

Г.А. Макарова, Ю.А. Холявко

# **Лабораторные показатели в практике спортивного врача**

Справочное руководство

Москва  
«Советский спорт»  
2006

УДК 769/799  
ББК 75.0  
М15

**Макарова Г.А., Холявко Ю.А.**

М15 Лабораторные показатели в практике спортивного врача: Справочное руководство [Текст]. – М. : Советский спорт, 2006. – 200 с.

ISBN 5-9718-0132-5

Работа спортивного врача предполагает необходимость большого объема знаний в самых различных областях медицины, включая лабораторную диагностику отдельных заболеваний и патологических состояний, динамики функционального состояния организма в условиях напряженной мышечной деятельности, а также хронического физического перенапряжения ведущих органов и систем. Арсенал лабораторных показателей, используемых в клинической спортивной медицине и врачебном контроле за спортсменами, с каждым годом увеличивается, изменяются принципы их оценки в зависимости от направленности тренировочных нагрузок, уровня квалификации спортсмена, периода годичного тренировочного цикла и индивидуальных особенностей организма. Эти моменты и были учтены в настоящей работе.

Книга предназначена для врачей, работающих в лечебно-профилактических учреждениях соответствующего профиля и спортивных командах.

**УДК 769/799  
ББК 75.0**

ISBN 5-9718-0132-5

© Макарова Г.А., Холявко Ю.А., 2006  
© Оформление. ОАО «Издательство  
«Советский спорт»», 2006

## **ВВЕДЕНИЕ**

В клинической спортивной медицине методы лабораторной диагностики применяют главным образом для подтверждения клинического диагноза или его уточнения, установления причины болезни, характеристики формы, тяжести течения и определения прогноза болезни, выбора этиологической и патогенетической терапии, контроля за результатами лечения.

Клинико-лабораторные исследования предполагают морфологический, биохимический, бактериологический, вирусологический и другие виды анализа крови, мочи, а при необходимости и остальных сред организма (цереброспинальной и синовиальной жидкостей, мокроты, желудочного и дуоденального содержимого, кала).

На современном этапе развития лабораторной диагностики наиболее совершенными являются методы, имитирующие эндогенные обменные процессы, основанные на рецепторном взаимодействии, на образовании антител; методы, определяющие виды белок-связывающего анализа для определения гормонов, а также методы с применением пептидных субстратов с хромогенной или люминесцентной меткой для оценки активности различных ферментов.

В зависимости от клинических задач лабораторные исследования могут производиться однократно и многократно (в динамике), а также в процессе проведения функциональных или фармакологических тестов со стимуляцией или торможением исследуемого вида обмена веществ, клеточных или гуморальных реакций либо других функций, выраженность или качество которых отражают параметры определяемого лабораторного показателя.

Спектр клинического использования лабораторных показателей очень широк. Это диагностика изменений гомеостаза, заболеваний сердечно-сосудистой системы, систем внешнего дыхания, питания, эндокринной и системы крови, состояния иммунной системы; инфекционных заболеваний и патологии половой системы; вы-

явление риска возникновения и степени развития онкологических заболеваний, перинатальных нарушений и др.

Достаточно широко лабораторные показатели используют и в медико-биологическом контроле за спортсменами, в частности, наблюдая за динамикой энергетических субстратов (АТФ, КФ, глюкоза, свободные жирные кислоты), ферментов энергетического обмена (АТФаза, КФК, цитохромоксидаза, лактатдегидрогеназа и др.), промежуточных и конечных продуктов обмена углеводов, липидов и белков (лактат и пируват, кетоновые тела, мочевины, креатинин, креатин, мочевины, кислоты, общий белок и белковые фракции и др.), показателей кислотно-основного состояния крови (рН крови, парциальное давление  $\text{CO}_2$ , избыток буферных оснований и др.), а также регуляторов обмена веществ (ферменты, гормоны, витамины, активаторы, ингибиторы) и минеральных веществ (K, Na, бикарбонаты, соли фосфорной кислоты, буферная емкость крови и др.).

Изменение биохимических показателей под воздействием физических нагрузок зависит от степени тренированности, объема выполненных нагрузок, их интенсивности и энергетической направленности, а также пола и возраста спортсменов.

Постановка задач изменяет условия проведения биохимических исследований. Поскольку многие биохимические показатели у тренированного и нетренированного человека в состоянии относительного покоя существенно не различаются, для выявления их особенностей проводят не только обследование в состоянии покоя утром и натощак (физиологическая норма), но и в срочном, и отставленном постнагрузочных периодах.

В настоящее время – время достижений фундаментальных наук (физики, химии, биологии) – ученые создали основу для миниатюризации процессов исследования (проведение анализов непосредственно на местах) при сохранении надежности и информативности их результатов. Это, в свою очередь, привело к появлению тест-систем, не требующих особых, собственно лабораторных условий и высокой аналитической квалификации персонала. Такие

тест-системы получили общее название «анализ по месту лечения», или АМЛ (от *англ.* point-of-care-testing).

