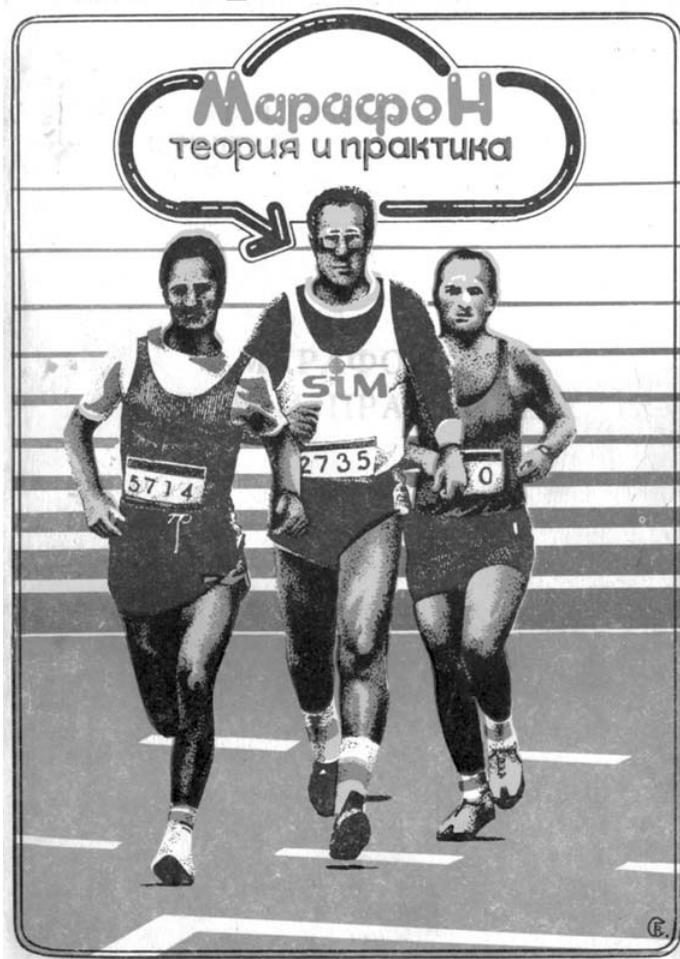


В. Н. Коновалов, В. И. Нечаев, С. В. Барбашов

Марафон: теория и практика



Омск — 1991

Марафон: теория и практика. Омск. 1991.

В книге на основании результатов собственных исследований и обобщения современных научных данных раскрываются наиболее важные вопросы подготовки бегунов на сверхдлинные дистанции различной квалификации: планирование и периодизация спортивной тренировки в марафонском беге, индивидуализация тренировочного процесса, контроль и управление тренировочным процессом, питание бегунов в тренировочном процессе, в день старта и на дистанции, проблемы терморегуляции и др.

Книга предназначена для широкого круга читателей.

Издано за счет средств авторов.

© Фото В. В. Петрова*

© Коновалов В. Н., Нечаев В. И., Барбашов С. З.

Содержание

Дорогие друзья!	4
Глава 1. Из истории развития марафонской тренировки	7
Глава 2. Как тренируются квалифицированные марафонцы	15
Глава 3. Две дороги, ведущие к единой цели	29
Глава 4. Систематизация и эффективность различных вариантов подготовки к марафону	39
Глава 5. Предсоревновательная подготовка марафонца.....	53
Глава 6. Из опыта подготовки зарубежных марафонцев и коротко о тренировке женщин	73
Глава 7. Контроль и прогнозирование в марафонском беге	80
Глава 8. Тренировка — стресс — адаптация	112
Глава 9. Какая кровь у марафонца	119
Глава 10. Жара и марафон. Влияние погодных условий на результативность бегунов-марафонцев	126
Глава 11. Питание на дистанции — мифы и реальность	152
Глава 12. Питание и тренировка	184

Лучшая служба, которую может сослужить вам книга, это не только сообщать истину, но и заставлять задумываться над ней.

Э. Хаббард

Дорогие друзья!

Прежде чем вы откроете эту книгу и начнете знакомиться с ней, нам хотелось бы коротко рассказать о том, как она создавалась. Итак, 1982-й спартакиадный год. Выпускник факультета спортивной медицины Тартусского университета, мастер спорта по марафону, Владимир Нечаев, закончив свою спортивную карьеру, собирает около себя группу энтузиастов — исследователей марафонского бега и организует при Центральном спортивном клубе ДСО профсоюзов комплексную научную группу. Более шести лет просуществовала группа, собрав огромный теоретический, практический и экспериментальный материал по бегу на сверхдлинные дистанции.

К большому сожалению, перестроечные процессы, коснувшиеся профсоюзного спортивного движения, из-за некомпетентности руководящих работников принесли и много негативного: вводились убийственные для марафона возрастные цензы, игнорировался международный опыт, допускались грубейшие просчеты в планировании и организации марафонских соревнований. Все это, как и многое другое, существенно тормозило развитие отечественного марафона. Не найдя дальнейшего развития, распалась и наша научная группа. Василий Коновалов и Сергей Барбашов, закончив аспирантуру, уехали соответственно в Омск и Караганду, занявшись преподавательской и научной деятельностью, а Василий Коновалов — и тренерской работой, за что ему была присвоена 1 квалификационная категория. А основатель нашей творческой группы Владимир Нечаев в настоящее время — врач сборной команды СССР по марафонскому бегу и является личным тренером неоднократной победительницы между-

народных марафонов Зои Гаврилук. Но как бы в дальнейшем ни складывалась судьба друзей-единомышленников, у всех троих оставалось щемящее ощущение незавершенности проделанной работы. И это исходило от того, что результатами нашей работы смогла воспользоваться лишь небольшая часть огромной армии спортсменов и любителей марафонского бега.

И вот, наконец, эта неудовлетворенность ликвидирована. Перед вами книга, в которой мы попытались доступно и популярно изложить накопленные нами теоретические сведения о марафонском беге, на основе обобщения тренировки марафонцев 70–80-х годов (в числе которых известные вам Ю. Великородных, Ю. и В. Стариковы, С. Джуманазаров, Ю. Плешков, В. Котов, В. Сидоров, Д. Феоктистов, многие менее известные спортсмены и совсем неизвестные любители бега) выделить краеугольные вопросы планирования нагрузок, периодизации годового цикла, индивидуализации подготовки. Некоторые выводы по оптимизации процесса подготовки марафонцев сделаны путем экспериментальных исследований, проведенных в лабораториях ГЦОЛИФКа и на учебно-тренировочных сборах.

Надеемся, что наша книга поможет квалифицированным марафонцам глубже понять «анатомию» марафонской тренировки, молодым начинающим марафонцам — избежать многих ошибок на пути познания марафона, любителям марафонского бега — на конкретных примерах познакомиться с некоторыми правилами и закономерностями подготовки к марафону.

И если содержание нашей книги поможет вам хотя бы незначительно улучшить личные спортивные достижения и укрепить здоровье, мы будем полностью удовлетворены проделанной работой. Успехов вам, рыцари марафона!

Марафонец

Не им стадион озабочен —
Футбола грохочет волна!
...Но точен у темных обочин
Стремительный шаг бегуна.

Беги! Завлекают мгновенья
В тяжелый и радостный плен,
В скупое ритмичное рвение
Свободных локтей и колен.

Пока назначают пенальти,
Ты силы свои береги,
На черном тягучем асфальте
Печатай, печатай шаги.

Пускай тебя воздух дугою
Охлестывает горячо.
Не в воздух — во время тугое
Вонзаешь худое плечо.

Ты встретишься с финишной лентой
Футбольные страсти губя,
И врежешься в аплодисменты,
И примешь их все на себя.

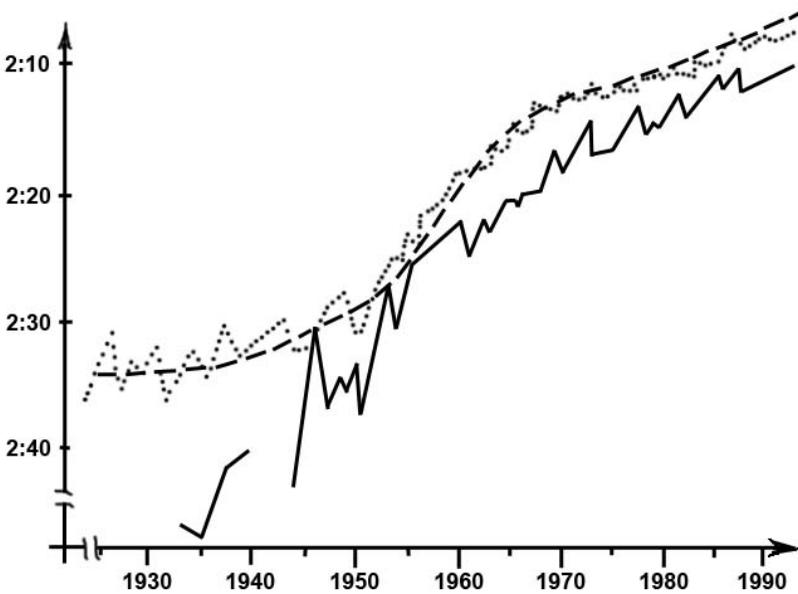
С. Шмитько

Ошибочных теорий не так много, их часто неправильно понимают и применяют.

П. Коу.

Глава 1. Из истории развития марафонской тренировки

В последние годы в методической, научной и популярной литературе достаточно много противоречивых фактов о зарождении марафонского бега. Мы бы не хотели повторяться. Попытаемся проанализировать эволюцию в методике тренировки бегунов на сверхдлинные дистанции по динамике лучших достижений советских и зарубежных марафонцев (рис. 1).



Р и с. 1. Динамика лучших результатов в марафонском беге
Условные обозначения: в мире, _____ в СССР,
— — — — — общая тенденция

Как видно из рисунка 1, от периода зарождения легкоатлетического спорта в России до 1935 года, т. е. до начала проведения регулярных состязаний по марафону, отмечается существенное отставание спортивных результатов советских бегунов от зарубежных. Это можно объяснить отсутствием опыта организации и проведения марафонских забегов, недостаточных знаний в области методики подготовки бегунов к марафону.



Р и с. 2. Типичное построение годичного цикла подготовки бегунов на сверхдлинные дистанции 50-х годов (цит. по Кляревскому, 1949)

Условные обозначения: □ — марафон, XX — прикидки на дистанциях 20—30 км.

С середины 40-х годов в динамике лучших результатов в марафонском беге отмечается бурный рост результативности выступлений советских бегунов до конца 50-х годов, и зарубежных спортсменов — до середины 60-х годов. Параллельный рост результативности выступлений советских бегунов сопровождается существенным сближением с лучшими результатами в мире.

Специалисты в области бега на сверхдлинные дистанции (*И. П. Сергеев, 1939; Г. И. Никифоров, 1955*) связывали это в большей степени не с увеличением объема нагрузок до уровня зарубежных спортсменов, а относили преимущественно за счет конкретизации разработанных к тому времени общих основ спортивной тренировки.

Обратите внимание на рисунок 2, где представлена условная схема построения годового цикла бегунов на сверхдлинные дистанции 50-х годов.

Налицо одноцикловая структура годового тренировочного цикла. В подготовке марафонцев тех лет в большей мере использовались интервальные методы тренировки. Советские бегуны использовали более широкий (по сравнению с зарубежными спортсменами) диапазон дистанций интервального бега (от 100 до 3000 метров), рационально варьируя длину отрезков и скорость их преодоления.

Зимой обычно использовались спринтерские пробежки. По мере приближения к соревновательному периоду бегуны постепенно увеличивали длину пробегаемых отрезков, стараясь сохранить при этом интенсивность. Особенностью следующего этапа было использование спортсменами в тренировке и повторного бега на длинных отрезках (3–5 километров) с соревновательной скоростью. А завершающий этап подготовки характеризовался включением в тренировку равномерных темповых и контрольных пробежек на дистанциях от 20 до 30 километров с предполагаемой соревновательной скоростью марафона.

Выход советских спортсменов в 1952 году на международную арену явился большим стимулом для совершенствования всей системы спортивной подготовки. В практике бега на сверхдлинные дистанции основными направлениями этого процесса являлись повышение объема и интенсивности тренировочных нагрузок.

Первым шагом в направлении повышения объема нагрузки было увеличение числа пробегаемых отрезков. На рубеже 50-х и 60-х годов совершенствование системы тренировки бегунов-марафонцев благодаря интервальным методам практически достигло своего предела. Количество интервальных пробежек у отдельных бегунов достигало уже 75–100 отрезков, выполняемых за несколько тренировочных занятий. В то же время у лучших марафонцев мира наблюдалась тенденция на увеличение объемных показателей параметров тренировочных нагрузок.

Выдающийся советский тренер Г. И. Никифоров неоднократно отмечал, что для дальнейшего прогресса в марафоне необходимо будет не только увеличение объема и интенсивности интервальных форм бега, но и значительное повышение объема равномерных форм бега, особенно в зимний и весенний периоды подготовки. Для этого спортсменам предлагался в больших объемах бег на местности. Однократная длительность такого бега доходила до 2–2,5 часов.

Анализ подготовки одного из сильнейших марафонцев того времени С. Попова показал, что объем специальных средств (т. е. бег с околосоревновательной скоростью и выше) составлял 32% от общего объема беговой нагрузки. Причем большую часть объема специальных беговых средств составляли именно равномерные методы тренировки. Может быть, этим и объясняется феноменальное достижение С. Попова в марафоне 2:15.17, установленное в 1958 году.

Как известно, в 60-е годы в тренировке большинства советских бегунов преобладающими стали равномерные методы. В этой ситуации, как ни печально это осознавать, наши специалисты не смогли творчески проанализировать отечественный опыт подготовки, адаптировать его к получившим распространение идеям равномерного тренинга Артура Лидьярда.

Сравнивая методы тренировки Г. И. Никифорова и А. Лидьярда, можно выделить множество схожих черт. Прежде всего это относится к высокообъемной тренировке в зимнее и весеннее время года. Следует отметить, что лишь единицы из тренерской армии обращали внимание на тот факт, что скорость длительного равномерного бега была довольно высокой — от 4,17 до 5,00 м/с (от 4 мин до 3 мин 20 с на 1 км). В этом вопросе точки зрения выдающихся тренеров совпадали.

По современной классификации тренировочных нагрузок эти тренировочные режимы бега соответствуют зоне так называемого аэробно-анаэробного перехода. В исследованиях последних лет (*Т. Ешида, И. Саде, Н. Текеши, 1986; Д. Карлсон, И. Джекобс, 1985; Л. Хири, 1982 и др.*) единодушно отмечается, что тренировочная работа в этой зоне энергообеспечения является наиболее эффективным средством развития специфической марафонской выносливости.

Большинство специалистов того времени, к сожалению, видели эффективность данного вида подготовки лишь в развитии общей выносливости, а приоритет в совершенствовании тренировки отдавался оптимизации распределения интервальных средств в различных структурных образованиях годового цикла.

За несомненными преимуществами этого вида подготовки — параллельным развитием скорости и выносливости, более мощным воздействием на кардиореспираторную систему и т. д. — до определенного времени оставались незамеченными, как отмечает А. Макаров (1973), и такие же несомненные недостатки: кратковременность функционального эффекта, значительное несоответствие соревновательному диапазону интенсивности и т. д.

Еще раз возвращаясь к динамике лучших результатов (*рис. 1*) отметим, что в 60–70-х годах на фоне продолжающегося роста результатов выступлений зарубежных спортсменов, у советских марафонцев наметился явный застой. Вос-

приняв в несколько искаженном виде идеи объемной тренировки, наши марафонцы стали бегать значительно больше, доведя годовой объем до 7–9 тыс. километров в год, снизив при этом интенсивность. Длительный равномерный бег должен бы был дополнить в разумных пределах, а не полностью заменить интервальные методы тренировки. И лишь к концу 70-х годов усилиями многих специалистов марафонского бега были найдены оптимальные соотношения интервальных и равномерных средств подготовки.

