

**ФИЗИЧЕСКОЕ
ВОСПИТАНИЕ**

**И
СПОРТ**

II

Министерство высшего и среднего специального образования
Латвийской ССР
Латвийский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет имени Петра Стучки
Кафедра физического воспитания

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И СПОРТ

Выпуск II

Физиология, биохимия, гигиена спорта

Сборник научно-методических статей



Редакционно-издательский отдел ЛГУ им. Петра Стучки
Рига 1974

В настоящем сборнике нашли отражение научно-исследовательские работы преподавателей кафедры физического воспитания и спорта ЛГУ им. П. Стучки. Сборник составлен по материалам, посвященным изучению вопросов физиологии, биохимии, гигиены спорта. Научное направление публикуемых исследований, как и в первом сборнике, изданном в 1972 г., координировано с работой, которая проводится в Институте экспериментальной медицины Министерства здравоохранения Латв. ССР и в Государственном Центральном ордена Ленина институте физической культуры.

Сборник статей представляет несомненный интерес для преподавателей физического воспитания, тренеров по видам спорта, научных работников в области физиологии, биохимии, гигиены спорта, врачей по спортивной медицине.

Редакция

Канд. биологических наук И. М. Борисов (отв. ред.),
Канд. биологических наук Е. А. Кушниренко, М. А. Тиро.

© Редакционно-издательский отдел ЛГУ им. П. Стучки, 1974 г.

0-6-9-I-044y 310-74
M 812(II)-74

ОСОБЕННОСТИ КОСТНО-МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТАТИЧЕСКИХ ФИЗИЧЕСКИХ
НАГРУЗОК У СПОРТСМЕНОВ

В. К. Бернхард , А. А. Мертен

Изучение регионарного кровообращения в костной ткани при физических нагрузках посвящено сравнительно мало исследований. Так, имеются указания, что динамическая мышечная работа способствует увеличению костно-мозгового кровотока у экспериментальных животных /1/ и только отдельные исследования освещают данный вопрос в связи с практикой спорта /2/. Ещё в меньшей степени разработан он в отношении статических физических нагрузок у спортсменов. Между тем ухудшение условий кровообращения в мышцах при выполнении статических физических нагрузок заставляет предполагать наличие аналогичных изменений в сосудах костного мозга, особенно у представителей тех видов спорта, в тренировке которых весьма велик удельный вес статических физических нагрузок.

Исходя из сказанного, в настоящей работе была сделана попытка изучить влияние последних на костно-мозговой кровоток в нагруженной нижней конечности у спортсменов-легкоатлетов (прыгуны в высоту) и у незанимающихся спортом людей из числа студентов университета (всего 16 человек в возрасте от 18 до 25 лет). Статическая физическая нагрузка выполнялась в течение 5 минут давлением прямой ноги на платформу весов в положении лёжа на спине и составляла 10-40 % от максимального усилия.

Для оценки изменения кровообращения в костной ткани применялся реографический метод, с помощью которого регистрировалась костно-мозговая реограмма в большеберцовой кости /1,3/.

Исследования показали, что у незанимающихся спортом студентов амплитуда реограммы имеет тенденцию к уменьшению уже при выполнении статических физических нагрузок, составляющих 10 % от максимально возможного усилия. Это происходит, как правило на 4 - 5 минуте выполняемой работы. При этом амплитуда реограммы уменьшается с $0,049 \pm 0,003 \text{ R}$ до $0,032 \pm 0,004 \text{ R}$ ($P < 0,02$). При повышении статической нагрузки амплитуда реограммы у обследованных лиц продолжает снижаться. Так, при выполнении нагрузки в 15 % от максимального напряжения на 5-й минуте статической работы амплитуда реограммы падает до $0,025 \pm 0,003 \text{ R}$. Аналогичные явления имели место и у спортсменов, начиная со статических нагрузок, составляющих 20 % от максимального усилия и выше. Однако исходный уровень амплитуды реограммы у спортсменов немного выше, чем у не занятых тяжелым физическим трудом людей (соответственно $0,051 \pm 0,003$ и $0,049 \pm 0,003 \text{ R}$).

По сравнению с исходными данными амплитуда реограммы у спортсменов на 5-й минуте статической работы, составляющей 20 % от максимальной, равняется $0,034 \pm 0,0025 \text{ R}$ ($P < 0,01$), а при выполнении статической нагрузки в 25 % от максимального усилия - $0,028 \pm 0,004 \text{ R}$ ($P < 0,01$).

Наряду с этим у незанимающихся спортом людей пульсация костно-мозговых сосудов во время систолы исчезает при статической нагрузке равной 30 % от максимальной, тогда как у спортсменов для этого необходимо усилие, составляющее 40 % от максимального.

Как видно из приведенных данных, небольшие по величине статические нагрузки способствуют уменьшению костно-мозгового кровотока у всех обследованных лиц. Правда, у спортсменов этот процесс начинается несколько позже, чем у неспортсменов и зависит от величины прилагаемого усилия. Одной из причин указанных изменений следует считать, по-видимому, ухудшение условий кровообращения в костной ткани, обусловленное рабочей гипоксией при выполнении статических физических нагрузок. Следует при этом отметить, что по данным отдельных авторов при гипоксических состо-

яниях костного мозга легче осуществляются сосудосуживающие рефлексы в мышцах работающей конечности.

Надо полагать, что длительные статические усилия, применяемые в тренировочном процессе спортсменов-легкоатлетов и связанные с ними нарушения условия кровообращения в костно-мозговой ткани, могут оказать неблагоприятное влияние на работоспособность занимающихся.

Л и т е р а т у р а

1. Витола М.К. Экспериментальное исследование костно-мозгового кровообращения в длинных трубчатых костях. Дисс., Рига, 1971
2. Берихард В.К., Мертен А.А. Изменение тонуса магистральных и костных сосудов нижней конечности под влиянием физических нагрузок. - В кн.: Физическое воспитание и спорт. Рига, 1972, с.3
3. Озолиньш П.П. Амплитуда реограммы как показатель интенсивности периферического кровотока. - "Известия АН Латв.ССР". 1965, №2, с.107

О ВЫДЕЛЕНИИ N¹ - МЕТИЛНИКОТИНАМИДА
И 4 - ПИРИДОКСИНОВОЙ КИСЛОТЫ С МОЧОЙ У СТУДЕНТОВ-
СПОРТСМЕНОВ

И.М.Борисов, Е.М.Забуркин

Считается установленным, что экскреция N¹ - метилникотинамида (МНА) с мочой является одним из основных специфических показателей обмена витамина PP и позволяет в известной степени судить об обеспеченности организма человека данным витамином. Для витамина B₆ таким показателем служит выделение 4-пиридоксиновой кислоты. Экскреция указанных метаболитов с мочой зависит от содержания витаминов PP и B₆ в пище, а также от белковой ценности рациона и содержания в нем других витаминов /I-4/. Наряду с этим выделение МНА и 4-пиридоксиновой кислоты с мочой может изменяться в зависимости от целого ряда других условий, среди которых пол и возраст человека, физиологическое состояние организма, климатические особенности, характер труда и быта, нервно-психические нагрузки имеют первостепенное значение /2,5-10/.

В свете этих фактов вопрос о выделении МНА и 4-пиридоксиновой кислоты заслуживает большого внимания и подлежит дальнейшему изучению.

Это обстоятельство побудило нас провести наблюдения за экскрецией названных метаболитов с мочой у спортсменов, т.е. обеспеченность организма спортсменов витаминами PP и особенно B₆ изучена еще недостаточно /II/. Учитывая это, мы сочли целесообразным проследить выделение МНА и 4-пиридоксиновой кислоты с мочой в течение зимнего и

весеннего периодов года, имея при этом в виду выяснение возможности изменения экскреции в зависимости от сезонного фактора и характера питания спортсменов.

Величина экскреции МНА и 4-пиридоксиновой кислоты определялась утром натощак, через час после опорожнения мочевого пузыря, так как это было предложено Н.С.Келезяковой /12/ для витамина С и для витаминов В Holt, Najjar /13/. Определение МНА производилось по методу Хафф, Перлцвейга и Тилдена /14/, 4-пиридоксиновой кислоты по Хафф и Перлцвейгу /15/.

Первые исследования проводились в течение 22 дней зимнего учебно-тренировочного лыжного сбора на 50-ти студентах института физкультуры, спортсменах различных специализаций в возрасте от 18 до 25 лет.

В этот период спортсмены соблюдали одинаковый режим работы и отдыха, получали однородное питание. Средняя калорийность суточного пайка равнялась 4200-4500 ккал. Количество белков, получаемых студентами в сутки, составляло 120 г. В течение сбора оно колебалось от 104 до 145 г. Содержание витамина РР колебалось от 12 до 24 мг, витамина В₆ от 2 до 4 мг, составляя в среднем соответственно $16,0 \pm 0,72$ и $2,9 \pm 0,1$ мг в сутки (на основании подсчетов по "Таблицам химического состава и питательной ценности пищевых продуктов").

Следует при этом отметить, что изменения содержания белков и изучаемых витаминов в рационе по дням наблюдений не были параллельными.

Определения экскреции МНА и 4-пиридоксиновой кислоты у спортсменов производились дважды: в течение первых пяти дней лыжного сбора и в конце наблюдений. Полученные данные представлены в таблицах I, 2.

Из приведенных в таблице I данных видно, что в начале лыжного сбора на фоне поступления с пищей в среднем

15,5 мг витамина РР у спортсменов была обнаружена экскреция МНА с мочой, разная в среднем $159,0 \pm 19,0$ мкг/час.

При наличии в питании 2,6 мг витамина В₆ количество 4-пиридоксиновой кислоты, экскретируемое с мочой в течение одного часа, равнялось в среднем $34,4 \pm 2,9$ мкг (таблица 2).

В конце лыжного сбора на фоне питания, содержавшего в среднем 16,0 мг витамина РР и 2,9 мг витамина В₆ экскреция изучаемых метаболитов с мочой у 16 спортсменов, из числа ранее обследованных, составляла соответственно $213,0 \pm 33,0$ и $28,0 \pm 6,8$ мкг/час. Изменения экскреции МНА и 4-пиридоксиновой кислоты по группам в начале и в конце наблюдений не были статистически достоверными.

Таблица I

Выделение N^x-метилникотинамида с мочой у студентов-спортсменов в разные сезоны года

№	Время наблюдений	Число обследованных	Содержание вит. РР в рационе (мг)	Выделение МНА с мочой (в мкг/час)	
				М	М
1	В начале лыжного сбора (февраль)	50	15,5	159,0	19,0
2	В конце лыжного сбора (февраль)	16	16,0	213,0	33,0
3	Весна (май)	42	13,0-20,0	270,5	25,3

Таблица 2

Выделение 4-пиридоксиновой кислоты с мочой
у студентов - спортсменов в разные сезоны года

Л	Время наблюдений	Число обследованных	Содержание витамина В ₆ в рационе (в мг)	Выделение 4-пиридоксиновой кислоты с мочой (в мкг/час)	
				М	М
1	В начале лыжного сбора (февраль)	51	2,6	34,4	2,9
2	В конце лыжного сбора (февраль)	16	2,9	28,0	6,8
3	Весна (май)	43	2,5-3,0	36,0	6,2

Дальнейшие исследования были продолжены весной над 43 студентами института физкультуры в возрасте от 18 до 27 лет. Большинство из них жили в общежитии, вели одинаковый образ жизни и тренировались по схемам соответствующего спортивного разряда.

Наблюдения проводились в условиях обычного питания спортсменов, мало чем отличающегося от применяемого на тренировочном сборе. Согласно расчётным данным количество белков в рационе составляло 115-130 г, витамина PP содержалось около 13,0-20,0 мг, витамина В₆ от 2,5 до 3,0 мг.

Исследования показали, что при наличии в питании указанного количества витаминов экскреция МНА с мочой достигла $270,5 \pm 25,3$ мкг/час, а выделение 4-пиридоксиновой кислоты - $36,0 \pm 6,2$ мкг/час. Следует отметить, что по сравнению с зимним периодом наблюдений количество МНА,

экскретируемое с мочой в течение одного часа, было значительно выше, а разница между приведенными для групп данными статистически достоверна ($P < 0,01$).

При сопоставлении данных об экскреции 4-пиридоксиновой кислоты у спортсменов, обследованных в зимний и весенний периоды года, достоверной разницы получено не было. Это обстоятельство дало основание для обобщения материала (всего 93 человека), который может характеризовать выделение 4-пиридоксиновой кислоты у спортсменов. В результате установлена экскреция витамина B_6 в форме 4-пиридоксиновой кислоты с мочой, равная в среднем $35,1 \pm 9,58$ мкг/час.

Сравнивая полученные данные с величинами мкг/часовой экскреции МНА и 4-пиридоксиновой кислоты с мочой у практически здоровых, не занятых тяжелым физическим трудом людей, приведенными в литературе /4, 16, 17/, можно считать, что у обследованных лиц средний уровень изучаемых метаболитов находился значительно ниже рекомендуемой нормы, свидетельствуя о снижении обеспеченности организма спортсменов витаминами PP и B_6 (18)^x.

Установленное таким образом снижение обеспеченности организма витаминами PP и B_6 может быть обусловлено рядом причин, как внутреннего, так и внешнего характера. Так, в литературе имеются указания на недостаточное поступление с пищей основных пищевых веществ, преимущественно белков и витаминов. Учитывая это, мы попытались сопоставить отмеченный нами дефицит витаминов PP и B_6 у обследованных спортсменов с характером их питания.

В результате изучения питания спортсменов на лыжном

^x Нормальная мкг/часовая экскреция витамина PP в форме N^t -метилникотинамида - 400-500 мкг.

Нормальная мкг/часовая экскреция витамина B_6 в форме 4-пиридоксиновой кислоты - 50-60 мкг.

сборе было выявлено недостаточное потребление некоторых пищевых веществ. Так, содержание отдельных витаминов в суточных рационах было ниже рекомендованных для спортсменов нормы и составляло для витамина С - 60,0 мг, V_1 - 2,0 мг, V_2 - 2,5 мг. Однако с учетом 20 % потерь витаминов при кулинарной обработке пищи фактическое их потребление было более низким. Наряду с этим среднее содержание витамина А (5 мг) в рационе оказалось вполне достаточным для удовлетворения потребности организма в нем и даже превышало физиологическую норму для лиц этой категории труда /19/. Суточное потребление жира составляло в среднем 2,1 г на кг веса тела и в основном соответствовало рекомендуемым нормам, что нельзя было сказать в отношении содержания белка (1,7 г/кг веса) при норме 2,1-2,3 кг/веса /20/. Считается установленным, что недостаточность белка в пище может приводить к нарушению ферментных систем, в состав которых в качестве коферментов входят витамины РР и V_6 . В связи с этим, например, даже повышенные количества витамина РР, введенные в организм на фоне недостаточной по белку диеты, не предупреждают развития гиповитаминоза данного витамина /21/. Дефицит поступления в организм триптофана из малобелковой диеты также может способствовать снижению обеспеченности организма в витамине РР и, следовательно, уменьшению выделения МНА с мочой^{х)}. Наряду с этим уменьшение потребления белка и одновременно витамина V_6 не сопровождается снижением выведения с мочой 4-пиридоксина синевой кислоты /2/.

х) У человека и некоторых животных происходит эндогенный синтез никотиновой кислоты из триптофана. Установлено, что 60 мг триптофана, поступающего с пищей, эквивалентны 1 мг никотиновой кислоты /7/.

Анализируя полученные в течение лыжного сбора данные, можно считать, что у обследованных нами лиц имело место недостаточное потребление некоторых пищевых веществ, что могло явиться одной из причин дефицита витаминов PP и B₆ в их организме. В то же время хорошо известно, что при устранении погрешностей в питании можно наблюдать улучшение показателей PP и B₆ - витаминной обеспеченности организма /2,9,10,15,22/.

Дальнейшие исследования в этом направлении показали, что при систематическом в течение 2,5 недель введении спортсменам комплекса витаминов (A - 1 мг, B₁ - 5 мг, B₂ - 2 мг, PP - 15 мг, C - 100 мг, P - 50 мг) на фоне рассмотренного выше состава рациона экскреция 4-пиридоксиновой кислоты с мочой повысилась до величин, принятых за норму обеспеченности организма витаминами B₆ (с $30,0 \pm 8,1$ до $56,0 \pm 6,3$ мкг/час, $p < 0,05$). Применение сочетания витаминов улучшает, по-видимому, утилизацию витамина B₆, что объясняется существующей взаимозависимостью витаминов в процессах обмена веществ /2,4/. В отношении выведения с мочой МНА (при приеме того же комплекса, включая 2 мг витамина B₆, но без витамина PP) таких данных получено не было. Экскреция МНА при этом увеличилась весьма незначительно (с $122,0 \pm 26,4$ до $178,0 \pm 32,0$ мкг/час, $p > 0,1$). Аналогичные результаты имели место при введении в комплекс 15 мг витамина PP (соответственно $176,0 \pm 59,7$ и $254,0 \pm 50,3$ мкг/час, $p > 0,2$) и при назначении спортсменам 20 мг данного витамина в составе поливитаминного драже "Унде-вит", выдаваемого испытуемым ежедневно в течение трех недель наблюдений (с $345,0 \pm 54,6$ до $367,6 \pm 55,7$ мкг/час, $p > 0,4$). Надо полагать, что отсутствие отчетливых изменений в экскреции МНА у спортсменов связано с недостаточным потреблением витамина PP, а в равной мере белка как основного источника триптофана. Можно также предположить,

что часть триптофана расходуется организмом на процессы синтеза тканевых белков в ущерб биосинтезу витамина РР из триптофана, способствуя тем самым развитию недостаточности в витамине РР, что согласуется с данными имеющимися в литературе /23/.

Наряду с этим, принимая во внимание возможность воздействия на организм некоторых из наиболее характерных для проведенных наблюдений экзогенных факторов физиологического напряжения (например, колебаний внешних температур и особенно физических нагрузок) можно, по-видимому, полагать, что последние также оказывают влияние на экскрецию изучаемых метаболитов. Низкий уровень выведения с мочой МНА и 4-пиридоксиновой кислоты может быть связан, по всей вероятности, с изменением потребности организма студентов - спортсменов в витаминах РР и В₆. В свете этих представлений полученные материалы имеют определенное значение для разрешения вопроса об удовлетворении потребности организма человека в указанных витаминах при физических нагрузках.

Л и т е р а т у р а

1. Удалов Ю.Ф., Челнокова Н.А. Экскреция с мочой 4-пиридоксиновой кислоты как показатель обмена витамина В₆ в организме человека. - В кн.: Тезисы докладов III научной сессии института витаминологии. М., 1960, с.32
2. Удалов Ю.Ф., Челнокова Н.А. О значении определения экскреции с мочой 4-пиридоксической кислоты в изучении обмена витамина В₆. - "Лабораторное дело", 1962, №3, с.33
3. Удалов Ю.Ф. Материалы к использованию пангаматовой кислоты в клинике. - В кн.: Витамин В₁₅. М., 1965, с.263

4. Селиванова В.М. К вопросу об экскреции витамина В₆ с мочой у здорового человека. "Булл. эксперим. биол. и мед.", 1960, №8, с. 37
5. Ефремов В.В. Современные представления о потребности человека в витаминах и критериях для ее установления. - В кн.: Витамин в питании и профилактика витаминной недостаточности. М., 1969, с. 130
6. Каралицкий И.М. Об обеспеченности организма витаминами С и В₆ в условиях Севера. Военно-мед. журн., 1959, №2, с. 42
7. Ефремов В.В. О потребности человека в витамине В₆. - В кн.: Потребность человека в витаминах. М., 1966, с. 140
8. Арутюнов Г.А., Антуфьев И.И., Воробьев А.И. и др. Влияние нервного напряжения на потребность организма в некоторых витаминах. Вопросы питания, 1962, №4, с. 3
9. Максимович Я.Б. О потребности человека в никотиновой кислоте. В кн.: Потребность человека в витаминах. М., 1966, с. 109
10. Соломко Г.И., Барченко И.П., Григоров Ю.Г. Качественно различное питание и обеспеченность организма людей старших возрастов витамином РР. - Вопросы питания, 1970, №5, с. 25
11. Яковлев Н.Н. "Актуальные проблемы исследований в области питания спортсменов. Вопросы питания 1967, №5, с. 67
12. Телезнякова Н.С. Определение мкг/часового выделения с мочой аскорбиновой кислоты как способ оценки С-витаминной достаточности питания. - Гигиена и санитария, 1951, №12, с. 41
13. Holt L.E., Najjar V.A. Bull. Johns. Hopkins Hosp., 1942, v. 70, p. 329.
14. Хафф, Перлцвейг и Тилден. Определение N'-метилникотинамида в моче. - В кн.: Биохимические методы исследования в клинике. М., 1969, с. 486
15. Хафф, Перлцвейг. Определение 4-пиридоксиновой кислоты в моче. - В кн.: Биохимические методы исследования в клинике. М., 1969, с. 484.

16. Гвоздова Л.Г. О выделении 4-пиридоксиновой кислоты с мочой у практически здоровых людей: Вопросы питания, 1965, №2, с.37
17. Селиванова В.М. К вопросу об уринарной экскреции 4-пиридоксиновой и пировиноградной кислот в условиях С-витаминации лиц с различным характером трудовой деятельности. Дисс.М., 1965
18. Ефремов В.В. Потребность человека в витаминах и показатели для её изучения: Вестник АМН СССР, 1964, №5, с.34
19. Борисов И.М. О потребности организма в витамине А при спортивных тренировках: Теор. и практ. физич. культуры, 1969, №12, с.24
20. Яковлев Н.Н. Инструкция по питанию спортсменов.-В кн.: Методические материалы для врачей сборных команд СССР, союзных республик и ведомств. М., 1966, с.51
21. Бунин К.В. Состояние обмена никотиновой кислоты у больных дизентерией и брюшным тифом при лечении синтомицином.-В кн.: Современные данные по лечебному применению витаминов. М., 1960, с.79
22. Максютинская О.В. РР-витаминная обеспеченность детей раннего возраста и влияние на неё белков пищи. Дисс.: Львов, 1962
23. Morrison M.A., Reynolds M.S., Harper A.E. I. Nutr., 1960, v.72, p. 302

О ПИТАНИИ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ
НА ЗИМНИХ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЛЫЖНЫХ
СБОРАХ

И. М. Борисов, Е. М. Забуркин, П. П. Слука, И. А. Кушкис

Изучению и рационализации питания спортсменов на тренировочных сборах принадлежит видное место в системе мероприятий по их медицинскому обслуживанию, по гигиеническому обеспечению эффективной деятельности спортсменов. Правильная организация питания на спортивных сборах способна оказать положительное влияние на спортивно-технические результаты, и наоборот, различные недостатки в этом отношении могут послужить причиной ухудшения здоровья и повлечь за собой снижение спортивной работоспособности. Поэтому важно систематически уточнять и совершенствовать формулу питания применительно к современным требованиям в спорте вообще и к различным видам спорта в частности.

