

64

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УССР

ЛЬВОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

КОНОНЕНКО

Альбина Ивановна

**ДИНАМИКА И КОРРЕКЦИЯ
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ВИТАМИНАМИ В₁, РР
и С ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ
НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ТРЕНИРОВОЧНОГО
ПРОЦЕССА**

(Диссертация на русском языке)

(14.00.12 — лечебная физкультура)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Л ь в о в — 1 9 7 6

Работа выполнена на базе Львовского областного совета ДСО «Спартак» (председатель — Л. С. Янбухтин) и на кафедре терапии факультета усовершенствования врачей (зав. — доктор медицинских наук, профессор П. Г. Подорожный) Львовского государственного медицинского института (ректор — член-корреспондент АМН УССР, заслуженный деятель науки УССР, доктор медицинских наук, профессор М. В. Даниленко).

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ:

доктор медицинских наук, профессор П. Г. Подорожный;

доктор медицинских наук, профессор Е. И. Муха.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

доктор медицинских наук, профессор Н. Д. Граевская (Москва);

доктор медицинских наук, профессор Г. Б. Сафронова (Львов).

Ведущие учреждения, давшие отзыв о работе — Киевский Государственный институт физической культуры.

Автореферат розслан « 7 » *собрания* 1976 г.

Защита диссертации состоится « 11 » *марта* 1976 г.
в 12.00 на заседании объединенного Ученого Совета лечебного и санитарно-гигиенического факультета Львовского Государственного медицинского института (290010), г. Львов-10, ул. Пекарская, 52, аудитория кафедры нормальной анатомии.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке института (г. Львов, ул. 17 Вересня, 6).

Ученый секретарь Совета — доцент Ю. И. Шегедин.

Ответственный редактор — профессор П. Г. Подорожный.

В настоящее время в связи со значительным увеличением объема и интенсивности тренировок и повышением нагрузок на всех этапах тренировочного цикла, важной проблемой является поиск факторов, способствующих повышению работоспособности и ускорению процессов восстановления организма спортсменов.

Одним из способов повышения устойчивости организма к физическим напряжениям и эмоциональным нагрузкам, свойственным современному спорту, является целенаправленное воздействие на обмен веществ спортсмена с помощью различных пищевых препаратов, участвующих в регуляции и координации обмена в мышечной ткани. К этой группе веществ следует отнести и витамины. Основные и наиболее полные исследования по данной проблеме выполнены Н. Н. Яковлевым и сотрудниками.

В целом ряде работ (Л. М. Клаус, 1949; Ю. Л. Карпухина, 1952; А. П. Василягина, 1953; М. А. Вытчикова, 1953; Е. М. Кожухарь, 1958; А. А. Тохри, Н. Г. Попова, 1963; И. М. Борисов, А. А. Минх, 1971; Е. А. Сакаева, В. В. Ефремов, 1972 и др.) показано, что под влиянием дополнительной витаминизации происходит улучшение самочувствия, повышение работоспособности, укорочение восстановительного периода после физических нагрузок.

Несмотря на значительное число исследований, посвященных использованию витаминов в спортивной практике, имеющиеся сведения в большинстве своем относятся к изучению лишь одного-двух витаминов. При этом исследовались, как правило, спортсмены отдельных специализаций (А. П. Василягина, 1953; М. А. Вытчикова, 1953; Л. П. Старикова, 1959; В. М. Селиванова, 1965; Е. А. Сакаева, 1972).

Лишь единичные работы посвящены комплексному изучению обмена витаминов у спортсменов, выполняющих различную по характеру и интенсивности работу (Н. Н. Яковлев, 1951, 1957; Е. М. Забуркин, И. М. Борисов, 1970, 1972; З. А. Хайрушева, 1973). Малочисленны и противоречивы

данные о количественной характеристике потребности в витаминах в зависимости от сезона года, этапа тренировочного процесса и спортивной специализации.

В настоящее время, в связи с увеличением интенсивности и объема тренировочных нагрузок, необходима проверка и пересмотр существующих данных о потребности тренирующихся спортсменов в витаминах. Не случайно, что новейшие исследования в области питания спортсменов позволили установить возможность целенаправленной регуляции метаболизма при мышечной деятельности с помощью пищевых веществ (В. А. Рогозкин, 1973; Н. Н. Яковлев, 1974). В связи с этим в задачи нашей работы входило:

1. Изучить обеспеченность витаминами В₁, РР и С у представителей различной спортивной специализации (пловцов, гребцов и тяжелоатлетов).

2. Определить суточную потребность в витаминах В₁, РР и С в зависимости от сезона года и спортивной специализации.

3. Изучить влияние различной по характеру физической нагрузки на показатели обеспеченности организма спортсменов витаминами В₁, РР и С.

4. Произвести коррекцию витаминной обеспеченности поливитаминными комплексами «Ундевит» и «Декамевит» и дать практические рекомендации, касающиеся дозировок и продолжительности приема витаминов на разных этапах тренировочного цикла.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДОВАННЫХ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Перед тем, как приступить к изучению витаминной обеспеченности, мы провели анкетный опрос спортсменов для выявления частоты и систематичности использования витаминов в спортивной практике. С этой целью была разработана специальная анкета.