Несмотря на значительно возросшую популярность марафонского бега, с 1970 года темпы прироста мировых достижений значительно снижаются, что однозначно говорит о наступлении этапа качественного совершенствования тренировки.

Достижение аналогичной фазы развития в системе подготовки советских марафонцев отмечается лишь в начале 80-х годов, когда ведущие бегуны того времени В. Бугров, Н. Пензин, Л. Мосеев, С. Джуманазаров, В. Котов и другие смогли выйти на уровень результатов 2:10–2:12.

Марафонский «бум», прошедший по всем континентам, значительно «перекроил» традиционный календарь марафонских соревнований. Сравните одноцикловую периодизацию 50-х годов (*рис. 2*) с современным международным календарем соревнований (*рис. 3*). Вы увидите, что основные периоды марафонских состязаний в настоящее время практически полностью локализовались в весенние и осенние месяцы года — самые оптимальные периоды для демонстрации высоких спортивных результатов в марафоне. В нашей стране с завидным упорством до 1985 года чемпионаты СССР по марафонскому бегу проводились в июне — июле, и по настоящее время отдельные горе-руководители пытаются «втиснуть» наши крупные всесоюзные и международные марафоны в довольно неудобное для этого время — самые жаркие летние месяцы года. А если к этому добавить еще элементар-

ные просчеты по времени старта и финиша, по организации питания на дистанции, то станет ясно, что нашей огромной армии начинающих марафонцев и просто любителей бега практически негде поучаствовать в быстром, хорошо организованном марафоне. И приходится спортсменам проявлять сверхчеловеческие усилия, для того чтобы преодолеть марафонскую дистанцию, а заодно и трудности, связанные с грубыми просчетами организаторов марафона.



Р и с. 3. Изменение международного календаря соревнований по марафонскому бегу

Условные обозначения: - - - - - 1961—1970 гг.,
 ————— 1971—1975 гг.,
 - . - . - 1976—1980 гг.

Возвращаясь к истории развития марафонской тренировки, необходимо сказать, что современное состояние качественного совершенствования системы подготовки бегунов на сверхдлинные дистанции характеризуется следующими направлениями: оптимизацией структурного построения годичного цикла, повышением целенаправленности воздейст-

вия нагрузок на основе новейших знаний в области спортивной медицины и физиологии, разработке систем контроля и управления тренировочным процессом (А. Бернард, 1984; Т. Ешида, К. Саде, Н. Текеши, 1986).

У многих читателей, возможно, возникнет вопрос: «Зачем нам, собственно, знать все перипетии исторического развития методики тренировки в марафоне? Для общего кругозора? Не лучше ли сразу перейти к объемам, интенсивности, средствам, методам?» Наверное, вряд ли найдется большое количество спортсменов, которые сразу стали марафонцами. Проведенное нами анкетирование показало, что большая часть бегунов (83%) приходит в марафон из средних и длинных дистанций. Процесс становления марафонца — очень длительный процесс, и в нем, как в зеркале, отражаются все этапы эволюционного развития методики тренировки. Очевидно, что на первом этапе перехода к марафону успеха можно добиться путем чисто механического увеличения объема выполняемых нагрузок. А далее, достигнув определенного рубежа, важно не переступить разумных границ в объеме и сочетании средств и заняться качественным совершенствованием своей подготовки.

В этом случае разве может помешать знание эволюционного развития методики марафонской тренировки?

Ad discendum, non ad docendum. (Для того чтобы учиться, а не для того чтобы учить).

Из словаря латинских
крылатых слов

Глава 2. Как тренируются квалифицированные марафонцы

Выносливость марафонского типа обусловлена, как известно, в значительной мере аэробными возможностями организма и характеризуется многократным повторением стереотипных циклов движений, относительно просто организованных и не требующих предельных мышечных напряжений (*Ю. В. Верхошанский, 1985*). В психологическом отношении этот тип выносливости характеризуется наиболее длительными, стабильными и перманентными волевыми напряжениями.

Общеизвестно, что состав средств и методов развития специальной выносливости в беге на сверхдлинные дистанции крайне ограничен и сводится в основном к нескольким разновидностям непрерывного и прерывного методов тренировки.

Состав средств и методов подготовки к бегу на сверхдлинные дистанции базируется в основном на 3-х разновидностях бега: кроссовый бег, темповой бег и бег на отрезках. Кроссовый бег занимает большую часть тренировочного времени (50–80% от общего объема бега) практически на всех этапах подготовки бегунов и выполняет самые различные функции: восстановительную — разминка, заминка, бег между отрезками, восстановительные кроссы после максимальных нагрузок и т. д., развивающую — длительные равномерные и переменные кроссы повышенной интенсивности. В последнем случае кроссовая подготовка становится одним из средств, способствующих развитию специальной марафонской выносливости, т. к. обычно выполняется при интенсив-

ности, соответствующей уровню так называемого аэробного порога*, а по длине приближается к марафонской дистанции.

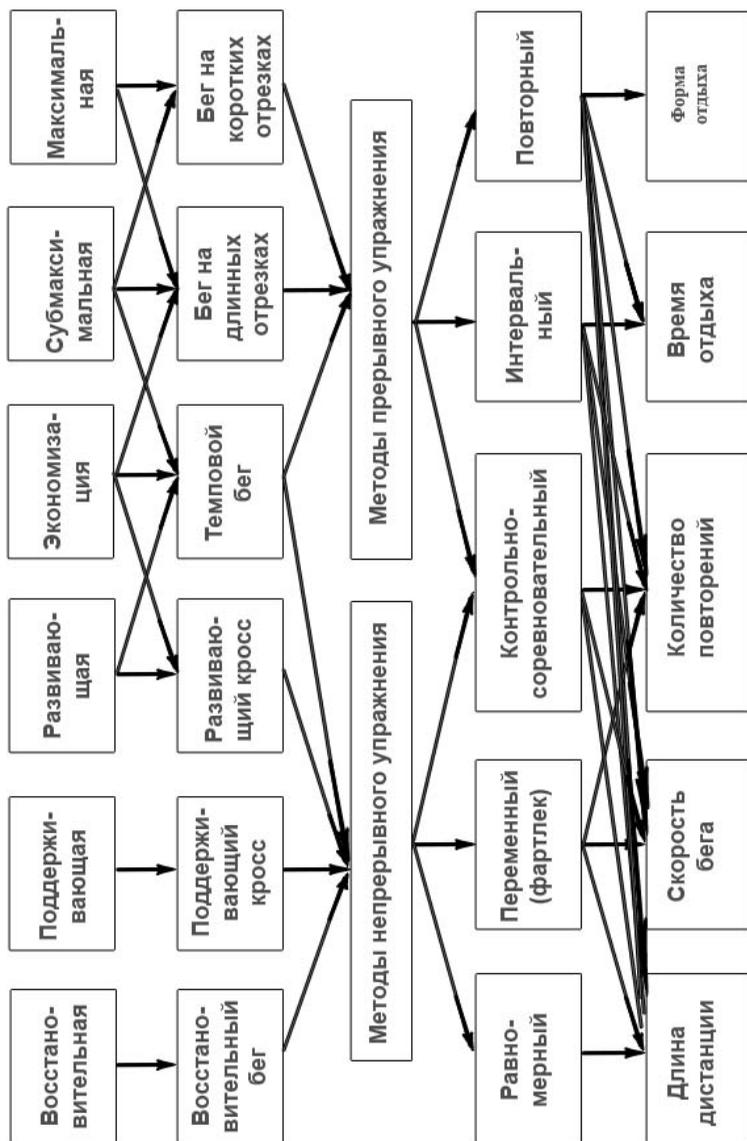
На *рис. 4* представлена подробная классификация основных средств и методов тренировки в беге на сверхдлинные дистанции, которая соединяет классификацию нагрузок по зонам интенсивности, предложенную Ф. П. Суловым с соавторами (1982 г.), с традиционными средствами марафонской подготовки и взаимосвязана с методами выполнения и параметрами нагрузки.

Доля темпового бега составляет 10–20% от общего объема беговых средств. По характеру энергообеспечения, техническим характеристикам и внешним условиям его проведения (обычно выполняется по шоссе) темповый бег наиболее близок к соревновательному и по мнению большинства специалистов является основным средством развития специфической выносливости. Выполняется как прерывным, так и непрерывным способами. Длительные темповые пробежки проводятся на дистанциях от 20 до 40 км и более. Скорость такого бега — 80–90% от соревновательной скорости марафона. Темповый бег на более коротких отрезках (свыше 3 и менее 15 км) может выполняться повторными методами. Суммарный объем таких пробежек за тренировку обычно составляет 15–30 км.

Бег на отрезках занимает от 5 до 10% общего объема бега. В тренировке квалифицированных марафонцев можно выделить следующие разновидности этой формы бега: бег на длинных отрезках, проводимый на дистанциях 1–3 км включительно, бег на коротких отрезках, проводимый на дистан-

* Современная концепция перехода от аэробного к анаэробному энергообеспечению предполагает наличие 2-х критических точек: первая — аэробный порог, соответствует переходу от чисто аэробного к смешанному типу энергообеспечения, вторая — анаэробный порог, соответствует переходу от смешанного к преимущественно анаэробному энергообеспечению.

циях от 200 м до 1000 м, спринтерский бег, проводимый в виде спринтерских рывков или ритмовых пробежек на дистанциях менее 200 м.



Р и с. 4. Классификация основных средств и методов тренировки в беге на сверхдлинные дистанции во взаимосвязи с зонами интенсивности

Известно, что интервальный бег на отрезках решает в основном задачи развития скорости и скоростной выносливости, однако, увеличение числа пробегаемых отрезков до 10–20 при использовании длинных отрезков и до 25–30 при использовании коротких отрезков будет уже решать задачи развития специальной выносливости.

По энергетической направленности все рассмотренные средства подготовки решают задачи совершенствования аэробных механизмов энергообеспечения. Даже незначительный объем (0,5–2,5% общего бегового объема) анаэробной работы, выполняемый в основном в виде коротких интервальных пробежек, кроме развития скоростных качеств, может преследовать те же цели, так как обычно выполняется в режимах, наиболее благоприятных для развития сердечно-сосудистой системы.

Необходимо особо выделить существующие взаимосвязи некоторых средств специальной подготовки с параметрами аэробно-анаэробного перехода. Так, кроме имеющейся взаимосвязи средней интенсивности развивающих кроссов с уровнем аэробного порога (коэффициент корреляции 0,722) обнаруживается еще более сильная взаимосвязь между средней интенсивностью темпового бега и уровнем анаэробного порога, а интенсивность интервальных форм бега не выходит за пределы диапазона околокритических скоростей.

Характерной чертой тренировочных занятий в беге на сверхдлинные дистанции является относительная простота и однородность их содержания. Чаще всего основное содержание занятия составляет какая-либо форма беговой подготовки. Другие виды двигательной деятельности в основном представлены в виде общеразвивающих упражнений. Они присутствуют в занятиях в незначительных объемах по времени и имеют ярко выраженную соподчинительную функцию по отношению к основной части.

В структуре тренировочного дня квалифицированных спортсменов-марафонцев четко выделяются основные и дополнительные занятия (*таблица 1*). Основные тренировки имеют выраженную направленность, совпадающую с физиологической направленностью применяемого средства специальной подготовки. Физиологическая направленность каждого из средств специальной подготовки может предопределять не только направленность занятия, но и всего тренировочного дня в целом, так как особенностью развивающих нагрузок в беге на сверхдлинные дистанции является длительное физическое и психическое напряжение, в связи с чем использование подобных нагрузок в течение дня практически невозможно.

Таблица 1

**Фрагмент тренировочного процесса
высококвалифицированного бегуна
на сверхдлинные дистанции
(С. Джуманазаров, 1983 г.)**

Дата 1	Вид занятия 2	Основное содержание тренировки 3
5.01.83	дополнительное	6 км по 4 мин 30 с на 1 км
	основное	20 км — 1 ч 04 мин 52 с
6.01.83	дополнительное	6 км по 4 мин 50 с на 1 км
	основное	26 км — 1 ч 58 мин
7.01.83	дополнительное	8 км по 5 мин на 1 км
	основное	20 км — 1 ч 26 мин (5 км — 18 мин 05 с)
8.01.83	основное	30 км — 2 ч 12 мин
9.01.83	дополнительное	10 км — 46 мин
10.01.83	основное	16 км — 1 ч 10 мин
	основное	15 км — 58 мин 37 с
11.01.83	основное	25 км — 2 ч 05 мин
	дополнительное	7 км — 4 мин 30 с на 1 км
12.01.83	дополнительное	7 км по 4 мин 30 с на 1 км
	основное	20 км — 1 ч 09 мин 31 с
13.01.83	дополнительное	6 км по 4 мин 50 с на 1 км
	основное	30 км — 2 ч 17 мин
14.01.83	дополнительное	10 км — 50 мин
	основное	15 км — 1 ч 07 мин
15.01.83	основное	40 км — 2 ч 23 мин 40 с

16.01.83	дополнительное	10 км по 4 мин 30 с на 1 км
	дополнительное	12 км по 4 мин 30 с на 1 км
25.01.83	дополнительное	10 км — 48 мин
	основное	5 км — 23 мин, 30 км — 1 ч 40 мин 53 с
	дополнительное	10 км — 48 мин
28.01.83	дополнительное	10 км — 48 мин
	основное	5 км — 23 мин, 20 км — 1 ч 05 мин 15 с
	дополнительное	10 км — 50 мин
1.02.83	дополнительное	10 км по 4 мин 30 с на 1 км
	основное	7×1000 м через 600 м (2,55., 2,54., 2,55., 2,54., 2,55., 2,55., 2,49)
2.02.83	дополнительное	10 км по 4 мин 30 с на 1 км
	основное	20 км — 1 ч 28 мин
3.02.83	основное	16 км — 1 ч 12 мин
4.02.83	основное	40 км — 2 ч 14 мин 22 с
5.02.83	основное	10 км — 44 мин
6.02.83	отдых	
7.02.83	основное	15 км — 1 ч 06 мин
8.02.83	дополнительное	10 км по 4 мин 30 с на 1 км
	основное	20 км — 1 ч 30 мин
9.02.83	основное	10 км по 4 мин 30 с на 1 км + 5 км — 17 мин
10.02.83	основное	10 км по 4 мин 30 с на 1 км
11.02.83	основное	10 км — 41 мин
	дополнительное	12 км — 59 мин
12.02.83	дополнительное	10 км — 48 мин
	основное	24 км — 1 ч 53 мин
16.02.83	дополнительное	10 км — 49 мин
	основное	5 км по 4 мин 30 с + 40 км — 2 ч 28 мин 50 с
	дополнительное	8 км по 4 мин 40 с + 10×100 м
25.02.83	дополнительное	6 км — 30 мин
	основное	45 км — 2 ч 43 мин

Дополнительные тренировки несут восстановительную поддерживающую функцию и выполняются в основном в виде равномерного кроссового бега низкой интенсивности (значительно ниже уровня аэробного порога). Объем таких тренировок достигает 8–12 км мужчин и 5–10 км у женщин. В периоды объемной тренировки квалифицированные спортсмены могут выполнять до 3-х тренировок в день, включая одну основную и две дополнительные (*таблица 1*).

В некоторых случаях дополнительные тренировки могут совпадать по направленности воздействия с основными.

Это происходит тогда, когда спортсмены стараются выполнить за день тренировочный объем, равный или превышающий длину марафона. Комбинация дистанций, пробегаемых в виде темпового бега и развивающих кроссов, в таких ударных днях могут быть различными, например, 20+20 км, 10+10+10 км и др. Подобные тренировки, так же как и преодоление за одно занятие дистанции 30–50 км в виде равномерного кросса повышенной интенсивности, несомненно, относятся к категории высокоспециализированных, так как соотношение тренировочной и соревновательной дистанции в данном случае становится главным критерием специализированности нагрузки (М. А. Годик, 1982). Кроме того, такие нагрузки способствуют повышению психологической устойчивости к длительному выполнению монотонной и напряженной работы, что является весьма важным для проявления специальной выносливости в беге на сверхдлинные дистанции.

