

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., Голобородько Е.В., Петрова В.В.,
Фомкин П.А., Киш А.А., Жаркова К.Н., Нетребина А.П., Смирнова А.В.,
Богоявленских Н.С., Краснобай О.В.

**ОЦЕНКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ
СПОРТСМЕНОВ В ХОДЕ ТРЕНИРОВОЧНО-
СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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., Голобородько Е.В., Петрова В.В., Фомкин П.А., Киш А.А., Жаркова К.Н., Нетребина А.П., Смирнова А.В., Богоявленских Н.С., Краснобай О.В. Оценка и интерпретация биохимических показателей высококвалифицированных спортсменов в ходе тренировочно-спортивной деятельности. Методические рекомендации. Под ред. проф. В.В. Уйба // М.: ФМБА России, 2018. – 40 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 | 5 |
| 1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 6 |
| 2 СОКРАЩЕНИЯ | 8 |
| 3 МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ И ИНТЕРПРИТАЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ | 9 |
| 3.1 КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ | 10 |
| 3.2 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ | 12 |
| 3.3 МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ НА ПРИМЕРЕ УГЛУБЛЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ | 16 |
| 3.4 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ДЛЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ | 18 |
| 3.5 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АДАПТАЦИИ ПО Л.Х. ГАРКАВИ | 25 |
| 4 ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, В РАМКАХ «БИОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА СПОРТСМЕНА» | 30 |
| БИБЛИОГРАФИЯ | 34 |

ВВЕДЕНИЕ

Различные виды медицинского обследования спортсменов сборных команд России в ходе учебно-тренировочной деятельности включают в себя не только консультации врачей специалистов, функционально-диагностические обследования, но и лабораторные исследования.

Перечень основных оцениваемых показателей лабораторных исследований, проводимых у спортсменов, отражен в основном регламентирующем документе - 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". В зависимости от категории обследуемого контингента, наиболее полный перечень лабораторных показателей представлен у спортсменов спортивных сборных команд Российской Федерации, кратность определения которых составляет 2 раза в год.

В настоящих методических рекомендациях описана методика оценки и интерпретации биохимических показателей высококвалифицированных спортсменов в ходе тренировочно-спортивной деятельности. Данный подход позволит унифицировать подходы к обработке данных лабораторных исследований у высококвалифицированных спортсменов, выявлять специфические и наиболее значимые отклонения.

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

**ОЦЕНКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ В ХОДЕ
ТРЕНИРОВОЧНО-СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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 оценке и интерпретации биохимических показателей высококвалифицированных спортсменов в ходе тренировочно-спортивной деятельности.

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

ImGr – незрелые гранулоциты в %
BAND – палочкоядерные нейтрофилы в %
SEG - сегментоядерные нейтрофилы в %
WBC – лейкоциты абсолютное количество (10⁹/л) в %
NE - нейтрофилы
LY - лимфоциты
MO - моноциты
EO - эозинофилы
BA - базофилы
RBC - эритроциты
HGB - гемоглобин
HCT - гематокрит
MCV – средний объем эритроцитов
MCH– среднее содержание гемоглобина в эритроците
MCHC – средняя концентрация гемоглобина в эритроците
RDW - анизоцитоз
PLT - тромбоциты
PCT - тромбокрит
MPV – средний объем тромбоцита
PDW – анизоцитоз тромбоцитов
МПК – максимальное потребление кислорода.
МС – мастер спорта
МСМК – мастер спорта международного класса
ПАНО – порог анаэробного обмена
УМО – углубленное медицинское обследование
ФР – физическая работоспособность
ФС - функциональная система
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭКГ – электрокардиограмма
ЭМО – этапное медицинское обследование
V'O₂ – скорость потребления кислорода
V'CO₂ – скорость утилизации углекислого газа
КДЛ – клиничко-диагностическая лаборатория

3 МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ И ИНТЕРПРИТАЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Биохимический контроль в спорте высших достижений используется для наблюдения за функциональным состоянием спортсмена, уровнем его тренированности, изменением метаболизма, и, в том числе для контроля применения фармакологических и восстанавливающих препаратов. В рамках углубленного медицинского и этапного комплексного обследования проводится 2 и 4 раза в год, соответственно, и косвенно отражает кумулятивный эффект от тренировок и физических нагрузок. Также контроль биохимических показателей проводится в ходе текущих обследований (ТО) спортсменов, что позволят корректировать физические нагрузки в ходе тренировок.

В зависимости от преобладания системы энергообеспечения в том или ином виде спорта происходит адаптивное изменение некоторых биохимических показателей в ответ на физическую нагрузку. При этом следует учитывать закономерные биохимические сдвиги общие для всех видов спорта, характеризующие срочную и долговременную адаптацию.

В рамках срочной адаптации имеет значение состояние аэробного и анаэробного обмена и, связанные с ним показатели времени нагрузки, МПК, ПАНО, гемоглобин, гематокрит; а также состояние гликолиза, отражаемое в концентрации лактата, величине рН и времени работы в анаэробной зоне. При долговременной адаптации биохимические сдвиги отражаются на таких показателях как миоглобин, тропонин, АЛТ, АСТ, кортизол, тестостерон и др.

3.1 КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Клинико-диагностическая лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» использует в своей деятельности лабораторные информационные технологии и располагает специально подобранной линейкой высокотехнологичного лабораторного оборудования для обеспечения высокого качества результатов и возможностью выполнять химико-микроскопические, гематологические, цитологические, биохимические, коагулологические, серологические, иммунологические, молекулярно-биологические исследования для постановки диагноза и лабораторного контроля за лечением. Лаборатория достаточно оснащена высокотехнологичным оборудованием. Это и автоматические биохимические и гематологические анализаторы; автоанализаторы свёртывания крови, агрегации тромбоцитов, тромбоэластометрии; автоанализаторы иммунохимические для исследований гормонов, онкомаркеров, лекарственного мониторинга; иммуноферментные автоанализаторы для исследования инфекций, анализаторы газов крови, метаболитов и электролитов; приборы для аллергодиагностики; автоанализаторы мочи; оборудование для исследования биоматериала методом полимеразной цепной реакции; приборы для экспресс-диагностики биологических маркеров; оборудование лабораторное для исследований биологических объектов методом электрофореза и иммунофиксации; микроскопы с видеосистемой.

Одним из направлений деятельности клинико-диагностической лаборатории является обеспечение полным спектром лабораторных исследований программы углубленного медицинского обследования спортивных сборных команд России.

Лаборатория лицензирована в составе лечебно-профилактического учреждения (Лицензии № ФС-99-01-008890 от 18 июля 2014 г., № ФС-77-02-000940 от 25 сентября 2012г.), имеет Санитарно-эпидемиологическое заключение 77.МУ.02.000.М.000053.04.10 от 19.04.2010г. на работу с возбудителями III-IV групп патогенности. КДЛ в 2011 году аккредитована Федеральной службой по аккредитации как испытательная лаборатория (Центр) на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

В лаборатории автоматизирован рутинный метод проведения скорости оседания эритроцитов (СОЭ) на анализаторе Test-1 (AliFax, Италия), что позволило улучшить качество выполнения анализа и обеспечить безопасность сотрудников лаборатории (на борт прибора устанавливаются первичные гематологические пробирки). Высокая производительность анализатора (180 проб в час) достигается за счет абсолютно инновационной технологии определения СОЭ (патент США номер 5827746 от 10/27/1998 Method to determine the sedimentation of blood and relative device). Новая технология измерения СОЭ позволяет также избежать ошибок измерений, связанных с низким гематокритом и температурой воздуха в помещении лаборатории.