В результате анкетного опроса (976 человек) выявлено, что 342 спортсмена (35,0%) принимали витамины по рекомендации врача команды в зависимости от сезона года и периода тренировки, 218 спортсменов (22,4%) принимали периодически, без строгой дозировки, чаще — в дни соревнований, самостоятельно или по рекомендации тренера; 225 спортсменов (23,0%) не принимали витаминов вообще. Ре-

зультаты опроса показали, что применение витаминов в спортивной практике носит эмпирический характер и требует дальнейшего изучения.

Изучение обеспеченности витаминами В₁, РР и С в различные сезоны года и спортивной подготовки проведено нами у 138 человек.

Основную группу составили 113 спортсменов высших спортивных разрядов (мастера спорта, кандидаты в мастера спорта и перворазрядники). 75 из них обследованы многократно в динамике спортивного и годового сезона, 24 спортсмена — в условиях отборочных соревнований и 14 спортсменов обследованы однократно в условиях велоэргометрических нагрузок. Контрольная группа представлена 25 практически здоровыми людьми в возрасте от 17 до 25 лет, не занимавшимися спортом. Учитывая, что состояние физической работоспособности, реактивность организма и его функциональных систем зависят от спортивной специализации спортсмена, все спортсмены были разделены на группы соответственно спортивной специализации (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика обследованных спортсменов в зависимости от спортивной специализации

Спортивная специализация	К-во обследованных
Тяжелоатлеты	25
Пловцы	25
Гребцы	25
Легкоатлеты	24
Футболисты	14
ВСЕГО:	113

Среди них было 82 мужчины и 31 женщина, возраст обследованных от 17 до 25 лет; спортивный стаж от 5 до 15 лет.

Большинство спортсменов (72,6%) состояло на учете в областном врачебно-физкультурном диспансере, где дважды в год проходили комплексное врачебное обследование. Остальные обследовались во врачебном кабинете Львовского облсовета ДСО «Спартак». По данным клинического врачебного обследования все спортсмены в период обследования

были практически здоровы. Исследования проводились в период систематической и достаточно большой по объему и интенсивности тренировки, в условиях учебно-тренировочных сборов или спортивно-оздоровительного лагеря. Спортсмены соблюдали одинаковый режим тренировок и отдыха, получали однородное питание. В первые дни пребывания на сборе проводился врачебный контроль, включавший антропометрические исследования, запись электрокардиограммы в 12 стандартных отведениях, функциональную пробу Летунова. С третьего дня у спортсменов определяли «фоновую» обеспеченность витаминами. С этой целью в течение трех дней проводился сбор утренней порции мочи, в которой определяли экскрецию витаминов или их дериватов, затем определяли средний показатель экскреции. Изучалось также содержание витаминов и некоторых коэнзимов в крови (кокарбоксилаза, аскорбиновая кислота, никотинамидадениндинуклеотид — НАД).

Установив обеспеченность организма витаминами, мы в дальнейшем определяли так называемый «дефицит», — т. е. количество витамина, необходимое для достижения витаминной насыщенности организма. С этой целью спортсмены получали многодневную нагрузку одним из изучаемых витаминов (В₁, РР или С). При этом ежедневно учитывалась экскреция витамина или его деривата с мочой и периодически проверялось их содержание в крови.

Последующей задачей явилось установление суточных доз витаминов, поддерживающих достаточную обеспеченность организма в условиях напряженной тренировочной нагрузки. С этой целью группе спортсменов (пловцы, гребцы, тяжелоатлеты) назначался один из исследуемых витаминов в различных дозировках (С — 270—500 мг, В₁ — 10,5—12 мг, РР — 30—45 мг). Ежедневно определялась его экскреция с мочой и периодически содержание в крови. Доза считалась достаточной, если она на фоне физической нагрузки поддерживала у спортсменов экскрецию витамина в моче и его содержание в крови на уровне, отвечающем общепринятым нормам. Суточную потребность в витамине определяли суммируя дозу, поддерживающую насыщение и общее количество витамина, содержащееся в суточном пищевом рационе.

Кроме того, мы изучали суточные дозы витаминов В₁, РР и С при применении их в комплексе, взяв за основу поливитаминные комплексы «Ундевит» и «Декамевит».

Изучая витаминную обеспеченность организма, мы обра-

щали особое внимание на наличие клинических микросимптомов гиповитаминозов и сопоставляли с лабораторными данными все обнаруженные нами случаи витаминной недостаточности.

Для характеристики обеспеченности организма витаминами В₁, С и РР мы определяли экскрецию с мочой аскорбиновой кислоты, тиамин (В₁) и N₁ — метилникотинамида, а также содержание аскорбиновой кислоты, кокарбоксилазы в плазме крови и никотинамидадениндинуклеотида (НАД) в эритроцитах крови. Витамин С в плазме крови определялся при помощи титрования 2,6 дихлорфенолиндофенолом, в моче — методом Тильманса (1930); дериваты витамина РР — никотинамидадениндинуклеотид (НАД) крови методом Levitas et al. (1947); N₁ — метилникотинамид — флуорометрическим методом Huff, Perlzweig (1947); тиамин в моче определяли тиохромным методом Янсена (1936) свободный тиамин и кокарбоксилаза-в крови по методике Г. А. Елисейевой (1953).

При выборе методики мы остановились на определении витаминов в моче, собранной натощак, с перерасчетом на 1 г креатинина (Lowry O. H. 1972). Эта методика проста и удобна для пользования в условиях спортивно-тренировочного сбора. Поскольку величина экскреции определяется утром натощак, когда организм не подвергается непосредственному воздействию таких факторов, как прием пищи, физическая нагрузка, эмоции, можно предположить, что в этих условиях величина экскреции витаминов более точно отражает состояние витаминной обеспеченности, чем величина экскреции в суточной моче, где суммируется влияние вышеуказанных факторов (В. М. Селиванова, 1965). Кроме того, исследования в суточной моче не позволяют определить колебания витаминной обеспеченности под влиянием физической нагрузки и эмоционального напряжения.