В связи с изложенным представляло несомненный интерес рассмотреть организационную, а также изучить количественную и качественную стороны питания студентов I-II курсов института физической культуры в период проведения обязательных для них учебно-тренировочных лыжных сборов. В этих условиях все спортсмены соблюдают одинаковый режим работы и отдыха, получают однородное питание, что значительно облегчает его обследование.

Приступая к изучению фактического питания студентов-спортсменов на двух зимних тренировочных сборах мы использовали расчетно-статистический метод, материалом для которого служили меню-раскладки за 42 дня наблюдений, с применением таблиц химического состава и питательной ценности пищевых продуктов /1/. При этом учитывались общая калорий-

ность и химический состав рационов: содержание белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных солей, а также структура продуктового набора и режим питания студентов на лыжном сборе. Полученные данные сравнивались с физиологическими нормами питания для спортсменов /2,7/.

Исследования показали, что количество белков, получаемых студентами в сутки, в изученных рационах существенно колебалось, составляя в среднем на первом сборе 120 г и 141 г на втором (таблица I). В отдаленные дни сборов количество белков было значительно меньше установленных величин: соответственно 104-119 и 107-137 г..

Содержание белков животного происхождения, основных источников незаменимых аминокислот, в питании студентов заметно отставало от рекомендуемых для спортсменов величин /2,7/, составляя вместо 57-60 % в среднем 52,5 % на первом сборе и 47 % на втором, а в отдельных случаях снижалось до 30-37,5 %. Это объясняется не всегда правильным подбором продуктов, в частности ограниченным потреблением рыбных блюд, молока, творога, сыров, их значительными колебаниями в рационе по дням наблюдений. Норма названных продуктов в ежедневном рационе должна быть не ниже соответственно 100, 250, 100 и 25 г в сутки, на самом же деле их количество, особенно на втором сборе, составляло 47, 67, 70 и 53 % от этих цифр.

Содержание жиров в рационе студентов в отдельные дни превышало рекомендуемое для спортсменов потребление (133-140 г), достигая 168-194 г в сутки, либо резко снижалось, иногда до 94 г. Среднесуточное потребление студентами растительного масла, основного источника полиненасыщенных жирных кислот, оказывавших существенное влияние на обмен веществ в организме не превышало на первом сборе 10 %, на втором - 13% (при норме потребления 20-25 %), снижаясь в отдельных случаях до 3-5 %.

В восполнении высоких энергозатрат, характерных для лыжного спорта, видная роль принадлежит углеводам. Их содержание в исследуемой пище находилось в пределах рекомендуемых для спортсменов норм и составляло в среднем на первом сборе 612 г, на втором - 652 г в сутки. Однако и в этом

случае наблюдались существенные колебания по отдельным дням от 524 до 712 г на первом сборе и от 548 до 881 г - на втором. Содержание простых сахаров в ежедневном рационе студентов, включая сахар, как таковой, варенье, повидло равнялось в среднем 117-160 г, что составляло 47-64 % от рекомендуемого потребления (250 г). Потребление продуктов, содержащих крахмал, в изученных рационах было весьма значительным и составляло в среднем на первом сборе 697 г хлебо-булочных и макаронных изделий, 84 г различных круп, 359 г картофеля, на втором - соответственно 768, 87 и 298 г.

Соотношение основных питательных веществ в рассмотренных рационах равнялось на первом сборе 1:1,2:5 и 1:0,9:4,6 - на втором, приближаясь к рекомендуемым величинам (1:0,7-0,8:4).

Непостоянство органического состава рационов послужило причиной значительных колебаний суточной калорийности, особенно на втором сборе (от 3800 до 5135 ккал). В среднем же она равнялась 4536 ккал на первом лыжном сборе и 4450 ккал на втором. Соответствие калорийности питания энергетическим тратам студентов подтверждалось стабильностью веса обследованных лиц в течение всего периода наблюдений.

Не было удовлетворительным в рационе студентов соотношение солей фосфора с кальцием (2,3-2,6:1) из-за недостатка последнего (вместо рекомендуемого соотношения 1,5-2,0:1). Нарушенное соотношение можно было бы нормализовать за счет повышенного потребления молока и молочнокислых продуктов. Однако такой попытки сделано не было. Потребность организма в железе полностью покрывалась количеством его в рационе.

Хорошо известно, что большое значение в питании спортсмена имеет правильное соотношение продуктов животного и растительного происхождения. Мясная пища богата веществами кислого характера, тогда как овощи и фрукты - веществами щелочного характера. Последние способствуют увеличению резервной щелочности организма и повышению солей и

специальной выносливости. На долю свежих овощей и фруктов должно приходиться примерно 400 г, что составляет около 15 % суточной калорийности питания спортсмена. В наших наблюдениях количество щелочных эквивалентов в рационе студентов на первом сборе равнялось в среднем 248 г и 264 г на втором, тогда как мясо и мясные продукты составляли соответственно 287 и 264 г (при норме потребления 200-250 г в сутки).

Содержание витаминов в исследуемой пище в отдельных случаях отставало не только от физиологических нормы, рекомендуемых спортсменам /7/, а также для лиц взрослого трудоспособного населения, отнесенного к работникам немеханизированного труда в городах с развитым коммунальным обслуживанием /3/. Кроме того, фактическое потребление витаминов, по-видимому, было все же более низким за счет неполного съедания блюд, пониженного сезонного содержания в пище, а также неизбежных потерь при кулинарной обработке. Средние данные содержания витаминов в пищевых рационах студентов на лыжных сборах представлены в таблице I. Дефицит потребления витаминов из пищи покрывался путем дополнительного назначения студентам витаминов С (100 мг), Р (50 мг), В₁ (5 мг), В₂ (2 мг), РР (15-30 мг), В₆ (2-5 мг). Витаминизация проводилась с учетом действительной потребности в некоторых из них по данным биохимических исследований содержания витаминов в моче /4,5,6/.

В однодневное меню студентов на лыжных сборах включалось до 18-28 наименований блюд, однако при составлении его не всегда соблюдались принципы разнообразия и рационального сочетания блюд. Одни блюда (особенно мучные и мясные) чередовались через 2-5 дней и составляли значительный удельный вес в меню столовой на лыжном сборе, другие блюда (рыбные и яичные) включались в меню крайне редко.

Питание студентов на лыжном сборе было трехразовым. Промежутки между приемами пищи в этих условиях составляли около 5 часов. Однако распределение суточной калорийности по приемам пищи не всегда было рациональным, так как очень

Таблица I

Химический состав и калорийность суточных рационов на лыжных сборах

№ п/п	Группы обследованных	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность ккал
		Общее количество	Животного происход.			
1.	Спортсмены-лыжники на короткие дистанции /по Н.Н.Яковлеву /8/	140-147 ^x	84-88	138-140	665-735	4550-4900
2.	Студенты института физической культуры (фактические данные на первом сборе)	120	63	152	612	4536
3.	Студенты института физической культуры (фактические данные на втором сборе)	141	66	129	652	4450

^x Проведен перерасчет для спортсменов весом 70 кг

^{xx} Суточная потребность в витаминах в основной период тренировки.

Химический состав и калорийность суточных рационов студентов
на лыжных сборах
(продолжение)

№ п/п	Группы обследованных	в и т а м и н ы , мг					Минеральные соды, мг		
		A	B _I	B ₂	B ₆	PP	C	Ca	P
1.	Спортсмены-лыжники на короткие дистанции (по Н.Н.Яковлеву /8/)	3 ^{xx}	10	2,5	-	26	200	1000-1750	1500-2500
2.	Студенты института физической культуры (фактические данные на первом сборе)	5,0	2,1	2,4	2,9	16,1	62,0	1014	2305
3.	Студенты института физической культуры (фактические данные на втором сборе)	2,1	2,7	2,5	2,3	20,9	77,0	1072	2658

^{xx} Суточная потребность в витаминах в основной период тренировки.

часто занижалась калорийность обедов и завышалась калорийность ужинов. Нельзя считать также правильным начало тренировочных занятий у студентов сразу за приемом пищи, особенно после завтрака, что составляло промежуток времени, равный 1,0-1,5 часа (вместо положенных 2-3 часов).

Устранение некоторых из приведенных недостатков в организации питания студентов находилось в полной компетенции руководителей сбора и работников общественного питания. Наряду с этим отсутствие должного медицинского контроля со стороны прикрепленных к сбору медицинских работников затрудняло проведение отдельных мероприятий по рационализации питания студентов. С гигиенической точки зрения такое положение нельзя признать правильным.

В свете изложенного дальнейшие исследования по изучению фактического питания студентов института физкультуры следует считать перспективными, представляющими большой теоретический и практический интерес. В настоящее время имеются все основания для положительного разрешения вопроса о принципиальном улучшении питания данного контингента на тренировочных сборах. При планировании и рационализации питания лиц этой категории труда следует исходить: из точного установления оптимальных физиологических потребностей спортсменов в энергии и основных пищевых веществах, а также выбора наиболее целесообразных путей обеспечения рекомендаций по рационализации питания на практике.

Л и т е р а т у р а

1. Минх А. А. Методы гигиенических исследований. М., 1967, с. 370
2. Минх А. А., Яковлев Н. Н. Методические указания по организации питания спортсменов. М., 1953
3. Покровский А. А. К вопросу о потребностях различных групп населения в энергии и основных пищевых веществах. Вестник АМН СССР, 1966, № 10, с. 3

4. Забуркин Е. М., Борисов И. М. Влияние дополнительной витаминизации на экскрецию 4-пиридоксिन-овой кислоты у спортсменов.- В кн.: Материалы II республиканской научно-методической конференции, посвященной 50-летию Советской Армении, Ереван, 1970, с. 123
5. Трейзон И. Б., Забуркин Е. М., Борисов И. М. Об обеспеченности витамином В₆ студентов Латвийской ССР.- В кн.: Физическое воспитание и спорт. Рига, 1972, с. 116.
6. Борисов И. М., Забуркин Е. М. Ниацинурия у спортсменов.- В кн.: Вопросы физического воспитания в высшей школе. (Материалы 9-й научно-методической конференции кафедры физического воспитания и спорта) Рига, 1972, с. 43
7. Яковлев Н. Н. Инструкция по питанию спортсменов.- В кн.: Методические материалы для врачей сборных команд СССР, союзных республик и ведомств. М., 1966, с. 51

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Э.Б.Бреманис

В настоящее время показатели физической подготовленности учащихся, поступающих в вузы, имеют тенденцию к понижению /1/. В связи с этим представилось целесообразным проверить физическую работоспособность данного контингента в различных возрастных группах с помощью простых и доступных функциональных проб, с тем, чтобы полученные при этом результаты можно было использовать для оценки уровня физической кондиции испытуемых /2,3/. Наряду с этим была поставлена задача показать преимущество функциональных проб перед контрольными испытаниями по наиболее распространенным легкоатлетическим дисциплинам. С этой целью было обследовано 1273 школьника в возрасте от 7 до 17 лет.

Для оценки физической работоспособности при решении поставленных задач применялись две функциональные пробы: определение PWC_{170} , описанную В.Л.Карпманом с соавторами /4/ и гарвардский степ-тест.

I. Связь физической работоспособности с физической подготовленностью учащихся

На первом этапе исследований под наблюдением находились 190 спортсменов - выпускников средних школ, желающих поступить в ЛГИФК. Подавляющее большинство обследованных имели возраст до 18 лет включительно, а также I и II спортивные разряды / по 14 видам спорта /. У всех

испытуемых работоспособность определялась с помощью пробы Рв С₁₇₀. При этом средний результат у юношей составил $198,2 \pm 33,8$, а у девушек равнялся $114,8 \pm 24,8$ ватта. Затем мы сопоставили физическую работоспособность испытуемых в зависимости от их спортивной квалификации (таблица I).

Таблица I

Показатели физической работоспособности спортсменов в зависимости от их квалификации

Спорт. разряд	Работоспособность в ваттах	
	мужчины	женщины
М.С. и М.С.М.К.	$216 \pm 27,7$	$126 \pm 31,01$
К.М.С.	$211 \pm 15,87$	$102 \pm 13,49$
I	$206 \pm 34,1$	$107 \pm 19,1$
II	190 ± 12	$114 \pm 25,9$
III	$186 \pm 36,9$	$125 \pm 24,08$

Как видно из таблицы, физическая работоспособность обследованных лиц растет параллельно их спортивной квалификации. Это свидетельствует, по-видимому, о том, что примененная функциональная проба действительно отражает физическую подготовленность рефлектантов. Отсутствие приведенной зависимости у девушек, очевидно, связано с незначительным количеством обследованных (всего 39 человек).

В соответствии с программой приемных испытаний все спортсмены принимали участие в легкоатлетических соревнованиях по следующим дисциплинам: бег на 100 м, прыжки в высоту, толкание ядра, бег на 800 м (юноши) и на 400 м (девушки).

Для выявления зависимости между результатами в легкоатлетических соревнованиях, включая четырехборье (результат вычислялся по таблицам многоборья), и показателем работоспособности по тесту $PW C_{I70}$ были рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции. Как свидетельствуют проведенные исследования, единственные признаки существующей связи были установлены между результатами бега на 800 м у юношей и на 400 м у девушек и данными пробы $PW C_{I70}$ (соответственно $r = 0,11$ и $0,17$).

Принимая, однако, во внимание, что при определении работоспособности на велоэргометре в более выгодном положении находятся более тяжелые спортсмены, была сделана попытка перевести абсолютные показатели их физической работоспособности в относительные. С этой целью данные физической работоспособности в ваттах у каждого спортсмена мы разделили на его собственный вес. Полученные таким образом цифровые значения находились в диапазоне от 1,3 до 4,6 ватта/кг у юношей и от 1,3 до 3,01 ватта/кг у девушек. Повторно рассчитанные коэффициенты корреляции между показателями относительной работоспособности и результатами бега на 800 м и 400 м оказались при этом равными 0,40 - у юношей и 0,89 - у девушек.

В свете приведенных данных можно, по-видимому, сделать вывод, что результаты легкоатлетических дисциплин, применяемые в школе для оценки успеваемости по физкультуре, за исключением бега на средние дистанции, мало отражают физическую работоспособность учащихся. Так, например, отдельные спортсмены пробегали 100 м за 11,6 сек. и преодолевали планку на высоте 175 см, но имели очень низкие показатели физической работоспособности по тесту $PW C_{I70}$ (125-128 ватт). Наряду с этим юноши, имевшие хороший уровень физической работоспособности, но не владевшие техникой выполнения упражнений, не могли показать

сколько-нибудь удовлетворительных результатов. Поэтому можно предположить, что контрольные соревнования не являются идеальным способом оценки успеваемости по физическому воспитанию.

2. Исследование физической работоспособности учащихся с использованием гарвардского степ-теста

Учитывая, что проба $R^W C_{170}$ не всегда удобна для применения ее в повседневной практике работы с учащимися, исследование у них физической работоспособности проводилось с использованием гарвардского степ-теста. С этой целью было обследовано 1068 школьников, из них 762 мальчика и 306 девушек в возрасте от 7 до 17 лет.

Распределение испытуемых по возрасту и полу, а также средние результаты исследований представлены в таблице 2. Аналогичные средние показатели индекса гарвардского степ-теста у учащихся-спортсменов и у незанимавшихся спортом приведены в таблице 3.

В соответствии с полученными данными разница между показателями физической работоспособности у мальчиков и девочек не существенна. Не установлены также статистически достоверные различия между средними величинами индекса гарвардского степ-теста у занимающихся и незанимающихся спортом учащихся в зависимости от их возраста и пола. Все же следует признать, что физическая работоспособность у спортсменов выше, чем у тех, кто спортом не занимается.

На основании изложенного, средние показатели индекса гарвардского степ-теста можно, по-видимому, использовать как ориентир для определения физической работоспособности учащихся, а сама проба должна найти применение не только для исследования физической работоспособности, но и для оценки успеваемости на занятиях по физкультуре в школе.

Таблица 2

Пол, возраст и средний индекс гарвардского степ-теста у обследованных школьников

Возраст	Мужчины		Женщины			
	Число	Индекс	Число	Индекс		
7	8	70,78	7,41	10	73,63	13,53
8	17	74,65	7,93	8	73,16	9,90
9	23	75,91	8,34	15	67,81	6,94
10	18	78,92	12,72	16	68,66	5,41
11	31	79,51	9,86	13	70,46	7,32
12	52	78,37	10,28	23	73,49	12,45
13	65	76,76	13,05	21	61,29	6,20
14	60	78,30	13,17	15	70,33	13,32
15	128	76,32	12,82	44	66,23	8,66
16	175	73,38	11,63	60	65,59	9,10
17	185	71,11	9,79	81	67,27	8,29

Таблица 3

Индекс гарвардского степ-теста у школьников, занимающихся и незанимающихся спортом

Возраст	Пол	Занимающиеся спортом		Незанимающиеся спортом			
		Число	Индекс	Число	Индекс		
12	м	24	80,75	9,00	28	76,32	11,07
13	м	35	78,59	9,77	30	75,30	15,97
14	м	34	79,41	14,97	26	76,84	10,47
15	м	88	79,53	13,47	40	69,25	7,51
16	м	105	77,13	11,97	70	67,84	8,53
17	м	87	75,57	11,69	98	67,09	5,14
15	д	24	67,08	10,50	20	65,20	5,86
16	д	34	69,97	10,71	26	62,54	3,62
17	д	35	72,88	8,27	46	62,56	4,67

В связи с этим целесообразны дальнейшие исследования в этом направлении.

Л и т е р а т у р а

1. Чоговадзе А.В., Африканов Л.А. Улучшить разработку школьных и вузовских программ по физическому воспитанию на основе нового комплекса ГТО: -"Теория и практика физич.культуры", 1972, №9, с.52
2. Hanne N. Vergleichende Untersuchungen über funktionellen Zustand des Organismus während der Pubertät. Theorie und Praxis der Körperkultur, 1963, Nr. I, S.45
3. Mond H. and Bonisset S. An evaluation of three standard tests of physical fitness. Int. Z. angew. Physiol. einschl. Arbeits physiol., 1964, 20, S. 223
4. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Любина В.Г. РвС_{ГТО} проба для определения физической работоспособности. - Теория и практика физической культуры, 1969, в 10, с.37

АКУСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВАННЫХ ЗАЛОВ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ

А. М. Булгаков, Е. А. Шеметова, В. С. Шилов, О. М. Чугунова

Проблема создания благоприятного акустического режима эксплуатации ванных залов плавательных бассейнов является частью более широкой задачи по оптимизации санитарно-гигиенических параметров эксплуатации этих сооружений. В связи с этим возникает необходимость создания математической модели проектирования ванных залов, учитывающей не только вопросы борьбы с шумом, но и их тесную связь с температурно-влажностным режимом эксплуатации, объемно-планировочными решениями и решениями конструкций ограждающих поверхностей, площади водной поверхности, а также многочисленными факторами, возникающими в процессе занятий плаванием, прыжками в воду, водным поло и другими видами водного спорта.

Задачи строительной акустики ванных залов требуют в настоящее время решения двух вопросов:

1. Создания в ванных залах условий, необходимых для полноценного восприятия звуков речи судей, тренеров, обслуживающего персонала, спортсменов.

2. Ослабления или подавления шумов, мешающих слуховому восприятию и нарушающих условия отдыха и занятий различными видами водного спорта.

Во всех ванных залах плавательных бассейнов, как с трибунами, так и без них, должны обеспечиваться хорошая слышимость и разборчивость речи, которые являются критериями комфортных условий эксплуатации таких сооружений. Эти требования особенно важны для спортивных объектов при проведении соревнований.

Шум в залах плавательных бассейнов и связанное с ним беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности возникает в результате: 1) работы санитарно-технического оборудования (вентиляционных установок, насосов, душей); 2) работы электротехнического оборудования (например, светильников); 3) спортивно-технологических воздействий (всплесков воды при плавании, прыжках и т. д.); 4) подачи различных речевых команд и выстрелов стартовых пистолетов судей, речи спортсменов, тренеров, обслуживающего персонала, криков, аплодисментов зрителей; 5) проникновения городских шумов (движения средств транспорта, пешеходов). Учитывая постоянный характер тренировочно-соревновательного режима эксплуатации таких залов, шумы, возникающие в них, можно отнести к постоянным (1).

В настоящее время в большинстве залов бассейнов отсутствуют комфортные условия для занятий различными видами водного спорта. В результате продолжительного воздействия шума быстро утомляются тренеры, спортсмены, судьи, зрители. Во время соревнований исключается возможность получения качественной информации зрителями и судьями (2). Исследования различных ученых показали, что шум может в той или иной степени временно активизировать или постоянно подавлять психические процессы и всегда вызывает такие физиопатологические последствия как нарушения функций слуха, нервной или пищеварительной системы и вестибулярного аппарата. Последнее особенно нежелательно для прыгунов в воду. Потеря слуха от воздействия шума увеличивается при одновременном воздействии шума и вибрации, причем низкочастотные спектры вызывают большую потерю слуха в диапазоне эквивалентных уровней в дБ(А).