В частности, для помощи в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССЗ) внедрен метод исследования высокочувствительного С-реактивного белка (hsCRP). Изменение базовых уровней hsCRP имеют прогностическое значение, которое позволяет оценить степень риска развития: острого инфаркта миокарда, мозгового инсульта, внезапной сердечной смерти у лиц, не страдающих ССЗ.

3.2 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

Структура и объем лабораторных исследований в спорте высших достижений периодически претерпевает изменения, связанные как с возрастанием удельного веса современных клинико-биохимических, бактериологических и иммунологических исследований, так и постоянными внесениями поправок в антидопинговый кодекс.

Правильно оценивать результаты клинико-лабораторных исследований и эффективно использовать их в практической деятельности всех врачей специалистов, включая спортивных врачей – является не последней задачей.

Клиническая интерпретация биохимических показателей в силу их большого количества и модификаций может вызывать для практических врачей большие затруднения. Величины лабораторных показателей, принятые за норму, несомненно, окажут помощь врачам при их оценке в рамках медицинского обследования, в том числе с поправкой на спорт высших достижений (таблица 1).

Таблица 1 – Перечень лабораторных показателей крови, рекомендуемых при расширенном варианте обследования высококвалифицированных спортсменов

| № | Наименование исследования | Используемый метод | Единицы измерения | Референтные значения общепопуляционной нормы |
|------------------------------|---|--|-------------------|--|
| Общеклинический анализ крови | | | | |
| 1. | Скорость оседания эритроцитов | Автоанализатор Advia 2120, Siemens Healthcare Diagnostics (США) | мм/ч | 2 - 20 |
| 2. | Лейкоциты (WBC) | | $10^9/л$ | 4 - 9 |
| 3. | Эритроциты (RBC) | | 10^{12} л | 3,8 - 4,7 |
| 4. | Гемоглобин (HGB) | | г/л | 110 - 140 |
| 5. | Гематокрит (HCT) | | % | 36 - 56 |
| 6. | Средний объем эритроцитов (MCV) | | fL | 80 - 100 |
| 7. | Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците (MCH) | | пг | 28 - 36 |
| 8. | Средняя концентрация гемоглобина (MCHC) | | г/л | 310 - 370 |
| 9. | Тромбоциты (PLT) | | $10^9/л$ | 120 - 380 |
| 10. | Ширина распределения тромбоцитов (PDW) | | % | 12 - 18 |
| 11. | Тромбокрит (PCT) | | % | 0,1 - 1 |
| 12. | Средний объем тромбоцитов (MPV) | | fL | 5 - 10 |

Продолжение таблицы 1

| № | Наименование исследования | Используемый метод | Единицы измерения | Референтные значения общепопуляционной нормы | |
|--|--|--------------------|--------------------|--|-----------------|
| Лейкоцитарная формула | | | | | |
| 13. | Нормобласты % | Ручной метод | % | | |
| 14. | Нормобласты абс | | 10 ⁹ /L | | |
| 15. | Нейтрофилы % ручн | | % | 47 - 85 | |
| 16. | Палочкоядерные | | % | 1 - 6 | |
| 17. | Сегментоядерные | | % | 47 - 72 | |
| 18. | Эозинофилы % ручн | | % | 0 - 5 | |
| 19. | Базофилы % ручн | | % | 0 - 1 | |
| 20. | Лимфоциты % ручн | | % | 19 - 37 | |
| 21. | Моноциты % ручн | | % | 3 - 11 | |
| 22. | Нейтрофилы абс ручн | | 10 ⁹ /L | 2 - 7,7 | |
| 23. | Палочкоядерные абс | | 10 ⁹ /L | 0,04 - 0,3 | |
| 24. | Сегментоядерные абс | | 10 ⁹ /L | 2,5 - 5,5 | |
| 25. | Моноциты абс ручн | | 10 ⁹ /L | 0 - 0,8 | |
| 26. | Лимфоциты абс ручн | | 10 ⁹ /L | 0,4 - 4,4 | |
| Лейкоцитарная формула | | | | | |
| 27. | Ретикулоциты % | | % | 1 - 12 | |
| 28. | Нейтрофилы % | | % | 42 - 85 | |
| 29. | Базофилы | | % | 0 - 2 | |
| 30. | Эозинофилы | | % | 0 - 9 | |
| 31. | Базофилы абс | | 10 ⁹ /L | 0 - 0,2 | |
| 32. | Лимфоциты | | % | 11 - 49 | |
| 33. | Моноциты | | % | 0 - 11 | |
| 34. | Эозинофилы абс | | 10 ⁹ /L | 0 - 0,6 | |
| 35. | Моноциты абс | | 10 ⁹ /L | 0 - 0,8 | |
| 36. | Лимфоциты абс | | 10 ⁹ /L | 0,4 - 4,4 | |
| 37. | Нейтрофилы абс | | 10 ⁹ /L | 1,7 - 7,7 | |
| Гормоны и биологически активные соединения | | | | муж | жен |
| 38. | СТГ / hGH / Соматотропный гормон | | нг/мл | 0,02 – 1,23 | 0,06 – 6,88 |
| 39. | ИФР-I / IGF-I / Инсулиноподобный фактор роста-I | | нг/мл | 27,4 – 498,2 | 33,5 – 509,9 |
| 40. | АКТГ / АСТН / Адренкортикотропный гормон** | | пг/мл | 4,7 – 48,8 | |
| 41. | Кортизол | | мкг/дл | 3,7 – 19,4 | |
| 42. | ТТГ / TSH / Тиреотропный гормон | | мкМЕ/мл | 0,35 - 4,94 | |
| 43. | T4 свободный / FT4 / Тироксин свободный | | нг/дл | 0,7 - 1,48 | |
| 44. | T3 свободный / FT3 / Трийодтиронин свободный | | пг/мл | 1,71 - 3,71 | |
| 45. | TГ / Tg / Тиреоглобулин | | нг/мл | 0,2 - 70 | |
| 46. | АТ-ТПО / Anti-ТПО / Антитела к тиреопероксидазе | | МЕ/мл | до 5,61 | |
| 47. | АТ-ТГ / Anti-Tg / Антитела к тиреоглобулину | | МЕ/мл | до 4,11 | |
| 48. | Прогестерон | | нг/мл | <0,1 – 0,3 | 1,2 - 15,9 |
| 49. | Пролактин | | нг/мл | 5,18 – 26,53 | |
| 50. | ДГЭА-SO4 / DHEA-S / Дегидроэпиандростерон-сульфат | | мкг/дл | 29,7 – 511,7 | |
| 51. | Общий тестостерон | | нг/дл | 10,83 – 56,94 | |