Недочетом большинства проведенных ранее исследований является изучение витаминного обмена без учета содержания витаминов в пищевом рационе. Поэтому одновременно с определением экскреции витаминов с мочой мы учитывали поступление их с пищей с помощью табличных данных. Пособием для расчета различных пищевых ингредиентов и витаминов служили «Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов» (Ф. Е. Будагян, 1961). Содержания витаминов в суточном пищевом рационе по сезонам года представлены в таблице 2.

Таблица 2

Средние показатели содержания витаминов в суточном
пищевом рационе в мг по сезонам года

Сезоны	Содержание витамина В ₁	Содержание витамина РР	Содержание витамина С
З и м а	3,69±0,16	26,58±2,34	85,83±5,14
В е с н а	3,32±0,32	32,13±4,01	87,62±5,75
Л е т о	3,73±0,20	31,27±1,78	137,33±13,7
О с е н ь	3,23±0,16	33,3±2,73	220,53±19,8

Из представленных данных следует, что содержание витаминов В₁, РР и С (по теоретическому расчету) соответствует нормам физиологической потребности в витаминах (А. А. Минх, 1971). Наиболее выражены сезонные колебания витамина С.

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Обеспеченность организма тиамином (витамином В₁) и коррекция витаминного обмена при занятиях спортом

Исследование обеспеченности тиамином изучалось нами у 75 спортсменов различной спортивной специализации и у 25 практически здоровых людей, не занимавшихся спортом.

В контрольной группе экскреция тиамин₁ с мочой находилась в пределах 96,8—271,2 мкг/1 г креатина и составила в среднем 147,72±10,778 мкг/1 г креатинина.

Содержание свободного тиамин₁ в крови колебалось от 1,0 до 4,0 мкг % (в среднем 2,36±0,230 мкг %), уровень кокарбоксылазы равнялся в среднем 8,51±0,555 мкг %, с колебаниями от 5,64 до 14,1 мкг %.

Изучение обеспеченности организма спортсменов тиамином проведено нами в различные сезоны года и на разных этапах тренировочного процесса. При этом показатели обеспеченности тиамином представителей всех спортивных специализаций оказались сниженными во все сезоны года и на всех этапах тренировочного процесса. Так, из 25 тяжелоатле-

тов, обследовавшихся в зимнее время в подготовительном и соревновательном периодах, у 24 выведение тиамин с мочой оказалось сниженным и составляло в среднем $51,94 \pm 5,377$ мкг/1 г креатинина. Содержание кокарбоксиллазы в крови равнялось в среднем $4,79 \pm 0,432$ мкг % и не достигало нормы у 13 спортсменов. Уровень свободного тиамин был ниже нормы у двух спортсменов, в среднем равняясь $2,28 \pm 0,274$ мкг %.

В группе пловцов и гребцов, занимавшихся в подготовительном периоде общефизической подготовкой, также отмечена недостаточная обеспеченность организма тиамин. Так, экскреция тиамин с мочой в группе пловцов в среднем равнялась $89,64 \pm 5,856$ мкг/1 г креатинина и была ниже нормы у 17 из 25 обследованных спортсменов. Уровень кокарбоксиллазы равнялся в среднем $4,75 \pm 0,773$ мкг % и не достигал нормы у 20 из 25 обследованных пловцов. Содержание свободного тиамин составляло в среднем $2,20 \pm 0,244$ мкг %.

В группе гребцов уровень свободного тиамин был в пределах нормы. Содержание кокарбоксиллазы составляло в среднем $5,58 \pm 0,627$ мкг % и у 12 спортсменов оказалось сниженным. Экскреция тиамин с мочой у 16 из 25 обследованных гребцов была ниже нормы, равняясь в среднем $72,41 \pm 2,953$ мкг/1 г креатинина.

Таким образом, изучение обеспеченности организма спортсменов тиамин в зимнее время (в подготовительном периоде у пловцов и гребцов и в соревновательном периоде у тяжелоатлетов) показало, что по данным экскреции тиамин с мочой снижение обеспеченности этим витамином установлено у 57 из 75 (76%) обследованных спортсменов. Наиболее ярко это выражено у тяжелоатлетов, находившихся в соревновательном периоде ($P < 0,001$).

Определение обеспеченности тиамин в летний период времени у всех обследованных спортсменов совпадало с разгаром спортивного сезона (таблица 3).

По данным экскреции тиамин с мочой и содержанию кокарбоксиллазы в крови, снижение обеспеченности этим витамином установлено нами у 68 из 75 (90,6%) обследованных спортсменов, что свидетельствует о значительном нарушении его обмена у представителей всех спортивных специализаций. Нарушение обмена, очевидно, связано не только с большой интенсивностью спортивных нагрузок, но и с высоким эмоциональным напряжением спортивной борьбы.