Как отмечалось ранее, тренировочные нагрузки, наиболее эффективно развивающие марафонскую выносливость, требуют однократного и длительного напряжения функциональных систем организма. Естественно, после таких нагрузок требуется 1–2 тренировочных дня для восстановления сил. Если в соответствии со степенью утомления различать малую, среднюю, значительную и большую нагрузки (В. Д. Моногаров, 1986, В. М. Платонов, 1986), то в тренировке квалифицированных марафонцев большие нагрузки представлены в виде контрольных пробежек и контрольных соревнований в беге на шоссе. Именно эти нагрузки приводят к истощению, восстановлению и сверхвосстановлению клеточных структур, определяющих специальную работоспособность в марафонском беге (А. Н. Коробов, 1984).

В таблице 1 представлен фрагмент тренировки заслуженного мастера спорта СССР С. Джуманазарова в сезоне 1983 года, тренировочные нагрузки которого наиболее типичны для квалифицированных марафонцев.

Так, в основные тренировочные дни спортсмен выполнял одну основную и две дополнительные тренировки. Основные нагрузки по степени утомления характеризуются как большие. Наглядным примером тому являются нагрузки, выполненные бегом 5.01.83, 12.01.83, 15.01.83, 25.01.83, 28.01.83 гг.

После высокоинтенсивного темпового бега (5.01.83 г.) следующая специализированная тренировочная нагрузка выполнена спортсменом через 6 дней, а затем через два дня — темповой бег на дистанции 40 км. Последующий блок высокоспециализированных тренировочных нагрузок (темповой бег на дистанции 30 км и через два дня переменный бег на дистанции 20 км в режиме непрерывной нагрузки) был успешно выполнен спортсменом после 10 дней кроссового бега в восстановительно-поддерживающем режиме. Аналогичная связка отмечается и в следующем мезоцикле 1.02.83, 4.02.83, затем на 10-й день — темповой бег на дистанции 40 км, а через 9 дней — 45 км в режиме непрерывной нагрузки. Видимо, такая система распределения высокоспециализированных средств позволяет полноценно восстановиться от тяжелых физических и психических испытаний.

Изучая мнение тренеров и спортсменов по организации микроструктуры, мы выявили большую вариативность в использовании различных сочетаний разнонаправленных тренировочных средств. Так, 91% всех проанкетированных тренеров отметили определенную эффективность такого блока нагрузок, где в первый день выполнена интервальная тренировка, а во второй день — длительная темповая пробежка. Подобная связка была отмечена и у большинства спортсменов (85%), чья подготовка анализировалась. Исследование реакций организма спортсменов в ответ на вышеназванную последовательность нагрузок показало определенную физиологическую обоснованность такого подхода.

Кроме того, в практике подготовки бегунов на сверхдлинные дистанции удалось обнаружить и другие сочетания нагрузок. Так, 35% проанкетированных спортсменов используют в своей подготовке следующую связку тренировочных нагрузок, предусматривающую выполнение в первый день темпового бега, во второй — бег на длинных отрезках, кросс повышенной интенсивности, а 27% — темповый бег, хотя в ходе педагогических наблюдений не всегда удавалось выявить какую-либо функциональную основу в этих сочетаниях. Вероятно, более глубокое изучение данного вопроса может дополнить тренировочный процесс бегунов и бегуний на сверхдлинные дистанции новыми эффективными сочетаниями разнонаправленных средств в структуре микроцикла.

Характеризуя распределение нагрузок в рамках тренировочных микроциклов, следует напомнить, что продолжительность их может колебаться от 3–4 до 10–14 дней. У бегунов на сверхдлинные дистанции наиболее распространены семидневные микроциклы. Они совпадают по продолжительности с календарной неделей и хорошо согласуются с общим режимом спортсменов. В отдельных случаях тренировочные микроциклы могут составлять 8–9 дней.

Обычный развивающий микроцикл состоит из 3–4 высокоспециализированных нагрузок. В конце недели традиционно проводится длительный (25–40 км у мужчин и 20–30 км у женщин) бег. В предыдущие же дни, в зависимости от обладания в тренировке спортсмена равномерных или интервальных форм бега, проводятся либо две темповые и одна интервальная либо две интервальные и одна темповая тренировки.

Основой для формирования контрольно-подготовительных микроциклов являются контрольные темповые пробежки и соревнования на дистанциях менее 20 км в сочетании с 1–2 развивающими нагрузками. Данный тип микроциклов, в сравнении с так называемыми модельно-

соревновательными, характеризуется повышенным объемом средств специальной подготовки и несущественным снижением нагрузок при подходе к контрольному испытанию.

Ударные микроциклы являются основной структурной формой развития марафонской выносливости. Могут включать в себя 2–3 значительных и 4–5 средних нагрузок, при 10–15 тренировочных занятиях в неделю. Характерной чертой ударных микроциклов в тренировке марафонцев является не только высокий объем специальных средств, но и высокий общий объем бега.

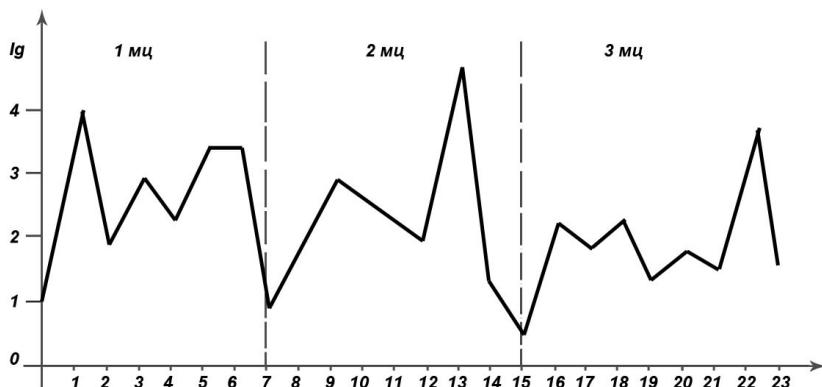
В качестве примера оптимального планирования нагрузок в недельных микроциклах можно рассмотреть фрагмент подготовки мастера спорта СССР международного класса В. Сидорова к Токийскому марафону 1982 года (таблица 2).

Таблица 2

**Фрагмент тренировки
высококвалифицированного бегуна-
марафонца**

№ тренировочного дня 1	Содержание тренировки 2	Суммарная нагрузка за день (K_0 в баллах) 3
	1 МЦ	
1.	10 км — 43 мин (3 км — 11 мин) 25 км — 1 ч 31 мин (20 км — 1 ч 10 мин) 15 км — 1 ч 06 мин	$K_0=5174,8$
2.	15 км — 1:08,00	$K_0=91,5$
3.	28 км — 2 ч (5 км — 19,40) 15 км — 59 мин (5 км — 17.50)	$K_0=1038,4$
4.	15 км — 1:01,00 (5 км — 19 мин)	$K_0=345$
5.	10 км — 45 мин 6 км — 28 мин 16 км — 55 мин	$K_0=4470,2$
6.	35 км — 2:18,30 15 км — 1:12,00	$K_0=4309$
7.	15 км — 1:20,00	$K_0=14,63$
	Общий объем бега 220 км	Сумма $K_0=14449,5$

2 МЦ		
8.	20 км — 1:35,00	K0=161
	15 км — 1:10,00	
9.	10 км — 47 мин	K0=1016,2
	<u>10×100 м</u> — 16 с	
	100	
	7 км — 35 мин	
	16 км — 1:01,50	
	<u>10×200 м</u> — 32 с	
	200 200	
10.	28 км — 2:15,00 (10 км — 39 мин)	K0=262,7
11.	10 км — 43 мин (3 км — 10 мин)	K0=139,4
	<u>10×100 м</u> — 16 с	
	100	
12.	10 км — 48 мин	K0=49,8
	<u>10×100 м</u> — 16 с	
	100	
	13 км — 1:05,00	
13.	40 км — 2:26,40	K0=25652,8
	(8×1000 м) 3,151 км	
14.	10 км — 47 мин	K0=23
15.	Отдых	
		Сумма
	Общий объем бега 185 км	K0=27304,7
	3МЦ	
16.	20 км — 1:30,00	K0=160
17.	15 км — 1:06.00 (5 км — 19 мин)	K0=109,3
	15 км — 1:15,00	
18.	15 км — 1:10,00	K0=216,8
	15 км — 1:05,00 (1 км — 2,50)	
19.	15 км — 1:15.00	K0=27
20.	10 км — 50 мин	K0=60,9
	20 км — 1:40.00	
21.	20 км — 1:40,00	K0=49,2
22.	5 км — 23 мин	K0=13715
	15 км — 47,30	
23.	20 км — 1:40,00	K0=49,2
		Сумма
	Общий объем бега 185 км	K0=14387,4



Р и с. 5. Динамика тренировочных нагрузок у высококвалифицированного бегуна-марафонца в рамках недельных микроциклов
 Условные обозначения: — K_0 (критерий специфического стайерского объема)

Для удобства восприятия динамики и величины нагрузок, кроме традиционных показателей нагрузки — объема и интенсивности, в таблице использован балльный показатель нагрузки — K_0 (критерий специфического стайерского объема), характеризующий суммарную величину нагрузки. (В. Н. Кулаков, 1979).

Все три микроцикла имеют ярко выраженные особенности в динамике тренировочных нагрузок и специализированности применяемых средств (рис. 5). Для первого микроцикла характерно наличие высокоспециализированной нагрузки в начале тренировочной недели и в конце (длительный кроссовый бег на дистанции 35 км и кроссовый бег повышенной интенсивности на дистанции 16 км). В динамике нагрузки прослеживается скачкообразное изменение K_0 после первого дня, затем, в последующие тренировочные дни, отмечается волнообразное изменение нагрузки с тенденцией постепенного повышения к концу микроцикла. Последний день в тренировочных микроциклах четко прослеживается во всех рассматриваемых случаях и отличается низкой интенсивностью применяемых средств. Следует добавить, что несмотря на относительно невысокое суммарное количество баллов за неделю (табл. 2), все же спортсмен выполнил значительный

беговой объем (220 км в неделю). Такая нагрузка весьма полезна для укрепления опорно-двигательного аппарата бегуна. Исходя из содержательной стороны микроцикла, его можно классифицировать как один из вариантов обычного развивающего типа.

Второй микроцикл начинается с интервальных тренировок, сочетающихся с кроссовой работой, и заканчивается длительным бегом переменной интенсивности на дистанции 40 км. Концентрация тренировочной нагрузки отмечается в первой и во второй половине микроцикла. Динамика тренировочных нагрузок II микроцикла является зеркальным отражением динамики тренировочных нагрузок I микроцикла, с разницей лишь в объеме специфических средств. С учетом суммарной нагрузки, выполненной бегуном в данный период подготовки, вышеназванный микроцикл можно отнести к разряду обычных развивающих, но с повышенным объемом высокоспециализированной нагрузки.

Третий микроцикл, с учетом некоторых отклонений от общепринятых, можно отнести ко второму типу, а именно — к контрольно-подготовительному микроциклу. Главная особенность этого структурного звена заключается в том, что, несмотря на высокий беговой объем, суммарная нагрузка по критерию специфического стайерского объема относительно невысока (из-за низкой интенсивности бега). В динамике тренировочной нагрузки имеется отличие от предыдущего микроцикла только в длительности волны повышения и снижения величины критерия специфического стайерского объема.

Приведенные выше примеры организации нагрузок квалифицированных марафонцев не должны рассматриваться как единственные. В силу большого числа факторов, определяющих результат в соревновании, наличия различных подходов к тренировке в марафоне (о чем будет следующая глава) и индивидуальных различий между спортсменами рекомендовать что-то конкретное довольно трудно. Поэтому в

данной главе нам хотелось лишь заострить ваше внимание на типичных подходах в планировании нагрузок, традиционных средствах и методах марафонской подготовки.

Хромой, идущий по верному пути,
Обгонит сбившегося с дороги скорохода.

Ф. Бэкон

Глава 3. Две дороги, ведущие к единой цели

В настоящее время в практике подготовки бегунов-марафонцев, так же как и в беге на средние и длинные дистанции, существуют два различных подхода к построению тренировки: «от скорости» и «от выносливости». Общеизвестно, что первый предполагает преимущественное использование интервальных форм бега для развития специальной выносливости, второй — преимущественное использование равномерных форм подготовки.

Из содержания первой главы видно, что споры об эффективности этих двух методов подготовки велись постоянно, и всегда аргументами в этих спорах были достижения отдельных выдающихся спортсменов. В беге на сверхдлинные дистанции проблема выбора стратегического направления в тренировке в значительной степени может определяться взаимосвязью марафонских результатов с результатами на более коротких дистанциях — от 30 до 5 км.

Представители «скоростного» направления категорично утверждают, что к повышению результатов в марафоне следует идти через улучшение личных достижений на стайерских дистанциях. Тренеры, придерживающиеся этого типа подготовки, не спешат переводить своих учеников на марафон, полагая, что только достигнув высокого результата в беге на 5 и 10 км, они могут получить достаточный запас скорости. По их мнению, этот запас гарантирует высокие результаты в марафоне. Иногда такой перенос результативности имеет место. Статистика показывает, что лучшие марафонцы мира попутно были и хорошими стайерами (*А. Салазар, Ф. Шортер, К. Лепеш, С. Джонс, Т. Накаяма и др.*).

В то же время при анализе результатов состязаний обнаруживается и группа элитных марафонцев с невысокими достижениями в стайерском беге (*А. Бикила, Д. Клейтон, Д. Роджер, В. Цирпинский и др.*). Низкая результативность в беге на 5 и 10 км не мешала им успешно конкурировать на марафонской дистанции с более быстрыми соперниками.

Большинство ведущих советских марафонцев последних лет можно также отнести к этой группе. Так, обладатель высшего всесоюзного достижения Я. Толстиков (2:09,20) и имеющий второй результат В. Сидоров (2:10,33) показывали в беге на 10 км 28 мин 33 с и 28 мин 37 с соответственно. Если воспользоваться предложенными коэффициентами переноса стайерских результатов на достижение в марафоне (*П. Г. Шорец, 1988*), то эти спортсмены должны были иметь личные достижения в беге на 10 км в диапазоне 27 мин 30 с — 28 мин 00 с.

Неудачи наших марафонцев в последнее время неизменно связывались со слабой стайерской подготовкой, поэтому многие специалисты призывают марафонцев как можно чаще стартовать в беге на дорожке. При таком упрощенном подходе не учитывается одно из важнейших положений современной теории спортивной тренировки квалифицированных спортсменов. Оно гласит, что в видах спорта, связанных с преимущественным проявлением выносливости, одинаково высокий уровень функциональной подготовленности может обеспечиваться в каждом конкретном случае различным сочетанием ее структурных факторов. В нашем виде такими факторами будут мощность, емкость и эффективность аэробной энергосистемы. Таким образом, слабая стайерская подготовка наших бегунов может быть объяснена не столько редкими стартами в беге на дорожке, сколько индивидуальными особенностями конкретных марафонцев, просто не имеющих объективных предпосылок для достижения высоких результатов на стайерских дистанциях.

Существующие методические рекомендации по тренировке бегунов-марафонцев зачастую не учитывают специфических врожденных и приобретенных индивидуальных особенностей — физиологического профиля конкретных спортсменов. Это существенно тормозит разработку рациональных форм и методов подготовки квалифицированных бегунов в марафоне. В то же время исследования последних лет убедительно показывают, что на этапе реализации максимальных возможностей только индивидуальные функциональные характеристики могут быть объективной основой для разработки эффективных тренировочных программ.