В строительной практике отсутствуют достаточно надежные методы защиты судей, зрителей, тренеров, спортсменов и персонала от воздействия шума. Поэтому тренерам и судьям

можно, например, рекомендовать индивидуальные средства защиты: наушники, шлемы и другие. Для большинства систем вентиляции бассейнов необходимо применять различные диссипативные глушители шума. Суммарный уровень вентиляционного шума в зале бассейна не должен превышать допустимый уровень звукового давления в любой октавной полосе.

Следует отметить, что эффективность и целесообразность различных строительно-акустических и архитектурно-планировочных мероприятий по снижению шума зависит от ряда факторов: частотного состава шума, уровней шума и их распределения по залу, акустических характеристик зала, его конфигурации и высоты, типа освещения, пропускной способности зала, трибун, отделки поверхностей, соотношения площадей остекленных поверхностей и площади водной поверхности и т.д. Воздушный объем зала увеличивается при увеличении числа мест для зрителей.

Важным условием хорошей акустики зала является оптимальная диффузность звукового поля, для повышения которого необходимо, чтобы значительная часть внутренних поверхностей создавала рассеянное, ненаправленное отражение звука. Это достигается расчленением поверхности балконами, трибунами, пилястрами и другими неровностями стен и потолка. Нежелательны гладкие параллельные друг другу плоскости стен, потолка и пола, отделанные различными звукоотражающими материалами.

До сих пор для ванн залов бассейнов не определено оптимальное время реверберации (T). Как показывают результаты обследований, большинство залов бассейнов относятся к гулким помещениям, которым соответствует большое время реверберации (2). Время реверберации залов (T) на частотах до 1000 гц подсчитывают по известной формуле Зяринга, а до 2000 гц по той же формуле с поправочными коэффициентами (3). Для залов бассейнов с высокой влажностью воздуха и нали-

чем большой поверхности воды необходим учет этих специфических условий.

Л и т е р а т у р а

1. Осипов Г.Л. Защита зданий от шума. М., 1972
2. Булгаков А.М., Борисов И.М. Санитарно-гигиенические вопросы проектирования плавательных бассейнов с подогревом воды. - Гигиена и санитария, 1972, №10, с.101
3. Пособие по акустическому проектированию залов многоцелевого назначения средней вместимости. М., 1972

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФИЗИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕКА

П. Г. Капулер

На процесс физического формирования человека и свойственные ему закономерные изменения роста, развитие органов и систем влияют многочисленные факторы, среди которых видное место принадлежит климатическим особенностям, наследственности, социально-экономическим условиям жизни, перенесённой заболеваемости, двигательной активности и др.

Выделяя из этой группы факторов климатический комплекс, многочисленные авторы отмечают, что метеорологические элементы активно влияют на организм в период его развития /Г, 3, 4/.

Солнечная радиация, барометрическое давление, температура, ионизация, влажность и движение воздуха - всё это через ЦНС оказывает определённое воздействие на сердечно-сосудистую систему, мышечную, органы дыхания, на теплообразование и теплоотдачу, количество потребляемой пищи, на выделительные и многие другие процессы.

Тесно сочетаясь с климатическим комплексом, в условиях нашей огромной страны, несомненное влияние на физическое развитие детей и учащейся молодежи оказывает рельеф и географические особенности почвы, покрывающая её растительность, наличие водоёмов и т.д.

Рельеф и пониженное давление воздуха на высотах, по мнению К. М. Быкова и Э. Э. Мартинон /4/, являются главными факторами, изменяющими внешний облик коренных жителей горных высот Кабардино-Балкарской АССР. Авторы считают, что условия, созданные климатическими особенностями, не только влияют на приспособление организма, но и изменяют

морфологические признаки, воздействуя на строение грудной клетки, пальцев и т.д.

Объясняя индивидуальность развития, можно, по-видимому, говорить о том, что данное явление присуще решительно всем телам и объясняется множественностью причин или факторов, вызывающих каждое явление /14/. При этом подчёркивается, что различные комбинации факторов окружающей среды, влияющие на развитие, придаёт каждому случаю индивидуальный характер.

Изложенное хорошо согласуется с данными Г.П. Сальниковой /11/, обобщившей результаты 25-летних исследований по вопросам физического развития советских школьников. Это позволило ей сделать вывод о зависимости физического развития учащейся молодёжи от факторов внешней среды.

В равной мере на физическое развитие детей и подростков оказывают существенное влияние социально-экономические условия.

Так, Ф.Ф. Эрисман в 1885 г. проводил обследование детей и подростков в возрасте от 8 до 18 лет, проживавших в посёлке Глухово. Он определил, что показатели физического развития хуже у тех детей, условия жизни которых находились на более низком уровне.

Повторное исследование физического развития детей этой местности, проведенное в годы советской власти, позволило выявить положительные сдвиги в физическом развитии учащихся. Например, изменения в ростовых показателях по сравнению с наблюдениями Ф.Ф. Эрисмана, составили 8 см, в весе 4 кг, которые объяснялись резким улучшением благосостояния трудящихся /13/.

Дальнейшее изучение физического развития учащихся посёлка Глухово, проведенное в 1959 году /12/, ещё раз подтвердило ранее выявленный факт о том, что с улучшением социально-экономических и бытовых условий происходят по-

доказательные сдвиги в физическом развитии.

Интересно отметить, что в период Великой Отечественной войны, когда, естественно, социально-экономические условия жизни были приспособлены к периоду военного времени, показатели физического развития подростков, работающих в металлообрабатывающей промышленности, по данным, приведенным Л. И. Владимировой /5/, понизились до уровня 1920 года.

Весьма убедительными следует считать материалы исследований С. Я. Чикина /17/, изучавшего влияние социально-бытовых условий на физическое развитие учащихся ПТУ г. Москвы в период с 1940 по 1960 г.г. Автором отмечается, что показатели роста этих детей за 20 лет увеличились на 5,1 см, веса на 6,9 кг, окружности грудной клетки на 3,2 см. На этом основании делается вывод, что положительные изменения в физическом развитии детей и подростков свидетельствуют о постоянном улучшении социальных условий, материальной обеспеченности трудящихся.

Благоприятные сдвиги в физическом развитии, отмеченные за последние годы, принято называть термином АКЦЕЛЕРАЦИЯ. Существует много теорий, объясняющих это явление: гомогенная (Е. В. Кох), гуморальная (Verholdt), расовая (Lester, Millot), нутригенная или теория витаминизации (Fürst) и другие. Исходя из этих теорий, каждая из которых по своему определяет акцелерации, можно прийти к выводу, что это сложный и комплексный процесс. Большое влияние при этом имеет здоровый образ жизни, хорошие жилищные условия, постепенное стирание граней между умственным и физическим трудом, достаточный отдых, хорошее медицинское обслуживание и условия работы.

Все эти факторы, определяющие жизненный стандарт отдельного человека и населения в целом, наряду с влиянием внешней среды и индивидуальных наследственных задатков

воздействуют на процесс акцелерации, способствуя ему или его притормаживая. Необходимо также отметить, что акцелерация проявляется не только в увеличении антропометрических показателей, более ускоренном темпе развития, но и в раннем процессе полового созревания /6,7,8/.

Наряду с этим имеются указания, что на показатели физического развития оказывает влияние уровень двигательной активности человека. Так, Р.Е. Мотылянская /9/, А.Г. Цейтлин /16/, изучая физическое развитие школьников, систематически занимающихся спортом, получили данные, убедительно подтверждающие различия в ростовых показателях между спортсменами и учащимися, не занимающимися спортом. Эта разница была особенно заметна в старшем школьном возрасте.

Аналогичные результаты приведены В.П. Стакионене /12/ при сравнении показателей массового обследования школьников и их сверстников, занимающихся спортом в секциях ДСШ. По её данным спортсмены во всех возрастах и по всем показателям физического развития обгоняют не занимающихся спортом учащихся.

Многоплановыми и значительными являются эксперименты И.Ф. Назаровой /10/, которая изучала влияние занятий легкой атлетикой, футболом, борьбой /классической и вольной/ на физическое развитие рабочих подростков. Результаты этих работ позволили сделать вывод, что занятия названными видами спорта способствуют гармоническому физическому развитию подростков.

Изучая влияние круглогодичной тренировки и занятий физической культурой на молодых шахтёров, Д.А. Хайрова /15/ доказала, что такая работа не только улучшает физическое развитие и здоровье занимающихся, но и в значительной степени способствует повышению производительности труда.

Таким образом, на физическое развитие человека оказывает влияние совокупность причин и факторов, которые,

безусловно, необходимо учитывать при оценке физического развития подрастающего поколения. Разумеется также, что дальнейшие исследования по изучению физического развития человека следует считать перспективными, представляющими большой теоретический и практический интерес.

Л и т е р а т у р а

1. Авазбакиева М.Ф. Влияние климата Казахстана и Киргизии на организм человека.
Алма - Ата, 1958
2. Антропова М.В., Анисимова В.В., Сальникова Г.П., и др. Динамика физического развития и состояние здоровья школьников посёлка Глухово. - Известия АПН СССР, 1959, №10, с.14
3. Берштейн А.Д. О регионарной гипоксии покоя и работы. - В кн.: Акклиматизация и тренировка спортсменов в горной местности. Алма-Ата., 1965
4. Быков К.М. Материалы по физиологии горного климата.
"Архив биологических наук", 1933, т.23, в.1
5. Владимирова Л.И. Состояние здоровья рабочих подростков и учащихся ПТУ в связи с условиями труда и быта. Автореф. канд. дисс. М., 1969
6. Данилькович Н.М. Сравнительные антропометрические показатели физического развития детей Ленинграда в 1927-1930, 1952-1953 и 1959 г.г. - Вопросы антропологии, 1963, в.13, с.147.
7. Зельцлер А. Принципы и формы проявления ускоренного роста детей.
М., 1968, с.235
8. Меликсетьян Р.Т. Физическое развитие и физическая подготовленность школьников горных районов Армении. - В кн.: Материалы 3-й научной конференции по физ. воспит. детей и подростков.
М., 1966, с.34

9. Мотылянская Р.Е. Спорт и возраст. М., 1956
10. Назарова И.Ф. Влияние занятий некоторыми видами спорта на физическое развитие и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы подростков. Автореф. канд. дисс. М., 1963
11. Сальникова Г.П. Физическое развитие школьников. М., 1968
12. Стакионене В.П. Физическое совершенство школьников. Автореф. докт. дисс. Вильнюс, 1969
13. Сыркин Л.И. Сдвиги в физическом развитии глуховских школьников. - "Советская педиатрия", 1935, №5, с. 27
14. Филиппченко Д.А. Изменчивость и методы её изучения. М., 1926
15. Хайрова Д.А. Влияние спортивной тренировки на некоторые изменения физиологических показателей у мастеров в связи с рабочим процессом. Автореф. канд. дисс. Караганда, 1957
16. Цейтлин А.Г. Физическое развитие детей и подростков. М., 1963, с. 204
17. Чикин С.Я. К вопросу о влиянии социальных условий на физическое развитие человека. - "Вопросы охраны материнства и детства", 1963, №9, с. 14

К ИЗУЧЕНИЮ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ И ПОТРЕБНОСТИ
В РИБОФЛАВИНЕ И НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЕ У ДЕТЕЙ,
ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЫЖНЫМ СПОРТОМ, В ОСНОВНОМ ПЕРИОДЕ
ТРЕНИРОВКИ

И. М. Каркалицкий, Р. С. Койкова

В течение ряда лет биохимия спорта уделяла и уделяет в настоящее время большое внимание вопросам витаминной обеспеченности и потребности организма человека в витаминах. Однако вопрос, связанный с исследованием обеспеченности витаминами и установлением потребности в них у детей, занимающихся спортом, разрешен недостаточно и изучение его должно стать важным аспектом современной витаминологии.

Исходя из сказанного перед нами была поставлена задача исследовать обеспеченность рибофлавином и никотиновой кислотой, и потребность в них у детей, занимающихся лыжным спортом в детских спортивных школах, в основном периоде тренировки, отличающемся наибольшей интенсивностью обменных процессов, а также значительным физическим и нервно-психическим напряжением.

Исследования проводились на II лыжниках в возрасте от II до I4 лет. Обеспеченность витаминами исследовалась в основной период тренировки до физической нагрузки (фоновые показатели обеспеченности), в течение часа после физической нагрузки (слыжной гонки на 3 км), после дополнительной витаминизации, проводившейся в течение 5 дней (каждый обследуемый ежедневно получал по 2 мг рибофлавина и по 20 мг никотиновой кислоты), а также после допол-

нительной витаминизации и повторной физической нагрузки в течение часа после выполнения последней. Об обеспеченности организма спортсменов витаминами до физической нагрузки (фоновые показатели) и после дополнительной витаминизации судили по их экскреции с мочой, собранной утром натощак, в течение часа после опорожнения мочевого пузыря. Всего проведено 90 исследований по определению экскреции с мочой рибофлавина /2/ и N^1 -метилникотинамида /3/. Полученные данные обработаны статистически и представлены в таблице I.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что величины экскреции рибофлавина и никотиновой кислоты до физической нагрузки на всех этапах исследования указывают на хорошую обеспеченность детей этими витаминами /Г, 4/. Однако после физической нагрузки экскреция рибофлавина увеличивается, что, очевидно, можно объяснить повышенным выведением этого витамина с мочой в результате мобилизации его запасов из тканей при физической нагрузке. Дополнительное назначение витамина B_2^1 , по-видимому, восстанавливает его тканевые потери, о чем свидетельствует экскреция рибофлавина с мочой, равная по величине экскреции этого витамина до физической нагрузки.

Снижение экскреции N^1 -метилникотинамида, а также ее повышение после дополнительного приема 20 мг витамина PP оказалось статистически недостоверным ($P > 0,1$).

Повторная физическая нагрузка, проводившаяся после пятидневной дополнительной витаминизации, также, как и ранее, способствовала повышению экскреции рибофлавина с мочой. Принимая во внимание, что недостаток рибофлавина вызывает в организме нарушения, затрагивающие самые различные стороны обмена веществ, главным образом обмена белков /2/, в основном периоде тренировки при физической нагрузке целесообразно, по-видимому, включать рибофлавин в общий комплекс дополнительной витаминизации детей, занимающихся лыжным спортом, в количестве 2 мг. В равной мере представляется целесообраз-

Таблица I

Экскреция витаминов у детей-лыжников
в основном периоде тренировки

Экскреция рибофлавина с мочой, мкг/час	Экскреция N^L -метилни- котинамида с мочой, мкг/час
Фоновые показатели	
22,5 ± 1,08	482,6 ± 86,9
Физическая нагрузка	
39,5 ± 5,3 p < 0,001 x)	379,8 ± 76,5 p > 0,1 x)
Дополнительная витаминизация	
21,5 ± 2,4 p > 0,1 x)	418,6 ± 80,1 p > 0,1 x)
Дополнительная витаминизация + + физическая нагрузка	
36,4 ± 3,4 p < 0,001 xx)	471 ± 76,5 p > 0,1 xx)

Примечание: x) В сравнении с фоновыми показателями.

xx) В сравнении с данными экскреции витаминов
после дополнительной витаминизации.

ны назначать детям дополнительные источники витамина РР для достижения насыщения организма данным витамином при физических нагрузках. Наряду с этим необходимы дальнейшие исследования в этом направлении.

Л и т е р а т у р а

1. Руководство по изучению питания и здоровья населения.
Под ред. Покровского А.А.
М., 1964
2. Масленикова Е.М., Гвоздова Л.Г. Метод определения витамина В₂ /рибофлавина/ в моче. "Вопросы питания", 1956, №2, с.25
3. Huff J.W., Perlzweig W.A. J. Biol.chem. 1947, 167, 157
3. Lukzac M. Цитировано по Шигель А. Изучение питания некоторых групп населения в Польше. - "Вопросы питания", 1958, №1, с.12

ИЗУЧЕНИЕ ОБМЕНА НЕКОТОРЫХ ВИТАМИНОВ
ГРУППЫ "В" В ОРГАНИЗМЕ КОНЬКОБЕЖЦЕВ И ЛЫЖНИКОВ
В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ТРЕНИРОВКИ

И. М. Каркалицкий, Р. С. Койкова

В ряде работ отечественных и зарубежных авторов изучено влияние физических нагрузок на обеспеченность и потребность организма спортсменов в отдельных витаминах /1-5/. В меньшей степени разрешен этот вопрос в отношении некоторых витаминов группы "В" в различные периоды тренировки, отличающиеся как интенсивностью обменных процессов, в которых витамины играют значительную роль, так и неодинаковой степенью физического и нервно-психического напряжения. В связи с этим была поставлена задача исследовать обеспеченность и установить потребность организма конькобежцев и лыжников в тиамине, рибофлавине и никотиновой кислоте в различные периоды тренировки.

Исследования проводились в течение 1971-1973 гг. на 12 конькобежцах (6 мужчин и 6 женщин) и 23 лыжниках (15 мужчин и 8 женщин) в возрасте от 18 до 24 лет - студентах факультета физического воспитания.

Обеспеченность конькобежцев витаминами определялась в подготовительный, основной и переходный периоды. В основном периоде тренировки конькобежцев дважды проводились 10-дневные "нагрузки" витаминами. Так, в начале периода каждый спортсмен ежедневно дополнительно получал по 5 мг тиамин и рибофлавина и по 30 мг никотиновой кислоты, тогда как каждая спортсменка - по 2,5 мг тиамин и рибофлавина и по 15 мг никотиновой кислоты. В середине основного периода, насыщенного соревнованиями, каждый мужчина ежедневно получал дополнительно по 15 мг, а каждая женщина по 7,5 мг только рибофлавина. После первой "нагрузки" витаминами экс-

креция тиамина, рибофлавина и N^1 -метилникотинамида исследовалась на I-3-й день и через месяц после "нагрузки", а после второй "нагрузки" на I-3-й день исследовалась экскреция только рибофлавина.

Обеспеченность витаминами лыжников определялась в подготовительном и основном периодах тренировок. Дополнительная витаминизация лыжников проводилась дважды, по 10 дней каждая. В конце подготовительного периода и в середине основного периода, насыщенного максимальным физическим напряжением, каждый из обследуемых ежедневно получал дополнительно по 5 мг тиамина и рибофлавина и по 30 мг никотиновой кислоты. Об обеспеченности спортсменов тиамином, рибофлавином и никотиновой кислотой судили по их экскреции с утренней мочой, собранной натощак, через час после опорожнения мочевого пузыря.

Калорийность суточного рациона обследованных спортсменов составляла в среднем 3453 ккал при содержании 116 г белка, 131 г жира, 429 г углеводов. Данные о витаминной полноценности суточного рациона, полученные расчетным способом, показывают, что он включал 1,84 мг тиамина, 2,86 мг рибофлавина и 21,2 мг никотиновой кислоты (с учетом 20 % потери этих витаминов при кулинарной обработке пищи). Следовательно, суточный рацион содержал такое количество этих витаминов, которое обеспечивает суточную потребность в них взрослого человека /9/, а общее количество витаминов в пищевом рационе и дополнительно полученное значительно превышало среднюю суточную потребность в них. Всего проведено 660 исследований по определению экскреции с мочой тиамина /6/, рибофлавина /7/ и N^1 -метилникотинамида /8/. Полученные данные статистически обработаны и представлены в таблицах 1 и 2.

Из данных, которые приведены в таблице 1, видно, что экскреция тиамина и N^1 -метилникотинамида с мочой у конькобежцев указывает на хорошую обеспеченность их организма тиамином и никотиновой кислотой /9/ во все периоды тренировок. Наряду с этим величина экскреции рибофлавина с мочой даже в подготовительном периоде находится на нижней границе установленной нормы /9/. На этом же уровне стабиль-

лизируется экскреция витамина В₂ с мочой и в начале основного периода тренировки. В тех же условиях на 1-3-й день после первой "нагрузки" витаминами экскреция рибофлавина с мочой оставалась неизменной ($p > 0,1$) и резко снизилась через месяц после дополнительной витаминизации ($P < 0,001$), т.е. в тот момент основного периода, когда спортсмены активно участвовали в многочисленных соревнованиях. После проведения в основном периоде повторной "нагрузки", но уже только одним рибофлавином в количестве 15 мг для мужчин и 7,5 мг для женщин, на 1-3-й день после витаминизации экскреция его с мочой составила в среднем $17,5 \pm 0,32$ мкг/час у первых и $17,6 \pm 0,7$ мкг/час у вторых. Эти данные свидетельствуют о вполне удовлетворительной обеспеченности спортсменов рибофлавином даже в том периоде тренировки, который насыщен максимальным физическим и нервно-психическим напряжением. Однако через месяц после проведенной "нагрузки" рибофлавином выделение его с мочой резко понизилось. В переходном периоде величина экскреции рибофлавина с мочой вновь увеличилась (по сравнению с основным периодом), приближаясь к данным подготовительного периода. Можно полагать, что в основном периоде тренировки целесообразно включать рибофлавин в общий комплекс дополнительной витаминизации конькобежцев в количестве 15 мг для мужчин и 7,5 мг для женщин.

Судя по данным таблицы 2, можно отметить хорошую обеспеченность тиамином и рибофлавином мужчин и женщин - лыжников в подготовительном периоде тренировки и недостаточную обеспеченность как тех, так и других никотиновой кислотой.¹ После дополнительной витаминной "нагрузки", которая проводилась в этот же период, величина экскреции тиамина с мочой осталась на прежнем уровне, увеличилась экскреция N^1 -метилникотинамида с мочой, а у мужчин экскреция

¹ Нормальная мкг/часовая экскреция тиамина - 15-30 мкг, рибофлавина - 15-30 мкг, никотиновой кислоты в форме N^1 -метилникотинамида - 400 - 500 мкг /9/.