Таблица 3

**Выведение тиаминa с мочой и содержание кокарбоксилазы
в крови в летнем (соревновательном) периоде**

Спортивная специализация	К-во обследо- ванных	Выведение тиаминa с мочой (мкг) 1 г креатинина $M \pm m$	Содержание кокарбоксилазы в крови (мкг %) $M \pm m$	Обеспеченность тиамином	
				нормаль- ная	снижена
Тяжелоатлеты	25	65,91 ± 4,74 (25,6—125,0)	4,28 ± 0,511 (1,41—8,46)	2	23
Пловцы	25	64,75 ± 6,368 (20,0—181,1)	4,23 ± 0,575 (0—8,46)	3	22
Гребцы	25	68,44 ± 4,036 (44,4—125,0)	4,74 ± 0,60 (1,41—11,28)	2	23
Всего	75	—	—	7	68

В осенний период, завершающий спортивный сезон, средние показатели экскреции тиаминa с мочой оставались сниженными у 38 из 75 (50,6%) обследованных спортсменов, хотя они значительно выше, чем в соревновательном и подготовительном периодах. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что обмен тиаминa нарушен у большинства представителей всех спортивных специализаций, на всех этапах тренировочного процесса и во все сезоны года. Поскольку на сезонные колебания накладывалось влияние спортивных нагрузок и эмоционального напряжения (таблица 4) — степень В₁ — витаминной недостаточности оказалась наибольшей в соревновательном периоде ($P < 0,001$).

Таблица 4

**Обеспеченность тиамином (по данным экскреции его с мочой)
в зависимости от этапа тренировочного процесса**

Период тренировочного процесса	К-во обследо- ванных	Обеспеченность тиамином	
		нормальная	сниженная
Подготовительный	75	18	57
Соревновательный	75	7	68
Восстановительный	75	37	38

Полученные нами лабораторные данные нашли свое подтверждение в виде клинических микросимптомов витаминной недостаточности, которая проявлялась повышенной утомляемостью, нарушением сна, болезненностью в икроножных мышцах и по ходу нервных стволов у целого ряда наблюдавшихся спортсменов.

Обнаруженная нами недостаточная обеспеченность организма спортсменов тиамином обуславливает целесообразности изучения потребности в этом витамине и разработки суточных дозировок, поддерживающих насыщение организма на фоне физических нагрузок. В результате проведенных исследований мы нашли, что доза тиамин в зимне-весенний период времени пловцов и гребцов находилась в пределах 7,0—9,0 мг, составляя в среднем $8,2 \pm 0,81$ мг в сутки, а суточная потребность равнялась в среднем $11,7 \pm 1,42$ мг. Для тяжелоатлетов дневная доза витамина В₁ в среднем равнялась $10,5 \pm 1,03$ мг (колебалась в пределах 9—12 мг), а суточная потребность находилась в границах 12,7—15,7 мг (в среднем $14,25 \pm 2,17$ мг).

В летнем (соревновательном) периоде для представительей всех трех групп дневная доза витамина В₁ колебалась в пределах 8,5—10,5 мг, в среднем $9,5 \pm 0,49$ мг; в период восстановления дневная доза может быть уменьшена до 5—7 мг в сутки. По нашим данным пловцам и гребцам витамин В₁ необходимо назначать не позднее, чем за 14—16 дней, а тяжелоатлетам — за 18 дней до начала соревнований и не прекращать прием витамина в дни соревнований, т. к. в течение этого времени удается достичь насыщения организма спортсмена витамином В₁ на фоне больших по объему и интенсивности нагрузок и эмоционального напряжения.

2. Обеспеченность организма никотиновой кислотой

(витамином РР) и коррекция витаминного обмена при занятиях спортом

Обеспеченность никотиновой кислотой изучалась нами во все сезоны года, на разных этапах тренировочного процесса, у представителей различной спортивной специализации.

Выведение N₁-метилникотинамида (МНА) с мочой в контрольной группе у 25 практически здоровых, не занимавшихся спортом людей, колебалось в пределах 2,9—11,3 мг/1 креатинина (в среднем $7,15 \pm 0,53$ мг/1 г креатинина). Уровень никотинамидадениндинуклеотида (НАД) в эритроцитах

крови в среднем равнялся $66,94 \pm 2,84$ *мкг/мл*, с колебаниями $52,7$ — $93,7$ *мкг/мл*.

Уровень НАД в эритроцитах крови в группе тяжелоатлетов в зимнее время был снижен у 21 из 25 обследованных спортсменов, в среднем равняясь $42,36 \pm 1,77$ *мкг/мл*. Экскреция МНА с мочой в среднем составляла $2,50 \pm 0,20$ *мг/л* креатинина и не достигала нормы у 19 из 25 обследованных тяжелоатлетов.

Содержание НАД в эритроцитах крови в группе пловцов в подготовительном периоде составляло в среднем $42,43 \pm 1,78$ *мкг/мл* и было снижено у 21 спортсмена. Экскреция МНА с мочой была ниже нормы у 10 из 25 обследованных пловцов, равняясь в среднем $3,17 \pm 0,29$ *мг/л* α креатинина.

В группе гребцов нарушение обмена никотиновой кислоты, по данным содержания НАД в эритроцитах крови, отмечено у 23 из 25 обследованных спортсменов. Экскреция МНА с мочой в среднем равнялась $2,406 \pm 0,206$ *мг/л* α креатинина, колеблясь в пределах $0,85$ — $5,8$ *мг/л* α креатинина. Признаки нарушения обмена никотиновой кислоты, определяемые одновременно по данным экскреции МНА с мочой и содержания НАД в эритроцитах крови, обнаружены у 17 гребцов, что свидетельствовало о значительных изменениях обмена никотиновой кислоты у этих спортсменов. Таким образом, нарушение обмена никотиновой кислоты в зимний период отмечено у представителей всех спортивных специализаций, но у гребцов оно было выражено сильнее ($P < 0,05$).