Продолжение таблицы 1

| № | Наименование исследования | Используемый метод | Единицы измерения | Референтные значения общепопуляционной нормы |
|-----------------------------------|--|--------------------|-------------------|--|
| 52. | ГСПГ / SHBG / Глобулин связывающий половые гормоны | | нмоль/л | 19,8 – 155,2 |
| 53. | Индекс свободного тестостерона | | % | 0,5 – 7,3 |
| 54. | Общий тестостерон | | ng/dL | 10,83 - 56,94 |
| 55. | Ферритин | | ng/mL | 4,63 - 204 |
| 56. | Миоглобин | | ng/mL | <140,1 |
| Биохимический анализ крови | | | | |
| 57. | Общий белок | | г/л | 65 - 85 |
| 58. | Альбумин | | г/л | 38 - 44 |
| 59. | Креатинин | | мкмоль/л | 40 - 130 |
| 60. | Мочевина | | ммоль/л | 1,7 - 8,3 |
| 61. | Мочевая кислота | | мкмоль/л | 140 - 416 |
| 62. | Триглицериды | | ммоль/л | 0,4 - 1,94 |
| 63. | Холестерин | | ммоль/л | 3,9 - 5,2 |
| 64. | Холестерин-ЛПВП | | ммоль/л | 1,03 - 2,1 |
| 65. | Холестерин-ЛПНП | | ммоль/л | 0,26 - 2,6 |
| 66. | Общий билирубин | | мкмоль/л | 5 - 21 |
| 67. | Прямой билирубин. | | мкмоль/л | 0 - 5,1 |
| 68. | Аланинаминотрансфераза | | ед/л | 1,6 - 40 |
| 69. | Аспаргатаминотрансфераза | | ед/л | 1,6 - 37 |
| 70. | Креатинкиназа | | ед/л | 3 - 195 |
| 71. | Креатинкиназа-МВ | | ед/л | 1 - 24 |
| 72. | Лактатдегидрогеназа | | ед/л | 1,6 - 248 |
| 73. | Гаммаглутамилтрансфераза | | ед/л | 1,6 - 42 |
| 74. | Щелочн.фосфатаз | | ед/л | 30 - 120 |
| 75. | Липаза | | ед/л | 21 - 67 |
| 76. | Глюкоза | | ммоль/л | 3,9 - 6,1 |
| 77. | Общий кальций | | ммоль/л | 2,05 - 2,5 |
| 78. | Фосфор неорганический | | ммоль/л | 0,7 - 1,45 |
| 79. | Магний | | ммоль/л | 0,7 - 1 |
| 80. | Железо | | мкмоль/л | 6,6 - 28,3 |

При проведении исследования гематологических показателей с применением анализаторов «МЕК-8222» и «Sysmex ХЕ-2100» применяется следующая расшифровка аббревиатур (таблица 2).

Таблица 2 - Расшифровка аббревиатур результатов гематологических Анализаторов МЕК-8222 и Sysmex XE-2100

| Аббревиатура | Для МЕК-8222 | Для Sysmex XE-2100 | Примечания |
|--------------|--|--|--|
| ImGr | незрелые гранулоциты в % | Imm Gran? * | Молодые формы нейтрофилов (миелоциты, метамиелоциты, палочкоядерные нейтрофилы) |
| BAND | палочкоядерные нейтрофилы в % | Left shift?* | Сдвиг лейкоцитарной формулы влево (наличие повышенного количества палочкоядерных нейтрофилов) |
| SEG | - сегментоядерные нейтрофилы в % | — | |
| WBC | – количество всех лейкоцитов # -абсолютное количество ($10^9/л$) и в % | | |
| NE (NEUT) | Нейтрофилы | | |
| LY (LYMPH) | Лимфоциты | | |
| MO(MONO) | Моноциты | | |
| EO | эозинофилы | | |
| BA (BASO) | Базофилы | | |
| | | | |
| RBC | Количество всех эритроцитов | | |
| HGB | Гемоглобин | | |
| HCT | Гематокрит | | |
| MCV | средний объем эритроцитов | | |
| MCHC | средняя концентрация гемоглобина в эритроците | | |
| MCH | среднее содержание гемоглобина в эритроците | | Эквивалентен цветовому показателю |
| RDW | Коэффициент вариации объема эритроцита | | Показатель анизоцитоза |
| (RDW-SD) | — | Стандартное среднеквадратическое отклонение объема эритроцита от среднего значению | Показатель анизоцитоза Клинически значимое значение $\geq 60 f$ |
| (RDW-CV) | — | Коэффициент вариации объема эритроцита | Показатель анизоцитоза |
| | | | |
| PLT | Количество всех тромбоцитов | | |
| PCT | тромбокрит | | |
| MPV | средний объем тромбоцита | | |
| PDW | анизоцитоз тромбоцитов | | |
| P-LCR | — | Соотношение количества больших тромбоцитов к общему кол-ву тромбоцитов | |
| NRBC | — | Количество нормобластов в % и # -абсолютное количество ($10^9/л$) | |
| RET | — | Ретикулоциты в ‰ # -абсолютное количество ($10^{12}/л$) | |
| IRF | — | Фракция незрелых ретикулоцитов | |
| LFR | — | Популяция малых зрелых ретикулоцитов | |
| MFR | — | Популяция средних ретикулоцитов | |
| HFR | — | Популяция больших незрелых ретикулоцитов | |

3.3 МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ НА ПРИМЕРЕ УГЛУБЛЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

3.3.1 Общие правила проведения анализов крови.

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).

3.3.2 Непосредственно перед взятием крови не курить.

3.3.3 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.

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

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

3.3.6 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).

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

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

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

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

3.3.7.4 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.

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

3.3.7.6 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.

3.4 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ДЛЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В рамках оценки прогностической значимости биохимических показателей крови спортсменов на показатели физической работоспособности, для анализа были взяты результаты клинических анализов крови и функционального нагрузочного тестирования спортсменов циклических видов спорта: 30 мужчин, средний возраст $24,9 \pm 1,0$ лет и 26 женщин, средний возраст $24,00 \pm 0,87$ лет. Спортивный разряд всех спортсменов был не ниже мастера спорта.

Забор крови осуществлялся в день проведения углубленного медицинского обследования (УМО) и включал в себя 55 различных показателей периферической крови. В таблице 3 представлены данные средних значений по каждому взятому показателю.

Таблица 3 – Средние значения биохимических показателей спортсменов циклических видов спорта (мужчины и женщины, и, соответственно)

| № | Показатель | Мужчины, n=30 | Женщины, n=26 | Норма общепопуляционная |
|-----|----------------------------------|---------------|---------------|----------------------------|
| 1. | Гемоглобин (HGB, Hb), g/L | 152,67±7,37 | 136,23±6,67 | 110 - 140 |
| 2. | Эритроциты (RBC), $10^{12}/L$ | 5,07±0,26 | 4,55±0,24 | 3,8 - 4,7 |
| 3. | Ср.об.эрит. MCV, fL | 85,19±3,03 | 86,08±3,02 | 80 - 100 |
| 4. | Ср.содерж. Hb (MCH), pg | 30,06±1,00 | 29,95±1,07 | 28 - 36 |
| 5. | Ср.конц. Hb(MCHC), g/L | 353,03±10,39 | 345,54±14,22 | 310 - 370 |
| 6. | Гематокрит (HCT),% | 43,28±2,34 | 39,21±2,06 | 36 - 56 |
| 7. | Тромбоциты (PLT), $10^9/L$ | 233,27±31,94 | 257,04±52,10 | 120 - 380 |
| 8. | Тромбокрит (PCT), % | 0,24±0,03 | 0,26±0,05 | 0,1 - 1 |
| 9. | Лейкоциты (WBC), $10^9/L$ | 5,13±1,25 | 4,98±1,52 | 4 - 9 |
| 10. | Нейтрофилы (NEUT),% | 54,63±7,85 | 53,91±9,73 | 42 - 85 |
| 11. | Эозинофилы (EO), % | 2,12±1,49 | 2,11±1,63 | 0 - 9 |
| 12. | Базофилы (BA), % | 0,40±0,26 | 0,38±0,26 | 0 - 2 |
| 13. | Моноциты (MON,MO), % | 8,17±2,13 | 7,61±1,94 | 0 - 11 |
| 14. | Лимфоциты (LYM, LY), % | 34,68±7,19 | 35,97±9,16 | 11 - 49 |
| 15. | Нейтрофилы (NEUT), $\tau 10^9/L$ | 6,72±14,56 | 4,69±10,03 | 1,7 - 7,7 |
| 16. | Эозинофилы (EO), $10^9/L$ | 0,11±0,09 | 0,15±0,25 | 0 - 0,6 |
| 17. | Базофилы (BA), $10^9/L$ | 0,04±0,10 | 0,02±0,01 | 0 - 0,2 |
| 18. | Моноциты (MON, MO), $10^9/L$ | 0,42±0,15 | 0,67±1,56 | 0 - 0,8 |
| 19. | Лимфоциты (LYM), $10^9/L$ | 1,76±0,53 | 1,71±0,48 | 0,4 - 4,4 |
| 20. | СОЭ, мм/ч | 2,64±1,59 | 2,20±0,45 | 2 - 20 |
| 21. | Общ.белок, г/л | 71,75±4,34 | 71,40±3,67 | 65 - 85 |
| 22. | Альбумин, г/л | 50,25±2,28 | 49,19±2,60 | 38 - 44 |
| 23. | Креатинин, $\mu\text{mol/l}$ | 85,67±8,86 | 71,40±9,43 | 40 - 130 |
| 24. | Мочевина, $\mu\text{mol/l}$ | 5,62±1,18 | 4,82±1,42 | 1,7 - 8,3 |
| 25. | Мочевая к-та, mmol/l | 305,80±48,01 | 216,72±44,30 | 140 - 416 |