Таблица I

Динамика экскреции витаминов у конькобежцев в различные периоды тренировки

Экскреция тиамина с мочой, в мкг/час		Экскреция рибофлавина с мочой, в мкг/час		Экскреция N^1 -метилникотинамида с мочой, в мкг/час	
мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Подготовительный период					
53,9 ± 6,1	53,2 ± 3,5	16,5 ± 1,9	17,6 ± 1,3	544 ± 76,0	598 ± 65,0
Основной период (до "нагрузки" витаминами)					
47 ± 5,8	46,3 ± 2,9	14,3 ± 0,9	16 ± 1,2	573 ± 78,5	470 ± 58
P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1
Основной период (на 1-3 день после 10-дневной "нагрузки" витаминами)					
54,1 ± 6,3	49 ± 2,5	12,9 ± 1,1	15,3 ± 0,9	512,5 ± 7,9	550,5 ± 36,0
P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1	P > 0,1
Основной период (через месяц после 10-дневной "нагрузки" витаминами)					
46,2 ± 4,5	41 ± 3,3	9,3 ± 0,43	10,6 ± 0,9	428 ± 65	472 ± 33,0
P > 0,1	P < 0,05	P < 0,001	P < 0,001	P > 0,1	P > 0,1
Переходный период					
52,5 ± 5,8	48 ± 2,8	13,2 ± 0,5	13,3 ± 0,7	490 ± 81,3	572 ± 53,7
P > 0,1	P > 0,1	P < 0,001	P < 0,05	P > 0,1	P > 0,1

Таблица 2

Динамика экскреции витаминов у лыжников в различные
периоды тренировки

Экскреция тиамина с мочой, в мкг/час		Экскреция рибофлавина с мочой, в мкг/час		Экскреция N^1 -метилникотинамида с мочой, в мкг/час	
мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Подготовительный период					
$55 \pm 4,7$	$61,1 \pm 6,8$	$24,3 \pm 2,6$	$20,5 \pm 1,8$	$239,7 \pm 24,6$	$167,5 \pm 22,4$
Подготовительный период (на 1-3 день после "нагрузки" витаминами)					
$60 \pm 4,3$ $P > 0,1$	$59,9 \pm 6,9$ $P > 0,1$	$32,7 \pm 3,1$ $P < 0,05$	$25,2 \pm 3,2$ $P > 0,1$	$402,4 \pm 33,1$ $P < 0,001$	$356,3 \pm 31,0$ $P < 0,001$
Основной период (до "нагрузки" витаминами)					
$61,1 \pm 3,2$ $P > 0,1$	$41,1 \pm 4,5$ $P < 0,05$	$26,1 \pm 2,4$ $P > 0,1$	$21,6 \pm 2,1$ $P > 0,1$	$291,4 \pm 36,7$ $P < 0,05$	$367 \pm 38,1$ $P > 0,1$
Основной период (на 1-3 день после "нагрузки" витаминами)					
$65,4 \pm 5,1$ $P > 0,1$	$61,9 \pm 5,5$ $P < 0,001$	$25,2 \pm 1,8$ $P > 0,1$	$23,9 \pm 3,8$ $P > 0,1$	$344,3 \pm 39,7$ $P > 0,1$	$251,6 \pm 40,4$ $P < 0,05$

рибофлавина. Увеличение экскреции рибофлавина с мочой у женщин было статистически недостоверным.

В начале основного периода тренировки, но до "нагрузки" витаминами, у женщин снизилась экскреция тиамина с мочой, а у мужчин - экскреция N^4 -метилникотинамида. Изменения в экскреции тиамина у мужчин, рибофлавина у мужчин и женщин, и N^4 -метилникотинамида у женщин - статистически недостоверны.

В середине основного периода тренировки, на 1-3-й день после повторной "нагрузки" витаминами, увеличилась величина экскреции тиамина, достигнув своего исходного уровня, и снизилась величина экскреции N^4 -метилникотинамида у женщин. Величины экскреции рибофлавина, тиамина и N^4 -метилникотинамида с мочой у мужчин, а также средние значения экскреции рибофлавина у женщин, остались без изменения.

Таким образом, как видно из данных, в комплексе дополнительной витаминизации лыжников в основном периоде тренировки целесообразно, по-видимому, включать тиамин в количестве 5 мг. Наряду с этим проведенные исследования показали, что дополнительный прием 30 мг витамина PP оказался недостаточным для удовлетворения потребности организма спортсменов-лыжников (как мужчин, так и женщин) в основном периоде тренировки. Одной из причин снижения обеспеченности организма обследованных лиц в никотиновой кислоте следует считать недостаточное поступление с пищей белка как основного источника триптофана.^I В связи с этим даже повышенные количества никотиновой кислоты, введенные в организм на фоне дефицитной по белку диеты, не предупреждают развития гиповитаминоза никотиновой кислоты /13/.

I

У человека и некоторых животных происходит биосинтез никотиновой кислоты из триптофана. Установлено, что 60 мг триптофана, поступающего с пищей, эквивалентны 1 мг никотиновой кислоты / II, I2 /.

Л и т е р а т у р а

- I. Вытчикова М.А. Изучение потребности организма в витамине В₁ при спортивной тренировке. Канд. дисс. М., 1953.
2. Яковлев Н.Н. О потребности в витаминах В₁ и С при занятиях спортом. Вопросы питания, 1958, №2, с.3
3. Борисов И.М. Изучение потребности организма в ретиноле при физических нагрузках. Канд. дисс. М., 1968.
4. Забуркин В.М. Влияние физических нагрузок на обмен пиридоксина и никотиновой кислоты у спортсменов. Канд. дисс. М., 1972.
5. Halden W.u. Prokop L. Sport und Ernährung. Freiberg, 1956
6. Wang V.L. a. Harris J.S. J. Biol. Chem., 1939, 33, 1336.
7. Масленикова Е.М., Гвоздова Л.Г. Метод определения витамина В₂ (рибофлавина) в моче. Вопросы питания, 1956, №2, с.25
8. Huff J.W., Perlzweig W.A. J. Biol. Chem., 1947, 167, 157.
9. Ефремов В.В. Потребность в витаминах и показатели для её изучения. - Вестник АМН СССР, 1964, №5, с.34
10. Ефремов В.В. Гиповитаминозные состояния и их распознавание. - В кн.: Витамины в питании и профилактика витаминной недостаточности. М., 1969, с.103
- II. Krehl W.A. et.al. J. Natur., 1946, 31, 85.
12. Horwit M.K. et.al. Am. J. clin. Natur., 1956, 4, 408.
13. Бунин К.В. Состояние обмена никотиновой кислоты у больных дизентерией и брюшным тифом при лечении синтомицином. - В кн.: Современные данные по лечебному применению витаминов. М., 1960, с.79

ИЗМЕНЕНИЕ СВЕРТЫВАЕМОСТИ КРОВИ
У СПОРТСМЕНОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР
СУХОВОЗДУШНОЙ САУНЫ

К. А. Кафаров

Суховоздушная сауна все шире применяется в спортивной практике для улучшения спортивной формы и восстановления сил. Для гигиенического обоснования применения сауны необходимо изучение влияния высоких температур в сауне на различные функции организма.

В настоящей работе была поставлена задача изучить действие наиболее часто практикуемых условий сауны: температуры воздуха в 70°C и относительной влажности равной 5 % на свертываемость крови у спортсменов. При этом исследовались следующие показатели свертываемости крови: фибриноген в мг%, протромбиновый индекс в %, время рекальцификации и толерантность к гепарину, гепариновое время в сек., фибринолиз (по фибринолитической активности в %). Кровь бралась у испытуемых до и после выхода из сауны и затем, после выполнения соответствующих правил обработки и перевозки, доставлялась в лабораторию.

В исследовании приняли участие 24 здоровых мужчин в возрасте от 20 до 25 лет, имеющих I-II спортивный разряд или звание кандидата в мастера спорта СССР.

Получены следующие результаты. Содержание фибриногена и протромбиновый индекс менялись незакономерно и в небольших пределах. Время рекальцификации, как правило,

заметно увеличивалось. Показатели толерантности к гепарину и гепаринового времени имели четкую тенденцию к повышению. Фибринолитическая активность в большинстве случаев увеличивалась.

Указанные выше изменения различных показателей свертываемости крови свидетельствовали об умеренных сдвигах в сторону понижения свертываемости.

По литературным данным подобные изменения свертываемости крови наблюдаются у здоровых людей в обычных условиях под влиянием различных факторов и носят физиологический характер /1,2/.

Л и т е р а т у р а

1. Зубаиров Д.М. Свертываемость крови. Казань, 1966
2. Маркосян А.А. Онтогенез системы свертывания крови. Л., 1968

ИЗМЕНЕНИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У
СПОРТСМЕНОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР В
СУХОВОЗДУШНОЙ САУНЕ

К. А. Кафаров

Высокие температуры внешней среды оказывают значительное воздействие на функции сердечно-сосудистой системы.

В настоящей работе мы поставили задачу изучить действие высоких температур суховоздушной сауны, в частности температуры 70°C и относительной влажности воздуха, равной 5%, на сократительную функцию сердца. С этой целью были использованы методы баллистокардиографии и поликардиографии. По мнению Р. М. Баевского /1/ баллистокардиография является наиболее информативным в этом отношении методом. Ценность поликардиографии для оценки сократительной функции сердца доказана работами В. Л. Карпмана /2/.

В доступной нам литературе мы не обнаружили сведений об использовании поликардиографии и баллистокардиографии для изучения физиологического действия высоких температур среды.

В наших опытах приняло участие 40 спортсменов в возрасте от 20 до 25 лет, имевших I-II спортивный разряд или звание кандидата в мастера спорта СССР. Поликардиограмма и баллистокардиограмма снимались по обычной методике в положении лежа на жестком основании с помощью портативного электромагнитного баллистокардиографа системы Р. М. Баевского с записью на 6 канальный электрокардиограф ЭЛКАР завода "Красногвареец". Одновременно на других каналах ЭЛКАРа записывались другие показатели поликардио-

граммы (фонокардиограмма, II отведение ЭКГ, сфигмограмма сонной артерии). Испитуемые обследовались до входа в сауну, на 15 минуте пребывания в сауне и перед выходом из нее, и затем на 30 минуте и 60 минуте после выхода из сауны. Время пребывания спортсменов в сауне колебалось от 40 до 57 минут, температура тела повышалась к концу пребывания в сауне до $38,2-39,1^{\circ}\text{C}$, частота пульса составляла в этот момент 105-143 уд/мин.

Фазовый анализ сердечной деятельности проводился по методике В.Л.Карпмана /2/.

В результате проведенных исследований у всех испытуемых выявлены однотипные и однонаправленные изменения баллисто- и поликардиограммы.

Так, волны баллистокардиограммы до входа испытуемых в сауну соответствовали обычным формам с особенностями, характерными для спортсменов (более высокие волны I, J, L; глубокий K; более продолжительные интервалы).

Во время пребывания в сауне отмечалось заметное увеличение амплитуды волн I, K, L; укорочение интервала N-K R-N; небольшие колебания амплитуды волны N в ту и другую сторону.

После выхода из сауны наблюдалось восстановление всех показателей баллистокардиограммы до исходных величин.

Таким образом, изменения баллистокардиограммы в целом свидетельствовали о повышении сократительной функции сердца у испытуемых при воздействии высоких температур в сауне. Эти изменения носили физиологический характер.

Фазовые соотношения сердечной деятельности у испытуемых до входа в сауну соответствовали нормальным значениям с некоторыми особенностями, характерными для поликардиограммы у спортсменов (удлинение асинхронного и изометрического сокращения, почти нормальные величины периода изгнания, уменьшение внутрисистолического показателя

и др.). Эти особенности известны в литературе как синдром гиподинамии и представляют вариант физиологической нормы /2/.

В условиях сауны отмечалось некоторое укорочение фазы асинхронного сокращения, заметное, подчас, резкое укорочение фазы изометрического сокращения, периода изгнания и сокращение времени механической, общей и электрической систол. Внутрисистолический показатель увеличивался, индекс напряжения миокарда в большинстве случаев уменьшался, а время изгнания минутного объема увеличивалось.

Указанные изменения фазовой структуры сердечной деятельности характерны для повышения сократительной функции миокарда и известны в литературе как синдром гипердинамии /2/. Подобные изменения наблюдаются при учащении сердечных сокращений, например, при физической нагрузке и обусловлены физиологической реакцией сердечно-сосудистой системы на действие различных факторов, повышающих кровообращение.

После выхода из сауны фазовые показатели и поликардиограмма, в целом, возвращались к исходным величинам.

Таким образом, изменения поликардиограммы у испытуемых в условиях сауны свидетельствовали о заметном повышении сократительной функции сердечной мышцы. Эти сдвиги носили физиологический характер.

Выводы

1. Баллистокардиография и поликардиография являются ценными методами изучения сократительной функции сердца при воздействии высоких температур внешней среды.

2. Изменения баллистокардиограммы и поликардиограммы

у испытуемых в условиях сауны свидетельствуют о повышении сократительной функции сердечной мышцы.

3. Усиление сокращений сердца представляет одну из сторон физиологической реакции сердечно-сосудистой системы на действие высоких температур в связи с изменениями терморегуляции, кровообращения и перераспределения крови в жарких условиях.

Л и т е р а т у р а

1. Баевский Р.М. Основы практической баллистокардиографии. М., 1962
2. Сердце и спорт. Под ред. Карпмана В.Л. М., 1968

ВЛИЯНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ НАГРУЗОК МАЛОЙ
ИНТЕНСИВНОСТИ НА ВРЕМЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ
У СТУДЕНТОВ - СПОРТСМЕНОВ

Г. И. Кобзев, Д. Я. Лиепина

Из немногочисленных исследований, посвященных специальному изучению фактора быстроты реагирования человека на фоне вестибулярных нагрузок, лишь отдельные освещают данный вопрос в связи с практикой спорта. Так, Н. А. Худадов и В. В. Медведев /4/, исследуя время реакции у спортсменов при различном положении стимула в поле зрения, отмечали увеличение времени реакции после вестибулярных нагрузок. Аналогичные результаты имели место ранее в наблюдениях А. А. Лотова /1/, что, однако не согласуется с данными полученными в работе Г. Н. Макаровой и Е. Н. Федорова /2/. Отсутствие единства взглядов на этот вопрос побудило нас заняться изучением простой двигательной реакции у спортсменов во взаимосвязи с вестибулярными нагрузками малой интенсивности.

Под наблюдением находилось 65 спортсменов из числа студентов института физкультуры в возрасте от 17 до 20 лет.

Для определения времени двигательной реакции (ВДР) был использован реакциометр конструкции Э. К. Попова /3/. Измерение времени простой двигательной реакции проводилось следующим образом. Предварительно у испытуемых определялся пульс, затем давались 3 пробные попытки, а далее основное задание: ответить на световой раздражитель нажатием кнопки (5 раз). После этого производилось 10-секундное вращение в кресле Барани (скорость вращения 1 оборот в 2 секунды) и испытуемому вторично предлагалось пятикратно прореагировать на заданный стимул. Повторное определение пульса позволяло судить о вегетативных сдвигах под влиянием вести-

булярной нагрузки.

Из приведенных в таблице I данных видно, что время простой двигательной реакции у обследованных спортсменов до пробы с вращением составляет в среднем 21 сантисекунду. После вестибулярной нагрузки время двигательной реакции увеличилось до 27,2 секунды ($P < 0,05$).

При дальнейшем анализе полученных данных была сделана попытка установить возможность изменения времени двигательной реакции у спортсменов при вестибулярных раздражениях в зависимости от особенностей вегетативных сдвигов, в частности от реакции пульса на вестибулярную нагрузку. С этой целью все испытуемые были распределены на 3 группы, которые отличались друг от друга разнонаправленными величинами пульса после пробы с вращением. На этом фоне рассматривались изменения, характеризующие время двигательной реакции у обследованных спортсменов.

Так, в первой группе частота пульса до вестибулярной нагрузки равнялась 92,4, а после вращения в кресле Барани - 77,4 ударам в минуту. Как видно, в данном случае имело место замедление частоты пульса на 15 ударов в минуту (парасимпатический эффект). Время двигательной реакции у 15 студентов из 23 увеличилось и только у 8 уменьшилось. До вестибулярной нагрузки время двигательной реакции в этой группе составляло в среднем 20,9 сантисекунд, а после нагрузки равнялось 27,9 сантисекундам, т.е. время двигательной реакции увеличилось на 7,0 сантисекунд ($P < 0,05$).

Во второй группе частота пульса до вестибулярной нагрузки равнялась в среднем 69,6, тогда как после нее - 80,4 ударам в минуту (симпатическая реакция). Время двигательной реакции увеличилось при этом у 22 спортсменов, уменьшилось у 6 испытуемых. До вестибулярной нагрузки время двигательной реакции у студентов-спортсменов из этой группы составляло в среднем 20,9 сантисекунд, после пробы с вращением - 27,4 сантисекундам. Разница между ними статистически достоверна ($P < 0,001$).

В третьей группе реакция пульса до и после вестибулярной нагрузки оказалась неизменной (устойчивый тип) и составляла в среднем 80,4 удара в минуту. Время простой дви-

Таблица I

Время двигательной реакции и частота пульса до и после
вестибулярной нагрузки у студентов-спортсменов

Группы	Ко-во испытуемых	Частота пульса, уд./мин.	Разница пульса, уд./мин.	В Д Р х у В сантисекундах	х - у разница	P
Всего	65	$\frac{80,8^x}{79,4^{xx}}$	1,4	$\frac{21,0^x}{27,2^{xx}}$	6,2	< 0,05
I	23	$\frac{92,4^x}{77,4^{xx}}$	- 15	$\frac{20,9^x}{27,9^{xx}}$	7,0	< 0,05
II	28	$\frac{69,6^x}{80,4^{xx}}$	+ 10,8	$\frac{20,9^x}{27,4^{xx}}$	6,5	< 0,001
III	14	80,4	без изменений	$\frac{21,3^x}{26,4^{xx}}$	5,1	> 0,1

"х" - до вращения в кресле Барани

"хх" - после вращения в кресле Барани

гательной реакции увеличилось при этом у II испытуемых, уменьшилось у 3 студентов-спортсменов. До вестибулярной нагрузки время реакции в этой группе равнялось в среднем 21,3, а после нее 26,4 сантисекундам ($P > 0,1$). К сожалению, небольшое число обследованных в группе затрудняет оценку результатов проведенных исследований.

Что же касается контраста вегетативных реакций у спортсменов, то он, по мнению К.Л.Хилова /5/, зависит от различий в координационной функции коры головного мозга.

В заключение следует отметить, что короткие по времени и небольшие по величине раздражения вестибулярного анализатора в целом способствуют увеличению времени двигательной реакции. Это, безусловно, очень важно учитывать в некоторых видах профессиональной и спортивной деятельности в связи с необходимостью быстроты реагирования.

Л и т е р а т у р а

1. Лотов А.А. К вопросу о взаимодействии двигательного и вестибулярного анализаторов. - В кн.: Матер. IX Всес. научн. конф. по физиол., морф., биохим. и биомех. мышечн. деятельности. М., 1966, т. 2, с. 73
2. Макарова Г.И., Федоров Е.Н. Влияние вестибулярных раздражений на корковую нейродинамику и некоторые двигательные функции у школьников. - В кн.: Матер. IX Всес. научн. конф. по физиол., морф., биохим. и биомех. мышечн. деятельности. М., 1966, т. 2, с. 77
3. Попов Э.К. Исследование ориентировки в пространстве при вращательных движениях и истоки ее совершенствования. Дисс. М., 1970
4. Худадов Н.А., Медведев В.В. Исследование времени реакции у спортсменов при различном положении стимула в поле зрения. - Теор. и практ. физич. культуры, 1970, № 8, с. 19
5. Хиллов К.Л. Функция органа равновесия и болезнь передвижения. Л., 1969, с. 115

К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ХОДЬБЫ НА МЕСТЕ

Б.П.Кузенко, В.Т.Назаров, В.Г.Киселев

Анализ обычной ходьбы на месте с помощью методов математического моделирования показывает, что при подъеме ноги, как и при любых сгибательно-разгибательных движениях в суставах [1 - 3], происходит перемещение о.ц.т. тела вокруг неподвижной опоры (в нашем случае - оси голеностопного сустава опорной ноги). Одним из способов сохранения равновесия - неизменного условия выполнения ходьбы на месте, является создание внешнего момента силы, приложенного к связанному с опорой звену, т.е. к опорной ноге. Роль такого момента, как следует из биомеханического анализа движения, должны играть мышечные усилия в голеностопном суставе при фиксированной на опоре стопе. Тогда внешний момент силы, приложенный к опорной ноге, будет направлен на увеличение угла в голеностопном суставе и препятствовать выходу о.ц.т. тела за площадь опоры.

Для проверки указанных закономерностей нами проведено электромиографическое исследование ходьбы на месте. В экспериментах синхронно с киносъёмкой движений испытуемого осуществлялась регистрация биоэлектрической активности икроножной мышцы. С помощью электромиографа "Медикор М21" было получено 25 электромиограмм названной мышцы трех здоровых людей. Биопотенциалы мышц регистрировались биполярно с помощью серебряных чашеобразных электродов диаметром 10 мм. Межаэлектродное расстояние равнялось 20 мм.

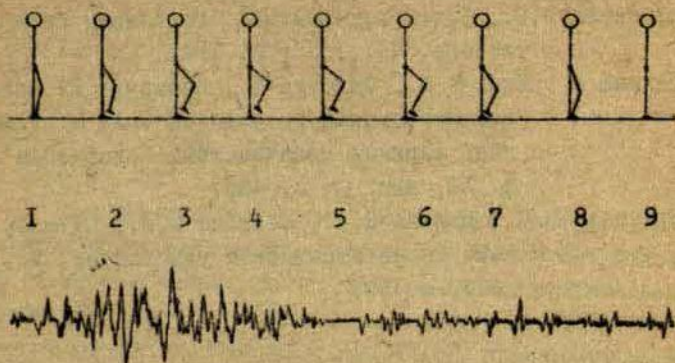
Электроды крепились в стороне от двигательных точек исследуемой мышцы. Благодаря этому существенно уменьшалось влияние на амплитуду регистрируемых биопотенциалов изменений в расстоянии между электродами и двигательной точкой, происходящих вследствие сокращения мышцы. С целью снижения электрического сопротивления перехода электрод - кожа последняя перед началом эксперимента обрабатывалась абразивной пастой и спиртом. Относительное постоянство механического и электрического контактов между электродом и кожей достигалось креплением электродов с помощью резиновых бинтов и применением электродной пасты. Указанные особенности методики отведения биопотенциалов мышц способствовали практически полному устранению артефактов движения на электромиограммах. Использувавшаяся аппаратура позволяла установить участок электромиограммы, соответствующий той или иной фазе движений испытуемого.