В течение ряда лет нами проводились исследования на группе высококвалифицированных бегунов-марафонцев ЦСК ДСО профсоюзов. Данные спортсмены ежегодно не менее двух раз проходили углубленные медицинские обследования на кафедре легкой атлетики и в лаборатории биоэнергетики ГЦОЛИФКа. Тестирования носили этапный* характер и включали определение основных функциональных параметров аэробной системы энергообеспечения, в частности показателей зоны аэробно-анаэробного перехода (потребление кислорода — $\dot{V}O_2$, легочная вентиляция — \dot{V}_E , дыхательный коэффициент R на уровне ПАНО) в лабораторных и полевых условиях. Порог анаэробного обмена определялся по динамике соотношения легочной вентиляции и потребления кислорода с использованием двухкомпонентной регрессивной модели анаэробного порога (*G. W. Orr, 1982*). Кроме того, рассчитывались некоторые другие частные показатели индивидуальной аэробной производительности. На беговой дорожке бегуны выполняли ступенчато повышающийся тест 8×3 мин с 30-секундными интервалами отдыха, необходимого для взятия проб крови. Скорость задавалась с помощью портативного звуколидера в диапазоне от 3 до 6 м/с. В течение теста

* В главе 7 подробно раскрываются особенности и разновидности контроля.

фиксируются динамика ЧСС, легочной вентиляции и концентрации лактата. Регистрируемые показатели служили информацией для выявления уровня и структуры функциональной подготовленности тестируемых бегунов.

Таблица 3

Среднегрупповые значения основных физиологических показателей и уровня подготовленности по годам у бегунов на сверхдлинные дистанции

Годы	Результат в марафоне, ч, мин, с	МПК, мл/кг/мин	Скорость АНП, м/с	АНП, мл/кг/мин	АНП, л/мин	АНП, R
1983 (n=6)	2:18.27*	70,0	4,75	56,6	99,8	0,88
1984 (n=5)	2:17.30*	61,6	4,90	52,4	97,0	0,96
1985 (n=4)	2:14.48*	65,7	5,00	54,2	93,2	0,93
1986 (n=4)	2:16.48**	68,0	5,06	57,7	98,2	0,92

Примечания: * — из нескольких тестирований выбиралось ближайшее моменту достижения лучшего результата в году;
** — состязания проходили при осложненных условиях среды (повышенная температура воздуха).

Результаты данных исследований подтвердили мнение специалистов о том, что для марафонского бега более информативными в плане определения подготовленности являются показатели, отражающие экономичность функционирования аэробной системы энергообеспечения. Так, из таблицы 3 видно, что лишь показатель скорости бега на уровне анаэробного порога (АНП) изменялся однонаправленно с возрастающим уровнем результативности. Определение же конкретного уровня подготовленности в виде предполагаемого результата на дистанции марафона возможно на беговой дорожке, то есть в условиях, максимально приближенных к естественным. Остальные показатели аэробной производительности являются соподчиненными с пороговой скоростью и служат для выявления структуры функциональной подготовленности.

Выше уже говорилось, что в видах спорта, связанных с преимущественным проявлением выносливости, идентичный уровень функциональной подготовленности может обеспечиваться различным сочетанием параметров аэробной системы энергообеспечения. Данное утверждение можно наглядно проиллюстрировать на примере двух бегунов группы, в течение трех лет в равной мере повышающих свои результаты в марафонском беге. Спортсмен А был характерным представителем бегунов, строящих свою подготовку «от скорости», а спортсмен Б, напротив, предпочитал планировать свою подготовку «от выносливости».

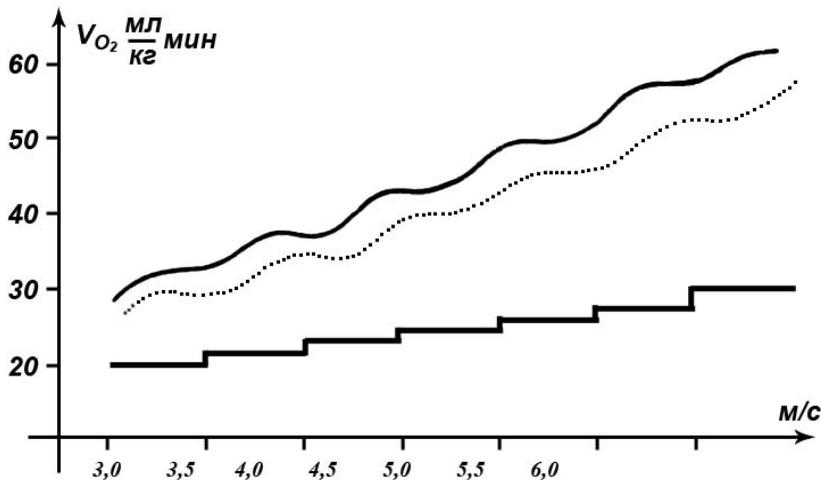
Таблица 4

**Изменение показателей аэробной производительности
у двух марафонцев при сходном росте
результативности**

Спор-смены	Результат в марафоне, ч, мин, с	МПК, мл/кг/мин	Скорость АП, м/с	АП, мл/кг/мин	АП, л/мин	АП, R
А	2:19.00	63	5,0	55	112	0,96
Б	2:18.36	70	4,75	55	96	0,87
А	2:15.13	65	5,0	56	103	0,96
Б	2:14.46	61	5,0	50	93	0,90
А	2:13.50	67	5,0	57	103	0,93
Б	2:13.54	60	4,75	47	90	0,89

Из таблицы 4 видно, что рост результатов спортсмена А сопровождался повышением уровня МПК и ростом респираторной эффективности, то есть снижением объемов вентилируемого воздуха, необходимого для потребления одного литра кислорода. У спортсмена Б произошли противоположные изменения. Однако сравнительный анализ кинетики потребления кислорода в последних исследованиях (рис.6) показал, что спортсмен Б на всех уровнях лабораторной нагрузки потреблял значительно меньшее количество кислорода и,

следовательно, по сравнению со спортсменом А, был более экономичен (В. М. Зацюрский, 1982, J. Daniels, 1985).



Р и с. 6. Сравнительный анализ кинетики потребления кислорода у двух марафонцев (— спортсмен А, ... — спортсмен Б) в ступенчато повышающемся тесте на тредбане

Рост экономичности расхода потребляемого кислорода, видимо позволил бегуну Б, несмотря на снижение МПК и V_{O_2} -АнП, добиваться такого же прогресса результатов в марафоне, что и бегуну А, у которого данные показатели повышались. Считают, что характерной чертой энергопроизводства всех видов спорта, связанных с выносливостью, является «битва за экономию кислорода» (W. Klemm, 1983). В нашем случае объяснением относительно меньшего расхода кислорода на стандартную нагрузку бегуном Б может служить факт более высокого вклада жирового пути энергообеспечения в общую энергопродукцию. На это указывают более низкие значения дыхательного коэффициента на уровне анаэробного порога у бегуна Б. Подобную картину можно было наблюдать и в других случаях, когда спортсмены группы со сходными результатами в марафонском беге имели значительные отличия по МПК и V_{O_2} -АнП. Подобные различия в процентном вкладе

де жирового и углеводного путей энергообеспечения на равных скоростях бега, вероятно, ограничены определенной направленностью многолетней специальной подготовки, а также индивидуальными генетическими данными спортсменов.

Таблица 5

Средние значения скорости и результата в марафоне в зависимости от небольших изменений энергетической стоимости бега*

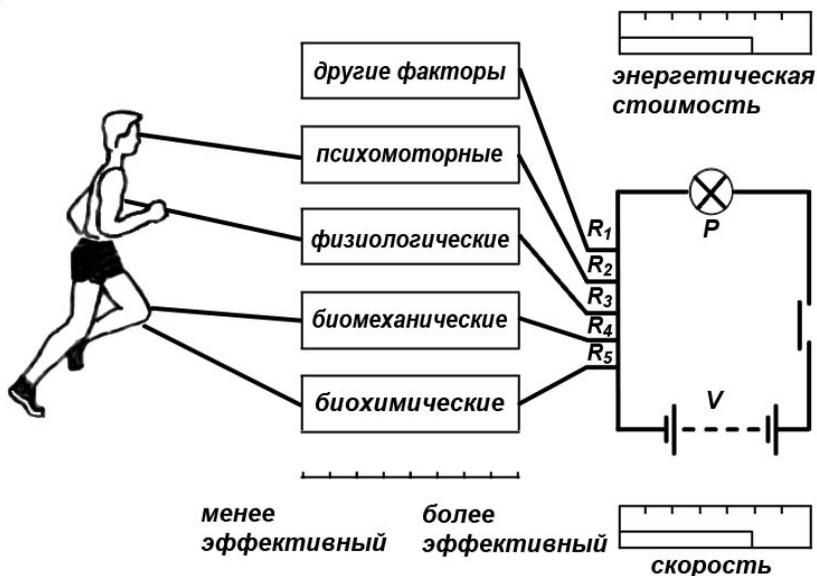
Энергетическая стоимость, ккал/км/кг	Скорость бега, м/с	Результат в марафоне, ч, мин, с	Приращение скорости, %
1,00	4,72	2:28.55	—
0,98	4,81	2:25.57	2,04
0,96	4,91	2:22.58	4,17
0,94	5,02	2:19.59	6,38
0,92	5,13	2:17.01	8,69
0,90	5,24	2:14.02	11,11
0,88	5,36	2:11.03	13,63
0,86	5,49	2:08.04	16,28

Примечание: * — рассчитано для бегуна с базовой энергопродукцией 17 ккал/кг, дистанционным V_{O_2} 57 мл/кг мин, МПК 67 мл/кг мин.

Приведенные выше факты непосредственно затрагивают вопросы общей экономичности двигательных действий человека. В специальной литературе (*В. М. Зацюрский и др., 1982. J. Daniels, 1985, Mariani E., M. Passafaro, 1984*) показателем экономичности является энергетическая стоимость преодоления единицы пути (одного метра или километра). На сегодняшний день большинство исследователей сходится во мнении, что энергетическая стоимость бега в диапазоне скоростей умеренной зоны мощности является постоянной величиной с незначительными межиндивидуальными колебаниями в пределах 5–10%. Признавая подобную вариативность энергетической стоимости пути, некоторые авторы (*J. Daniels, 1985*) берутся утверждать, что данный показатель может изменяться под воздействием тренировки. Возможное влияние

этих изменений на результат в марафоне наглядно продемонстрировали *E. Mariani, M. Passafaro, 1984 (табл. 5)*.

Рассматривая проблему экономичности бега, необходимо отметить, что энергетическая стоимость пути является показателем, зависящим от многих факторов. Принцип взаимодействия этих факторов можно воспроизвести на электрической схеме, выполненной по аналогии с факторами, влияющими на экономичность (*R. Kavanagh, R. Krem, 1985*) (рис. 7).



Р и с. 7. Электрическая схема, выполненная по аналогии с факторами, влияющими на экономичность бега

Возвращаясь к данным наших исследований, можно предположить, что бегуны А и Б прогрессировали в течение ряда лет за счет повышения общей экономичности бега. В первом случае это выразилось в преимущественном росте показателей эффективности кардиореспираторной системы (МПК, Vo_2 -АнП, вентиляторного эквивалента). Во втором случае доминировали биохимические адаптивные изменения

и экономизация по линии энергообмена (увеличение доли жиров в энергопродукции).

Отмеченные выше изменения в функционировании аэробной системы происходили под воздействием тренировочных нагрузок различной преимущественной направленности. Так, спортсмен А в течение ряда лет проходил стайерскую подготовку. Начав специализироваться в марафоне, он в основном сохранил стайерскую направленность тренировок. Спортсмен Б практически без достаточной подготовки в стайерском беге начал специализироваться в марафоне. Основными средствами его тренировки были бег на длинных отрезках с соревновательной скоростью и темповой бег. Несмотря на существенные различия в методике подготовки, оба бегуна прогрессировали в равной мере. Это, по всей видимости, объясняется правильным выбором направленности тренировочного процесса на начальном этапе марафонской специализации. Отсюда следует, что прогрессивные изменения в экономичности бега у рассматриваемых спортсменов происходили под воздействием адекватных нагрузок, (направленных на развитие ведущих компонентов индивидуальной структуры функциональной подготовленности).

Таким образом, среди квалифицированных бегунов-марафонцев, имеющих одинаковые результаты, существуют типы бегунов, значительно различающихся по структуре функциональной подготовленности. При тренировке в марафонском беге, в зависимости от имеющихся различий в энергопродукции, можно выделить два типа адаптации: «кардиореспираторный» и «метаболический». Соответственно этому в педагогической практике целесообразно выделять два типа бегунов: марафонцев-скоростников и марафонцев-темповиков. Определяющими признаками такого деления могут быть параметры функционирования аэробной системы в зоне аэробно-анаэробного перехода. Поэтому использование обобщенных модельных характеристик в практике управле-

ния подготовкой квалифицированных марафонцев не может служить основой для создания индивидуальных тренировочных программ. Только индивидуальные особенности функционирования организма должны предопределять выбор структуры тренировочных нагрузок и форм построения подготовки к марафону. Основная направленность тренировки квалифицированных марафонцев должна предусматривать развитие ведущих сторон функциональной подготовленности.

Мы умышленно не касались биомеханических и других факторов, влияющих на экономичность бега, акцентируя внимание на возможность использования общеизвестных показателей функциональной подготовленности для индивидуализации тренировочного процесса квалифицированных марафонцев.

Не в совокупности ищи единства, но более — в единообразии.

К. Прутков

Глава 4. Систематизация и эффективность различных вариантов подготовки к марафону

Спортивная практика по существу представляет собой широкомасштабный педагогический эксперимент, в ходе которого создаются, проверяются и оцениваются различные варианты построения тренировки. Стремление спортсменов повысить свои результаты вынуждает их увеличивать количество тренировок, оптимальнее планировать объемы нагрузок, тщательнее подбирать средства для развития специальной выносливости.

Основой для изучения эффективности различных вариантов подготовки к марафону послужило обобщение опыта подготовки 59 высококвалифицированных (МСМК, МС и КМС) бегунов и бегуний. В данную группу попали спортсмены в возрасте 19–28 лет, имеющие 3-х летний стаж систематической марафонской подготовки и опыт участия в марафонских забегах.

Параметры тренировочных объемов, выполняемых ими за год, представлены в таблице 6.

Учитывая характер распределения объемов средств специальной подготовки по месяцам (*рис. 8*) можно выделить тенденции. Первая характеризуется достижением максимальных тренировочных объемов в зимний период и их снижением к летнему периоду. Такая направленность динамики тренировочных нагрузок характерна для одноцикловой организации годичного цикла подготовки. Вторая тенденция характеризуется периодическими колебаниями общего объема специальных средств, что несомненно является признаком многоцикловой организации годичного цикла.

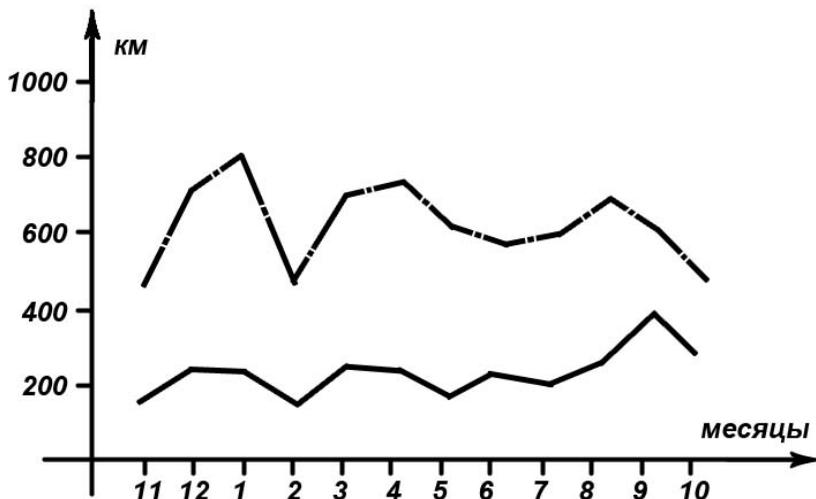
Таблица 6

Годовые объемы средств специальной подготовки у квалифицированных бегунов-марафонцев

Уровень подготовленности	Общий объем бега, км	Специальные средства подготовки			
		развивающие кроссы, км	темповой бег, км	длинные отрезки, км	короткие отрезки, км
МСМК (муж., n=7)	8154	1254	1186	220	86
МСМК (жен., n=5)	6064	367	609	101	84
МС (муж., n=17)	6679	717	881	196	77
МС (жен., n=9)	5883	322	549	108	96
КМС (муж., n=8)	6121	629	662	153	66
КМС (жен., n=6)	5508	147	415	159	74

В данном случае 2–3-месячные периоды концентрации средств специальной подготовки (СП) образуют традиционные этапы специальной подготовки. Из рисунка 8 видно, что в годичном цикле подготовки выделяются три таких этапа, которые условно можно назвать зимним, весенним, летним.

