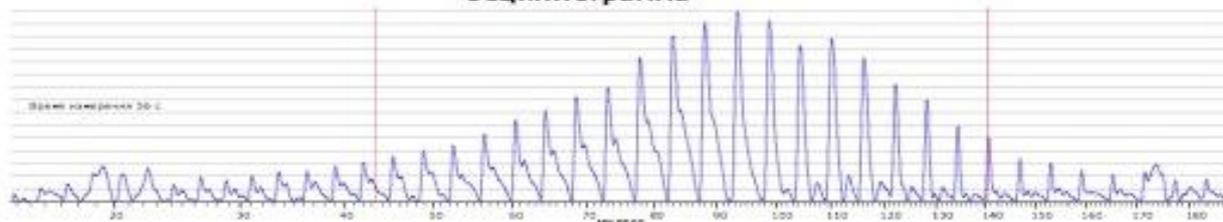
1	Пульс	уд./мин 53	60 - 80	Отклонение -12 %
2	Сердечный выброс	л/мин 6.7	4.8 - 6.6	Отклонение +2 %
3	Сердечный индекс	л/(мин·кв.м) 3.2	2.3 - 3.2	Норма
4	Ударный объем	мл 126	62 - 93	Отклонение +35 %
5	Ударный индекс	мл/кв.м 61	30 - 45	Отклонение +36 %
6	Объемная скорость выброса	мл/с 394	160 - 300	Отклонение +31 %
7	Мощность сокращений ЛЖ	Вт 4.4	2.0 - 4.5	Норма
8	Расход энергии на 1 л СВ за минуту	Вт 11.1	9.0 - 12.7	Норма

Сосудистые показатели

1	Скорость кровотока лин.	см/с 40	28 - 50	Норма
2	Скорость пульсовой волны	см/с 1071	600 - 1000	Отклонение +7 %
3	Податливость сосуд. системы	мл/мм рт.ст. 2.04	1.03 - 2.35	Норма
4	Общее периф. сопр. сосудов	дин·с / см ⁵ 991	955 - 1074	Норма
5	Удельное периф. сопрот.	усл. ед. 26	27 ±6%	Норма

1) Условия применения нормативов: В покое

Осциллограмма



Медицинское заключение

АД нормальное.

Гиперкинетический тип гемодинамики. Адекватное состояние прекапиллярного русла

Биологический возраст 27 лет. Функциональное состояние высокое (0.866).

Нагрузочное тестирование на беговой дорожке (неспецифическая нагрузка)

ФИО ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ

Дата обследования _____

Вид нагрузки	Тредмил		
Протокол тестирования	Тредмил _Гр.А		
Общее время нагрузки по протоколу, мин	до отказа		
Параметры, полученные в ходе нагрузочного тестирования			
Время переносимости нагрузки, мин	16:11		
Время наступления аэробного порога (АП), мин	5:51		
Время наступления анаэробного порога (ПАНО), мин	12:05		
МПК, мл/мин/кг	59,74		
VO _{2АП} , мл/мин	35,99		
VO _{2ПАНО} , мл/мин	53,05		
Дыхательный коэффициент, отн.ед	1,15		
МЕТs, отн.ед	15,3		
ЧСС покоя, уд/мин	65		
ЧСС _{АП} , уд/мин	124		
ЧСС _{ПАНО} , уд/мин	174		
ЧСС _{МПК} , уд/мин	192		
АД покоя, мм.рт.ст	125/80		
АД макс, мм.рт.ст	185/95		
Восстановительный период			
К 3-ой минуте	ЧСС	114	уд/мин
	АД	135/80	мм.рт.ст.
Тип восстановления	Своевременное		
Тип реакции на нагрузку (по АД)	Нормотонический		
Изменения на ЭКГ			
Исходная ЭКГ	Признаки НБПНПГ		
При нагрузке	Нарушений ритма, ST-T диагностически значимых изменений не выявлено, признаки НБПНПГ		
В восстановительном периоде	Признаки НБПНПГ		

