

75.0
РББ

И.Л. Рыбина, Л.М. Гунина

• • •

**ЛАБОРАТОРНЫЕ МАРКЕРЫ
КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ
ТРЕНИРОВОЧНЫМ
ПРОЦЕССОМ СПОРТСМЕНОВ:
наука и практика**

И.Л. Рыбина, Л.М. Гунина



**ЛАБОРАТОРНЫЕ МАРКЕРЫ
КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ
ТРЕНИРОВОЧНЫМ
ПРОЦЕССОМ СПОРТСМЕНОВ:
наука и практика**

*Под общей редакцией
доктора биологических наук,
профессора Л.М. Гуниной*

ВНЕСЕНО
В КОМПЬЮТЕР



Издательство «СПОРТ»
Москва 2021

УДК 796.01:577.01
ББК 75.0
Р93

Рецензенты:

Макарова Г.А., доктор медицинских наук, профессор; Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма;

Дорофейков В.В., доктор медицинских наук, профессор; ФГБОУ ВО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта»;

Ширковец Е.А., доктор педагогических наук, профессор; ФГБУ «Федеральный научный центр физической культуры и спорта» (ВНИИФК)

Рыбина И.Л., Гунина Л.М.

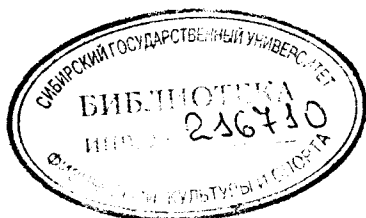
Р93

Лабораторные маркеры контроля и управления тренировочным процессом спортсменов: наука и практика. / И.Л. Рыбина, Л.М. Гунина; под общ. ред. Л.М. Гуниной. – М.: Спорт, 2021. – 376 с.

ISBN 978-5-907225-62-6

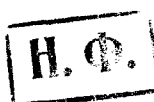
Монография посвящена вопросам практического использования данных клинико-лабораторного контроля при физических нагрузках. Представлена информация о наиболее популярных биохимических и гематологических тестах, наиболее часто применяемых для оценки воздействия физических нагрузок на организм спортсменов. Проанализированы факторы, оказывающие влияние на качество лабораторной диагностики и содержание/активность отдельных клинико-лабораторных параметров периферической крови спортсменов. Большое место в работе занимает рассмотрение практических аспектов использования результатов лабораторных (гематологических, биохимических, гормональных) исследований для управления тренировочным процессом и коррекции нагрузок. Особое внимание уделяется планированию панелей клинико-лабораторных тестов для решения специфических задач спортивной подготовки.

Информация, представленная в книге, может быть полезна тренерам, спортивным врачам, физиологам, профессиональным спортсменам, студентам профильных вузов, а также лицам, ведущим активный образ жизни и занимающимся оздоровительными физическими нагрузками.



УДК 796.01:577.01
ББК 75.0

ISBN 978-5-907225-62-6



© Рыбина И.Л., Гунина Л.М., 2021
© Издательство «Спорт»,
оформление, издание, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	6
ПРЕДИСЛОВИЕ	14
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ В СПОРТИВНОЙ ПРАКТИКЕ	17
1.1. Особенности преаналитического этапа лабораторной диагностики в спорте.....	21
1.2. Аналитический этап клинико-лабораторной диагностики с учётом особенностей спортивной практики	26
1.3. Постаналитический этап исследования и роль специалистов в интерпретации результатов лабораторного контроля в спорте	27
1.4. Виды биоматериалов, используемых для лабораторного мониторинга тренировочного процесса	30
1.5. Общие подходы к разработке референтных величин лабораторных показателей в спорте высших достижений	32
ГЛАВА 2. КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ МАРКЕРЫ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ К НАПРЯЖЁННОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	39
2.1. Показатели белкового и пигментного обмена	40
Аммиак	40
Мочевина	41
Креатинин	46
Общий белок.....	49
Мочевая кислота.....	52
Кислородтранспортные и сократительные белки.....	54
Билирубин.....	55
2.2. Показатели углеводного метаболизма	58
Глюкоза	60
Лактат и пировиноградная кислота	65
2.3. Показатели липидного (жирового) метаболизма	68
Свободные жирные кислоты.....	70
Триацилглицеролы	73
Фосфолипиды.....	76
Общий холестерол и его фракции	77
Кетоновые тела.....	82
2.4. Ферменты	83
Креатинфосфокиназа и её изоферменты	86
Аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза.....	92
Гамма-глутамилтрансфераза.....	98
Щелочная фосфатаза	99
Альфа-амилаза	102
Лактатдегидрогеназа	103