Причина появления весеннего и летнего этапов ясна — это международный календарь марафонских состязаний, в котором среди основных стартов локализуются в наиболее благоприятные в климатическом отношении весенние и осенние месяцы. Естественно, что квалифицированные марафонцы не могут строить свою подготовку в отрыве от международного календаря, что неизменно приводит к образованию весеннего и летнего этапов специальной подготовки.



Р и с. 8. Динамика общего объема бега и общего объема средств специальной подготовки в годичном цикле у бегунов на сверхдлинные дистанции. Условные обозначения: - • - общий объем бега; — общий объем специальных средств.

В отношении зимнего этапа можно сказать, что его появление является следствием значительной интенсификации тренировочного процесса квалифицированных спортсменов. Ориентируясь на одноцикловую периодизацию*, спортсмены выполняют в зимнее время значительные по объему тренировочные нагрузки, причем и специального характера (табл. 7). То есть зимний общеподготовительный этап фактически превращается в этап специальной подготовки. Вероятно, это является причиной, с одной стороны, перетренировки и дезадаптации в зимнее время, с другой — неожиданно высоких достижений. Примером тому может служить всесоюзное достижение В. Сидорова 2:10.33, установленное в январе 1982 года.

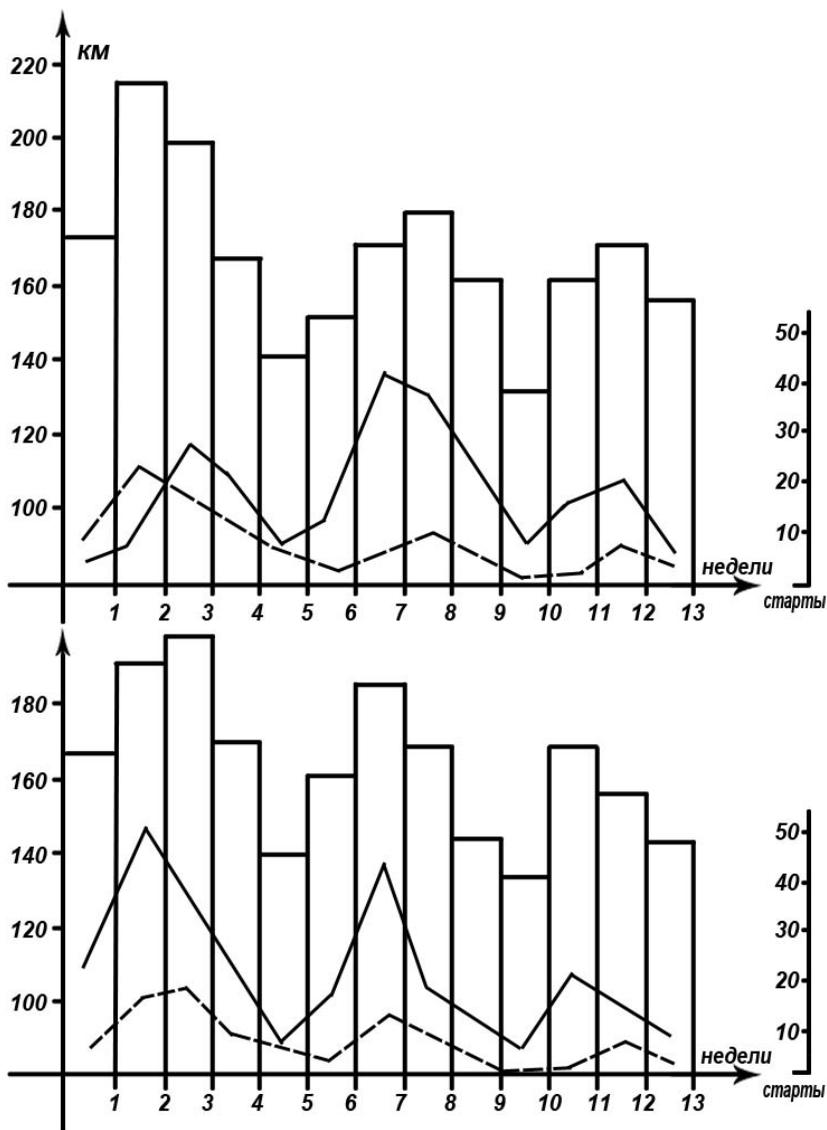
* Ранее мы уже отмечали, что период 80–85 гг. характеризовался планированием главного старта — чемпионата СССР на июнь-июль, что являлось несомненным подтверждением ориентации на одноцикловую периодизацию.

Суммарный объем средств специальной подготовки, выполняемый квалифицированными спортсменами-марафонцами за специально-подготовительный этап

Уровень подготовленности	Общий объем бега, км	Специальные средства подготовки			
		развивающие кроссы, км	темповой бег, км	длинные отрезки, км	короткие отрезки, км
МСМК (муж., n=5)	2067	454	315	62	25
МСМК (жен., n=5)	1822	142	204	60	31
МС (муж., n=10)	1872	250	269	60	25
МС (жен., n=10)	1478	127	127	28	28
КМС (муж., n=5)	1542	151	142	43	25

Вероятно, для оптимального планирования подготовки квалифицированных бегунов-марафонцев необходимо весь годичный цикл разбивать по блокам, каждый из которых должен иметь свои целевые установки.

Исследуя суммарные объемы средств специальной подготовки во взаимосвязи с результативностью марафонского бега, мы пришли к выводу, что наибольшее влияние на результат оказывают объемы специальных средств подготовки, выполненные за последние 13 недель перед марафоном. По составу средств подготовки и динамике распределения нагрузок данный временной период можно назвать этапом специальной подготовки к марафону. Именно на этом этапе и формируется специфическая основа марафонской выносливости. Ориентировочные объемы средств специальной подготовки для квалифицированных спортсменов представлены в таблице 7.



Р и с. 9. Типичная динамика общего и частных объемов средств подготовки при реализации последовательного (А) и комплексного (Б) подходов в организации этапа специальной подготовки.

Условные обозначения: \square — общий объем бега, — — — — — объем темпового бега, - - - - - объем бега на длинных и коротких дистанциях.

В динамике распределения нагрузок на этапе специальной подготовки реализуются два варианта организации нагрузок: комплексный и последовательный (рис. 9). В данном случае комплексность или последовательность организации нагрузок определяется воздействием на аэробную систему энергообеспечения.

Так, комплексный подход характеризуется однонаправленной динамикой объема средств специальной подготовки. При этом преимущественная направленность обоих развивающих мезоциклов одинакова. Неизменным на протяжении всего этапа подготовки остается и процентное соотношение средств СП. Сила воздействия и последующие тренировочные эффекты полностью определяются варьированием абсолютных показателей объема и интенсивности нагрузки.

Другой подход в построении этапа СП предполагает последовательное воздействие на аэробную энергосистему, при этом два развивающих месячных мезоцикла приобретают различную преимущественную направленность. Во всех случаях последовательного распределения нагрузок обнаруживается следующий порядок: 1-й мезоцикл — преимущественное использование интервальных форм бега, 2-й мезоцикл — преимущественное использование равномерных форм бега.

При этом в первом мезоцикле преимущественная направленность характеризуется воздействием на зону максимальной аэробной производительности. Это находит свое отражение в выраженном преобладании нагрузок интервального типа по отношению ко второму развивающему и предшествующим мезоциклам. Второй развивающий мезоцикл характеризуется преимущественным воздействием на зону аэробно-анаэробного перехода. Это выражается в преобладании нагрузок в виде темпового бега и развивающих кроссов по отношению к первому развивающему и подводящему мезоциклам. Необходимо отметить, что вариант после-

довательного распределения нагрузок чаще встречается у представителей скоростного направления, вариант комплексного распределения — у спортсменов темпового направления (табл. 8).

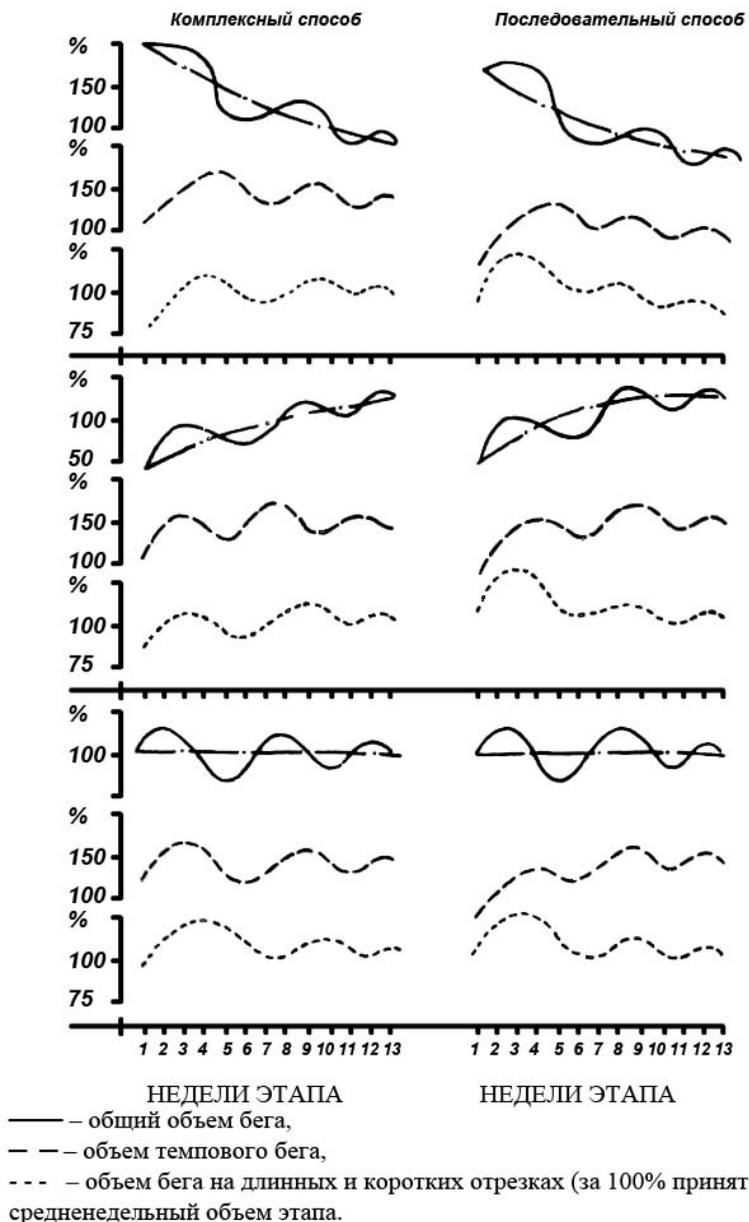
Таблица 8

Результативность выступлений квалифицированных бегунов в марафоне в зависимости от характера распределения тренировочных средств на этапе СП

Результаты выступлений спортсменов	Варианты распределения тренировочных средств на этапе СП	Количество случаев в процентах	Общая направленность тренировочного процесса спортсменов	Количество случаев в процентах
удачные	комплексный	41	темповая	86
	последовательный	59	скоростная	14
неудачные	комплексный	44	темповая	28
			скоростная	72
	последовательный	56	темповая	24
			скоростная	76
			темповая	58
			скоростная	42

Далее остановимся на некоторых закономерностях в динамике объема и интенсивности тренировочных средств на этапе специальной подготовки. Мы сгруппировали все случаи проведения специализированной подготовки к марафону (таких случаев у нас набралось 166) по трем возможным вариантам динамики объема — снижение, возрастание, стабилизация. Затем, разделив все эти случаи на уже известные нам комплексный и последовательный принципы организации нагрузок, мы получили 6 основных вариантов динамики объема (рис. 10). Эффективность данных вариантов оценивалась по удачности или неудачности выступления в марафоне. Удачным считалось выступление, если спортсмен показывал результат лучше или не менее чем на 1 мин 30 с хуже своего

предыдущего марафона, неудачным, соответственно, считался результат хуже предыдущего более чем на 1 мин 30 с.



Р и с. 10. Варианты распределения СП в зависимости от направленности динамики общего объема и способа организации этапа.

Сопоставление различных вариантов организации нагрузок с результативностью выступлений в марафоне показало, что независимо от общих тенденций в динамике объема, последовательный способ организации нагрузок во всех случаях демонстрирует больший процент удачных выступлений — 66%; 68% и 79% (табл. 9)

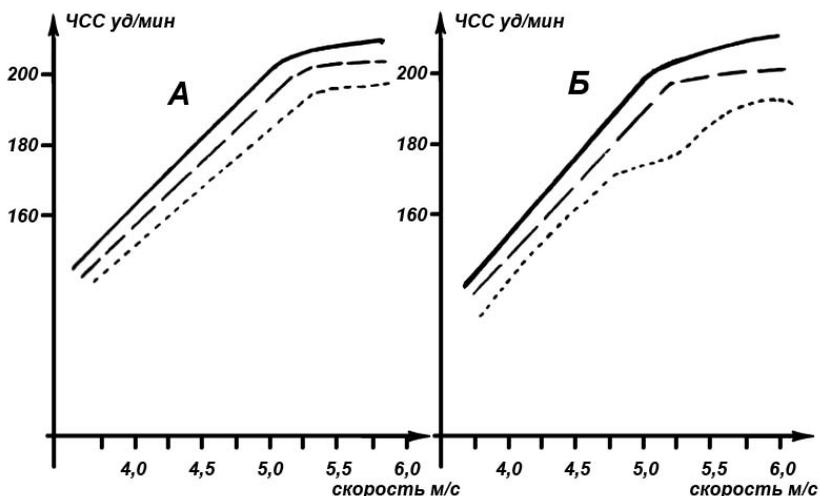
Таблица 9

Результативность выступлений в беге на сверхдлинные дистанции в зависимости от направленности динамики объема средств СП и способа организации нагрузок на этапе специальной подготовки

Результативность	Формы динамики нагрузок	%	Способ организации этапа	%
Удачные	снижающаяся	33	комплексный	34
			последовательный	66
	возрастающая	28	комплексный	32
			последовательный	68
	стабильная	39	комплексный	21
			последовательный	79
Неудачные	снижающаяся	35	комплексный	54
			последовательный	46
	возрастающая	32	комплексный	63
			последовательный	37
	стабильная	33	комплексный	59
			последовательный	41

и меньший процент неудачных выступлений (46%, 37% и 41%) в сравнении с комплексным способом. Таким образом, последовательный способ оказался более эффективным. Этот факт подтверждается и физиологическими показателями эффективности энергообеспечения. Так, например, последовательный способ организации нагрузок приводил не только к постепенному сдвигу вправо зависимости «ЧСС—скорость бега» (рис. 11), но и появлению зоны повышения экономич-

ности (Н. И. Волков, 1986), на что указывали более низкие значения ЧСС при стандартных скоростях бега.