Значительные нарушения обмена витамина РР выявлены нами в весенний период у пловцов и гребцов (у 38 из 50 спортсменов) по сравнению с группой тяжелоатлетов, находившихся в это время в периоде восстановления после соревнований (таблица 5).

В летний (соревновательный) период нарушение обмена никотиновой кислоты отмечалось у 40 из 75 (53,3%) обследованных спортсменов. У гребцов, по данным содержания НАД в эритроцитах крови и экскреции МНА с мочой, это нарушение выражено значительнее.

В осенний период, завершающий спортивный сезон, несмотря на то, что уровень НАД в эритроцитах крови (средние показатели) был на уровне нижней границы нормы, (у тяжелоатлетов — $57,32 \pm 2,85$ *мкг/мл*; пловцов — $59,28 \pm 2,49$ *мкг/мл*; гребцов — $56,09 \pm 3,19$ *мкг/мл*), снижение обеспеченности никотиновой кислоты по данным экскреции МНА

с мочой отмечено у 17 из 75 (22,6%) обследованных спортсменов.

Таблица 5

Выведение МНА с мочой и содержание НАД в эритроцитах крови в весенний период

Спортивная специализация	Количество обследованных	Содержание НАД в эритроцитах крови (мкг/мл) $M \pm m$	Экскреция МНА с мочой (мг/1 г креатинина) $M \pm m$	Обеспеченность РР	
				нормальная	сниженная
Тяжелоатлеты	25	43,72 ± 3,22 (20,4—71,4)	2,74 ± 0,39 (0,3—7,1)	12	13
Пловцы	25	39,97 ± 3,23 (20,7—70,0)	2,54 ± 0,36 (0,6—7,6)	6	19
Гребцы	25	39,30 ± 3,05 (20,8—78,5)	2,17 ± 0,25 (0,6—5,3)	6	19
Всего:	75	—	—	24	51

Таким образом, полученные данные указывают на нарушение обмена никотиновой кислоты во все сезоны года, но наиболее часто РР-витаминная недостаточность регистрировалась в зимне-весенний и летний периоды, реже — осенью. Недостаточность никотиновой кислоты была более выражена у гребцов. Выявленные низкие показатели обеспеченности никотиновой кислотой в подготовительном (весеннем) и соревновательном (летнем) периодах свидетельствуют о повышенной потребности в этом витамине, зависящей от усиления интенсивности обмена веществ в условиях подготовки к соревнованиям и соревнований.

Потребность в никотиновой кислоте также зависит от этапа тренировочного процесса и спортивной специализации. Так, в весенне-зимний (подготовительный) период для тяжелоатлетов дневная доза витамина РР колеблется в пределах 18—25 мг (в среднем 21,5 ± 3,12 мг), а суточная потребность, с учетом содержания витамина в пищевом рационе, ориентировочно составила 40,08 ± 2,3 мг. Для пловцов дневная доза витамина РР в среднем равнялась 22,5 ± 2,1 мг (колебания 18—27 мг), а суточная потребность (с учетом содержания в пищевом рационе в среднем 26,58 ± 2,34 мг витамина РР) составила 48,08 ± 2,3 мг.

Для гребцов поддерживающей дозой витамина РР была $22,04 \pm 1,18$ мг (с колебаниями от 21 до 27 мг в сутки), а суточная потребность в пикотиновой кислоте равнялась в среднем $50,5 \pm 2,3$ мг.

В летне-осенний период дневная доза витамина РР для тяжелоатлетов и пловцов равнялась 15—21 мг (в среднем $18,1 \pm 1,7$ мг), а суточная потребность в пикотиновой кислоте составляла в среднем $49,37 \pm 2,48$ мг. Для гребцов дневная доза витамина РР колебалась в пределах 20—25 мг (в среднем $22,5 \pm 2,04$ мг), а суточная потребность в среднем равнялась $53,77 \pm 2,04$ мг.

Таким образом, сроки насыщения и дозировки пикотиновой кислоты, необходимые для достижения достаточной обеспеченности, зависят от спортивной специализации (более высокая потребность у гребцов) и от интенсивности физических нагрузок (подготовительный период). Отчетливого влияния соревновательных нагрузок на показатели обеспеченности и потребности витамином РР мы отметить не смогли.

3. Обеспеченность организма аскорбиновой кислотой (витамином С) и коррекция витаминного обмена при занятиях спортом.

Применение витаминных комплексов

Выведение аскорбиновой кислоты с мочой в контрольной группе у 25 здоровых, не занимавшихся спортом людей, колебалось в пределах от 8,1 до 22,5 мг/1 креатинина и составляло в среднем $13,88 \pm 0,947$ мг/1 креатинина, содержание ее в плазме крови в среднем равнялось $0,86 \pm 0,0432$ мг %, С-витаминная недостаточность нами обнаружена у представителей всех спортивных специализаций. Так, в зимний период у тяжелоатлетов уровень АК в плазме крови в среднем равнялся $0,61 \pm 0,011$ мг % и оказался ниже нормы у 19 из 25 обследованных спортсменов. У пловцов содержание аскорбиновой кислоты в плазме крови составило в среднем $0,56 \pm 0,028$ мг % и оказалось сниженным у 20 из 25 обследованных.