2.5. Гормоны	105
Тестостерон	106
Кортизол	109
2.6. Показатели минерального обмена	111
Калий	116
Натрий	118
Сывороточное железо	120
Магний	131
Хлор	134
Кальций	136
Фосфор	142
2.7. Показатели кислотно-основного состояния (КОС)	146
2.8. Продукты перекисного окисления и антиоксидантная система организма спортсменов	150
2.9. Специфические ферменты и пептиды как кардиомаркеры при перенапряжении сердца у спортсменов	155
2.10. Лабораторная диагностика остеопении и остеопороза у спортсменов	162
2.11. С-реактивный белок как фактор контроля воспаления, риска сердечно-сосудистых событий и работоспособности спортсменов	170
2.12. Алгоритм лабораторной диагностики синдромов микроповреждения мышц и отсроченной мышечной болезненности	176

ГЛАВА 3. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В МОНИТОРИНГЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

ГЛАВА 3. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В МОНИТОРИНГЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА	184
3.1. Эритроцитарное звено гематологического гомеостаза	184
Гемоглобин	190
Гематокрит	195
Эритроциты	197
Эритроцитарные характеристики	202
Ретикулоциты	211
Эритропоэтин	218
Гематологический модуль биологического паспорта спортсмена	226
3.2. Тромбоцитарное звено гематологического гомеостаза	227
3.3. Лейкоциты и реакция системы белой крови на физическую нагрузку	233
3.4. Неспецифические реакции организма в системе оценки адаптации спортсменов к высокоинтенсивным физическим нагрузкам	237

ГЛАВА 4. ПЛАНИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОГО

ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАДАЧ	244
4.1. Оценка срочной адаптации к нагрузкам в течение тренировочного занятия	245
Использование динамики концентрации лактата для управления тренировочной и соревновательной деятельностью	245
Примеры использования биохимических и гематологических показателей для оценки срочной постнагрузочной адаптации	253
4.2. Оценка переносимости тренировочных нагрузок в микро- и макроциклах	263

4.3. Диагностика перетренированности	264
4.4. Перспективные направления применения лабораторного мониторинга в прогнозировании успешности соревновательной деятельности спортсменов	270
4.5. Оценка диагностической надёжности клиничко-лабораторных тестов для прогнозирования соревновательной деятельности.....	271
4.6. Необходимый и достаточный перечень лабораторных исследований: связь с задачами тренировочного процесса.....	276
4.7. Математические подходы в обработке данных мониторинга тренировочных нагрузок во взаимосвязи с соревновательным результатом	283
ГЛАВА 5. ПЛАНИРОВАНИЕ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЧАСТНЫХ ЗАДАЧ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА	286
5.1. Лабораторная оценка эффективности адаптации организма спортсменов к тренировкам в условиях гипоксии	286
5.2. Роль лабораторного контроля в оценке адаптации организма спортсменов к сменам климато-часового пояса	297
5.3. Лабораторный контроль метаболических аспектов питания спортсменов	306
5.4. Влияние генетических особенностей организма спортсменов на процессы метаболической адаптации к тренировочным нагрузкам	310
Общая характеристика генов, связанных с физической работоспособностью	310
Взаимосвязь клиничко-лабораторных показателей и генетического полиморфизма	315
Взаимосвязь биоэнергетических и метаболических характеристик организма спортсменов с особенностями генетического полиморфизма	320
5.5. Фактор, индуцируемый гипоксией, и физиологический ангиогенез как модуляторы адаптации спортсменов к физическим нагрузкам с разным механизмом энергообеспечения.....	322
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	328
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	332