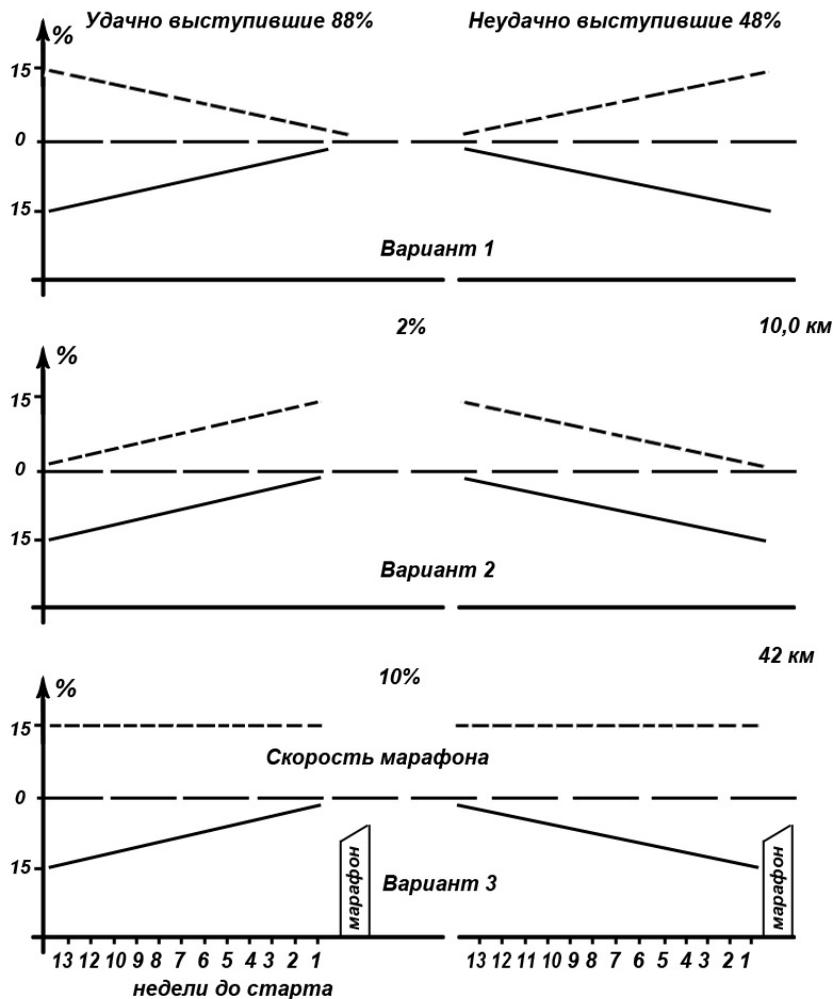


Р и с. 11. Типичные изменения зависимости «скорость—ЧСС» при комплексной (А) и последовательной (Б) организации этапа специальной подготовки
 — ОПЭ, — — — — 1-й развивающий мезоцикл ОПЭ, ····· 2-й развивающий мезоцикл ОПЭ)

А как соотносится результативность с индивидуальной направленностью тренировочного процесса? Оказывается, что комплексный способ организации нагрузок достаточно эффективен для спортсменов темпового направления (86% удачных и 24% неудачных выступлений), а последовательный способ более эффективен для спортсменов скоростного направления (72% удачных и 32% неудачных выступлений).

Еще одна закономерность была выявлена нами при сравнении различных вариантов динамики объема бега с аналогичными объемами нагрузки, предшествующими этапу специальной подготовки. Так, если классифицировать общий объем бега как большой (90% от макс.), средний (80–70% от макс.) и малый (менее 70% от макс.), то выясняется, что после большого объема нагрузок в 97% всех случаев следует снижающийся вариант динамики объема, после среднего объема в 86% всех случаев — вариант стабильной динамики и

после малого объема в 79% всех случаев — возрастающая динамика объема.



Р и с. 12. Результативность выступлений бегунов на сверхдлинные дистанции в зависимости от вариативности динамики темпового бега и бега на длинных отрезках

Условные обозначения:

- — — — — среднесоревновательная скорость в марафоне,
- — — — — скорость темпового бега,
- · · · · · · · · · · скорость бега на длинных отрезках.

Не менее интересные закономерности выявлены и при анализе тенденций в интенсивности средств специальной подготовки (рис. 12). Здесь рассчитывались средненедельные показатели скорости темпового бега и бега на отрезках, и так же как и в предыдущих случаях определялась общая тенденция в динамике интенсивности каждого из средств.

Из рисунка видно, что из всех возможных вариантов эффективны лишь те, в которых отмечается сужение «скоростного коридора» основных средств СП, в котором верхней границей является интенсивность бега на длинных отрезках, а нижней — интенсивность темпового бега. Кроме того, видно, что процесс сужения происходит относительно среднестандартной скорости марафона, следовательно, подобный вариант динамики отражает процесс повышения специализированности тренировочных нагрузок по отношению к среднесоревновательной скорости предстоящего марафона.

Направленность на повышение интенсивности обоих средств подготовки оказывается менее эффективной, так как значительное завышение скорости бега на отрезках не способствует качественному формированию специфического профиля функциональной подготовленности и двигательного стереотипа, характерных для марафонских дистанций. Отрицательное влияние на результативность оказывает снижающаяся динамика скорости темповых пробежек. В этом случае по мере приближения к состязанию скорость темпового бега все более удаляется от соревновательного диапазона, а при возрастающей динамике бега на длинных отрезках данная тенденция более выражена.

Проведенный анализ показывает, что динамика скорости темпового бега является предопределяющим фактором в развитии специальной марафонской выносливости.

Из вышесказанного следует, что главной задачей при подготовке марафону является не повышение интенсивности, а повышение специализированности нагрузок. В связи с этим

чем дальше от марафона, тем интенсивнее может быть бег на отрезках и тренировка марафонцев может практически не отличаться от тренировки стайеров.

Ученый муж, Дервиш, в час утра и обеда
Святую воду пил в колодце Магомеда,
Подметил то его нелепый ученик
И на день бегал пить раз двадцать на родник.
Какой же он имел успех с своей догадки?
Остался неучен и слег от лихорадки.

П. А. Вяземский

Глава 5. Предсоревновательная подготовка марафонца

В предыдущих разделах мы уже подробно останавливались на особенностях построения тренировочного процесса на этапе специальной подготовки к марафону. Безусловно, что высокий результат в марафоне достигается благодаря целенаправленной тренировке, проводимой в первых двух структурных звеньях (два развивающих мезоцикла подготовки) этапа специальной подготовки к марафону. Однако и от того, как спланирован последний мезоцикл подготовки (этап непосредственной предсоревновательной подготовки), во многом зависит успешность выступления в марафоне. Значимость каждого выступления в соревнованиях возрастает в связи с тем, что марафон не позволяет часто соревноваться, показывая при этом высокие результаты. Поэтому просчеты, совершаемые при планировании заключительного звена этапа специальной подготовки к марафону, дорого обходятся спортсменам.

В связи с этим, учитывая высокую значимость данного этапа подготовки, детальному анализу были подвергнуты тренировочные нагрузки большой группы квалифицированных марафонцев и просто любителей бега в последних пяти недельных микроциклах перед марафоном. Эффективность вариантов подготовки оценивалась по степени реализации бегунами в марафоне достигнутого уровня подготовленности. Отсюда и дифференцировка всех бегунов-марафонцев на ус-

пешно и неуспешно выступивших в соревнованиях. Тренировочные нагрузки, выполняемые бегунами на заключительном этапе, оценивались по двум критериям (критерию интенсивности $K_{и}$ и критерию специфического стайерского объема $K_{о}$), что позволило наглядно представить динамику тренировочных нагрузок по дням на протяжении 5 микроциклов.

Как вы уже обратили внимание, вся тренировка марафонцев в двух предыдущих мезоциклах подготовки анализировалась, исходя из принадлежности марафонцев к категории «скоростников» и «темповиков», а отсюда и распределение тренировочных нагрузок по комплексному и последовательному принципам. В то же время в организации тренировочных нагрузок бегунов «темповиков» и «скоростников» на ЭНПП существенных различий не имеется. Поэтому в дальнейшем мы уйдем от этой схемы анализа вариантов этапа специальной подготовки к марафону.

Изучив всю совокупность имеющихся случаев, мы выделили несколько вариантов динамики тренировочных нагрузок по микроциклам (*рис. 13, табл. 10*), по дням (*рис. 14, 15, 16, 17*), где для удобства представления динамики беговых нагрузок использовали критерий интенсивности и критерий специфического стайерского объема, выраженные в баллах, либо был взят логарифм величина нагрузки по $K_{и}$ и $K_{о}$ дневной нагрузки.

Из всех изученных вариантов наиболее оптимальными являются 1а и 1б, которые характеризуются максимальными значениям нагрузки в первой неделе ЭНПП, в то время как варианты 2а и 2б — во второй неделе. Третьему варианту свойственна максимальная концентрация специфических средств в третьем микроцикле.

Подробно остановимся на распределении тренировочной нагрузки в вариантах 1а и 1б, эффективность которых была апробирована не только группой квалифицированных

бегунов-марафонцев, но и любителями бега при подготовке к Московскому международному марафону Мира (рис. 13, 14).

Таблица 10

Варианты распределения тренировочных нагрузок квалифицированных бегунов-марафонцев в рамках ЭНПП

Микроциклы	Объем бега в % от общего за ЭНПП	Варианты				
		1 а	1 в	2 а	2 в	3
1	Общий	21,06±3,7	26,86±3,9	22,22±3,7	22,97±3,8	25,48±3,8
	Аэробный	1	1	5	0	8
	Аэробно-анаэробный	19,58±4,2	15,79±3,7	19,64±4,1	24,07±4,5	25,92±4,6
		2	8	0	7	3
2	Общий	21,37±3,7	22,28±3,8	23,82±3,8	22,21±3,7	15,21±2,8
	Аэробный	7	2	8	5	6
	Аэробно-анаэробный	24,04±4,2	23,01±4,1	22,95±4,0	17,98±3,7	16,42±3,6
		1	1	3	8	7
3	Общий	21,67±2,0	14,91±1,5	18,99±1,7	20,14±2,0	23,11±2,3
	Аэробный	7	4	8	0	4
	Аэробно-анаэробный	20,07±2,7	15,67±2,5	20,79±2,8	19,64±2,9	19,05±2,7
		8	6	0	5	9
4	Общий	28,69±4,0	15,60±2,8	14,49±2,7	23,42±3,9	46,15±5,8
	Аэробный	5	3	8	6	7
	Аэробно-анаэробный	18,65±3,1	20,98±3,5	20,00±3,2	20,66±3,4	22,92±3,7
		5	4	5	8	3
5	Общий	19,72±2,5	22,02±2,8	19,76±2,7	23,53±3,0	23,51±3,0
	Аэробный	6	1	4	1	9
	Аэробно-анаэробный	13,68±7,4	16,97±3,7	21,37±4,2	2,85±1,15	19,71±2,7
		7	9	0	8	8
6	Общий	17,29±3,1	14,81±2,5	14,93±2,6	13,97±2,2	13,20±2,4
	Аэробный	8	6	3	1	3
	Аэробно-анаэробный	17,80±3,8	16,61±3,7	16,82±2,9	14,61±3,7	15,10±3,4
		0	3	8	0	2
		15,82±6,5	7,78±2,05	7,74±2,10	9,62±2,64	3,86±1,17

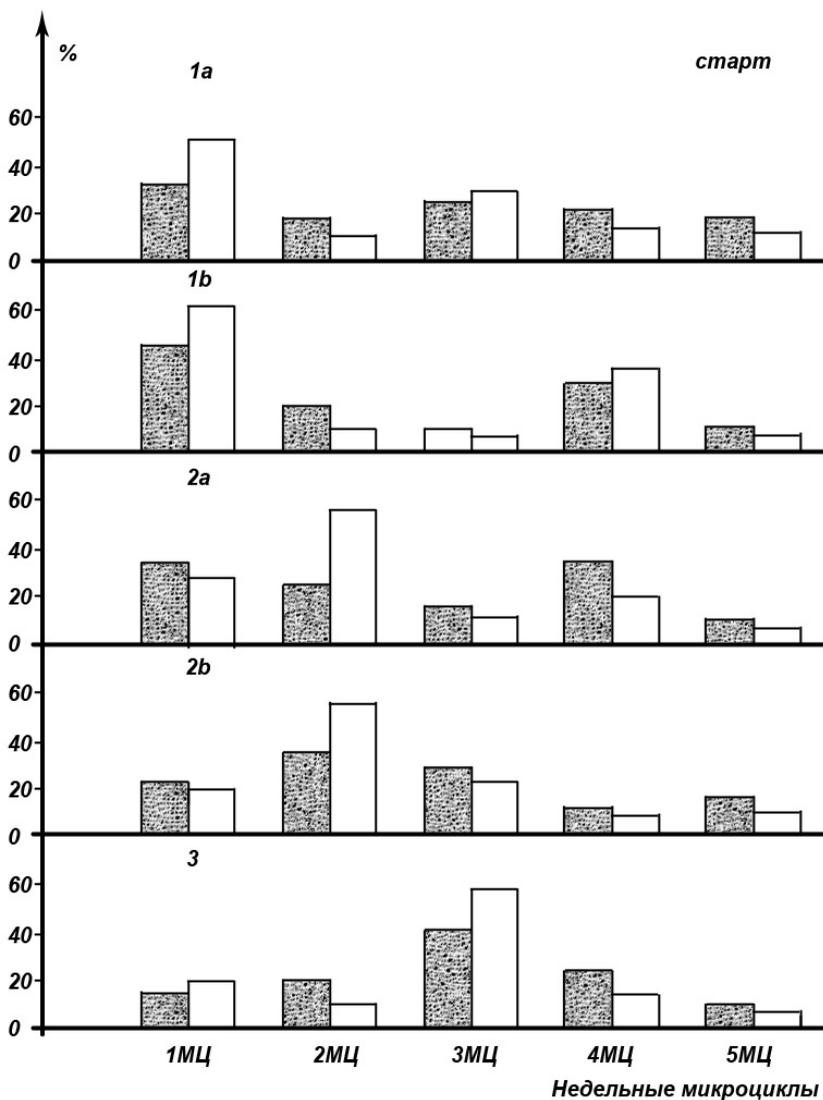
В первом микроцикле ЭНПП варианта 1а, да 1в наибольший процент специфической тренировочной нагрузки

обусловлен контрольными соревнованиями или контрольными темповыми работами на дистанциях от 10 до 40 километров, проводимыми, как правило, за 29–35 дней до марафона. Данный микроцикл фактически моделирует участие в соревнованиях и характеризуется как «модельно-соревновательный». Последующий микроцикл определен как восстановительный, поскольку главной его задачей является полное восстановление бегунов после модельно-соревновательных нагрузок. По тренировочным нагрузкам третьего микроцикла, преимущественное назначение которых — закрепить и упрочить достигнутые адаптационные перестройки, его условно назвали «поддерживающим». Обязательным элементом данного микроцикла является темповый бег, длина которого зависит от дистанции, на которую бегун стартует в контрольных соревнованиях. Два последних микроцикла определены как «подводящие», так как имеют черты выраженного контраста по отношению к «модельно-соревновательному» и «поддерживающему» микроциклам. Тренировочные нагрузки в основных тренировочных днях планируются на фоне полного восстановления, что свойственно тренировке подводящих микроциклов.

Необходимо отметить, что планирование в «модельно-соревновательном» микроцикле (1 мц) контрольных соревнований и контрольного темпового бега многие спортсмены связывают с определением, прежде всего, специальной подготовленности. В то же время, как утверждают бегуны, они часто попадают в затруднительное положение при определении специальной подготовленности по результатам контрольных соревнований, поскольку в специальной литературе имеются разноречивые данные.

На основании полученных результатов, показанных спортсменами в марафонском беге и контрольных соревнованиях на 20, 30 км и темповом беге на 40 км, разработаны кон-

трольные показатели специальной подготовленности марафонцев высокой квалификации (*табл. 11*).