| № | Показатель | Мужчины, n=30 | Женщины, n=26 | Норма общепопуляционная |
|-----|-------------------------|---------------|-----------------|----------------------------|
| 26. | Триглицериды, mmol/l | 0,77±0,26 | 0,68±0,26 | 0,4 - 1,94 |
| 27. | Холестерин, mmol/l | 4,43±0,55 | 4,59±0,99 | 3,9 - 5,2 |
| 28. | ЛПВП, mmol/l | 1,79±0,33 | 2,21±0,78 | 1,03 - 2,1 |
| 29. | ЛПНП, mmol | 2,86±0,54 | 2,67±0,53 | 0,26 - 2,6 |
| 30. | Билирубин общий | 17,72±12,25 | 10,66±5,77 | 5 - 21 |
| 31. | Билирубин прямой | 5,60±2,80 | 4,04±1,91 | 0 - 5,1 |
| 32. | АЛТ, u/l | 18,85±6,22 | 24,85±19,24 | 1,6 - 40 |
| 33. | АСТ, u/l | 27,93±9,63 | 32,59±40,11 | 1,6 - 37 |
| 34. | Креатининкиназа | 340,93±194,46 | 513,88±1 651,27 | 3 - 195 |
| 35. | Креатининкиназа-МВ | 19,53±6,76 | 19,83±7,06 | 1 - 24 |
| 36. | Лактатдегидрогеназа | 195,03±26,64 | 200,48±72,67 | 1,6 - 248 |
| 37. | Гамма-ГТ | 13,08±4,44 | 10,70±3,57 | 1,6 - 42 |
| 38. | Щелочная фосфатаза, u/l | 68,07±18,33 | 60,29±20,17 | 30 - 120 |
| 39. | Липаза | 29,31±11,27 | 33,40±12,97 | 21 - 67 |
| 40. | Глюкоза, mmol/l | 4,70±0,64 | 4,47±0,34 | 3,9 - 6,1 |
| 41. | Фосфор | 1,09±0,12 | 1,11±0,11 | 0,7 - 1,45 |
| 42. | Магний | 0,78±0,04 | 0,78±0,05 | 0,7 - 1 |
| 43. | Железо | 23,90±7,22 | 20,85±6,96 | 6,6 - 28,3 |
| 44. | СТГ | 1,12±1,50 | 4,19±4,34 | 0,02-1,23 |
| 45. | Кортизол | 506,66±201,50 | 525,56±146,99 | 3,7 - 19,4 |
| 46. | ТТГ | 2,06±0,82 | 1,93±1,03 | 0,35 - 4,94 |
| 47. | Т4свободный | 15,47±2,35 | 14,04±1,91 | 0,7 - 1,48 |
| 48. | АТ-ТПО | 51,91±104,32 | 70,37±83,68 | до 5,61 |
| 49. | Пролактин | 9,63±3,11 | 13,17±5,82 | 5,18 - 26,53 |
| 50. | Тестостерон общий | 21,53±8,52 | 1,82±2,68 | 10,83 - 56,94 |
| 51. | ТРАНСФЕРРИН, г/л | 2,36±0,32 | 2,41±0,41 | 2-3,6 |
| 52. | Ферритин, ng/ml | 102,31±52,01 | 65,00±47,49 | 30-400 |
| 53. | Миоглобин | 48,32±13,62 | 47,61±49,44 | 23-72 |

Как видно из данных представленных в таблице 3, многие показатели значительно выходят за границы общепопуляционных норм, что, однако не является клинически значимым самостоятельным критерием, препятствующим выполнению профессиональной деятельности спортсменом в полном объеме. Практически все спортсмены после прохождения врачей специалистов получили «допуск», и лишь 5% - «условный допуск» по причине недообследования.

После сдачи лабораторных анализов и прохождения всех врачей специалистов согласно стандарту УМО, спортсмены проходили нагрузочное эргоспирометрическое тестирование на велоэргометре «до отказа» по рамп-протоколу с постоянно-увеличивающейся нагрузкой. Средние значения основных показателей физической работоспособности, полученные у спортсменов по результатам велоэргометрии, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Средние значения показателей физической работоспособности спортсменов циклических видов спорта по результатам эргоспирометрического тестирования на велоэргометре «до отказа»

| № | Показатель | Мужчины, n=30 | Женщины, n=26 |
|-----|---|---------------|---------------|
| 1. | Время нагрузки, ($t_{\text{нагрузки}}$), с | 643,47±58,36 | 595,81±48,52 |
| 2. | Время аэробного порога ($t_{\text{АП}}$), с | 321,83±77,38 | 311,81±67,79 |
| 3. | Время анаэробного порога ($t_{\text{ПАНО}}$), с | 520,83±47,90 | 498,54±58,39 |
| 4. | Максимальное потребление кислорода (МПК), мл/мин/кг | 61,97±4,04 | 50,43±4,38 |
| 5. | Потребление кислорода на ПАНО, (VO_2 ПАНО), мл/мин/кг | 52,97±4,32 | 44,50±4,68 |
| 6. | ЧСС покоя, уд/мин | 75,80±10,74 | 82,96±12,80 |
| 7. | ЧСС АП, уд/мин | 122,73±15,54 | 127,35±15,43 |
| 8. | ЧСС ПАНО, уд/мин | 159,13±12,39 | 162,81±9,70 |
| 9. | ЧСС мах, уд/мин | 178,80±10,27 | 176,08±8,46 |
| 10. | Дыхательный коэффициент (R), отн.ед. | 1,24±0,07 | 1,19±0,09 |
| 11. | Мощность максимальная, Вт | 444,00±35,83 | 289,42±26,09 |