В многочисленных работах по электромиографии [4 - 7] приводятся данные, позволяющие допустить, что при движениях, не сопровождающихся быстрыми и значительными изменениями длины мышц (именно этим характеризуется ходьба на месте), и усилиях, не превышающих субмаксимальных, между механическим и биоэлектрическим эффектами мышечного сокращения существует зависимость, близкая к линейной.

Это обстоятельство, в частности, позволяет нам использовать данные электромиографии для индикации величин моментов мышечных сил, развиваемых испытуемым в голеностопном суставе в различные фазы ходьбы на месте. Согласованность данных математического моделирования и данных электромиографии является, на наш взгляд, критерием правильного понимания механики физических упражнений.

Результаты экспериментов представлены на рисунке. Наличие возрастающей электроактивности икроножной мышцы при подъеме ноги (кадры I - 3) свидетельствует о развитии момента силы в голеностопном суставе, препятствующего опрокидыванию тела вперед. Разумеется, при этом о.ц.т. тела смещается вперед, но не выходит за площадь стопы опорной ноги (кадры I - 5), а сама скорость смещения имеет доста-

точно малую величину. Величина развиваемого момента силы увеличивается по мере ускоренного движения ноги вверх (ка-



Биоэлектрическая активность икроножной мышцы при ходьбе на месте с частотой 70 шагов в мин.

дры 1 - 3) и затем уменьшается (кадры 4,5). Это явление согласуется с характером перемещения о.ц.т. тела, установленного средствами математического моделирования [1 - 3].

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Назаров В.Т., Кузенко Б.П. О влиянии стибательно-разгибательных движений в суставах на перемещение общего центра тяжести тела спортсмена. - В сб.: Вопросы физического воспитания в высшей школе. Рига, 1972, с.37.
2. Назаров В.Т. К вопросу о механике ходьбы человека. - В сб.: Вопросы физического воспитания в высшей школе. Рига, 1972, с. 63.
3. Назаров В.Т., Кузенко Б.П. К вопросу о взаимодействии с опорой. - "Теория и практика физической культуры", 1974, № 3, с. 38.

4. Киселев В.Г. Об электрической активности мышц и развиваемой ими величине момента силы. - В сб.: Физическое воспитание в высшей школе. Рига, 1970, с. 32.
5. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека. М., 1965, с. 104.
6. Морецкий А., Екиель Ю., Фиделус К., Назарчук К. Исследование взаимного участия мышц в движениях верхних конечностей. - "Биофизика", т. XIII, вып. 2, с. 306.
7. Гурфинкель В.С., Малкин В.Б., Цейтлин М.Л., Шнейдер А.Ю. Биоэлектрическое управление. М., 1972, с. 37.

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРЕНИРОВАННОСТИ В СПОРТИВНЫХ ИГРАХ

Е. А. Куширенко, Э. И. Шубин

Достижения в современном спорте являются результатом интенсивных физических нагрузок и эмоциональных напряжений организма спортсменов. Медико-биологический контроль при этом приобретает решающее значение. Изыскания путей совершенствования спортивной тренировки, практическое ее осуществление, решение вопросов улучшения спортивной работоспособности и питания спортсменов не могут быть успешными без биохимического контроля, без исследования процессов обмена веществ при мышечной деятельности и во время отдыха спортсменов.

В нашей стране и за рубежом осуществляется широкая программа исследований в спортивной биохимии, основные направления которой сформулированы советским биохимиком Н. Н. Яковлевым. Система этих исследований может быть сведена к следующим основным вопросам:

1. Характеристика отдельных тренировочных нагрузок и их комбинаций (уроков), а также микро- и макроинтервалов отдыха между ними, т. е. оценка протекания восстановительного периода;
2. Прогнозирование спортивных результатов и возможного роста их;
3. Оценка уровня тренированности;
4. Выявление препатологических и патологических состояний (в первую очередь - перенапряжения и перетренированнос-

ти);

5. Анализ пищевого статуса организма спортсмена с целью рационализации питания.

Следует, однако, отметить, что эта программа рассчитана в основном на циклические виды спорта, успешное выступление в которых в значительной степени обусловлено высоким уровнем развития физических качеств и параметры нагрузок относительно легко поддаются учету. В спортивных же играх, наряду с хорошей физической подготовленностью спортсменов, важнейшую роль играет техническая подготовка, тактическое мышление и морально-волевые качества.

Объем и интенсивность нагрузок в играх значительно труднее учесть а уровень эмоционального состояния практически определить не удастся. Все это создает объективные трудности подбора критериев тренированности и переносимости нагрузок. Чрезвычайно важным условием стабильного выступления команды является также правильный подбор игроков, причем не только по физическим и техническим показателям, но и по психологической устойчивости, умению приспособиться к новым условиям. Психологический статус организма благодаря нервно-трофическим влияниям в определенной степени находит отражение в метаболизме клеток и тканей, что позволяет вести научный поиск биохимических показателей, характеризующих эмоциональные проявления спортсменов.

Прежде, чем подойти к рассмотрению вопросов биохимического диагностирования состояния тренированности в спортивных играх, необходимо кратко остановиться на общих вопросах обмена веществ в организме.

Источником энергии каждой клетки живого организма является потенциальная энергия молекул питательных веществ-биополимеров: белков, жиров и углеводов. Процесс превращения энергии происходит по фазам (А.Кrebs, К.Котлбс). Первая фаза протекает в пищеварительном тракте и в клетках: высокомолекулярные белки, жиры и углеводы превращаются в мономеры - аминокислоты, жирные кислоты, глицерин, моносахара

риды, карбоновые кислоты. Эти реакции сопровождаются высвобождением около 0,6 % энергии содержащейся в полисахаридах и белках и 0,1 % - в триглицеридах (Л.А.Исаакян).

Вторая фаза протекает внутри клеток и характеризуется неполным окислением полученных в первой фазе продуктов и приводит к образованию пировиноградной кислоты, ацетил-кофермента - А (Ко-А), - кетаглутаровой и щавелеуксусной кислоты.

Третья фаза протекает внутри клеток и завершает процесс полного окисления продуктов превращения углеводов, аминокислот, жирных кислот и Ко-А в цепи реакций ди- и трикарбоновых кислот.

По существу, в процессе биологического окисления, происходит не освобождение энергии, а ее перераспределение и в результате большая часть энергии накапливается в макроэргических связях аденозитрифосфата (АТФ), а затем уже используется в реакциях, требующих энергии.

При мышечной работе резко возрастает расход энергии, при этом организм попадает в условия повышенного кислородного запроса, который как правило, удовлетворяется лишь частично и в результате затрудняется производство энергии. Организм, приспосабливаясь к новым условиям, использует анаэробные источники энергии, которые быстро истощаясь лимитируют в свою очередь работоспособность.

Биохимические факторы, лимитирующие работоспособность, по их локализации можно разделить на 3 группы (Н.Н.Яковлев), не забывая, однако, что все они связаны друг с другом. Это биохимические изменения в центральной нервной системе, в работающих мышцах и нервно-мышечных синапсах и, наконец, во внутренней среде организма.

Общей чертой утомления, лимитирующего работоспособность, является нарушение баланса АТФ и угнетение активности ряда ферментных систем, прежде всего ферментов окислительного цикла и АТФ-азы в мышцах (А.Ф.Краснова, Н.Н.Яковлев) непосредственно участвующей в акте мышечного сокращения.

Не рассматривая в данном обзоре весь сложный механизм генерации и утилизации энергии, обеспечивающей мышечную деятельность, а также морфологические и функциональные изменения, происходящие при этом в организме, следует отметить некоторые основные особенности тренированного организма, характерные для спортсменов большинства видов спорта.

В мышечной системе эти особенности проявляются увеличением содержания мышечного белка - миозина, а поскольку он обладает ферментативными свойствами, то увеличением способности мышц к расщеплению АТФ. Данные электронной микроскопии показали, что уже через 8 недель тренировки происходит увеличение диаметра и уменьшение плотности нитей миозина, увеличение числа митохондрий, увеличение концентрации гликогена и внутриклеточного жира (K. Pandam).

Наряду с этим повышаются запасы и других источников энергии, необходимых для ресинтеза АТФ - возрастает содержание КФ, липоидов, значительно повышается активность ряда ферментов, а также возрастает скорость обменяемости фосфатных групп АТФ. Увеличивается также содержание миоглобина, что способствует созданию дополнительного резерва кислорода в мышцах. Наконец увеличивается содержание белков (миостромина), способствующих расслаблению мышц. В сердечной мышце происходит усиленный синтез белков, в результате которых возникает рабочая гипертрофия миокарда, увеличивается задержка глюкозы и молочной кислоты из крови.

В печени увеличивается содержание гликогена и возрастает активность ферментов углеводного, жирового и белкового обмена. В крови повышается количество эритроцитов и содержание гемоглобина, в результате возрастает кислородная емкость, улучшаются буферные свойства (возрастает резервная щелочность).

Изменения в центральной нервной системе характеризуются увеличением буферных свойств ткани, а также усилением активности окислительных ферментативных систем, что весьма важно для отдаления наступающего утомления.

В функциональном плане тренированный организм проявляет способность с меньшими энергетическими затратами производить стандартную работу, но при максимальной нагрузке мобилизует внутренние резервы с большей "отдачей", чем нетренированный.

В настоящее время спортивная биохимия использует определение значительного количества показателей, характеризующих различные стороны углеводного, белкового, липидного, минерального обменов.

В качестве объектов исследования используются кровь, моча, пот, выдыхаемый воздух, слюна. В последние годы в Швеции, США, ФРГ, Италии нашел применение метод микробиопсии мышц с целью получения небольших (порядка нескольких десятков мг) количеств мышечной ткани.

Кровь не даром называют "зеркалом организма", в ней циркулирует около 500 химических соединений, значительное количество которых изменяет свою концентрацию при физических нагрузках и стрессовых воздействиях. Моча, по данным P. Altman, D. Dittmer, содержит 229 химических веществ и также в значительной степени информативна. Исследование других биологических жидкостей используется в редких случаях при патологических состояниях и отдельных заболеваниях.

В составе выдыхаемого воздуха имеется ряд летучих органических соединений, окончательное число их еще не установлено. Некоторые из них (ацетон) исследуются как показатели тяжести проделанной работы. Широкое внедрение методов определения различных веществ в выдыхаемом воздухе затруднено ввиду необходимости сложных и дорогостоящих приборов (газовых хроматографов, газоанализаторов и т.д.) и поэтому в спорте пока малоприменимо.

Выбор биохимических показателей диктуется задачами исследования и подбирается в зависимости от величины и интенсивности нагрузки, подготовленности спортсменов, а также условий проведения эксперимента или тренировочного занятия

(кислородная недостаточность, пониженная или повышенная температура окружающей среды и т.д.).

При коротких, интенсивных нагрузках, с преобладанием анаэробных условий ресинтеза АТФ, преимущественно используется определение различных показателей гликолиза. Таких, как глюкоза, неорганический фосфор, 2,3-фосфоглицерат, молочная и пировиноградная кислота в крови и их соотношение и др. При нагрузках более длительных, проходящих в основном в условиях устойчивого состояния метаболических процессов и достаточного снабжения кислородом, хорошие результаты дает определение субстратов аэробного окисления и пластического обмена: глицерина, жирных кислот, кетонных тел, фосфолипидов, аммиака и мочевины крови, аминокислот, белковых фракций.

При нагрузках различного характера важное значение имеет состояние не только энергетических, но и транспортных систем, в частности O_2 - связывающей и O_2 - транспортной функции крови. Состояние хорошей тренированности характеризуется высоким содержанием количества эритроцитов в крови и концентрацией гемоглобина. Ценными показателями являются величина насыщения Hb кислородом и скорость отдачи кислорода эритроцитами. Особое значение приобретает определение дыхательной функции крови в условиях кислородной недостаточности (среднегорье). Многие механизмы, определяющие функциональную способность Hb , переносящего кислород, до сих пор неизвестны. Это, естественно затрудняет точное количественное определение потенциальных возможностей эритроцитарной системы с точки зрения кислородного обеспечения тканей.

Тренированный организм поддерживает на оптимальном уровне pO_2 в тканях при двигательной деятельности не только за счет увеличения числа функционирующих капилляров, гемодинамики и интенсивности метаболических процессов в клетках, но и вследствие изменения скорости отдачи кислорода эритроцитами.

Так, например, в наших исследованиях установлено, что у пловцов, имеющих хорошее функциональное состояние организма, под влиянием физической нагрузки скорость деоксигенации крови увеличивается в среднем на 20-30 %. У менее подготовленных спортсменов этот показатель после такой же мышечной работы практически не изменялся.

В последние годы в практике спортивной медицины стало широко применяться определение активности ферментов, причем не только с чисто медицинскими, лечебными целями, но и с целью выяснения адаптационных возможностей организма спортсменов. Поскольку ферменты являются биологическими регуляторами и катализаторами всех без исключения реакций протекающих в живом организме, изучение изменений их активности представляет значительный интерес. Наиболее доступны для изучения ферменты сыворотки крови и мочи. Количество изучаемых в спортивной практике ферментов превышает 20. Многие исследования преследуют цель способствовать установлению норм клинической оценки с тем, чтобы на их фоне рассматривать изменения, происходящие после физических нагрузок, и соответствующим образом их интерпретировать.

Большинство авторов, изучавших сывороточную активность ряда ферментов после физических нагрузок отмечают ее увеличение, как у физически малоподготовленных лиц (K. Henley et al.; W. Fowler et al., Н.Н. Яковлев), так и у хорошо тренированных людей (Н.А. Куликова, R. Donath, Е.А. Кушниренко).

Некоторые авторы, проводя наблюдения при нагрузках в естественных и лабораторных условиях не подтверждают этого (K. Vetter; A. Baumann; Calvy et al.).

Проведенные специальные исследования (R. Donath), показали, что на сывороточную активность ферментов после нагрузки прежде всего влияют три обстоятельства:

- а) вид нагрузки - изотоническая или изометрическая, которая преобладает в данной нагрузке;
- б) длительность и интенсивность нагрузки;
- в) уровень тренированности испытуемых.

Важным моментом также является время получения крови, т.к. в отличие от низкомолекулярных показателей ферменты продолжают увеличивать свою активность в течение определенного времени (до 18 часов по отдельным данным) после физической нагрузки или стрессового воздействия.

Н. Kewitz высказано предположение, что при систематическом повторении физические нагрузки индуцируют возбуждение синтеза ферментов в повышенно подверженных нагрузке органах. Это рассматривается, как адаптивный процесс на частую серию неоднократно усиливающегося обмена веществ.

С другой стороны, накопление недоокисленных продуктов обмена во время работы и истощение щелочных резервов крови способствуют нарушению проницаемости биологических мембран, как внутриклеточных (митохондриальная, ядерная), так и клеточных, что в свою очередь способствует выходу белковых молекул ферментов из работающих мышц в сыворотку. Поскольку этот процесс требует времени — зачастую максимальная ферментная активность наблюдается уже в период восстановления. Не исключается также фактор активирования тканевых энзимов непосредственно в сыворотке.

Одним из открытий последних лет является обнаружение изомерных форм ферментов (изозимов), специфичных для отдельных тканей (нервной, мышечной и т.д.). Изучение изозимных спектров в настоящее время находит применение и в спортивной биохимии, что позволяет более дифференцированно подойти к источнику локализации отдельных изозимов, выяснить, какая ткань или орган в большей степени подвержены нагрузке или же в большей степени чувствительны к ней.

Весьма важное значение в настоящее время придается электролитному обмену в организме. Ионы различных металлов, особенно Na^+ и K^+ , а также Ca^{++} , Mg^+ , Cu^{++} и некоторых других играют существенную роль в регуляции внутриклеточных процессов сердечной деятельности, поддержании кровяного давления, регуляции активности ферментов и кислотно-щелочного равновесия. Известно, что во время интенсив-

ной физической нагрузки, особенно у недостаточно тренированных спортсменов, наблюдается потеря клеточного калия, что проявляется увеличением калия в крови сразу после физической нагрузки с последующим его снижением. У таких спортсменов на ЭКГ могут возникнуть изменения конечной части желудочкового комплекса, которые расцениваются как дистрофия миокарда, вследствие физического перенапряжения вызванного гипокалиемией (А.Г.Дембо с соавт.). Высокую чувствительность митохондрий мозга к кислородной недостаточности также связывают с легкой потерей калия нервными клетками (В.Н.Дедухова с сотр.).

В зависимости от степени нагрузки изменяется выделение электролитов с мочой. Например, коэффициент M/K после нагрузочной пробы у борцов повышается с 2,9 до 3,3 (А.Арро). Тенденция к увеличению выделения калия свидетельствует о начинающемся утомлении и неудовлетворительной адаптации к нагрузке.

Адаптация к мышечной деятельности, естественно, предъявляет повышенные требования к эндокринной системе. Потребность тканей в гормонах повышается, возрастает активность и величина функциональных резервов ряда эндокринных желез, из которых наиболее изучена функция гипофиз-адреналовой системы и щитовидной железы. Известно, (А.Виру с соавт.), что при физической нагрузке повышается концентрация в крови и усиливается экскреция с мочой ряда гормонов, их предшественников и метаболитов (АРТГ, адреналина, норадреналина, ДОФА, ДОФАмина, ванилил-миндальной кислоты, альдостерона, 17 -окси и 17 -кетостероидов и др.). При этом исследования последних лет указывают на необходимость не только определения общего содержания гормонов, но и дифференцирования их свободных форм и форм, связанных с белком. Имеется положительная корреляция между длительностью работы и выделением с мочой 17 -окси- и 17 -кетокортикостероидов. Например, лыжная гонка на 30 км вызывает, примерно, двухкратное усиление экскреции стероидов, а гонка на 50 км - более чем в 3 раза (И.А.Пийрито). В определенной

степени величины до нагрузочной экскреции гормонов позволяют прогнозировать спортивный результат.

Приведенная краткая справка, конечно, не отражает всего объема и многообразия исследований в биохимии спорта и, как уже отмечалось ранее, в силу объективных трудностей освещает преимущественно исследования различных режимов циклической деятельности, в которой удается вычлениить и оценить роль так называемых ведущих факторов. В ациклических видах спорта, в том числе в спортивных играх, удается отразить лишь строго ограниченные с биохимической точки зрения компоненты тренированности и наблюдающиеся сдвиги гомеостаза значительно менее выражены.

Для игр специфичны постоянные изменения мощности и характера деятельности. Интенсивная мышечная работа чередуется с периодами нагрузок умеренной мощности и происходит в непрерывно меняющейся обстановке, в условиях большого эмоционального подъема и психологического напряжения.

Круг изучавшихся показателей при оценке работоспособности представителей игровых видов спорта весьма узок.

В связи с большой эмоциональностью спортивных игр биохимические изменения оказываются значительными уже в предстартовом состоянии. По величине предстартовых сдвигов спортивные игры занимают одно из первых мест (Н.Н.Яковлев). Перед началом состязаний уровень сахара в крови может достигать 200 мг%, т.е. двукратного увеличения по сравнению с физиологической нормой и сопровождается явлениями глюкозурии, а уровень молочной кислоты может возрасти на 50 % и более. Наряду с этим увеличивается газообмен и концентрация липондов, что свидетельствует об увеличении интенсивности процессов аэробного окисления. Эти признаки предстартового состояния более выражены у активно играющих волейболистов и баскетболистов, а также у игроков нападения в футболе и в хоккее, т.е. лиц, несущих большую физическую нагрузку.

В процессе игры происходит интенсивная мобилизация углеводов, как правило значительно превышающая потребление са-

хара работающими мышцами, сердцем, нервной системой. В результате сахар в крови достигает значительных концентраций и зачастую появляется в моче.

Повышение молочной кислоты колеблется в широких пределах от 35-50 мг % до 120-150 мг % в зависимости от интенсивности игры. Увеличивается выделение лактата с потом и мочой. Кислотность мочи резко возрастает. Исследованиями польских авторов (И. Рогальска), показано, что в состоянии тренированности (основной период тренировочного процесса) суточное выделение 17-оксикортикостероидов с мочой у квалифицированных теннисистов увеличено на 8-50 % по сравнению с подготовительным периодом. Участие в соревнованиях вызывает дополнительное выведение 17-ОКС в пределах 17-63%. При этом значительное утомление или перетренированность снижает этот показатель, что рассматривается как неблагоприятный процесс.

Спортивные игры вызывают изменения в белковом и пуриновом обмене, что, в частности, находит выражение в увеличении выделения мочевины и мочевой кислоты. Изменяется активность ряда сывороточных ферментов. Так, 120-минутное тренировочное занятие вызвало у игроков регби 2-3 кратное повышение активности креатинкиназы (А. Vejjajiva, G. Teydale). Это в определенной степени связывают с ушибами и травмами, возникающими во время игры, что ведет к обратному повреждению мышечных клеток и выходу ферментов в кровяное русло. Ферменты переаминирования - аланинаминотрансфераза и аспартатаминотрансфераза при игре в регби повышались незначительно (И. А. Пунченко).

Ферменты эритроцитов - пероксидаза и цитохромоксидаза, снижали свою активность после тренировочного занятия средней тяжести. Причем наибольшее снижение пероксидазы отмечалось у футболистов и баскетболистов, а цитохромоксидазы - у гандболистов (А. Т. Расулев с соавт.).

По напряженности мышечной деятельности основных видов спортивных игр с биохимической точки зрения можно предложить следующую условную классификацию:

- I. Водное поло
2. Хоккей с шайбой
3. Футбол
4. Хоккей с мячом
5. Регби
6. Гандбол
7. Баскетбол
8. Бадминтон
9. Волейбол
- Ю. Теннис
- II. Настольный теннис

Наибольшая нагрузка при этом ложится на игроков нападения, затем полузащиты и защиты, вратарей.