Среди гребцов снижение уровня аскорбиновой кислоты встречалось чаще (у 24 из 25 обследованных), содержание ее в плазме составляло в среднем $0,56 \pm 0,0057$ мг %.

Экскреция витамина С с мочой у тяжелоатлетов в среднем составила $6,13 \pm 0,573$ мг/1 г креатинина и оказалась сни-

женной у 18 из 25 обследованных. В группе пловцов нарушение обмена аскорбиновой кислоты, по данным экскреции ее с мочой, было обнаружено у 22 из 25 обследованных спортсменов, составляя в среднем $5,93 \pm 0,541$ мг/1 г креатинина. В группе гребцов экскреция витамина С оказалась еще ниже (в среднем $5,66 \pm 0,43$ мг/1 г креатинина), пониженное выделение аскорбиновой кислоты с мочой обнаружено у 22 из 25 обследованных гребцов. В целом С-витаминная недостаточность выявлена у 62 из 75 (82,6%) обследованных спортсменов. В весеннее время по данным экскреции аскорбиновой кислоты с мочой и содержания ее в плазме крови, низкие показатели обеспеченности зарегистрированы у 69 из 75 (92,0%) спортсменов, что указывает на значительное нарушение обмена витамина С в весеннее время.

Таблица 6

Выведение аскорбиновой кислоты с мочой и содержание ее в плазме крови в весеннее время (подготовительный период)

Спортивная специализация	Количество обследованных спортсменов	Содержание АК в плазме крови (мг %) $M \pm m$	Экскреция АК с мочой (мг/1 г креатинина) $M \pm m$	Обеспеченность АК	
				нормальная	сниженная
Тяжелоатлеты	25	$0,56 \pm 0,27$	$5,36 \pm 0,40$	3	22
Пловцы	25	$0,54 \pm 0,03$	$5,13 \pm 0,43$	2	23
Гребцы	25	$0,49 \pm 0,026$	$4,80 \pm 0,48$	1	24
Всего:	75			6	69

Недостаточная обеспеченность витамином С особенно выражена у представителей видов спорта с преимущественной работой на выносливость. Следовательно, интенсивные тренировочные нагрузки вызывают дефицит витамина С, который усугубляется и сниженным содержанием данного витамина в суточном пищевом рационе в весеннее время.

В летний период средние показатели обеспеченности витамином С, по данным содержания его в плазме крови и экскреции с мочой, находятся на уровне нижней границы нормы. Однако несмотря на достаточное поступление данного витамина с суточным пищевым рационом, у 35 из 75

(46,6%) обследованных спортсменов показатели обеспеченности аскорбиновой кислотой были снижены. Дефицит АК был наиболее выражен у гребцов. В осеннее время, в период завершения спортивного сезона, средние показатели содержания АК в плазме крови, экскреции ее с мочой были у большинства спортсменов в пределах нормы и лишь у 9 из 75 (12%) обследованных оказались сниженными.

Таким образом, отмечена четкая зависимость степени и частоты С-витаминной недостаточности от сезона года и интенсивности тренировочных нагрузок. Кроме того, определенное значение имела и спортивная специализация—недостаточная обеспеченность витамином С была особенно выражена у гребцов.

Наряду с указанными лабораторными данными обнаружены и клинические микросимптомы С-гиповитаминоза, которые проявлялись в быстрой утомляемости, раздражительности, разрыхленности и кровоточивости десен, снижении работоспособности и исчезали после назначения витамина.

Потребность в витамине С находилась в тесной зависимости от сезона года и интенсивности физических нагрузок. Так, в зимне-весенний (подготовительный) период дневная доза витамина С, обеспечивавшая насыщение организма для представителей всех трех групп, колебалась в пределах 225—250 мг при длительности насыщения не менее 6—8—10 дней до начала соревнований с продолжением приема в дни соревнований. Суточная потребность витамина С находилась в пределах 312,6 до 337,6 мг, в среднем $325,1 \pm 2,8$ мг.

В летний (соревновательный) период дневная доза АК была ниже и равнялась 120 мг в сутки (учитывая увеличение поступления витамина С с пищей). Выработанные нами дозы аскорбиновой кислоты поддерживали экскрецию ее с мочой в пределах нормы, на фоне больших по интенсивности физических нагрузок. Суточная потребность в витамине С в среднем равнялась $257,3 \pm 13,7$. В осеннее время достаточная обеспеченность организма витамином С достигалась и одним только поступлением аскорбиновой кислоты с пищей ($220,53 \pm 19,8$ мг).

Считаем, что рекомендуемые дозы витаминов В₁, РР и С, разработанные нами в условиях Прикарпатья, следует расценивать как ориентировочные, поскольку потребность организма в витаминах — величина не постоянная и зависящая от многих факторов.