Р и с. 13. Варианты распределения тренировочной нагрузки у бегунов-марафонцев в рамках ЭНПП

Условные обозначения: □ - K_0 — критерий интенсивности;
 ▨ - K_0 — критерий специфического стайерского объема

Контрольные показатели специальной физической подготовленности бегунов-марафонцев высокой квалификации (ч, мин, с)

Соревнование	Соревнование		Контрольный темповый бег
	30 км	20 км	
42.195 км	30 км	20 км	40 км
2:08.00	1:28.30	58.20	2:10.30
2:09.00	1:29.10	58.40	2:11.20
2:10.00	1:29.50	58.50	2:12.10
2:11.00	1:30.20	59.10	2:12.50
2:12.00	1:31.00	59.30	2:13.40
2:13.00	1:31.40	59.50	2:14.30
2:14.00	1:32.10	1:00.00	2:15.20
2:15.00	1:32.50	1:00.20	2:16.10
2:16.00	1:33.30	1:00.40	2:17.00
2:17.00	1:34.00	1:00.50	2:17.50
2:18.00	1:34.40	1:01.10	2:18.40
2:19.00	1:35.20	1:01.30	2:19.30
2:20.00	1:35.50	1:01.50	2:20.20

Эта таблица может оказать помощь спортсменам в определении оптимальной интенсивности специфических работ в основных тренировочных днях.

Необходимо подчеркнуть, что проведение контрольных соревнований в 1 мц не следует связывать лишь только с определением специальной подготовленности бегунов. Нужно всегда помнить, что такие нагрузки имеют большую разрушительно-созидательную силу.

Анализируя адаптационные реакции организма спортсменов, мы пришли к выводу, что контрольные соревнования 20–30 км и контрольный темповый бег 40 км вызывает у бегунов-марафонцев высокой квалификации адаптационную стрессовую реакцию.

Адаптационная реакция-стресс, описанная канадским ученым Г. Селье в 1936 году, представляется как реакция организма в ответ на действие разных по качеству, но чрезвычайных по силе раздражителей. Согласно современным пред-

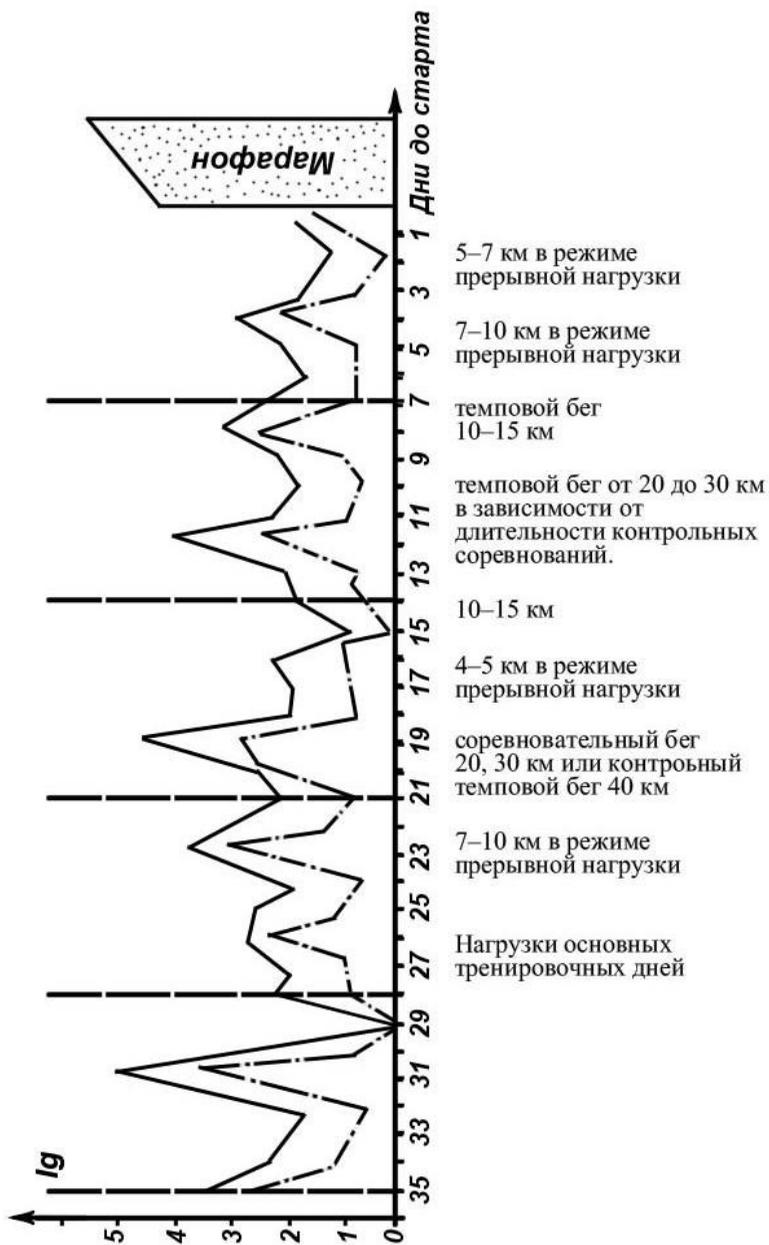
ставлениям (*Ф. З. Меерсон, 1981*) стресс-синдром обеспечивает не просто мобилизацию энергетических и структурных ресурсов организма, а направленную передачу этих ресурсов в ответственную за адаптацию, доминирующую функциональную систему, где формируется системный структурный след. Последний представляет собой комплекс структурных изменений, обеспечивающий физиологическую мощность функциональной системы, ответственной за адаптацию.

Следовательно, концентрация высокоспециализированных нагрузок в первом или во втором микроциклах ЭНПП (вариант 1а, 2б) планируется с целью массированного воздействия на организм бегунов. Однако использование стресс-нагрузок на ЭНПП — довольно рискованный путь повышения работоспособности спортсменов, так как бегун может и не получить желаемого эффекта, если нарушит принцип постепенности и адекватности тренировочных нагрузок после стрессовой тренировки.

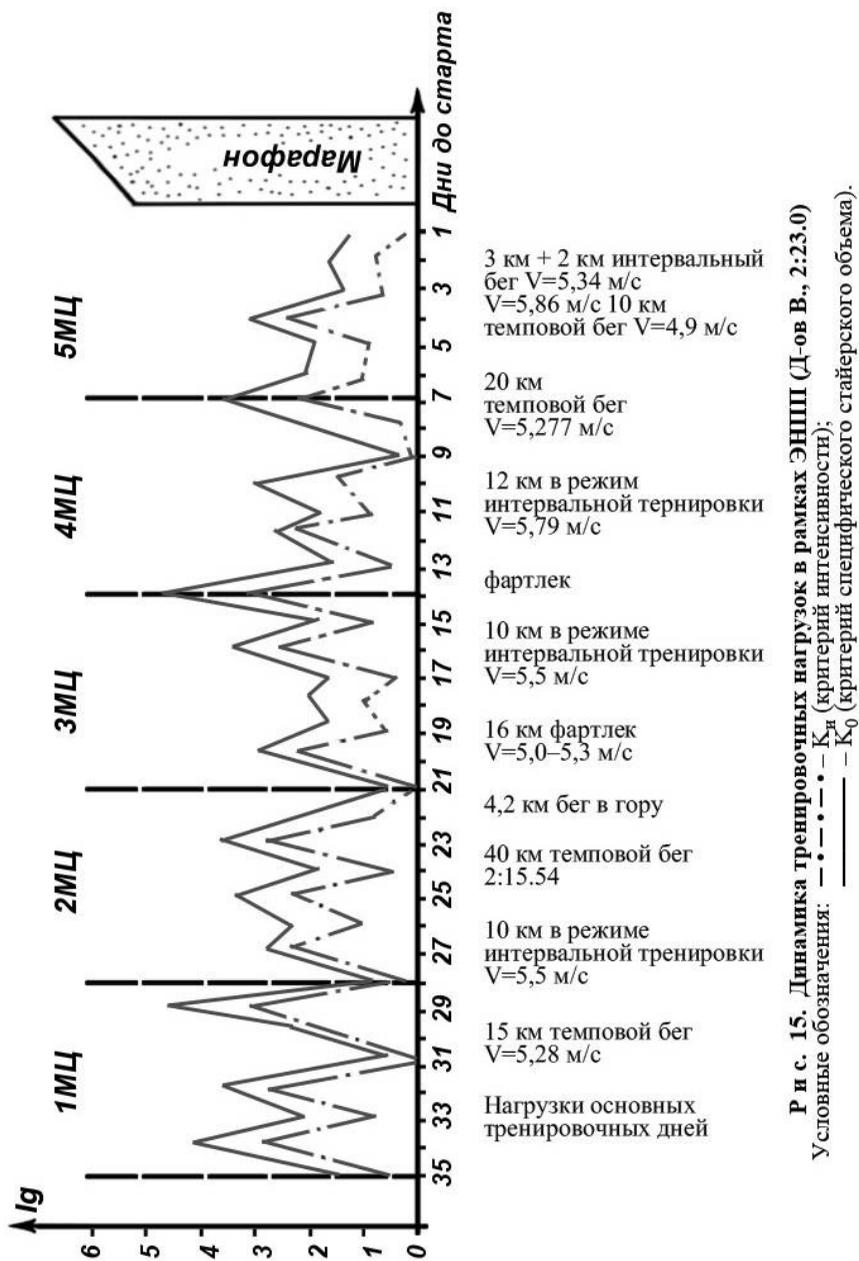
Эксперимент, проведенный на группе квалифицированных бегунов-марафонцев, показал, что уже на 5–6-й день после стрессовой нагрузки отмечается повышение работоспособности, выражающееся у спортсменов в желании «быстро бегать». Но оно скоротечно. Здесь следует предостеречься от чрезмерного восторга, что восстановление и супервосстановление полностью завершились.

По данным Ю. П. Сергеева (1979 г.) после переводных нагрузок первая фаза повышенной работоспособности наступает на 5–7-е сутки, после чего происходит снижение работоспособности. Лишь только на 12–18-е сутки организм выходит на новый уровень адаптации.

Таким образом, первая специфическая нагрузка не должна быть утомительной, чтобы не препятствовать восстановлению организма спортсмена. Да и последующие специфические работы марафонца выполняются на фоне полного восстановления через 3–4 дня легкого кроссового бега.



Р и с. 14. Динамика тренировочных нагрузок в рамках ЭНПП
 Условные обозначения: — K_0 (критерий специфического стайерского объема);
 - · - · - · $K_{И}$ (критерий интенсивности).



Р и с. 15. Динамика тренировочных нагрузок в рамках ЭНПШ (Д-ов В., 2:23.0)
 Условные обозначения: —•—•—•—•— $K_{д}$ (критерий интенсивности);
 —•—•—•—•— $K_{с}$ (критерий специфического стайерского объема).

Пренебрежение этими закономерностями при планировании тренировочных нагрузок на ЭНПП для многих бегунов оборачивался перетренировкой, болезнью. Ярким примером тому может служить представленный на рисунке 10 фрагмент подготовки двух бегунов-марафонцев, готовившихся к чемпионату СССР 1984 года*.

Согласно разработанной тренером программе спортсмены выполнили в первом микроцикле три интенсивные специфические работы, одна из которых — контрольный темповый бег на дистанции 40 км. Результаты, показанные в контрольном беге, обнадеживали и гарантировали в случае адекватной подготовки к марафону время в пределах 2:15.00–2:16.00. Но, к сожалению, несмотря на наши рекомендации, спортсмены слишком рано начали выполнять интенсивные нагрузки (см. рис. 15). Проводимый в это время текущий контроль за функциональным состоянием спортсменов с использованием методов математического анализа сердечного ритма показал, что выполняемые бегунами тренировочные нагрузки даются им очень большой «ценой». Но спортсмены почувствовали это гораздо позднее, чем было выявлено на ЭКГ. Все же в конце сбора, обеспокоенные своим состоянием, бегуны несколько снизили нагрузки, один в большей степени, другой — в меньшей. Но это уже не помогло им. Результаты в марафоне говорят сами за себя — 2:18.40, 2:23.00, что для спортсменов было большой трагедией.

Таким образом, при планировании тренировочных нагрузок после модельно-соревновательного микроцикла следует учитывать, что главной задачей всей фазы ЭНПП является стабилизация достигнутого уровня подготовленности и накопление биологического потенциала с последующей реализацией его в соревнованиях. Хотя в некоторых публикациях (В. Казлаускас, 1982) спортсменам на данном этапе подготовки рекомендуется решать комплекс задач, связанных с по-

* Эти примеры подробно раскрываются в главе 7.

вышением скорости, специальной выносливости, общей выносливости, мы хотели бы предостеречь вас от этого. Лучше недотренироваться и сохранить достигнутый уровень функциональной подготовленности, чем перетренироваться и свети на нет труды нескольких месяцев подготовки.

Заканчивая анализ распределения тренировочных нагрузок вариантов 1a, 1b, следует обратить внимание спортсменов на коренные задачи, которые им необходимо решать после модельно-соревновательного микроцикла.

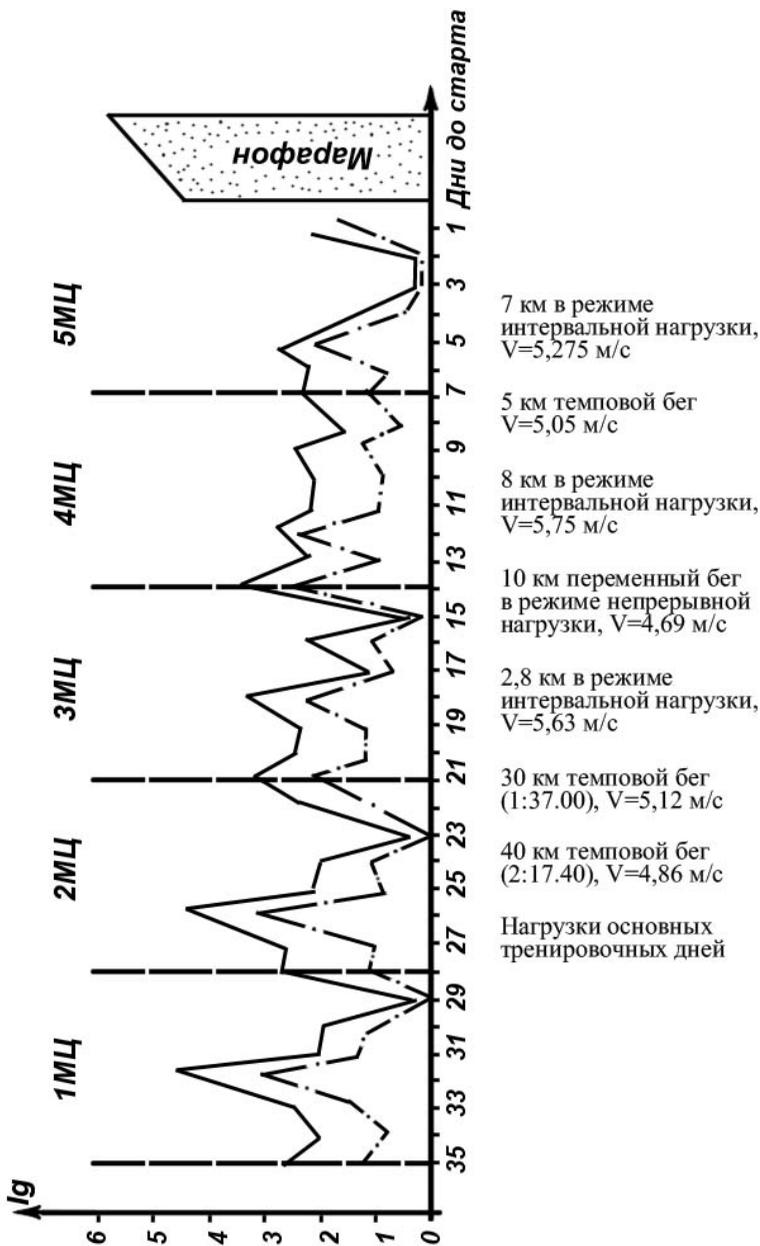
1. В «восстановительном» микроцикле — создать условия для «усвоения» тренировочного эффекта стрессовой нагрузки. Типичные ошибки — преждевременное использование интенсивных нагрузок после стрессовой тренировки.