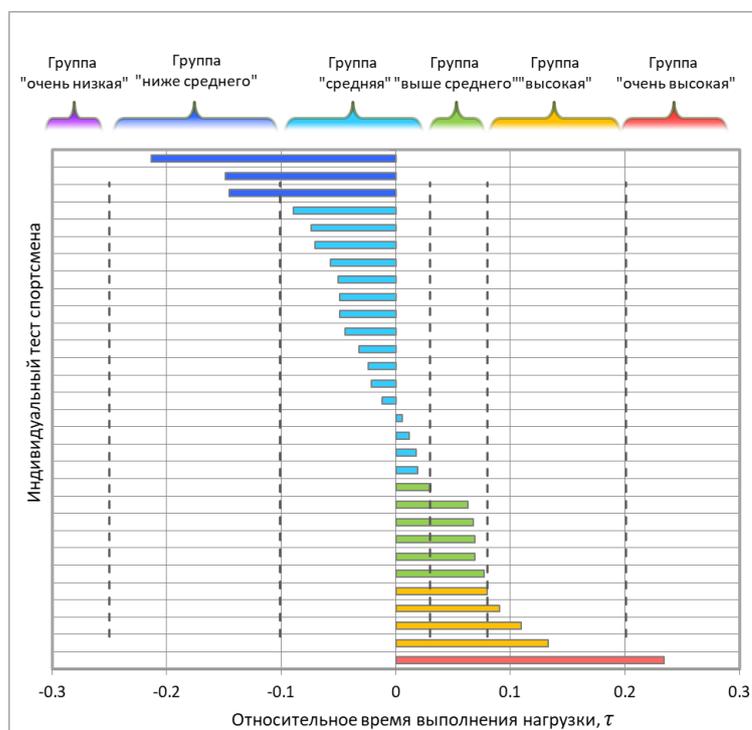
С целью определения прогностической значимости обработка данных результатов биохимических показателей крови и эргоспирометрического нагрузочного тестирования спортсменов проводилась с помощью модуля описательной статистики и расчета корреляционных зависимостей в программе Excel (версия 2013).

Учитывая интегративную важность показателя «время выполнения нагрузки», как основного параметра, отражающего уровень физической работоспособности, спортсмены мужского и женского пола, были разделены на 6 групп: от «очень низкого» до «очень высокого» уровня физической работоспособности. Разделение проводилось с использованием математического подхода, путем приведения абсолютных значений времени выполнения нагрузки, к относительной переменной τ , рассчитанной по следующей формуле (1):

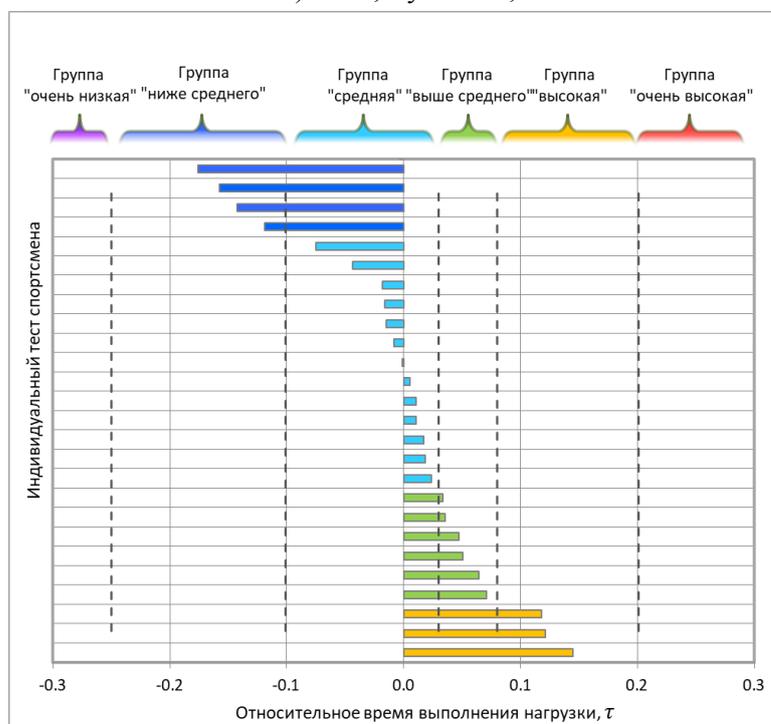
$$\tau = (t_{\text{нагрузки}} - t_{\text{нагр ср}}) / t_{\text{нагр ср}} \quad (1),$$

где отклонение времени выполнения нагрузки ($t_{\text{нагрузки}}$) было получено относительно среднего значения в группе ($t_{\text{нагр ср}}$) спортсменов циклических видов спорта.

Диаграммы распределения спортсменов мужского и женского пола на группы по уровню физической работоспособности при велоэргометрии «до отказа», представлены на рисунке 1 (а и б).



а) n=30, мужчины;



б) n=26 женщины.

Рисунок 1 – Диаграмма распределения спортсменов на группы по уровню физической работоспособности в нагрузочном тесте на велоэргометре «до отказа»

Расчет корреляционных зависимостей проводился для каждой из 6 групп спортсменов обоих полов по всем полученным биохимическим показателям и по четырем наиболее значимым показателям функционального нагрузочного тестирования: время нагрузки, время наступления ПАНО, МПК и потребление кислорода на уровне ПАНО.

Учитывая, что в настоящих методических рекомендациях, данный методический подход приводится как один из способов анализа и интерпретации биохимических показателей высококвалифицированных спортсменов в ходе тренировочно-спортивной деятельности, в качестве образца рассмотрим корреляционные зависимости, полученные в группе спортсменов мужского пола со «средним» уровнем работоспособности (рисунки 2а, 2 б, 2в).