Потери воды и связанное с ними понижение веса спортсменов во время игры наиболее значительно у хоккеистов и футболистов (2-5 кг) и наименьшее у волейболистов (до 1,5 кг).

Физическая нагрузка, проводимая в различных условиях, может вызывать прямо противоположные изменения. Так, например, в тренировочном занятии может быть снижение концентрации сахара, а в соревновании его повышение.

Изменение для спортсмена значения выполняемой работы, изменение отношения к ней и повышение эмоционального фона вызывает изменения и в реакции обмена веществ на выполняемую работу. Эмоционально насыщенный, оживленно проведенный тренировочный урок сопровождается повышением глюкозы в крови и относительно умеренным повышением содержания молочной кислоты и пировиноградной кислоты. Скудное занятие оказывает отрицательное действие.

Наблюдения на баскетболистах показали, что проигрыш сопровождается понижением уровня сахара и липоидного фосфора в крови, а выигрыш - повышением их даже в том случае, когда спортсмены совершают во время игры значительно большую работу. Аналогичное явление отмечалось и у гимнастов (Н.Н. Яковлев). Отсюда вытекает вывод о важной роли тренера

-психолога, умеющего соответствующим образом настроить игроков и команду в целом, дать им эмоциональный заряд, взбодрить в нужную минуту.

Существенным моментом является адекватность нагрузки. Установлено (И. Д. Костянин), что адекватная нагрузка вызывает повышение в крови спортсменов симпатикотропных веществ (адреналина, норадреналина, симпатина, антисимпатина), а неадекватная - ваготропных (ацетилхолина и холиннодобных веществ). Применение различных тренировочных средств позволяет добиваться нужного в данном занятии эффекта.

Влияние центральной нервной системы на химизм периферических тканей и органов прежде всего касается активности различных ферментов. Было установлено, что усиление процессов торможения в коре, вызванное утомлением, приводит к понижению активности фосфорилазы, гексокиназы и ЛДГ в мышцах и печени, а также активности липазы в печени. Понижение активности фосфорилазы, расщепляющей гликоген, приводит к уменьшению образования гексозофосфорных эфиров, а следовательно, к ограничению гликолиза в мышцах и сахараобразования в печени. Возбуждение нервной системы вызывает обратные явления (при двигательной активности, положительных эмоциях или фармакологическом воздействии).

Было показано, что в условиях тренировочного занятия происходит снижение каталазной активности крови, а в условиях соревнований её повышение, при параллельном увеличении числа эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови (Т. П. Чуксева). Активность ферментов пероксидазы и цитохромоксидазы снижалась в обоих случаях (А. Т. Расулев с соавт.). Проведен ряд наблюдений холестеринавого обмена и фракций небелкового азота в крови волейболистов при различном режиме нагрузки и питания (Р. И. Березман). Показано, что длительная тренировочная нагрузка увеличивает концентрацию в крови креатинина, мочевины, мочевой кислоты и др. компонентов небелкового азота, а также усиливает их экскрецию с мочой.

При обследовании клубных команд, сборных команд рес-

публик и страны проводится значительный комплекс медико-биологических наблюдений, позволяющий характеризовать функциональное состояние спортсменов, однако, этот комплекс, как нам кажется, в недостаточной степени использует биохимические показатели, ограничиваясь в основном общим клиническим анализом крови и мочи, который характеризует состояние здоровья, но лишь в незначительной степени отражает происходящие в организме обменные процессы. Несмотря на то, что подбор биохимических критериев тренированности представителей игровых видов спорта, в силу описанных ранее обстоятельств, чрезвычайно сложен, все же определенные подходы к решению этой проблемы существуют.

С одной стороны, очевидно, при лабораторных обследованиях спортсменов, проводящихся в определенные периоды тренировочного процесса (после отдельных тренировочных периодов, микроциклов, перед и после ответственных соревнований) с применением дозированных нагрузок (на велоэргометре, степ-тест) имеет смысл применять биохимические показатели, характеризующие общую работоспособность, соотношение анаэробных и аэробных процессов, а также степень восстановления. К таким показателям можно отнести глюкозу, неорганический фосфор, молочную и пировиноградную кислоты, жирные кислоты, показатели кислотно-щелочного равновесия и электролитного обмена в крови; экскреции креатина, кетосоединений, сахара, лактата, пирувата, общего белка в моче).

С другой стороны, в условиях конкретных соревнований, видимо необходим иной комплекс, ставящий целью выявить особенности предстартового состояния, что представляется важным моментом, способствующим тренеру в отборе состава на данную игру. В этом случае можно использовать определение глюкозы, молочной кислоты в крови и моче, гормонов коры надпочечников и их предшественников в моче, некоторых ферментов (ЛДГ), а также специфических веществ характеризующих нервно-эмоциональное напряжение (уропепсин, 3-метокси-4-оксифенилгликоль и некоторые другие). Определение рекомендуется проводить накануне дня соревнований, утром

в день выступления и непосредственно перед соревнованием. Не исключается также определение некоторых показателей во время игры (при заменах игроков, в перерывах между таймами или партиями).

Наличие индикаторных экспресс-методов позволяет получать срочную информацию по отдельным биохимическим показателям. При этом, очевидно, основное ориентирование имеет смысл делать на показатели мочи, как более легко доступные, так и исключающие микротравмирование имеющее место при многократном получении крови. Важное значение, на наш взгляд, имеет проведение биохимического исследования параллельно с тестированием специфических физиологических функций (интенсивности потоотделения, температуры и электропроводности кожи, величины диуреза и т.д.), а также получения информации о изменениях психологического статуса.

В целом данное направление исследований, хотя и не решает всех вопросов поставленной проблемы - представляется перспективным и требует разработки, как в плане поиска новых информативных показателей так и совместного их применения в общем комплексе медико-биологического контроля.

СПИРОЭРГОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОБА W_{I70} В ПРАКТИКЕ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У
СПОРТСМЕНОВ

Г.Я.Озолс, В.В.Лариньш

В практике спортивной медицины и физического воспитания для определения физической работоспособности одним из наиболее часто применяемых методов является эргометрическая проба W_{I70} .

Применение субмаксимальных велоэргометрических нагрузок, простота проведения и относительно небольшая затрата времени являются выгодным преимуществом этой пробы при массовых обследованиях разного по возрасту, полу и физической подготовленности контингента.

Однако для индивидуальной оценки физической работоспособности и функциональных возможностей высококвалифицированных спортсменов эта проба является малоинформативной, так как основывается на одном физиологическом показателе - частоте сердечных сокращений (ЧСС) во время выполнения субмаксимальных физических нагрузок. Ценность пробы снижается в связи с пренебрежением отдельных авторов к подбору соответствующего уровня нагрузок и единой методики исследования / II, I4/. Методические ошибки и естественная биологическая дисперсия показателей затрудняют сравнение результатов разных исследователей.

В основе пробы W_{I70} использована зависимость между мощностью выполняемой работы и ЧСС /2,7/. Основные энергетические затраты мышечной деятельности отражаются в потреблении организмом атмосферного кислорода. Между уровнем потребления O_2 , ЧСС и мощностью выполняемой работы также имеет место линейная зависимость /I,7, I6/. Следовательно,

потребление O_2 в пределах диапазона линейной зависимости может быть определено путем экстра- или интерполяции. Включение в пробу W_{I70} показателей внешнего дыхания способом анализа выдыхаемого воздуха повышает информативность пробы о функциональном состоянии кардиореспираторной системы спортсменов. Таким образом, спироэргометрический вариант пробы W_{I70} представляет собой одновременное проведение велоэргометрической нагрузки с определением ЧСС и анализом выдыхаемых газов в целях увеличения достоверной информативности исследования.

Цель настоящей работы - выявить возможности спироэргометрического метода пробы W_{I70} и наиболее информативных критериев оценки физической работоспособности и функционального состояния кардиореспираторной системы исследуемых спортсменов.

В данном сообщении изложены предварительные результаты проведенных наблюдений.

М е т о д и к а и с с л е д о в а н и я. Обследовались 25 здоровых тренированных мужчин, членов сборной команды республики по велосипедному спорту, баскетболисты команды мастеров ВЭФ и лыжники института физической культуры (таблица I).

Давались две велоэргометрические нагрузки (150 или 175 ватт - первая и 250 ватт - вторая) по 5 мин. каждая, с 5-минутным интервалом отдыха между ними. Во время последних 30 сек работы с помощью записи ЭКГ в парастернальных отведениях регистрировалась ЧСС и проводился анализ выдыхаемого воздуха на потребление O_2 и выделение CO_2 (O_2 и CO_2) автоматическим газоанализатором "Спиролит" ф-мы *Zinkalor Dessau*. Кроме того, по полученным данным во время каждой нагрузки вычислялись кислородный пульс (O_2P), а также "излишек" или эксцессовыделение CO_2 (XCO_2). Все объемы газов были приведены к стандартным условиям ($STPD$) и, помимо абсолютных величин, рассматривались их относительные показатели по отношению к весу тела исследуемых. Путем использования канонического уравнения прямой проводилась экстра-

или интерполяция, в результате чего были определены следующие показатели: W_{I70} , $\dot{V}_{O_2 I70}$ или $O_2 P_{I70}$, а также граница выносливости по *Hollmann*/I5/ как уровень \dot{V}_{O_2} при частоте пульса 130 уд.мин.⁻¹ ($\dot{V}_{O_2 I30}$).

Статистическая обработка проводилась на электронно-вычислительной машине БЭСМ-4. Вычислялся линейный коэффициент корреляции (r) между отдельными показателями абсолютных величин и проверялась надежность корреляционной связи.

Таблица I

Общие сведения об испытуемых

Вид спорта	Группы	n	Возраст (г.)	Вес тела (кг)	Спортивная квалификация
Вело-шоссе	I	8	20,9	75,3	К.М.сп., М.С.
			19-22	65,3-81,9	
Лыжи	II	8	20,1	72,7	II-I сп.разр.
			18-24	64,0-81,7	
Баскетбол	III	9	22,2	87,1	I сп.р.-М.С.
			18-28	76,6-103,0	
Общая группа		25	21,1	78,7	II сп.р.-М.С.
			18-28	64,0-103,0	

В приведенных таблицах применены следующие обозначения уровней значимости:

$$\begin{aligned}
 & p < 0,05 - x) \\
 & p < 0,01 - xx) \\
 & p < 0,001 - xxx)
 \end{aligned}$$

Результаты и обсуждение. Как видно из таблицы 2, средние величины изучаемых показателей работоспособности W_{I70} и $\dot{V}_{O_2 I70}$ у обследованных спортсменов соответствует данным приведенным в литературе /11,14/. Однако у велогонщиков (I группа) показатели работоспособности

Таблица 2

Основные функциональные показатели на 2-х ступенях велоэргометрической нагрузки и экстра(интер-)полированные данные физической работоспособности у спортсменов

Экспериментальные данные					Экстраполированные данные			
Первая нагрузка			Вторая нагрузка - -250 ватт		W_{I70} (кгм.мин ⁻¹)	$\dot{V}O_{2I70}$ (мл.мин ⁻¹)	$\dot{V}O_{2I30}$ (л.мин ⁻¹)	
Нагрузка (ватт)	ЧСС (уд.мин ⁻¹)	$\dot{V}O_{2-I}$ (мл.мин ⁻¹)	ЧСС (уд.мин ⁻¹)	$\dot{V}O_{2-I}$ (мл.мин ⁻¹)				
I	150	119,5	2539	146,7	3607	2067	4544	2,95
		112-134	2470-2621	138-156	3240-3789	1798-2420	3958-5218	2,35-3,40
II	175	137,6	2371	162,8	3052	1666	3270	2,17
		121-150	2281-2432	145-171	2977-3137	1377-2029	2863-3791	1,89-2,64
III	172	126,1	2611	163,6	3341	1621	3484	2,68
		114-138	2301-2857	148-175	3159-3563	1479-1836	3214-4034	2,16-3,18
\bar{x}	166	127,7	2511	157,5	3334	1778	3757	2,60
m	150-175	± 2,38	± 30,1	± 2,42	± 50	± 54	± 130	± 0,09

оказались заметно выше, чем у лыжников и баскетболистов (II и III группы). Это обстоятельство не следует рассматривать исключительно как результат специфичности велоэргометрической нагрузки для велосипедистов. Обследованные велогонщики имели более высокую спортивную квалификацию и большой стаж тренировки, кроме того исследования проводились во время соревновательного периода, накануне международной многодневной гонки "Дружба", тогда как лыжники, имеющие сходную по направленности тренировку, обследовались в начале подготовительного периода и имели более низкую спортивную квалификацию. Положительное влияние только специфичности лабораторной велоэргометрической нагрузки на показатель W_{170} (способность производить работу большей мощности при ЧСС уд. мин.⁻¹) велогонщиков исключает более высокие функциональные показатели их кардиореспираторной системы (\dot{V}_{O_2} , O_2P) на всех ступенях работы. Без данных газоанализа этого нельзя было бы утверждать. В связи с этим проявляется преимущество спироэргометрического метода пробы W_{170} .

Преимущество в потреблении кислорода баскетболистами над лыжниками при худшем у первых показателем W_{170} обусловлено конституционными факторами; эти же показатели по отношению к весу испытуемых отодвигают баскетболистов на последнее место среди обследованного контингента спортсменов.

При оценке работоспособности у людей с разным весом тела часто пользуются относительными величинами \dot{V}_{O_2} , O_2P , объема сердца и другими показателями кардиореспираторной системы, так как между ними и спортивными результатами в циклических видах спорта установлена более тесная корреляционная связь (18). Однако в практике нередко применяется и относительная величина показателя W_{170} (в кгм. мин.⁻¹. кг⁻¹). Обоснованность этого в наших исследованиях проверялась с помощью корреляционного анализа. С этой целью рассматривалась корреляция между абсолютными и относительными величинами W_{170} и кардиореспираторными показателями $\dot{V}_{O_2 170}$ и $\dot{V}_{O_2 130}$. Как видно из приведенных в таблице 3 данных,

Таблица 3

Корреляция между абсолютными и относительными показателями спироэргометрической пробы W_{I70}

Абсолютные величины			
W_{I70}	+ 0,907 xxx)	+ 0,911 xxx)	+ 0,730 xxx)
+ 0,932 xxx)	$\dot{V}_{O_2 I70}$	-	+ 0,799 xxx)
+ 0,933 xxx)	-	$O_2 P_{I70}$	+ 0,809 xxx)
+ 0,814 xxx)	+ 0,857	+ 0,848 xxx)	$\dot{V}_{O_2 I30}$
Относительные величины			

наиболее тесная связь установлена между их относительными величинами.

Как известно, проба W_{I70} двухступенчатая. Каждая ступень работы рассчитана на достижение испытуемым так называемого устойчивого состояния (*steady-state*) на последних минутах работы. В связи с этим представилось возможным показать зависимость отдельных физиологических показателей от мощности выполняемой работы и физической подготовленности обследованных лиц. Результаты корреляционного анализа между критериями физической работоспособности пробы (экстраполированные показатели) и физиологическими показателями на двух ступенях работы приведены в таблице 4.

Связь между интегральными результатами пробы и отдельными физиологическими показателями во время мышечной работы первой ступени оказалась менее тесной по сравнению с аналогичными результатами во время выполнения второй, более

мощной ступени работы. Это объясняется тем, что по методике пробы мощность второй нагрузки ориентировочно подбирается такой, чтобы соответствующая ей ЧСС находилась в пределах 150-170 уд.мин⁻¹, т.е. ближе к искомой. Аналогично показатель границы выносливости ($\dot{V}_{O_2 I 30}$) более тесно коррелирует с ЧСС, O_2P и XCO_2 во время работы первой ступени (соответственно $r = -0,849, p < 0,001$; $0,781, p < 0,001$ и $-0,512, p < 0,01$).

Экссцессвыделение CO_2 свидетельствует о наличии анаэробных затрат энергии во время мышечной работы, так как XCO_2 образуется вытеснением CO_2 молочной кислотой из бикарбонатов буферных систем крови. По литературным данным /3,6/ у физически лучше подготовленного человека граница выносливости и порог анаэробного обмена выше. Спортсмен с высоким показателем границы выносливости способен совершать работу большей интенсивности по сравнению с неспортсменом без значительного вовлечения анаэробных источников энергии и сопровождающей её накопление молочной кислоты, приводящей к утомлению. Это подтверждается наличием тесной отрицательной связи между изучаемыми показателями в наших исследованиях. Более интенсивная вторая ступень работы соответствует аэробно-анаэробному уровню энергообеспечения мышечной деятельности. При этом у свеж испытуемых резко повышается XCO_2 , но исчезает значимость коэффициентов корреляции для этого показателя, так как показатель W_{I70} в основном отражает аэробную производительность.

Считается установленным, что в тех видах спорта, в которых технические результаты зависят от выносливости, координации и техники движений при выполнении стандартной специфической субмаксимальной работы, потребление O_2 снижается с ростом тренированности за счет выработанной экономии движений /12,13/. Одновременно с двигательной экономизацией в процессе тренировки совершенствуются аналогичные возможности функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем, и биохимизма мышц.

Явлению экономизации при оценке кислородной стоимости работы иногда отводится роль критерия работоспособности,

в том числе в лабораторных тестах с неспецифическими нагрузками /13/. Однако в лабораторных исследованиях велоэргометрическая нагрузка характеризуется привычностью и простотой движений с коэффициентом полезного действия в пределах 20 - 25 % для всех исследуемых. Это исключает возможность проявления эффекта двигательной экономизации у любого контингента испытуемых. В тех же условиях возможность двигательной экономизации в отношении \dot{V}_{O_2} не доказана /12/, что подтверждается материалами наших наблюдений за всеми спортсменами, в том числе за велосипедистами. Наряду с этим, по литературным данным, потребление O_2 во время выполнения умеренной стандартной работы в условиях устойчивого состояния не зависит от уровня работоспособности испытуемых /4,8/.

Продолжая анализировать полученные данные, нам удалось показать, что несмотря на различную физическую подготовленность обследованных спортсменов, величина \dot{V}_{O_2} у последних во время выполнения работы первой ступени не коррелирует с показателем W_{I70} ($r = 0,053$), тогда как между последним показателем и \dot{V}_{O_2} в период выполнения второй ступени работы установлена положительная корреляция ($r = 0,521$, $P < 0,01$). Следует при этом отметить, что более высокое \dot{V}_{O_2} имело место, в основном, у физически лучше подготовленных спортсменов, что согласуется с данными А.А.Виру, Я.П.Пярнат /5/, полученными у высококвалифицированных бегунов. Превосходство хорошо тренированных спортсменов над подготовленными в физическом отношении хуже проявлялось главным образом в урежении ЧСС и увеличении кислородного пульса. Объясняется это более высоким систолическим объемом и большей артерио-венозной разницей O_2 у физически лучше подготовленных спортсменов /5,9/.

Принимая во внимание, что между величинами O_2P на всех ступенях нагрузки и показателем W_{I70} установлена весьма тесная связь (см. таблицу 4), показатель O_2P следует считать важнейшим критерием аэробной работоспособности, отражающим потенциальные возможности сердечно-сосудистой и ды-

Таблица 4

Корреляция между основными показателями спирозргометрической пробы W_{I70} и физиологическими показателями во время выполнения мышечной работы различной мощности

Основные показатели пробы	Экспериментальные данные							
	Первая нагрузка - $X=166,0$ ватт				Вторая нагрузка - 250 ватт			
	ЧСС	$\dot{V}O_2$	O_2P	XCO_2	ЧСС	$\dot{V}O_2$	O_2P	XCO_2
W_{I70}	-.744 xxx)	+.053	+.526 xx)	-.780 xxx)	-.951 xxx)	+.521 xx)	+.872 xxx)	-.493 x)
$\dot{V}O_{2I70}$	-.698 xxx)	+.248	+.573 xx)	-.801 xxx)	-.846 xxx)	+.819 xxx)	+.979 XXX)	-.380

1
8
1

хательной системы в доставке кислорода тканям.

Следует также отметить диагностическую ценность этого показателя в выявлении переутомления, а также возможных пред- и патологических состояний обследованных. У здоровых лиц с хорошей физической подготовленностью величина \dot{V}_{O_2} нарастает линейно с увеличением нагрузки в среднем до 90 % уровня максимальной аэробной производительности, т.е. выше ЧСС 170 уд.мин⁻¹. Следовательно, уменьшение величины этого показателя в нагрузках с ЧСС ниже 170 уд.мин⁻¹ должно рассматриваться, по-видимому, как неблагоприятный диагностический признак.

В ы в о д ы

1. Спироэргометрическая проба W_{170} более достоверно и всесторонне, чем в обычном её варианте, отражает уровень физической работоспособности и функциональное состояние лимитирующих её систем организма. По своей информативности проба соответствует современным требованиям врачебного контроля при наблюдениях за тренировкой высококвалифицированных спортсменов.
2. Основными показателями спироэргометрической пробы являются величина W_{170} и потребление кислорода, соответствующее уровню ЧСС 170 уд.мин⁻¹. Диагностически ценным показателем функциональных возможностей кардиореспираторной системы следует считать кислородный пульс.
3. При оценке работоспособности и функционального состояния организма отдельных спортсменов целесообразно использовать относительные величины показателей.
4. При выполнении субмаксимальной работы наиболее интенсивное потребление кислорода наблюдается у хорошо тренированных спортсменов. В лабораторных тестах с неспецифическими нагрузками у последних отмечается урежение частоты сердечных сокращений и увеличение кислородного пульса. Однако эффект двигательной экономизации, а в равной мере эффект экономизации \dot{V}_{O_2} в этих условиях у них не проявляется. Это указывает на наличие существенной

разницы между тестами определения общей и специальной работоспособности, что, безусловно, следует учитывать при их оценке.