Основные условия применения АМЛ:

1) в критических ситуациях (в стационаре и в условиях скорой помощи) – для быстрой ориентации в состоянии жизненно важных функций организма пациента: определение показателей кислотно-основного равновесия, газов крови, электролитов, глюкозы, гемоглобина и др.;

2) в небольшом медицинском учреждении, не имеющем собственной лаборатории, – для определения степени тяжести состояния пациента и постановки диагноза;

3) в домашних условиях – для осуществления самоконтроля и повышения эффективности лечения;

4) во время учебно-тренировочных сборов – для определения и контроля содержания глюкозы, белка, кетоновых тел, мочевины, билирубина, уробилиногена и других биохимических показателей в моче и крови.

С каждым годом число лабораторных показателей, используемых как в клинической, так и в спортивной медицинской практике, неуклонно возрастает. Интерпретация целого ряда из них нередко вызывает у спортивных врачей определенные трудности. Надеемся, что сведения, приведенные в настоящем справочном издании, помогут специалистам, работающим в сфере медицинского обеспечения спорта и различных форм двигательной активности, лучше ориентироваться в вопросах выбора, диагностической значимости и оценки многочисленных клинико-лабораторных параметров.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	6

### I. РЕФЕРЕНТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

#### КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ .....

1. КРОВЬ.....	9
1.1. Морфологический состав крови.....	9
1.2. Показатели свертывания крови .....	15
1.3. Биохимический состав крови .....	17
1.4. Гормоны. Соматотропный гормон.....	24
1.5. Ферменты. Ферменты форменных элементов крови.....	27
1.6. Иммунологические показатели .....	28
2. КОСТНЫЙ МОЗГ .....	31
3. ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ (ЛИКВОР) .....	32
4. ДУОДЕНАЛЬНО-ЖЕЛУДОЧНОЕ СОДЕРЖИМОЕ .....	34
5. КИШЕЧНОЕ СОДЕРЖИМОЕ .....	40
6. МОЧА .....	42
7. ЭЯКУЛЯТ.....	45
8. СИНОВИАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ .....	46
9. ПРАВИЛА СБОРА БИОМАТЕРИАЛА .....	48
10. ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ .....	52

### II. ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПРАКТИКЕ

#### КЛИНИЧЕСКОЙ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ .....

1. КРОВЬ.....	57
1.1. Изменения показателей красной крови .....	57
1.2. Изменения показателей белой крови .....	62
1.3. Показатели гемостаза .....	66
1.4. Изменения биохимических показателей крови .....	71
1.5. Принципы оценки отдельных показателей гормонального статуса .....	80

1.5.1. Соматотропный гормон (СТГ).....	80
1.5.2. Кортизол.....	81
1.5.3. Тиреоидный статус .....	82
1.5.4. Женские половые гормоны .....	92
2. ИЗМЕНЕНИЯ ДУОДЕНАЛЬНОГО СОДЕРЖИМОГО .....	96
2.1. Фракционное исследование желчи .....	96
2.2. Изменения микроскопии желчи .....	100
3. КОПРОГРАММА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ .....	101
4. ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ .....	105
4.1. Методы исследования.....	105
4.2. Изменение физических свойств, морфологических и некоторых биохимических показателей .....	106
5. ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ И СИСТЕМ ОРГАНИЗМА.....	111
5.1. Заболевания сердечно-сосудистой системы.....	111
5.1.1. Атеросклероз .....	111
5.1.2. Артериальная гипертензия.....	112
5.1.3. Синдром воспалительных, дистрофических и дегенеративных изменений в миокарде.....	114
5.2. Заболевания системы крови.....	120
5.2.1. Анемия .....	120
5.3. Заболевания желудочно-кишечного тракта.....	126
5.3.1. Лабораторные показатели, рекомендуемые для уточнения диагноза и мониторинга состояния пациента при отдельных заболеваниях системы пищеварения.....	126
5.3.2. Желтухи.....	128
5.4. Заболевания системы мочевого выделения. Инфекции, передающиеся половым путем .....	137
5.5. Заболевания, сопровождающиеся нарушением метаболизма костной ткани .....	140
5.6. Онкологические заболевания .....	143

<b>III. ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗА СПОРТСМЕНАМИ</b>	148
1. МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ.....	149
1.1. Общие принципы оценки.....	149
1.2. Показатели красной крови в системе текущего контроля за спортсменами. Общие принципы оценки.....	151
1.3. Показатели белой крови в системе текущего контроля за спортсменами. Общие принципы оценки.....	155
1.4. Градации отставленных постнагрузочных изменений показателей белой крови.....	158
2. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	158
2.1. Углеводный обмен.....	158
2.2. Липидный обмен.....	160
2.3. Белковый обмен.....	162
2.4. Основные показатели кислотно-основного состояния крови (КОС) в системе срочного контроля за спортсменами....	166
2.5. Биологически активные вещества – регуляторы обмена веществ.....	168
2.6. Биохимические критерии энергетических потенциалов организма.....	173
2.6.1. Общая характеристика механизмов энергообразования.....	173
2.6.2. Биохимический контроль за уровнем тренированности, утомления и восстановления организма спортсмена.....	174
3. ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ ХРОНИЧЕСКОГО ФИЗИЧЕСКОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА.....	181
3.1. Перетренированность.....	181
3.2. Хроническое физическое перенапряжение системы крови.....	182

3.3. Хроническое физическое перенапряжение системы пищеварения.....	184
3.4. Хроническое физическое перенапряжение системы мочевого выделения.....	187
3.5. Хроническое физическое перенапряжение иммунной системы.....	189
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	193