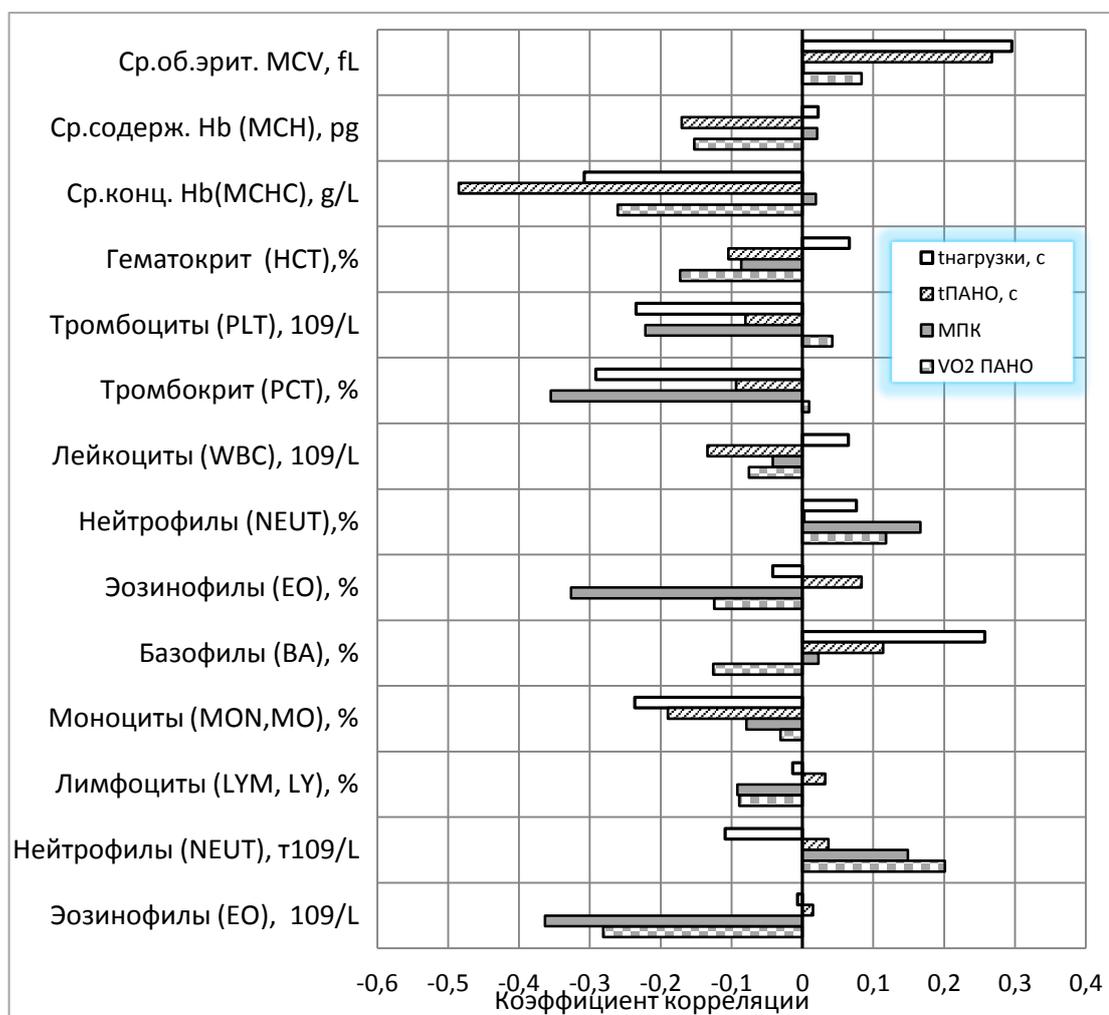


Рисунок 2а – Сравнительная оценка корреляционной зависимости между показателями физической работоспособности и показателями биохимии крови в группе «средние» спортсменов циклических видов спорта

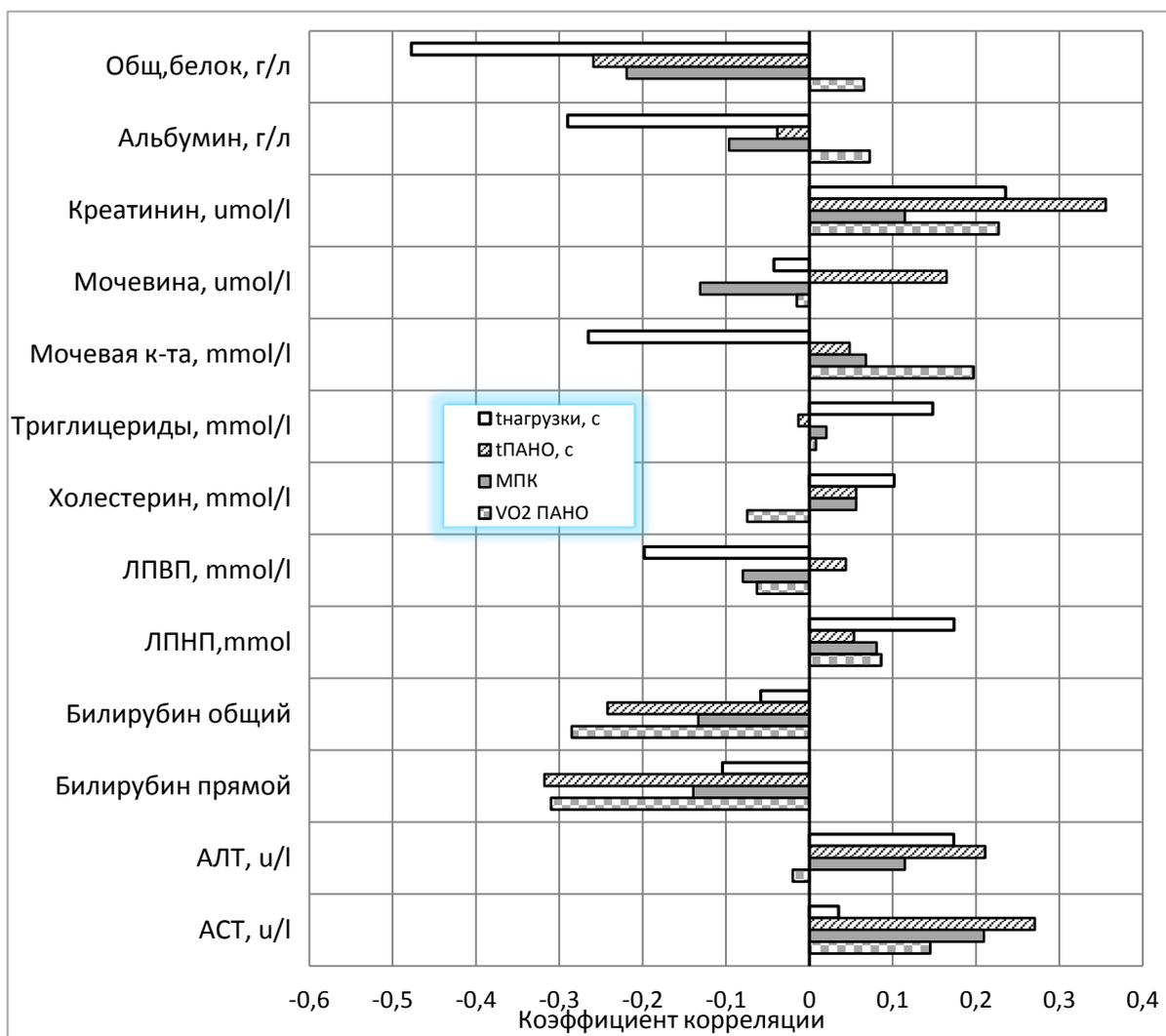


Рисунок 2б – Сравнительная оценка корреляционной зависимости между показателями физической работоспособности и показателями биохимии крови в группе «средние» спортсменов циклических видов спорта