Л и т е р а т у р а

1. Åstrand P.-O., Ryhming I. - J. Appl. Physiol., 7, 1954, 218.
2. Wahlung H. - Acta Med. Scand., 1948, Suppl. 215.
3. Wasserman K., McIlroy M.B. - Am. J. Cardiol., 14:1964, 844.
4. Whipp J.Br., Wasserman K. - J. Appl. Physiol., 33(3):1972, 351.
5. Виру А.А., Пярнат Я.П. Оценка работоспособности организма при помощи нагрузок со ступенчатоповышающейся мощностью до отказа. - "Теор. и практ. физич. культ.", 1971, №7, с. 23.
6. Волков Н.И., Иорданская Ф.А., Матвеева Э.А. Изменения работоспособности спортсменов в условиях среднегорья. - "Теор. и практ. физич. культ", 1970, №7, с. 43.
7. Davies C.T.M. - J. Appl. Physiol., 24, 1968, 5, 700.
8. Davies C.T.M., Tuxworth W., Young J.M. Clinical Sc., 1970, 39, 247.
9. Ekblom B., Åstrand P.-O., Saltin B., Stenberg J., Wallström B. J. Appl. Physiol., 24(4):1968, 518.
10. Issekutz B., Birkhead N.C., Rodahl K. J. Appl. Physiol., 17: 1962, 47.
11. Карпман В.Л., Белоцерковский Э.Б., Любина Б.Г. Р C_{I70} -проба для определения физической работоспособности. - "Теор. и пр. физ. культ.", 1969, №10, с. 37.
12. Mellerowicz H. Ergometrie. München-Berlin, 1962.
13. Михайлов В.В., Петров С.В., Тхань Ф.И. Эффективность физиологических затрат при беге и плавании у спортсменов различной квалификации. - "Теор. и практ. физич. культ.", 1972, №7, с. 36.
14. Flacheta Z., Novák A., Dražil V., Štich Z. Med. u. Sport, XI, 1971, 5, 153.
15. Hollmann W. Höchst- und Dauerleistungsfähigkeit des Sportlers, J. Ambra Barth Verl., München, 1963.

16. Shephard R.J. Ergonomics, 1967, 10, 1, 1.
17. Sjöstrand T. Acta Med. Scand., 1947, Suppl. 196.
18. Szögy A., Cherebeti G., Buiac D., Muresan I. Med. u. Sport, 1971, 11, 336.

СПЕЦИФИКА ВЛИЯНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ
НАГРУЗОК В СОВРЕМЕННОМ ПЯТИБОРЬЕ НА ОРГАНИЗМ
СПОРТСМЕНА

С.А.Полиевский, Н.И.Серовский

Современное пятиборье представляет собой сложный комплексный вид спорта. Входящие в него виды можно подразделить на две группы: 1) технические - стрельба, фехтование и конный спорт, и 2) физические - плавание и легкоатлетический кросс, предъявляющие различные требования к организму спортсмена. Первая группа в основном характеризуется повышенными требованиями к высшей нервной деятельности и работе анализаторов; вторая - преимущественно к физической подготовленности, сердечно-сосудистой и дыхательной системам. При этом перегрузки в пятиборье проявляются прежде всего в большой нервной усталости при стрельбе из пистолета, фехтовании и конном кроссе.

Доказано, что физиологические сдвиги в сторону увеличения возможностей организма после спортивной нагрузки происходят не по всем параметрам работающей системы организма, а лишь по главным, выполняющим основные задачи с учётом специфики деятельности. С этих позиций была подвергнута исследованию тренировочная нагрузка высококвалифицированных спортсменов-пятиборцев.

Исследование проводилось на тренировочном сборе продолжительностью 10 дней на 9 мастерах и кандидатах в мастера спорта, часть из которых являлась кандидатами в сборную СССР по современному пятиборью. Наблюдения проводились в первый и последний дни сбора до и после тренировоч-

ной работы по всем 5 видам, а также в течение сбора, до и после тренировок по фехтованию и стрельбе.

Определялись следующие показатели: подвижность основных нервных процессов по Р.Л.Рабиновичу /1961/, показатели уравновешенности нервных процессов; быстрота зрительного различения, пороги тактильной чувствительности по Мак-Ворту /1953/, уровень физиологического тремора; точность силовых дифференцировок, сила и статическая выносливость мышц правой кисти. До и после каждой тренировки пальпаторно определялась частота пульса.

В результате оценки суммы дневной тренировочной работы в начале и в конце сбора выявились существенные сдвиги в сторону ухудшения большинства изученных физиологических показателей в динамике дня в конце сбора при незначительных различиях в его начале. Достоверно ухудшились показатели подвижности нервных процессов, быстроты зрительного различения, точности мышечных дифференцировок. Отмечены нарушения в балансе нервных процессов в виде индивидуальных сдвигов в сторону превалирования возбуждательного или тормозного процессов.

При сравнении характера изменений показателей во время тренировок по фехтованию и стрельбе обращает на себя внимание снижение порога тактильной чувствительности после стрельбы при повышении его после тренировки по фехтованию. В то же время после обоих видов тренировочной работы отмечено существенное улучшение функции быстроты различения зрительного анализатора, повышение подвижности нервных процессов, а также некоторое ухудшение силы и статической выносливости мышц правой кисти. При этом более высокие данные быстроты зрительного различения сочетались с лучшими результатами в стрельбе.

Выраженное ухудшение показателей ряда изученных в течение сбора функций свидетельствует о высоких требованиях, предъявляемых специальной тренировочной нагрузкой пятиборца к ним. Наряду с этим чёткое улучшение функционирования зрительного анализатора, повышение подвижности нервных процессов после стрельбы и фехтования, повышение тактильной чувствительности после стрельбы говорит об особой важности состояния данных функций для указанных видов пятиборья. Поэтому оценка состояния выявленных в работе ведущих для данного вида спорта функций представляется необходимой при анализе суммарной тренировочной нагрузки, а также при определении спортивной пригодности или непригодности к современному пятиборью.

ФАГОЦИТОЗ У ЖЕНЩИН СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В ГРУППАХ ЗДОРОВЬЯ

Ю.Н. Попов

В настоящее время вопрос о влиянии занятий физическими упражнениями на иммунобиологическую реактивность организма пожилых людей разрешен недостаточно /6,4/.

Между тем известно, что фагоцитоз является высокочувствительной иммунобиологической реакцией организма, играющей важную роль в сохранении постоянства его внутренней среды /5,2,1,3/.

Особое внимание И.И. Мечников /5/ обращал на заключительную фазу фагоцитоза - фазу внутриклеточного переваривания, которая, по современным понятиям, непосредственно связана с внутриклеточными ферментными системами и биологическими активными веществами.

В связи с этим представляло несомненный интерес изучить динамику завершенного фагоцитоза у женщин среднего и пожилого возраста, длительное время занимающихся в группах здоровья.

Исследования проводились на лицах в возрасте от 31 до 70 лет, работниках умственного труда (преподаватели ВУЗов, учителя, врачи, инженерно-технические работники, служащие), часть которых, несмотря на пенсионный возраст, продолжала трудовую деятельность. Медицинский контроль осуществлялся работниками врачебно-физкультурного диспансера через каждые шесть месяцев по форме 227. К началу наблюдений все женщины были распределены на четыре возрастные группы по 10-15 человек в каждой (таблица I).

Занятия в группах проводились круглогодично, три раза в неделю, продолжительностью 1,5 часа каждое. Уроки были комбинированного типа и включали: гимнастику, легкую ат-

ДИНАМИКА ФАГОЦИТОЗА У ЖЕНЩИН

Таблица I

СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В ГРУППАХ ЗДОРОВЬЯ

Возрастные группы	Показатели фагоцитоза	До занятия		После 6 месяцев		После 12 месяцев	
		M ± m	M ± m	P (Гн2)	M ± m	P (Гн3)	
31-40 лет n=15	% ФАЛ	80,2 ± 2,0	91,1 ± 1,4	< 0,001	88,4 ± 1,9	< 0,01	
	% ФЧ	5,4 ± 0,2	6,0 ± 0,2	= 0,05	6,1 ± 0,2	< 0,05	
	% ФФ	30,1 ± 1,6	35,0 ± 1,6	= 0,05	38,2 ± 2,0	< 0,01	
41-50 лет n=15	% ФАЛ	82,2 ± 2,0	87,6 ± 1,6	= 0,05	88,0 ± 1,9	< 0,05	
	% ФЧ	5,4 ± 0,3	6,0 ± 0,2	> 0,05	7,0 ± 0,4	< 0,01	
	% ФФ	33,0 ± 1,2	32,2 ± 1,3	> 0,05	37,0 ± 1,5	< 0,05	
51-60 лет n=15	% ФАЛ	80,6 ± 1,8	86,4 ± 2,0	< 0,05	84,1 ± 1,5	> 0,05	
	% ФЧ	7,2 ± 1,2	6,0 ± 0,7	> 0,05	6,9 ± 0,6	> 0,05	
	% ФФ	32,9 ± 2,3	33,0 ± 1,4	> 0,05	34,8 ± 1,8	> 0,05	
61-70 лет n=10	% ФАЛ	77,4 ± 3,3	80,3 ± 2,3	> 0,05	82,2 ± 2,5	> 0,05	
	% ФЧ	4,0 ± 1,6	4,0 ± 1,3	-	4,4 ± 1,4	> 0,05	
	% ФФ	26,3 ± 4,4	27,6 ± 4,0	> 0,05	26,0 ± 3,0	> 0,05	

ДИНАМИКА ФАГОЦИТОЗА У ЖЕНЩИН
СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ В ГРУППАХ ЗДОРОВЬЯ
(продолжение)

Таблица I

Возрастные группы	Показатели фагоцитоза	После 18 месяцев		После 24 месяцев	
		$\bar{M} \pm m$	$P_{(Iи4)}$	$\bar{M} \pm m$	$P_{(Iи5)}$
3I-40 лет n = 15	% ФАЛ	89,5 ± 1,5	< 0,001	90,0 ± 2,4	< 0,01
	ФЧ	7,6 ± 0,3	< 0,001	7,5 ± 0,1	< 0,001
	% ЗФ	39,7 ± 2,2	< 0,01	37,6 ± 1,8	< 0,01
4I - 50 лет n = 15	% ФАЛ	88,1 ± 1,3	< 0,05	88,8 ± 2,0	< 0,05
	ФЧ	8,0 ± 0,5	< 0,001	7,9 ± 0,1	< 0,001
	% ЗФ	37,1 ± 1,2	< 0,05	39,3 ± 1,1	< 0,001
5I - 60 лет n = 15	% ФАЛ	85,2 ± 1,4	= 0,05	86,2 ± 1,9	= 0,05
	ФЧ	6,6 ± 0,7	> 0,05	7,0 ± 2,6	> 0,05
	% ЗФ	35,5 ± 2,0	> 0,05	35,0 ± 2,4	> 0,05
6I - 70 лет n = 10	% ФАЛ	80,5 ± 2,0	> 0,05	75,8 ± 2,5	> 0,05
	ФЧ	5,2 ± 1,6	> 0,05	4,6 ± 2,1	> 0,05
	% ЗФ	27,0 ± 3,3	> 0,05	26,1 ± 5,0	> 0,05

летику, игры, лыжную подготовку в сочетании с водными процедурами (душ, купание в реке).

Определение фагоцитозной активности лейкоцитов производилось по методу В.М.Бермана и Е.М.Славской /2/. Исследования проводились перед уроком через каждые шесть месяцев занятий в течение двух лет.

При микроскопировании в каждой мазке крови рассматривалось 100 нейтрофильных клеток, вычислялся процент фагоцитарной активности лейкоцитов (% ФАЛ), определялось среднее число микробных тел, захваченных одним фагоцитирующим нейтрофилом (ФЧ) и вычислялся процент завершенности фагоцитоза (% ЗФ). Фактический материал подвергнут обработке методом вариационной статистики и представлен в таблице I.

Исследования показали, что под влиянием систематических занятий физическими упражнениями у испытуемых произошли определенные сдвиги в фагоцитарной реакции лейкоцитов периферической крови (кроме лиц пожилого возраста от 61 до 70 лет). Несмотря, однако, на отсутствие у последних достоверных изменений можно все же предположить, что занятия физическими упражнениями стабилизируют иммунобиологические возможности их организма.

Л и т е р а т у р а

1. Адо А.Д. Патофизиология фагоцитов. М., 1961
2. Берман В.М., Славская В.И. Завершенный фагоцитоз. "ЕМЭИ", 1958, №3, с.8 с.61
3. Брауде Н.И. Фагоцитоз в свете современных представлений о клетке. "Успехи современной биологии". М., 1966, т.62, в. I (4), с.61
4. Марчук П.Д., Король С.А. Об иммунобиологической реактивности стареющего организма. - В кн.: Приспособительные возможности стареющего организма, Киев, 1968, с.145
5. Мечников И.И. Академическое собрание сочинений, М., 1950, № 6, с.174
6. Немирович-Данченко О.Р. Динамические наблюдения за состоянием естественного иммунитета у лиц пожилого возраста, занимающихся в группах общей физической подготовки. Материалы итоговой научной сессии института за 1961 год. ЦНИИЖК, М., 1962, с.228

ПРИМЕНЕНИЕ ПОВТОРНО-ПЕРЕМЕННОГО ТЕСТА
ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА
ОРГАНИЗМ ЛЫЖНИКА ГОНЩИКА

П. П. Слука, И. А. Кушкио

Одной из актуальных задач, стоящих перед специалистами в области физической культуры и спорта является разработка новых тестов, характеризующих подготовленность спортсменов, особенно в период, когда тренировочный процесс направлен на повышение функциональных возможностей, необходимых для достижения максимальных результатов.

В настоящее время существует достаточное количество объективных критериев, которые могут характеризовать ответную реакцию сердечно-сосудистой системы на нагрузку, степень тренированности и восстановления организма спортсмена / I-6, 8, 9, 10 /. Однако большинство из них требует для проведения значительных затрат времени. Предложенный нами тест дает возможность за короткое время получить срочную информацию о влиянии предыдущей нагрузки на организм лыжников и благодаря этому управлять тренировочным процессом.

Сущность теста заключается в следующем: испытуемому до и после тренировки предлагается выполнить стандартную физическую нагрузку в виде повторно-переменной работы (одноминутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту + максимальный бег в течение 15 сек. (обе нагрузки повторяются дважды) вновь одноминутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту).

До и после нагрузки (в начале 1-й и 3-й минуты восстановления) определялось максимальное артериальное давление /АД/ и частота сердечных сокращений /ЧСС/ в течение 10 сек.

После этого по методике Т.Э.Кару /7/ определялись тренды ЧСС, АД и вычислялся индекс трендов /ИТ/, который характеризует адаптацию организма к данному виду физической нагрузки. Определение ЧСС у спортсменов производилось во время записи электрокардиограммы. Величина артериального давления измерялась по Короткову.

В исследованиях принимали участие лыжники сборных команд ЦС Динамо Латвийской ССР и ЛГИЖКа (6 мастеров спорта СССР и 4 спортсмена I-го спортивного разряда).

Изменения ИТ у обследованных лиц рассматривались на фоне различных по своему характеру тренировочных и соревновательных нагрузок. Полученные результаты представлены в таблице I.

Как видно из таблицы, значения индекса трендов перед каждым видом тренировочных занятий заметно не отличаются. После физических нагрузок показатели ИТ достоверно снижаются. При этом можно выделить три типа характерных изменений после воздействия физических нагрузок на организм спортсменов:

1. ИТ снижается на 1ед. - малая нагрузка;
2. ИТ снижается на 1-2 ед. - средняя нагрузка;
3. ИТ снижается на 2-3 ед. - большая нагрузка.

Как следует из наших наблюдений, тренировочные нагрузки оказывают более заметное воздействие на организм спортсменов, нежели нагрузка соревновательная. Это объясняется, по-видимому, не только длительностью мышечной работы, но и содержанием средств, применяемых на тренировочных занятиях.

Снижение ИТ после каждого вида физической нагрузки с применением повторно-переменного теста, очевидно, свидетельствует о плохой адаптации организма к физическим напряжениям, что может быть связано с относительно невысокой тренированностью спортсменов, обследовавшихся в первой половине подготовительного периода (август месяц).

Между ИТ и ЧСС, а также между максимальной частотой пульса после прекращения нагрузки и ее трендом, установлена

Таблица I

Изменения индекса трендов /ИТ/ до и после физических нагрузок
с применением модели повторно-переменного теста

Содержание занятий	Длительность тренировочных занятий	Число обследованных	ИТ до тренировки с применением теста	ИТ после тренировки с применением теста
1. Бег переменной интенсивности - 15 км; Ходьба в быстром темпе 10 км; Имитация переменного двухшагового хода в подъем 300м-3,5км; Общеразвивающие упражнения.	3,5 ч.	10	$8,4 \pm 0,5$	$5,4 \pm 0,1$
			$p < 0,001$	
2. Бег переменной интенсивности по мало пересеченному рельефу - 15 км; Имитационные упражнения с амортизаторами.	2,0 ч.	10	$8,0 \pm 0,3$	$7,3 \pm 0,2$
			$p < 0,05$	
3. Бег в темпе 10 x 800 м; Общеразвивающие упражнения.	2,5 ч.	10	$8,8 \pm 0,8$	$6,4 \pm 0,6$
			$p < 0,05$	
4. Переход по средне пересеченному рельефу - 45 км.	5,0 ч.	10	$8,2 \pm 0,4$	$6,7 \pm 0,3$
			$p < 0,01$	
5. Соревнование: кросс - 10 км	1,0 ч.	10	$8,1 \pm 0,2$	$6,6 \pm 0,06$
			$p < 0,001$	

корреляционная связь (соответственно $r_2 = 0,6$; $P < 0,05$ и $r_3 = 0,6$, $p < 0,05$). После соревновательной и стандартной нагрузок величина ИГ коррелирует с результатами участия спортсменов в соревнованиях ($r_3 = 0,66$, $p < 0,05$).

Предложенный тест дает возможность получать срочную информацию не только о приспособительных реакциях организма к выполненной физической работе, но и, по-видимому, о тренированности спортсмена на данном этапе подготовки.

На основании изложенного, повторно-переменный тест может быть использован для оценки влияния физических нагрузок на организм тренирующихся лыжников-гонщиков.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бубе Х., Фек Г., Штроблер Х., Трочш Ф. Тесты в спортивной практике. М., 1968.
2. Вайцеховский С.М. Тесты в спортивном плавании: "Теор. и практ. физ. культуры", 1968, №8, с.3.
3. Грибов Е.П., Милыхина А.Ф. Динамика изменений показателей функциональной пробы сердечно-сосудистой системы у легкоатлетов сборной команды УССР в период подготовки к участию в III спартакиаде народов СССР. М., 1966, с.173.
4. Гончарова Г.А. Особенности реакции сердечно-сосудистой системы спортсменок на стандартные физические нагрузки. "Теор. и практ. физ. культуры", 1966, №3, с.37.
5. Гузовский А.А., Терещенко В.А., Толмачев В.А. Использование стандартных тренировочных средств для оценки физического состояния пловцов и управление им. "Теор. и практ. физ. культуры", 1973, №8, с.10.
6. Добронравов С.Х. Адаптационные изменения сердечной деятельности и внешнего дыхания у спортсменов при нагрузке большой интенсификации. "Теор. и практ. физич. культ.", 1973, №8, с.19.

7. Кару Т.Э. Приложение корреляционного анализа при изучении воздействия повторных силовых нагрузок на гемодинамику у бных спортсменов. Автореф. канд. дисс. Тарту, 1966.
8. Королев Л.А., Сывороткин М.Н., Кустов А. Информативность функциональных параметров сердечно-сосудистой системы в различной степени адаптации к физической нагрузке. - В кн.: Цивилизация, спорт и сердце. М., 1968, с. 71.
9. Мотылянская Р.Е. К вопросу об организации и проведении врачебно педагогических наблюдений в процессе занятий физическими упражнениями и спортом. "Теор. и практ. физ. культуры", 1960, т. 23, №10, с. 737.
10. Шепард Р., Элин С., Бинейд А. Стандартизация физических тестов с субмаксимальной нагрузкой. - В кн.: Мат. Международного биологического совещания, Торонто, 1967.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАРБОКСИГЕМОГЛОБИНЕМИИ У СПОРТСМЕНОВ

О.Д.Терещенко

Развите промышленного производства, автотранспорта, интенсивная газификация жилищ служат в настоящее время причиной загрязнения воздуха современных городов пылью, дымом и вредными газами, способными вызвать явления хронической интоксикации.

Среди известных токсических компонентов особое место принадлежит окиси углерода /I,2,4/. Загрязнение воздуха окисью углерода ведет к увеличению ее содержания в крови с образованием стойкого длительно циркулирующего в крови соединения карбоксигемоглобина /СОНЬ /.

В результате ухудшения условий внешней среды на городских стадионах эффективность при занятиях спортом может снижаться. Однако этому вопросу до последнего времени уделялось недостаточное внимание. Между тем в связи с увеличением объема и усложнением характера спортивных нагрузок, по мнению академика А.А.Минха, все большее значение приобретает гигиенический учет различных факторов внешней среды, оказывающих косвенное, а иногда и непосредственное влияние на функциональные возможности организма спортсменов.

Исходя из сказанного, предметом наших исследований, проведенных во основном на квалифицированных спортсменах, явилось изучение вопроса о содержании карбоксигемоглобина в крови у спортсменов и гигиеническая оценка карбоксигемоглобинемии у лиц этой категории.

С этой целью проведено обследование 487 спортсменов в возрасте от 15 до 29 лет, живущих и тренирующихся в двух

условно выделенных нами зонах гор.Риги (I зона - район стадиона "Динамо", II зона - район стадионов СКА и "Даугава"), Согласно данным санэпидстанции и наших собственных наблюдений концентрация окиси углерода в атмосферном воздухе первой зоны составляла в среднем 0,007 мг/л, во второй зоне - 0,005 мг/л, что превышало предельно допустимую концентрацию (0,003 мг/л). Объяснялось это расположением спортивных баз в непосредственной близости от промышленных предприятий и автострад с интенсивным движением транспорта.

Контрольная группа составлялась из спортсменов гор. Ормала (III зона), где содержание окиси углерода в атмосферном воздухе стадиона почти не обнаруживалось. Все спортсмены находились на диспансерном медицинском обслуживании, являлись практически здоровыми людьми с хорошим физическим развитием.