Исследованиями ряда авторов установлено, что наиболее

высокая эффективность витаминотерапии достигается на значением комплексных витаминных препаратов (Н. Н. Яковлев, О. И. Жаботинская, 1956, В. М. Васюточкин, 1963, П. Г. Подорожный, 1967, П. И. Шилов, Т. Н. Яковлев, 1974). В связи с этим мы провели коррекцию витаминного обмена поливитаминными комплексами «Ундевит» и «Декамевит» и разработали схему их приема. Рекомендуемая схема приема поливитаминного комплекса «Ундевит» в зимне-весенний период следующая:

Для пловцов и гребцов — по 1 драже 3 раза в сутки не менее 15 дней, к концу подготовительного периода (при снижении объема и интенсивности тренировочных нагрузок) уменьшить дозировку для пловцов — до одного драже, для гребцов — до двух драже в сутки (поддерживающая доза). Не позднее чем за 3 дня до соревнований увеличить дозировку витаминов для пловцов до 3 драже в сутки, для гребцов — до 4 драже в сутки. Оставлять данную дозировку поливитаминного комплекса в дни соревнований и в течение 4—5 дней после соревнований. Для тяжелоатлетов: в основном периоде подготовки — по 1 драже три раза в день, в течение 20 дней, в период уменьшения нагрузки — поддерживающая доза — 2 драже в день, за 3 дня до соревнований, в дни соревнований и в течение 4—5 дней после окончания соревнований — по 1 драже 3 раза в день.

Схема приема данного комплекса ориентировочна и может изменяться в связи с величиной нагрузок и другими условиями. Поливитаминный комплекс «Декамевит» мы рекомендуем принимать в зимне-весенний период и более короткими курсами за 7—14 дней до соревнований, в дни соревнований и в течение 3—4 дней после соревнований по 2 драже 2 раза в день (желтая и оранжевая таблетки).

4. Влияние различной по характеру физической нагрузки на показатели обеспеченности организма спортсменов витаминами В₁, РР и С

В предыдущих исследованиях мы установили изменение витаминной обеспеченности организма спортсменов в зависимости от сезона года и этапа тренировочного процесса. Полученные данные позволяют считать, что обеспеченность организма спортсменов зависит не только от времени года и уровня поступления витаминов, но в значительной степени определяется интенсивностью физических нагрузок и эмоцио-

пального напряжения. В связи с этим представляло интерес изучение непосредственного воздействия различных по характеру физических нагрузок на обеспеченность организма витаминами В₁, РР и С.

С этой целью определяли острое воздействие трех видов нагрузок: тренировочных, соревновательных и лабораторных (VELOЭРГОМЕТРИЧЕСКИХ).

Исследования проведены у 98 спортсменов в летний период; 60 из них (20 пловцов, 20 тяжелоатлетов и 20 гребцов) исследовались в условиях учебно-тренировочного сбора, 24 легкоатлета — в условиях отборочных соревнований и 14 футболистов — при нагрузке на велоэргометре ступенчато-возрастающей мощности до отказа от работы.

Изучая влияние лабораторных (VELOЭРГОМЕТРИЧЕСКИХ), тренировочных и соревновательных нагрузок, мы пришли к выводу, что разные по характеру физические нагрузки вызывают различные изменения показателей витаминной обеспеченности.

Так, в группе футболистов под влиянием работы на велоэргометре ступенчато-возрастающей мощности до отказа от работы, отмечалась лишь тенденция к снижению экскреции витамина В₁ с мочой ($P > 0,05$) и достоверное увеличение выведения аскорбиновой кислоты ($P < 0,05$). Под влиянием напряженных тренировочных нагрузок изменения в показателях обеспеченности более значительны: существенно увеличивалась экскреция аскорбиновой кислоты у представителей всех трех групп (пловцы, гребцы и тяжелоатлеты), уменьшение выведения тиаминна с мочой отчетливее выражено у тяжелоатлетов ($P < 0,02$). Однако наибольшие сдвиги в показателях обеспеченности у представителей трех групп возникли под влиянием соревновательных нагрузок, при которых суммируется интенсивная мышечная деятельность с высоким нервно-эмоциональным напряжением. Явной зависимости экскреции МНА от характера физических нагрузок нам выявить не удалось.

Таким образом, наше исследование показало, что у большинства обследованных спортсменов на всех этапах тренировочного цикла обнаружена поливитаминовая недостаточность. В₁-витаминовая недостаточность более выражена у тяжелоатлетов, а недостаточность С и РР — у гребцов. Лабораторные данные витаминной недостаточности подтверждались клиническими микросимптомами.

Наличие витаминной недостаточности организма спортсме-

нов витаминами В₁, РР и С обусловили необходимость изучения потребности в этих витаминах и разработки их суточных дозировок, поддерживающих насыщение организма на фоне физических нагрузок.

Изучено влияние различных по характеру физических нагрузок на показатели обеспеченности витаминами спортсменов. Проведена коррекция витаминной недостаточности поливитаминными комплексами «Ундевит» и «Декамевит» и разработана схема их приема.

Наши исследования показали, что при назначении спортсменам витаминов В₁, РР и С необходимо учитывать уровень обеспеченности организма витаминами, величины физических нагрузок и сезон года.

В Ы В О Д Ы

1. У большинства обследованных спортсменов в условиях Прикарпатья на всех этапах годового тренировочного цикла обнаружена недостаточная обеспеченность витаминами В₁, РР и С.

2. Снижение обеспеченности данными витаминами отмечено у представителей всех спортивных специализаций изученных видов спорта: тяжелоатлетов, гребцов, пловцов. При этом В₁-витаминная недостаточность в большей степени выражена у тяжелоатлетов, а недостаточность С и РР — у гребцов.

3. Частота и степень витаминной недостаточности зависит от этапа тренировочного цикла и от сезона года.

4. Наибольшее снижение обеспеченности витамином В₁ отмечено в соревновательном периоде (90,6%), витамином С в зимне-весеннем сезоне (90,5%), а витамином РР в весеннем периоде (68%). Отчетливого влияния соревновательных нагрузок по сравнению с тренировочными на обеспеченность организма витамином РР нами не отмечено.