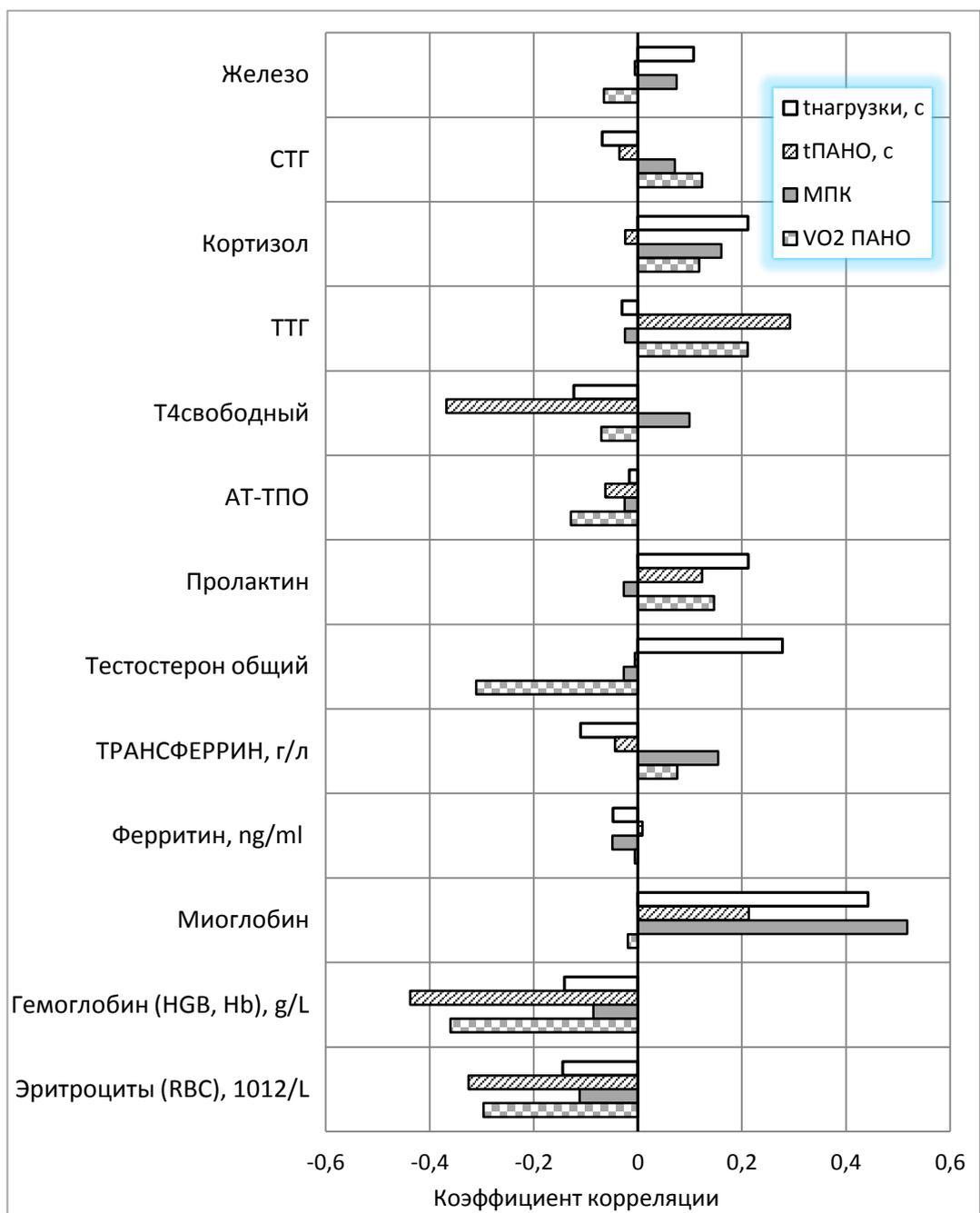


Рисунок 2в – Сравнительная оценка корреляционной зависимости между показателями физической работоспособности и показателями биохимии крови в группе «средние» спортсменов циклических видов спорта

3.5 МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АДАПТАЦИИ ПО Л.Х. ГАРКАВИ

По соотношению компонентов лейкоцитарной формулы можно выделить пять видов реакции организма на внешнее воздействие (таблица 5).

Таблица 5 – 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 3.

Образец протокола полного обследования результатов биохимического анализа крови и анализа крови на гормоны представлен на рисунке 4.

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 3 – 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/TSH / Тиреотропный гормон | 2.27 | uIU/mL | 0,35 - 4,94 | [-*] |
| FT4/ свободный T4 | 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 4 – Образец протокола полного обследования результатов биохимического анализа крови и анализа крови на гормоны

4 ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, В РАМКАХ «БИОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА СПОРТСМЕНА»

Программа биологического паспорта спортсмена разрабатывалась Всемирным антидопинговым агентством с 2002 года. «Руководство по ведению биологического паспорта спортсмена», определяющее основы гематологического модуля, вступило в силу 1 декабря 2009 года.

В 2010 году Российское антидопинговое агентство «РУСАДА» приступило к реализации программы биологического паспорта среди российской спортсменов.

Основным принципом программы биологического паспорта спортсмена является наблюдение на протяжении длительного периода времени за биологическими показателями спортсмена, по изменениям которых с высокой долей вероятности можно предположить использование определенных запрещенных субстанций или методов. При анализе паспорта учитываются индивидуальные данные спортсмена – пол, возраст, рост, вес и т.д.

Программа биологического паспорта спортсмена преследует две задачи:

1. Выявление возможного использования запрещенной субстанции или метода
2. Планирование целевого тестирования на определенные субстанции или методы.

Существует три модуля паспорта:

- гематологический (или кровяной),
- стероидный,
- эндокринный.

Гематологический паспорт

Был введен в действие с 1 декабря 2009 года. Его основу составляют данные, полученные на основании длительного анализа значений показателей крови спортсмена: гемоглобин, гематокрит, ретикулоциты, а также некоторые сводные индексы, рассчитанные по многим показателям крови.

Результаты анализа заносятся специальными лабораториями в программу ВАДА (АДАМС), в которую был внедрен паспортный модуль. В данный модуль автоматически заносятся все показатели крови спортсмена и его индивидуальные данные (пол, возраст, рост, вес), на основании чего программа устанавливает границы физиологических значений параметров крови для данного спортсмена. Анализ данных в программе позволяет продемонстрировать отклонения показателей крови от должных величин, что является косвенным признаком возможного использования запрещенных веществ или запрещенных методов. При выявлении значительных колебаний графиков относительно установленных для конкретного спортсмена границ, все имеющиеся данные направляются на рассмотрение экспертам-гематологам, которые дают заключение, являются ли выявленные изменения результатом какого-либо заболевания или другого физиологического состояния, либо, с высокой вероятностью, вызваны воздействием извне (например, приемом эритропоэтина или переливанием крови).

Среди международных федераций, которые ведут гематологический модуль программы биологического паспорта спортсмена можно отметить Международный союз велосипедистов, Международную ассоциацию легкоатлетических федераций, Международный союз конькобежцев, Федерацию лыжных видов спорта, Международную федерацию плавания и Международный союз биатлонистов.

«РУСАДА» с 2010 года проводит сбор проб крови спортсменов в тех видах спорта, в которых использование эритропоэтина или переливания крови является наиболее вероятным (циклические виды спорта, такие как велоспорт, легкая атлетика, плавание, академическая гребля, лыжные гонки, биатлон, конькобежный спорт). В 2011 г. создана группа российских экспертов-гематологов (специалистов в области гематологии, спортивной медицины) для рассмотрения профилей, с высокой вероятностью свидетельствующих о применении запрещенной субстанции или метода. Задачей экспертов является определение степени вероятности использования запрещенной субстанции или

метода. В 2013-2014 гг. «РУСАДА» были рассмотрены первые дела по возможному нарушению антидопинговых правил на основании данных биологического паспорта спортсмена.

Стероидный паспорт

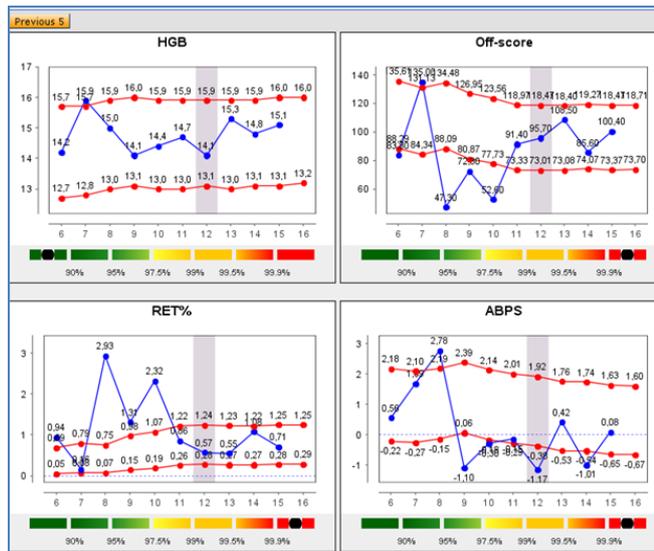
Это модуль биологического паспорта спортсмена, который содержит информацию о маркерах измененного метаболизма стероидов. Для работы по стероидному паспорту исследуются показатели, которые у здорового индивида остаются относительно постоянными в течение всей жизни, а именно: концентрация тестостерона, эпитестостерона, андростерона, дигидротестостерона, этиохолоналона и их метаболитов (5-а андростендиол, 5-б андростендиол, дигидротестостерон, дигидроэпиандростерон), удельный вес мочи, а также определенные соотношения этих маркеров (Т/Е, А/Т, А/Еtio, 5а/5б). Возникновение отклонений этих показателей позволяет доказать применение запрещенных субстанций, например, таких, как тестостерон, без их непосредственного обнаружения в пробе спортсмена.