Карбоксигемоглобин в крови у спортсменов определялся спектрофотометрическим и фотоэлектрокалориметрическим методами, разработанными на кафедрах биохимии и общей гигиены Львовского медицинского института /2/.

В качестве дополнения были проведены также наблюдения за состоянием ЦНС спортсменов по данным коррективного теста, сердечно-сосудистой системы - методом электрокардиографии, кроме того у спортсменов изучались некоторые показатели гемодинамики, в частности артериальное давление.

Таблица I

Содержание карбоксигемоглобина в крови у спортсменов

№ п/п	Содержание карбоксигемоглобина в крови, в %	Количество случаев	Физиологическая норма содержания карбоксигемоглобина в крови: в %
1		2	
1.	0	73	
2.	1-8	284	0,7 - 0,12
3.	9-13	96	

	1	2	3
4.	14 - 22	29	
5.	22	5	

Как следует из данных, приведенных в таблице I, содержание карбоксигемоглобина в крови у 414 спортсменов превысило установленный для этого соединения допустимый "физиологический" уровень, составляющий $0,7 \pm 0,12 \% /4/$. При этом у 284 испытуемых отмечены колебания концентрации карбоксигемоглобина в крови от 1 до 8 %. Интересно также отметить, что повышенное содержание карбоксигемоглобина в крови установлено в основном у спортсменов, работающих на производстве (211 человек), у учащихся ПТУ и школ (104) и у студентов вузов (87).

Содержание карбоксигемоглобина в крови у спортсменов, тренирующихся в первой зоне (район стадиона "Динамо"), равнялось в среднем 5,7 - 7,6 %, во второй зоне (стадионы СКА и "Даугава") 4,0 - 6,4 %, тогда как у спортсменов контрольной группы (курортная зона г. Дрмала) составляло 0,9 - 1,3 %. Средняя разность между изучаемыми показателями в группах опытных и контрольной статистически достоверна ($P < 0,001$).

Принципиально важным являются также значительные индивидуальные различия в содержании карбоксигемоглобина в крови у спортсменов, где определенное значение имеет их спортивная квалификация. Так, установлено, что концентрация карбоксигемоглобина в крови у мастеров спорта и кандидатов в мастера спорта в опытных зонах ниже, чем у спортсменов III-II разрядов. Средние данные содержания карбоксигемоглобина в крови для мастеров спорта соответствуют 4,0 - 5,7 %, тогда как для спортсменов II-III разрядов - 6,4 - 7,6 %. По-видимому, это связано с более развитым у квалифицированных спортсменов состоянием не-

специфически повышенной сопротивляемости их организма к неблагоприятным факторам внешней среды /3/.

Таким образом, наши наблюдения свидетельствуют о возможности хронической оксиглеродной интоксикации у обследованных спортсменов в первой и во второй опытных зонах. Это подтверждается также результатами дополнительных исследований.

Так, средние показатели максимального и минимального артериального давления у спортсменов, тренирующихся в первой и во второй зонах, оказались на 20-22 мм рт.столба выше, чем у представителей контрольной группы. Это указывает на некоторое напряжение показателей гемодинамики у испытуемых опытных зон. Наряду с этим у группы спортсменов были обнаружены функциональные отклонения со стороны сердечно-сосудистой системы. Наиболее характерными среди них следует считать признаки диффузной гипоксии миокарда, частичную блокаду правой ножки пучка Гиса, синусовальную аритмию, повышенный вегетативный тонус. По данным И.И. Давченко /1/ приведенные изменения могут быть связаны с хронической оксиглеродной интоксикацией. В равной мере об этом свидетельствуют, по-видимому, наблюдения за функциональными состоянием ЦНС у обследованных спортсменов по данным корректурного теста. Во всяком случае, низкие коэффициенты точности и продуктивности внимания отмечались, как правило, у тех спортсменов, в крови у которых обнаруживались повышенные концентрации карбоксигемоглобина.

Таким образом, полученные изменения в подтверждение имеющихся литературных данных указывают на раннюю клиническую картину хронической оксиглеродной интоксикации у части спортсменов, что, совершенно очевидно, обусловлено особенностями микроклимата в первой и во второй зонах, воздух которых наиболее подвержен загрязнению выхлопными газами автотранспорта и выбросами промышленных предприятий. В связи с этим представляется целесообразным проводить строгий санитарно-гигиенический контроль за концентрацией окиси углерода в атмосферном воздухе в местах

расположения спортивных баз. Наряду с этим становится несомненной необходимость сведения до минимума опасности возникновения оксуглеродной интоксикации у спортсменов путем применения различных профилактических средств.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даценко И.И. Окисл углерода во внешней среде и возможность хронических интоксикация. Диссертация. Львов, 1966.
2. Даценко И.И., Мартыник В.З. Интоксикация окисью углерода и пути ее ослабления. Киев, 1971.
3. Русин В.Л. Влияние мышечной тренировки, адаптации к холоду и введение дибазола на неспецифическую сопротивляемость организма. Диссертация. Ленинград, 1969.
4. Терещенко О.Д. К вопросу о гигиеническом значении некоторых неблагоприятных компонентов внешней среды при занятиях спортом. В кн.: Тезисы докл. IX кнф. молодых ученых ГЦОЛИФК. М., 1971, с.46.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ АЭРОИОНИЗАЦИИ
НА СОДЕРЖАНИЕ КАРБОКСИГЕМОГЛОБИНА
В КРОВИ У СПОРТСМЕНОВ

О.Д.Терещенко

Способность искусственно ионизированного воздуха, преимущественно отрицательного знака заряда, повышать устойчивость организма к различным неблагоприятным факторам внешней среды, например, к недостатку кислорода и витаминов, гамма-лучами, бактериальной интоксикации, охлаждению и др. в настоящее время хорошо известна и не вызывает сомнения / 1,3/.

Наряду с этим в условиях современного города в связи с развитием промышленного производства, автотранспорта, газификации жилищ и связанного с ними загрязнением атмосферного воздуха пылью, дымом и вредными газами следует считать перспективным применение ионизированного воздуха как средства профилактики явлений хронической интоксикации.

Известно, например, что загрязнение воздуха окисью углерода ведет к увеличению данного вещества в крови городских жителей с образованием стойкого соединения - карбоксигемоглобина /2,4/. Поэтому предупреждению явлений оксигемоглобиновой интоксикации принадлежит видное место в системе мероприятий по гигиеническому обеспечению эффективной деятельности человека.

Однако вопрос этот в отношении людей такой категории труда, как спортсмены, нельзя считать разработанным.

В соответствии с этим задачей нашего исследования явилось изучение влияния искусственно ионизированного воздуха на содержание карбоксигемоглобина в крови у спортсменов - легкоатлетов (всего 48 человек в возрасте 20-29 лет).

По роду своей деятельности (работники автотранспорта) они находились в контакте с небольшими концентрациями окиси углерода и в крови у них были обнаружены повышенные концентрации карбоксигемоглобина. Контролем служила группа спортсменов-производственников, не получавшая сеансов аэроионизации. Карбоксигемоглобин в крови у спортсменов определялся спектрофотометрическим методом /2/. Дополнительно были проведены также наблюдения за влиянием ионизированного воздуха на состояние ЦНС (по данным корректурного теста), вестибулярной устойчивости (по способности сохранять равновесие в положении заданной трудности - поза Ромберга). Параллельно с этим проводился систематический опрос испытуемых в отношении общего самочувствия, качества сна, желания тренироваться и т.д.

В работе использовался отрицательно ионизированный воздух с концентрацией около 500 тысяч легких ионов в 1 см^3 , продуцируемый ионизатором воздушного потока с изменяющейся полярностью конструкции Ф.Г.Портнова. За 20 минутный сеанс подопытные получали дозу отрицательных аэроионов равную в среднем 70 млрд., которая считается близкой к оптимальной для получения терапевтического эффекта /1/. Длительность курса ежедневных сеансов аэроионизации составляла 18 дней. Все исследования проводились за 2 часа до и непосредственно перед началом тренировочных занятий в осенне-зимний подготовительный период.

Первоначально было исследовано влияние однократных сеансов отрицательной аэроионизации на содержание карбоксигемоглобина в крови у спортсменов. Как показали эти наблюдения, скорость диссоциации карбоксигемоглобина у обследованных лиц под влиянием одной процедуры аэроионизации увеличилась в среднем в 1,5-2 раза. Через 2 часа после ингаляции аэроионов концентрация карбоксигемоглобина в крови у спортсменов уменьшалась в среднем на 5,4 %, тогда как в предварительных исследованиях без аэроионизации скорость освобождения крови от карбоксигемоглобина составила 3,1 %. Параллельно отмечалось улучшение работы с корректурными таблицами, в частности повышение коэффициента точности с $0,7 \pm 0,06$ до $0,75 \pm 0,09$; продуктивность внимания с

398 ± 14 до 415 ± 11 знаков, процент ошибок уменьшился при этом с 13,7 ± 1,8 до 11,3 ± 0,9.

Вестибулярная устойчивость в позе Ромберга увеличилась со 138 ± 14 до 172 ± 21 сек. В контрольной группе изменения изучаемых показателей оказались незначительными.

После курса из 18 ежедневных сеансов искусственной отрицательной аэроионизации отмечалось достоверное снижение карбоксигемоглобина в крови обследованных лиц ($P < 0,01$). У большей половины испытуемых содержание карбоксигемоглобина в крови в конце срока аэроионизации находилось в пределах "физиологической нормы" (0,7 ± 0,12 %), что свидетельствовало, по-видимому, о благоприятном воздействии ионизированного воздуха.

Наряду с этим у представителей контрольной группы статистически достоверных изменений в содержании карбоксигемоглобина в крови не наблюдалось.

Одновременно с уменьшением в крови карбоксигемоглобина улучшались результаты работы с корректурными таблицами: коэффициент точности увеличился с 0,71 ± 0,02 до 0,84 ± 0,01 (в контроле с 0,69 до 0,73), продуктивность внимания с 398 ± 14 до 452 ± 18 знаков (в контроле с 396 до 407); процент ошибок уменьшился с 13,7 до 8,5 (в контроле с 14,2 до 12,7).

Способность удерживать равновесие в положении заданной трудности увеличилась со 138 ± 12 до 212 ± 19 сек (в контроле со 131 до 149 сек).

Анализ данных самоконтроля, осуществляемого спортсменами показал, что в результате курса ингаляций отрицательно ионизированным воздухом наблюдается улучшение общего самочувствия, настроения, сна, активность в работе. Спортсмены испытывали желание тренироваться, тогда как в начале исследований они ощущали постоянное утомление и желание тренироваться у них отсутствовало. На этом основании приведенные изменения можно связать, по-видимому, с благоприятным воздействием отрицательно ионизированного воздуха.

Выводы

I. Однократные сеансы и курс аэроионизации из 18 еже-

дневных 20-минутных сеансов ингаляций легкими отрицательными ионами при концентрации 500 тысяч в 1 см^3 оказывает благоприятное влияние на ускорение процесса освобождения крови спортсменов от карбоксигемоглобина.

2. Периодические курсы ингаляций являются необходимыми для профилактики оксиглеродной интоксикации у спортсменов-производственников, находящихся в постоянном контакте с небольшими концентрациями окиси углерода.

Л и т е р а т у р а

1. Булатов П.К. К вопросу о дозе аэроионов отрицательного и положительного знака. - В кн.: Аэроионизация в гигиене труда. Л., 1966
2. Доценко И.И. Окись углерода во внешней среде и возможность хронических интоксикаций. Диссертация. Львов, 1966
3. Минх А.А. Ионизация воздуха и ее гигиеническое значение. М., 1963
4. Тиунов Л.А., Кустов В.В. Токсикология окиси углерода. М., 1971

О СОСТОЯНИИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КАПИЛЛЯРОВ
КОЖИ У ЖЕНЩИН - СПОРТСМЕНОК

Б.Я.Шмите, А.Я.Квале, П.П.Слука, И.М.Борисов

Изучению функционального состояния капиллярной системы у человека посвящены многочисленные исследования /1-8/. Однако лишь отдельные из них освещают данный вопрос в связи с практикой спорта, рассматривая изменения стойкости капилляров кожи у спортсменов в зависимости от сезонного фактора, характера питания, дополнительного приема витаминов, физических нагрузок, спортивной специализации испытуемых /5-8/. В меньшей степени разработан этот вопрос в отношении оценки влияния пола на капиллярную резистентность у лиц этой категории труда. Так, имеются указания, что прочность капилляров у женщин - спортсменок в течение года значительно выше, чем у мужчин /7/. Между тем причина этих изменений остается невыясненной.

Все же можно предположить, что различия между средними значениями капиллярной резистентности у мужчин и у женщин обусловлены, по-видимому ритмами овариально-менструального цикла (ОМЦ) у последних. Во всяком случае, серьезные нарушения функциональной целостности капилляров кожи во время менструации наблюдали Е.И.Кватер /9/, Gebert /10/, Brewer /11/. Franke /12/ объясняет снижение резистентности капилляров в менструальную фазу и последующее её повышение в межменструальные дни изменением титра эстрогенов. Падение титра эстрогенов перед менструацией совпадает, как правило, с понижением прочности капилляров, тогда как повышение титра после менструации в связи с ростом нового фолликула сопровождается повышением капил-

лярной резистентности.

Учитывая сказанное, мы сочли целесообразным провести наблюдения за состоянием капиллярной резистентности у группы спортсменок из числа студенток института физкультуры (102 человека), и у незанимающихся спортом студенток ЛГУ (119 человек) имея при этом в виду выяснение возможности изменения у них стойкости капилляров в зависимости от фаз ОМЦ.

Определение прочности капилляров у названных лиц проводилось дважды: в первый день менструальной фазы и через 8-10 дней после её окончания, что, по-видимому, соответствовало времени наступления овуляции (12-13 день менструального цикла). Функциональное состояние капилляров у спортсменок оценивалось путем пробы Нестерова, аппаратом НК-5, усовершенствованного Л.Ф.Палеем и И.М.Борисовым /13/, регистрирующего состояние резистентности капилляров при отрицательном давлении. По степени образовавшихся петехий, их количеству, величине судили о прочности капилляров. Все исследования проводились в течение двух месяцев весенне-летнего и осеннего периодов года.

Как следует из наших наблюдений, стойкость капилляров у студенток-спортсменок на 12 - 13-й день менструального цикла оказалась ниже, чем у них же в первый день менструальной фазы (соответственно $10,0 \pm 0,7$ и $6,8 \pm 0,7$ петехий, $p < 0,01$). Аналогичные результаты были получены при повторном обследовании 60 студенток в осенний период года ($4,0 \pm 0,8$ и $1,6 \pm 0,9$ петехий, $p < 0,05$).

В противоположность сведениям, имеющимся в литературе по затронутому вопросу /9-12/, приведенные примеры следует рассматривать как результат определенных функциональных изменений в ряде органов и систем организма, а в равной мере в метаболических процессах в тканях, влияющих на состояние сосудистой проницаемости в связи с особен-

ностями спортивной деятельности испытуемых. Следует также отметить, что реакция капилляров в ответ на циклические изменения в организме спортсменок в большинстве случаев не выходила за границу физиологических колебаний, свидетельствуя о функциональной полноценности капиллярной системы у обследованных лиц. Так, нормальную резистентность капилляров с количеством петехий до 15 в межменструальный период имели 71,5 %, в менструальную фазу - 85 % спортсменок.

Последующие наблюдения проводились весной при участии 119 студенток университета, не занятых тяжелым физическим трудом, из которых 20 были обследованы в менструальную фазу, а 99 в межменструальный период. Эти исследования не подтвердили выявленное ранее у студенток-спортсменок повышение капиллярной резистентности в дни менструации. В этих условиях установлено заметное, по сравнению с межменструальным периодом, падение прочности капилляров у студенток - неспортсменок (среднее количество петехий $16,1 \pm 1,1$ и $9,3 \pm 0,8$, $p < 0,001$).

Таким образом, к оценке результатов определения стойкости капилляров у женщин следует подходить с большой осторожностью, обязательно с учетом фаз ОМЦ и особенностей их профессиональной деятельности, в частности характера труда и интенсивности проводимой мышечной работы.

Наряду с этим сопоставление результатов исследований, проведенных у женщин - спортсменок весной в межменструальный период, с данными определения прочности капилляров у спортсменов - мужчин (всего 53 человека) позволило установить их совпадение друг с другом (соответственно $10,0 \pm 0,7$ и $10,2 \pm 0,0$ петехий). Этот факт имеет важное значение, указывая на возможность получения более точной информации о состоянии резистентности капилляров кожи в зависимости от пола испытуемых.

Л и т е р а т у р а

1. Скарборо Г., Бахарах А. Витамин Р.- В кн.: Биохимия и физиология витаминов. М., 1950, с.7
2. Крайко Е.А. Состояние резистентности капилляров в разные сезоны года у рабочих горячих цехов.- В кн.: Материалы 16 научн.сессии Института питания АМН СССР. М., 1966 с.90
3. Панкратова Н.Ф. К вопросу о терапевтическом действии витамина Р.- В кн.: Витаминные ресурсы. Изд. М., 1959, сб.4, с.230
4. Коллектив авторов.- В кн.: Биофлавоноиды и проницаемость капилляров. М., 1957
5. Виленский Д.Я. Резистентность капилляров в свертываемость крови при различных физических нагрузках.- "Теор. и практ. физич. культуры", 1967, №6, с.56
6. Слука П.П., Борисов И.М., Остроух Я.Н. Влияние физических нагрузок на резистентность капилляров кожи у спортсменов.- В кн.: Физическое воспитание и спорт. Рига, 1972, с.82
7. Борисов И.М., Мельников В.М., Богданова Г.М. О сезонных изменениях в состоянии резистентности кожных капилляров у спортсменов.- В кн.: Ученые записки МОПИ им. Н.К.Крупской. М., 1970, т.290, в.2, с.41
8. Борисов И.М. Состояние резистентности капилляров кожи у спортсменов.- "Теор. и практ. физич. культ". 1972, №II, с.44
9. Кватер Е.И. Гормональная диагностика и терапия в акушерстве и гинекологии. М., 1967

10. Gebert W. Capillarfunktion und Menstruation.
Klin.W-schr., 1936,1, 820
11. Brewer G.J. Rhythmic changes in the skin capillaries
and their reaction to. Amer.I.Obst.Gyn.,
1938, 36, 397
12. Franke Цит. по Кватер Е.И. Менструальный
цикл.-В кн.: БМЭ. Изд."Советская Энци-
клопедия".М., 1960,т.17,с.1114
13. Палей Л.Ф., Борисов И.М. Усовершенствование аппарата
НПК-5 (Нестерова) для определения ре-
зистентности капилляров кожи.-"Теор. и
практ.физич.культуры", 1970,№8,с.74

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
Предисловие	2
В.К.Бернхард, А.А.Мертен. Особенности костно-мозгового кровообращения при выполнении статических физических нагрузок у спортсменов..	3
И.М.Борисов, Е.М.Забуркин. О выделении N^1 - метилникотинамида и 4 - пиридоксиновой кислоты с мочой у студентов-спортсменов	6
И.М.Борисов, Е.М.Забуркин, П.П.Слука, И.А.Кушнис. О питании студентов-спортсменов на зимних учебно-тренировочных лыжных сборах.....	16
З.Б.Бреманис. Оценка физической работоспособности детей школьного возраста	24
А.М.Булгаков, Е.А.Шеметова, В.С.Шидов, О.М.Чугунова. Акустический режим эксплуатации ванных залов плавательных бассейнов	30
П.Г.Капулер. Современные представления о физическом развитии человека	34
И.М.Каркалицкий, Р.С.Койкова. К изучению обеспеченности и потребности в рибофлавине и никотиновой кислоте у детей, занимающихся лыжным спортом, в основном периоде тренировки	40
И.М.Каркалицкий, Р.С.Койкова. Изучение обмена некоторых витаминов группы "В" в организме конькобежцев и лыжников в различные периоды тренировки	44
К.А.Кафаров. Изменение свертываемости крови у спортсменов при воздействии высоких температур суховоздушной сауны	51
К.А.Кафаров. Изменения сократительной функции сердца у спортсменов при воздействии высоких температур в суховоздушной сауне.....	53

Г.И.Кобзев, Д.Я.Лиепиня. Влияние вестибулярных нагрузок малой интенсивности на время двигательной реакции у студентов-спортсменов.	57
Б.П.Кузенко, В.Т.Назаров, В.Г.Киселев. К вопросу об электромиографических показателях ходьбы на месте	61
Е.А.Кушниренко, В.И.Шубин. Биохимические аспекты тренированности в спортивных играх	65
Г.Я.Озолс, В.В.Лариньш. Spiroergometрическая проба W_{170} в практике определения физической работоспособности у спортсменов.	80
С.А.Полневский, Н.И.Сероокий. Специфика влияния тренировочных нагрузок в современном пятиборье на организм спортсмена	9
Д.Н.Попов. Фагоцитоз у женщин среднего и пожилого возраста, занимающихся в группах здоровья	95
П.П.Слука, И.А.Кушкис. Применение повторно-переменного теста для оценки влияния физических нагрузок на организм лыжника гонщика	99
О.Д.Терещенко. Гигиеническая оценка карбоксигемоглобинемии у спортсменов	104
О.Д.Терещенко. Влияние искусственной отрицательной аэроионизации на содержание карбоксигемоглобина в крови у спортсменов ...	109
Б.Я.Шмите, А.Я.Квале, П.П.Слука, И.М.Борисов. О состоянии резистентности капилляров кожи у женщины - спортсменок.....	113

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И СПОРТ
Выпуск II
Физиология, биохимия, гигиена спорта
Сборник научно-методических статей

Редактор М.Тиро
Технический редактор В.Пурина
Корректор В.Пурина

Редакционно-издательский отдел ЛГУ им. Петра Стучки
Рига 1974

Подписано к печати 13.03.1974. ЯТ 19106. Зак. №424.
Ф/б 60x84/16. Бумага №3. Физ.п.л. 7,8. Уч.-и.л. 5,4
Тираж 300 экз. Цена 54 к.

Отпечатано на ротаприте, Рига-50, ул.Вейденбаума,5
Латвийский государственный университет им. П.Стучки