5. У 46,6% обследованных спортсменов различной спортивной специализации в весенне-зимнем сезоне выявлены клинические микросимптомы С-гиповитаминоза, а у 24,0% — В₁-гиповитаминоза. Клинические микросимптомы сочетаются с биохимическими показателями витаминной недостаточности.

6. Физические нагрузки (велозергометрические, тренировочные и соревновательные) вызывают изменения в показателях обеспеченности витаминами В₁ и С. Степень изменений возрастает с увеличением физических нагрузок. Тренировочные

нагрузки вызывают достоверное увеличение экскреции витамина С с мочой и значительное снижение выведения витамина В₁. Наибольшие сдвиги в показателях обеспеченности данными витаминами вызывают соревновательные нагрузки, при которых суммируется мышечное и эмоциональное напряжение.

7. Недостаточная обеспеченность витаминами у спортсменов имеет характер полигиповитаминоза и поддается коррекции с помощью комплексов «Ундевит» и «Декамевит». Разработана схема их применения на разных этапах тренировочного цикла.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРАКТИКУ

1. Установленные нами суточные дозы витаминов В₁, РР и С находятся в зависимости от спортивной специализации, периода тренировки и сезона года и ориентировочно составляют:

В₁ — подготовительный период:

7,0—9,0 мг (8,2±0,81) мг — для пловцов и гребцов

8,5—10,5 мг (9,5±0,49) мг — для тяжелоатлетов

соревновательный период:

8,5—10,5 мг — для пловцов и гребцов

9,0—12,0 мг — для тяжелоатлетов

восстановительный период: по 5—7 мг (6,0±0,7) для всех трех групп.

С — в зимне-весенний период; 225—250 мг для всех трех групп (не менее 6—10 дней до начала соревнований и в дни соревнований), в летний период по 120 мг.

РР — в зимне-весенний (подготовительный) период:

гребцам по 18—25 мг (21,5±3,12) мг

тяжелоатлетам по 18—27 мг (22,5±2,1) мг

пловцам по 21—27 мг (24,01±1,18) мг

в летне-осенний период:

гребцам 20—25 мг (22,5±2,04).

тяжелоатлетам и пловцам 15—21 мг (18,1±1,7)

2. В процессе выполнения работы на базе спортивного общества «Спартак» результаты исследований докладывались на тренерских советах. Рекомендации по применению иссле-

дуемых витаминов внедрялись в практику подготовки спортсменов. Полученные данные по определению обеспеченности позволили добиться активной витаминизации спортсменов в период подготовки к ответственным соревнованиям.

3. О результатах исследований неоднократно докладывалось на заседании научного общества по ВК и ЛФК, а также на конференции врачей ОВФД, что нацеливало спортивных врачей на необходимость проведения витаминизации в процессе подготовки сборных команд области.

4. О результатах обследования нами отдельных сборных команд СССР в период подготовки к Олимпийским играм 1972 года было доложено на заседании в Главном Медицинском Спортивном центре.

5. На основании данных исследований разработаны схемы применения поливитаминных комплексов, оформлено и внедрено в практику рационализаторское предложение № 658 от 16. IV. 1975 года.

Диссертация изложена на 151 страницах машинописи (в том числе текста 124 страницы), состоит из введения, обзора литературы, 5 глав собственных исследований, заключения и выводов, иллюстрирована 17 рисунками, 20 таблицами.

В указателе литературы приведено 284 источника, из них 222 отечественных и 62 зарубежных авторов.

В работе представлены новые данные об обеспеченности витаминами В₁, РР и С и потребности в них для представителей различных спортивных специализаций, в различные сезоны года и на различных этапах тренировочного процесса. Разработана и обоснована схема приема поливитаминного комплекса «Ундевит» и «Декамевит».

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ:

1. К вопросу об обеспеченности витамином С гребцов и пловцов в зимнее время. II научная конференция молодых ученых Львовского государственного медицинского института (секции), Львов, 1972, стр. 23—23.

2. Восстановление витаминной обеспеченности у тяжелоатлетов после физических нагрузок. Всесоюзный симпозиум «Методы медицинской реабилитации в спорте», Тезисы докладов, Киев, 1972, стр. 110—112.

3. Восстановление витаминной обеспеченности гребцов поливитаминными комплексами «Ундевит» и «Декамевит» «Система восстановительных средств в спорте». Тезисы докладов. Всесоюзная конференция, М., 1973, стр. 146—147.

4. Обеспеченность организма тяжелоатлетов витамином С при физической нагрузке. «Теория и практика физической культуры», 1973, З. 47.

5. Показатели обеспеченности витаминами В₁ и С организма гребцов и потребность в них при занятиях спортом (подготовительный период). I-й Всесоюзный съезд по врачебному контролю и лечебной физкультуре. Тезисы докладов, М., 1975.

6. Влияние физических нагрузок на обеспеченность витаминами организма спортсменов. Медицинские проблемы высшего спортивного мастерства. М., 1975, стр. 44—47.

Материалы диссертации доложены на:

1. II конференции молодых ученых ЛГМИ, 22 мая 1972 г.

2. Секционном заседании Всесоюзного симпозиума «Методы медицинской реабилитации в спорте», Киев, май 1972.

3. Секционном заседании Всесоюзной конференции «Система восстановительных средств в спорте», М., 20 июня 1973.

4. Заседании научного общества по врачебному контролю и лечебной физкультуре. 18 февраля 1975, Львов.