С 1 января 2014 года вступила в силу новая редакция «Руководства ВАДА по ведению биологического паспорта спортсмена», куда был добавлен стероидный модуль. В соответствии с Руководством каждая проба мочи, отбираемая у спортсмена, анализируется в рамках стероидного паспорта. Соответственно стероидный паспорт создается для всех спортсменов в любом виде спорта.

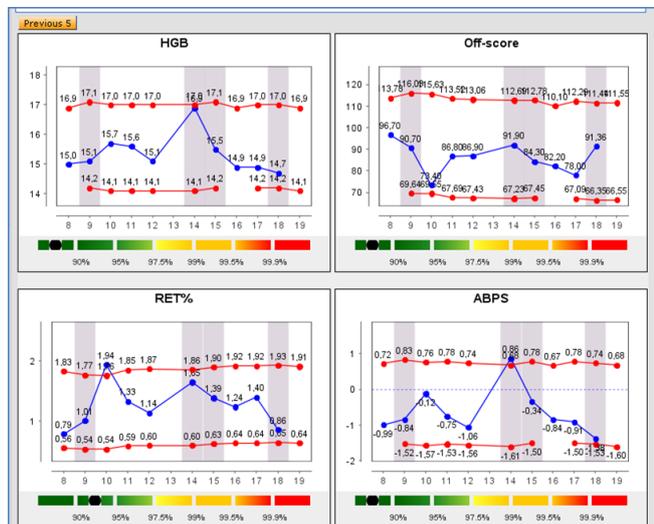
Эндокринный паспорт

Третьим модулем программы биологического паспорта спортсмена является эндокринный паспорт, который основан на продолжительном изучении гормонов, вырабатываемых эндокринной системой. Данный модуль может быть использован для выявления случаев искусственного повышения уровня соматотропного гормона или его прогормонов. Введение модуля планируется в течение ближайших лет.

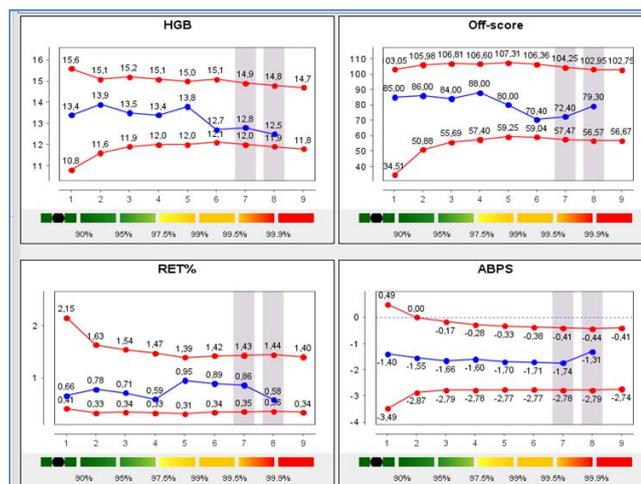
На представленных ниже иллюстрациях приведены примеры различных вариантов профилей гематологического паспорта спортсмена.



а) Критичный профиль



б) Атипичный профиль



в) Профиль без отклонений

Рисунок 5 – Примеры различных вариантов профилей гематологического паспорта спортсмена.

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 Деятельность медицинского персонала спортсмена в рамках противодействия применению допинга в спорте и борьбе с ним. / Под редакцией проф. В.В. Уйба, проф. Р.У. Хабриева – Москва. 2015. – 85 с.
- 8 Использование лекарственных средств для восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Информационные материалы. / Под ред. Сучкова А.В. – Москва. 1990.
- 9 Клинико-экспериментальная оценка влияния фармакологических средств, применяемых для лечения и профилактики заболеваний у спортсменов, на функциональные возможности организма спортсменов различных видов спорта, шифр «Специфичность-ФМБЦ»: Отчёт о НИР (заключительный) / Фед. гос. бюджет. уч-ие «Гос. науч. центр Российской Федерации – фед. мед. биофиз. центр им. А.И. Бурназяна»; Рук. Корчажкина Н.Б., Разинкин С.М.; исполн. Разинкин С.М. [и др.]. - М., 2012. - 352 с. - Инв. № Ц-831.
- 10 Клинико-экспериментальное обследование 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, шифр «Сочи-13»: Отчёт о НИР (заключительный) / Фед. гос. бюджет. уч-ие «Гос. науч. центр Российской Федерации – фед. мед. биофиз. центр им. А.И. Бурназяна»; Рук. Разинкин С.М.; исполн. Разинкин С.М. [и др.]. - М., 2013. - 403 с. – Библиогр.: с. 298 – 312. - Инв. № Ц-827.
- 11 Клинико-экспериментальное обследование 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, шифр «Адаптация-11»: Отчёт о НИР (заключительный) / Фед. гос. бюджет. уч-ие «Гос. науч. центр Российской Федерации – фед. мед. биофиз. центр им. А.И. Бурназяна»; Рук. Михайлова А.А.; исполн.: Разинкин С.М. [и др.]. - М., 2011. - 409 с. – Библиогр.: с. 166 – 172. - Инв. № Ц-826.

- 12 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.
- 13 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.
- 14 Недогада С.В., Стаценко М.Е. Возможности терапевта в коррекции когнитивных нарушений при артериальной гипертензии. // Фарматека: медицинский журнал, 2010.- №10 - С. 21-27.
- 15 Орлов Е.М., Соколова О.Н. Категория эффективности в системе здравоохранения. Фундаментальные исследования № 4, 2010- С.44-47
- 16 Основные понятия в оценке медицинских технологий: метод. пособие / под общ. ред. Колбина А.С. и др. – М. 2013. – 42 с.
- 17 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.
- 18 Оценка медицинских технологий. Общие положения. ГОСТ Р 56044-2014 М., Стандартиформ, 2014 -66 с.
- 19 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, шифр «Рио-14»: Отчёт о НИР (заключительный) / Фед. гос. бюджет. уч-ие «Гос. науч. центр Российской Федерации – фед. мед. биофиз. центр им. А.И. Бурназяна»; Рук. Разинкин С.М.; исполн. Петрова В.В. [и др.]. - М., 2014. - 490 с. – Библиогр.: с. 211 – 223. - Инв.№Ц-830.
- 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

Оценка и интерпретация биохимических показателей высококвалифицированных спортсменов в ходе тренировочно-спортивной деятельности

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 | |
| Заведующий научно-организационным отделом ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, к.м.н. | _____ | Е.В. Голобородько |
| | 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 | |
| Зав. отделением ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России | _____ | А.А. Киш |
| | подпись, дата | |
| Врач по спортивной медицине ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России | _____ | А.П. Нетребина |
| | подпись, дата | |
| Врач по спортивной медицине ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России | _____ | К.Н. Жаркова |
| | подпись, дата | |
| Врач по спортивной медицине ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России | _____ | А.В. Смирнова |
| | подпись, дата | |
| Врач функциональной диагностики ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России | _____ | Н.С. Богоявленских |
| | подпись, дата | |
| Медицинская сестра ЦСМиР ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России | _____ | О.В. Краснобай |
| | подпись, дата | |