Специфическое нагрузочное тестирование на Concept2

Вид нагрузки	Гребной концепт		
Протокол тестирования	Concept-const		
Общее время нагрузки по протоколу, мин	до отказа		
Параметры, полученные в ходе нагрузочного тестирования			
Время переносимости нагрузки, мин	14:09		
Время наступления аэробного порога (АП), мин	8:21		
Время наступления анаэробного порога (ПАНО), мин	13:14		
МПК, мл/мин/кг	63,30		
VO ₂ АП, мл/мин	46,77		
VO ₂ ПАНО, мл/мин	55,74		
Дыхательный коэффициент, отн.ед	1,11		
METs, отн.ед	18,5		
ЧСС покоя, уд/мин	86		
ЧСС _{АП} , уд/мин	166		
ЧСС _{ПАНО} , уд/мин	184		
ЧСС _{МПК} , уд/мин	191		
Дистанция, м	3966		
Мощность средняя, Вт	290		
Мощность максимальная, Вт	450		
Восстановительный период			
К 3-ой минуте	ЧСС	123	уд/мин

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На момент осмотра жалоб нет.

Перенесенные в анамнезе острые и хронические заболевания, травмы, хирургические вмешательства за последний год отрицает.

На момент обследования субъективная оценка физического и эмоционального состояния 70 (по шкале 0...100). По объективным данным ЧСС= 52 уд/мин, АД 120/60 мм.рт.ст. Кожные покровы чистые. Видимые слизистые без особенностей.

По данным оценки гемодинамики: ударный объем – 133 мл, общее периферическое сопротивление – 846 дин*см⁻⁵/с, функциональное состояние высокое (0,929).

По результатам анализа композиционного состава тела отмечаются высокие резервы организма.

На ЭКГ в покое, при нагрузке и в период восстановления регистрируются признаки неполной блокады правой ножки пучка Гиса, носящие функциональный характер.

По данным нагрузочного тестирования на беговой дорожке и гребном эргометре потребление O₂ на уровне ПАНО/МПК 53,05/59,74 мл/мин/кг, 55,74/63,30 мл/мин/кг, соответственно. При этом время аэробной работы на тредмиле составило 74,69% общего времени нагрузки, в то время как на концепте – 93,52%. Таким образом, показатели анаэробной и аэробной производительности, а также работоспособности были выше при выполнении специфической нагрузки. Таблица значений анализируемых показателей, полученных в группе спортсменов, представлена в Приложении 1.

Восстановление своевременное.

По результатам психологической диагностики на момент обследования отмечается высокая степень психоэмоционального напряжения.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуемые индивидуальные границы зон интенсивности нагрузки: аэробная зона 75-145 уд/мин, развивающая зона 146-180 уд/мин, анаэробная зона более 181 уд/мин.
2. Рекомендована коррекция эмоционального состояния.

Врач функциональной диагностики _____

Врач спортивной медицины _____

Клинический психолог _____

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий (руководитель)

отделения (центра) спортивной медицины _____

БИБЛИОГРАФИЯ

- 1 Авксентьева М.В., Омеляновский В.В. Международный опыт оценки технологий в здравоохранении. Медицинские технологии № 1. 2010- С.52-58
- 2 Бакулин В.С. Физиологические аспекты оптимизации постнагрузочного восстановления и повышения эрготермической резистентности человека при напряженной двигательной деятельности, – Волгоград, 2012. – 301 с.
- 3 Бобков Ю.Г., Виноградов В.М., Катков В.Ф. Фармакологическая коррекция утомления - М.: Медицина, 1984.- 156с.
- 4 Варавикова Е. А. Оценка медицинских технологий за рубежом // Кремлевская медицина. – 2009. – № 1. – С. 74–78.
- 5 Выявление степени адаптации эндокринной и иммунной систем к выполнению тяжелых физических упражнений у спортсменов города Москвы в летних и зимних Олимпийских видах спорта, (методические рекомендации) – ГБУ ЦСП по лёгкой атлетике – Москва, 2012. – 32 с.
- 6 Городецкая И.Я., Ванюк Г.И., Ивасюта Ю.А. Проблемные вопросы применения лекарств действующими спортсменами. // Провизор, 2008, №15, С. 34-41.
- 7 Использование лекарственных средств для восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Информационные материалы. / Под ред. Сучкова А.В. – Москва. 1990.
- 8 Котенко К.В., Разинкин С.М., Корчажкина Н.Б., Михайлова А.А., Петрова В.В., Фомкин П.А., Иванова И.И. Интегральная оценка уровня здоровья и адаптационных резервов организма спортсменов и лиц, активно занимающихся спортом, с помощью современных аппаратно-программных комплексов скрининг-диагностики // Медицина для спорта. Материалы I Всероссийского конгресса с международным участием. 2011. С. 228.
- 9 Котенко К.В., Разинкин С.М., Котенко Н.В., Иванова И.И. Современные методы скрининг-диагностики психофизиологического состояния, функциональных и адаптивных резервов организма // Физиотерапевт. 2013. № 4. С. 11-19.
- 10 Недогада С.В., Стаценко М.Е. Возможности терапевта в коррекции когнитивных нарушений при артериальной гипертензии. // Фарматека: медицинский журнал, 2010.- №10 - С. 21-27.
- 11 Орлов Е.М., Соколова О.Н. Категория эффективности в системе здравоохранения. Фундаментальные исследования № 4, 2010- С.44-47
- 12 Основные понятия в оценке медицинских технологий: метод. пособие / под общ. ред. Колбина А.С. и др. – М. 2013. – 42 с.
- 13 Отчет НИР «Клинико-экспериментальная оценка влияния фармакологических средств, применяемых для лечения и профилактики заболеваний у спортсменов, на функциональные возможности организма спортсменов различных видов спорта», 2012 г., 352 с.
- 14 Отчет НИР «клинико-экспериментальное обоснование методов адаптации спортсменов сборных команд Российской Федерации и их ближайшего резерва по олимпийским видам спорта к климатическим условиям зимы в г. Сочи. Разработка комплекса методов оценки и коррекции адаптационных и функциональных резервов высококвалифицированных спортсменов», 2013 г., 403 с.
- 15 Отчет НИР «Клинико-экспериментальное обоснование методов адаптации спортсменов сборных команд Российской Федерации по олимпийским зимним видам спорта к климатическим условиям зимы г. Сочи. Разработка методологии и программ

мультидисциплинарного обследования высококвалифицированных спортсменов в условиях адаптации к модельным экстремальным условиям внешней среды», 2011 г., 411 с.

16 Отчет НИР «Обоснование и клинико-экспериментальные исследования методов психофизиологической оценки и медико-психологической коррекции состояния спортсменов различных видов спорта», 2012 г., 261 с.

17 Отчет НИР «Оценка функциональной готовности спортсменов Сборных команд РФ и их адаптация к климатогеографическим условиям проведения XXXI летних олимпийских игр 2016 г. в г. Рио-де-Жанейро», 2014 г., 223 с.

18 Оценка медицинских технологий и формирование политики здравоохранения в странах Европы. Современное состояние, проблемы и перспективы. Серия исследований Обсерватории, ВОЗ / под ред. М.В. Гарридо, Ф.Б. Кристерсен, К.П. Ниелсен, Р. Буссе – выпуск №14, 2010, 229 с.

19 Оценка медицинских технологий. Общие положения. ГОСТ Р 56044-2014 М., Стандартиформ, 2014 -66 с.

20 Петрова В.В., Корчажкина Н.Б., Фомкин П.А., Иванова И.И. Современные подходы к диагностике состояния сердечно-сосудистой системы у студентов, активно занимающихся спортом // Реабилитация и санаторно-курортное лечение-2013. Материалы конгресса. 2013. С. 79.

21 Петрова В.В., Корчажкина Н.Б., Фомкин П.А., Иванова И.И., Щукин А.И. Показатель активности регуляторных систем - как оценка состояния сердечно-сосудистой системы у студентов, активно занимающихся спортом // Санаторно-курортное оздоровление, лечение и реабилитация больных социально значимыми и профессиональными заболеваниями. Материалы V Международного конгресса. 2013. С. 228-229.

22 Повышение эффективности системы здравоохранения. Внедрение оценки медицинских технологий. Научно-экспертный совет при Председателе Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. Аналитический вестник № 3 (521) -87 с.

23 Повышение эффективности системы здравоохранения. Внедрение оценки медицинских технологий. Аналитический вестник. № 3 (521) / под ред. В.Д. Кривова / М., 2014, С. 27-31

24 Разинкин С.М. Адаптационный и функциональный резервы психофизиологического состояния организма // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2009. № 11. С. 10-15.

25 Разинкин С.М. Динамика резервных возможностей организма при действии факторов внешней среды на организм человека // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2009. № 9. С. 69-70.

26 Разинкин С.М., Гусакова Е.В., Толоконин А.О., Альмяшева М.И., Русенко Н.И., Иноземцева Е.С., Пахомова И.В. Результаты определения информативности методов оценки функциональных резервов при проведении оздоровительной программы // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2007. № 2. С. 32-33.

27 Разинкин С.М., Кленков Р.Р., Котенко Н.В. Скрининг диагностика профессионального здоровья лиц экстремальных профессий // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2010. № 7. С. 65-71.

28 Разинкин С.М., Котенко Н.В. Информативность комплексной скрининг-оценки состояния здоровья человека // Спортивный врач. 2011. № 1. С. 22-28.

29 Разинкин С.М., Петрова В.В., Артамонова И.А., Фомкин П.А. Разработка и обоснование критериального аппарата оценки уровня здоровья спортсмена // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2015. № 2. С. 72-80.

30 Сейфулла Р.Д. Спортивная фармакология. Справочник. - М.: ИПК "Московская правда", 1999, - 120 с.

31 Уйба В.В. Развитие медицины спорта высших достижений // Спортивный врач. 2011. № 1. С. 5-9.

32 Фармакология спорта / Горчакова Н.А., Гидквок Я.С., Гунина Л.М. [и др.]; под общ. ред. С.А. Олейника, Л.М. Гудиной, Р.Д. Сейфуллы. – Киев: Олимпийская литература, 2010. – 640 с.

Список исполнителей

Министерство здравоохранения Российской Федерации
 Федеральное медико-биологическое агентство
 Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»

Система стандартизации в здравоохранении Российской Федерации
 Группа 12. Требования к профилактике заболеваний, защите здоровья населения от повреждающих факторов, охране репродуктивного здоровья и оказанию медико-социальной помощи

Проведение этапного медицинского обследования спортсменов циклических видов спорта на базе специализированного центра спортивной медицины

Методические рекомендации
 МР ФМБА России - 2017

Генеральный директор ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, д.м.н.	_____	А.С. Самойлов
	подпись, дата	
Исполнители:		
Зав. отделом экспериментальной спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, д.м.н., профессор	_____	С.М. Разинкин
	подпись, дата	
Вед. научный сотрудник отдела экспериментальной спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, к.м.н.	_____	В.В. Петрова
	подпись, дата	
Научный сотрудник отдела экспериментальной спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	_____	П.А. Фомкин
	подпись, дата	
Младший научный сотрудник отдела экспериментальной спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	_____	М.А. Брагин
	подпись, дата	
Младший научный сотрудник отдела экспериментальной спортивной медицины ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	_____	И.А. Прудников
	подпись, дата	
Техник ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	_____	Д.А. Сапов
	подпись, дата	
Зав. отделением ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	_____	А.А. Киш
	подпись, дата	
Врач функциональной диагностики ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	_____	Н.С. Богоявленских
	подпись, дата	
Врач по спортивной медицине ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России	_____	К.Н. Жаркова
	подпись, дата	