2. В «поддерживающем» микроцикле — закрепить достигнутые адаптационные перестройки в организме. Типичные ошибки — неадекватное завышение скорости или объема бега.

3. В «подводящих» микроциклах — усвоить «чувство ритма» бега на соревновательной скорости, сохранить достигнутый функциональный уровень и накопить энергетический потенциал. Типичные ошибки в данных микроциклах такие же, как и в предыдущих.

Характеризуя распределение тренировочных нагрузок на ЭНПП в вариантах 2a и 2b, следует сказать, что отличаются они от предыдущих вариантов (1a, 1b) только наличием модельно-соревновательной нагрузки не в первом, а во втором микроцикле. В связи с этим ЭНПП начинается с «собственно тренировочного» микроцикла. Следует отметить, что различный суммарный эффект, вызванный тренировочными нагрузками первых двух микроциклов, в конечном счете предопределяет дальнейшую динамику нагрузок в III и IV микроциклах.

Имели место случаи, когда модельно-соревновательные нагрузки выполнялись спортсменом во II и в I микроцик-

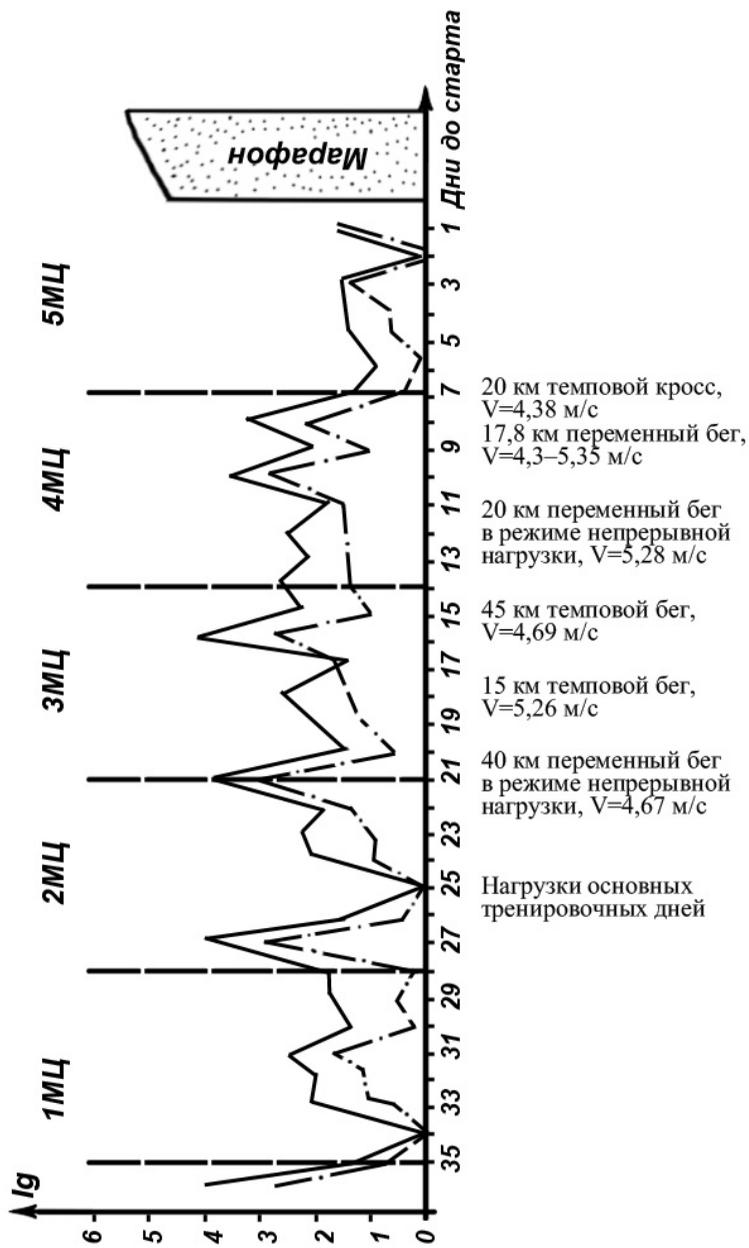


Р и с. 16. Динамика тренировочных нагрузок в рамках ЭНПЭ (О-ов Е. — 2:13.38) Условные обозначения: — K_0 (критерий специфического стайерского объема); - - - $K_{И}$ (критерий интенсивности).

лах ЭНПП, как это представлено на рисунке 16. Видно, что уже через 6 дней после темпового бега 40 км бегун вновь выполняет энергоемкую специфическую нагрузку (30 км), хотя в последующих микроциклах ЭНПП тренировочные воздействия были не столь велики. Спортсмен сумел «переварить» обе нагрузки, восстановился к предстоящему марафону и реализовал имеющийся уровень подготовленности.

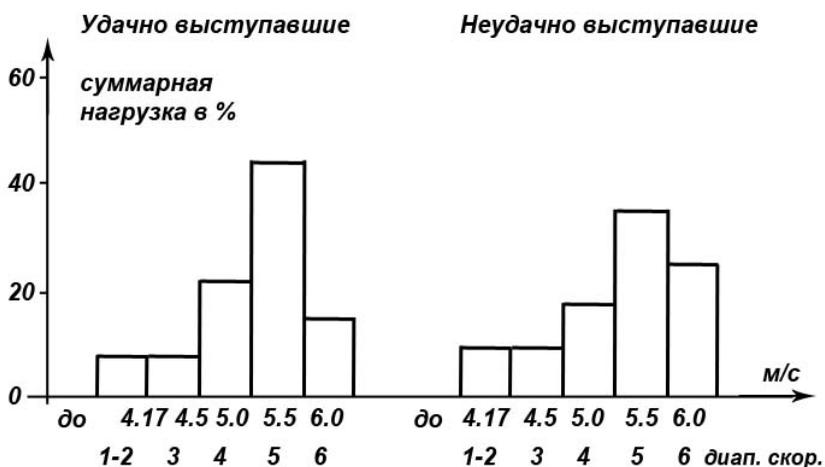
Характеризуя третий вариант распределения тренировочных нагрузок на ЭНПП (рис. 17), необходимо отметить наибольшую концентрацию величин специфической нагрузки в III микроцикле. Как показала практика, приближение по времени к марафону тренировочных нагрузок (соревновательный бег 30 км, темповый бег 40 км с интенсивностью 95% от соревновательной) не позволяют полностью восстановиться к старту и успешно выступать в соревнованиях. Это подтверждается наличием большого фактического материала. Если спортсмены и выполняют длительный темповый бег в III микроцикле, как это делал бывший обладатель всесоюзного достижения в марафоне В. Сидоров, то по скорости они далеки от соревновательной.

Немаловажным вопросом при планировании тренировочных нагрузок в последних двух микроциклах ЭНПП является проведение марафонцами последней интенсивной тренировки перед марафоном. Анализ подготовки советских марафонцев показал, что последняя интенсивная работа выполняется ими за 1–14 дней до старта в марафоне и отличается большим разнообразием применяемых средств, включая соревновательный бег на 5 и 10 км. Такая же картина наблюдается перед марафоном и у сильнейших бегунов мира.



Р и с. 17. Динамика тренировочных нагрузок в рамках ЭНПШ (С-ов В., 2:10.33)
Условные обозначения: —••••— $K_{д}$ (критерий интенсивности);
—••••— $K_{н}$ (критерий специфического стайерского объема);
———— $K_{о}$

Сторонники универсализации частенько приводят пример с Л. Виреном, который перед марафоном выступал в предварительном и финальных соревнованиях Олимпиады в беге на 5000 и 10 000 м. С одной стороны, это показывает, насколько уникальными могут быть человеческие возможности. С другой стороны, можно поставить вопрос: а была ли тренировка Вирена эффективной для дистанций от 5000 м до марафона? Как считает Л. Хирш (1981), феномен Л. Вирена не может быть измерен обычным масштабам. Это скорее исключение, а не закономерность. Подготовка к марафону имеет свой собственный характер и, прежде всего, на этапе специальной подготовки в финальной фазе. Подтверждение слов Л. Хирша вы найдете в следующей главе, где мы попытаемся объяснить подобные исключения.



Р и с. 18. Структура тренировочных нагрузок у бегунов-марафонцев высокой квалификации в рамках ЭНПП.

Подводя итог анализу распределения тренировочных нагрузок на ЭНПП, следует сказать, что наиболее приемлемы в практике марафонского бега первый и второй варианты, хотя, видимо, возможны и другие варианты без ярко выраженной концентрации тренировочных нагрузок в отдельных микроциклах ЭНПП.

Как же должна изменяться структура тренировочных нагрузок на ЭНПП? Для определения структуры тренировочных нагрузок мы провели анализ тренировочных нагрузок у бегунов-марафонцев высокой квалификации (*рис. 18*).

У спортсменов, удачно выступавших в соревнованиях (среднегрупповой результат 2:17.45), основной процент тренировочной нагрузки сосредоточен в скоростном диапазоне (5,00–5,50 м/с, 3 мин 00 с – 3 мин 02 с на 1 км). Такое распределение нагрузок способствует повышению специфической адаптации к нагрузкам в зоне скоростей основной соревновательной дистанции марафона. В то же время при неудачных выступлениях (среднегрупповой результат 2:22.00) отмечается значительное перераспределение тренировочной нагрузки в скоростной диапазон (5,50–6,00 м/с, 3 мин 02 с — 2 мин 47 с на 1 км). В этом случае в погоне за скоростью спортсмены, по существу, срочно перепрограммируют сложившийся адаптационный ансамбль в сторону обеспечения работ более высоких мощностей энергообеспечения, готовя себя к дистанциям гораздо меньшим по длительности, чем марафон.

На наш взгляд, такое смещение спектра тренировочных нагрузок в скоростные диапазоны более высокой интенсивности возможно только для спортсменов, уровень результатов которых в пределах 2:10.00 и выше. Примером может быть эпизод подготовки сильнейшего бегуна мира 1981–1982 гг. А. Салазара к своему первому марафону (*табл. 12*). Конечно же, отсутствие полной картины подготовки А. Салазара затрудняет ее анализ, и тем не менее следует подчеркнуть главное, что определяет стратегическую направленность тренировочных нагрузок — высокую специализированность средств подготовки. При соревновательной скорости в марафоне (5,42 м/с соответствует темпу бега на 1 км 3 мин 04,5 с) спортсмен выполнял основной процент тренировочных нагрузок в пятом и шестом скоростных диапазонах, которые ближе по специализированности к темпу бега в марафоне.

Таким образом, смещение спектра тренировочных нагрузок не должно идти искусственным путем. Спортсменам следует опираться на реальную картину специальной подготовленности.

На наш взгляд, чрезмерная интенсификация тренировочного процесса на ЭНПП вызвана, прежде всего, двумя факторами: психологическим и незнанием стратегии структуры тренировочных нагрузок на ЭНПП. В первом случае многие спортсмены, выполняя основные, да и не только основные тренировочные работы, сами того не замечая начинают соревноваться (или между собой, или с собой) в процессе тренировки. Поэтому, применяя групповой метод тренировки, тренерам следует пресекать желание спортсменов соревноваться в тренировках. Необходимо сдерживать тех спортсменов, которые не владеют своими эмоциями, либо проводить с ними индивидуальные занятия.

Во втором случае, многие спортсмены, тренеры и по сей день находятся в плену таких идей, как повышение скоростных качеств вплоть до старта в марафоне. И это относится не только к скоростным качествам, но и к общей выносливости и т. д. Незнание стратегии применения тренировочных нагрузок и их структуры на этапе НПП порождает слепое копирование тренировки спортсменов более высокого класса. Поэтому часто приходится наблюдать, что бегуны, не имея на то оснований, выполняют большие объемы нагрузки на значительно более высокой скорости, чем их индивидуальная среднесоревновательная скорость в марафоне. В результате у спортсмена накануне старта в марафоне возникает ощущение «выжатого лимона».

Таблица 12

**Подготовка к марафону А. Салазара
(последние четыре недели)**

Дни недели	Содержание тренировки
1	2

1-Я НЕДЕЛЯ

Понедельник	14,5 км — легкий бег 13 км — 4 мин/км
Вторник	13 км — легкий бег, 20×100 м в гору 5 км — легкий бег, 6×1 мили (1609 м)
Среда	14 км — 4,00 мин/км 13 км — 3,50 мин/км
Четверг	11 км — легкий бег, 2 мили по 3,20 мин/км 3 км — легкий бег, фартлек — 4 км (200 м быстро, 300 м медленно, общее время 13 мин 15 с)
Пятница	14 км — легкий бег 13 км — 3,50 мин/км
Суббота	5 км — легкий бег, 3×1200 м (3 мин 13 с, 3 мин 19 с, 3 мин 17 с). 8 км по холмам 3,10 мин/км
Воскресенье	20 миль (32 км) — 2:08.00
2-Я НЕДЕЛЯ	
Понедельник	14 км — 4 мин/км 13 км — 3,50 мин/км
Вторник	3 км — легкий бег, 4 мили — 20 мин
Среда	14 км — 4 мин/км 11 км — 3,50 мин/км
Четверг	16 км — 4 мин/км, повторение фартлека четверга 1-й недели
Пятница	14 км — 4 мин/км 13 км — 3,50 мин/км
Суббота	1 миля — 4 мин 22 с, 2500 м — по 3,14 мин/км 3×1 мили (4 мин 50 с, 4 мин 48 с, 4 мин 46 с) + 300 м легкий бег + 2500 м по 13,4 мин/км, 1 миля — 4 мин 28 с.
Воскресенье	20 км по холмам — 1:12.00
3-Я НЕДЕЛЯ	
Понедельник	13 км (8×200 м) скорость быстрого бега 31 с, отдых 30 с
Вторник	3 км — легкий бег, 4 мили — 20 мин 53 с + 3 км легкий бег, 8×1200 м (3 мин 28 с — 3 мин 32 с)
Среда	14,5 км — 4 мин/км 13 км — 3,45 мин/км
Четверг	14,5 км — 4 мин/км, 5×2 мили (но 8 мин 59 с)
Пятница	14,5 км — 4 мин/км 13 км — 3,45 мин/км
Суббота	тренировочная программа субботы 2-й недели
Воскресенье	24 км — 4,15 — 4,20 мин/км
4-Я НЕДЕЛЯ	
Понедельник	8 км — 4 мин/км 8 км — 3,40 мин/км, 8×200 м по 30 с, через 30 с отдыха
Вторник	8 км — 4 мин/км 3 км — легкий бег, 8 км — 24 мин 47 с

Среда	8 км — 4 мин/км 11 км — 3,50 мин/км
Четверг	8 км — 4 мин/км. 1200 м — 3 мин 23 с +800 м — 2 мин 15 с. + 400 м — 67 с, 7 км легкий бег
Пятница	30 км — 3.50 мин/км (по ходу 6×200 м в гору)
Суббота	11 км — 4 мин/км
Воскресенье	марафон — 2:09.41

С позиций биологии это можно объяснить как чрезмерную по своей напряженности адаптацию к определенному фактору, которая длительное время протекая успешно, имела тем не менее высокую «структурную цену» и, как считает Ф. З. Меерсон (1981), заключает в себе по меньшей мере две потенциальные опасности: возможность функционального истощения систем, доминирующих в адаптационной реакции, снижение структурного и соответственного функционального резерва других систем, которые непосредственно не участвуют в адаптационной реакции и оказываются детренированными.

Поскольку скорость бегуна во время тренировки является функцией физиологической работоспособности (*D. L. Costill, 1976*), то в завершающей фазе подготовки для каждого определенного уровня специальной подготовленности существует и определенное соответствие скорости бега, выполняемого прерывными и непрерывными методами.

Если вы с помощью контрольного бега на дистанции 40 км и соревнований на дистанциях 20 и 30 км определили реальный для себя результат в марафоне, то в тренировке скорость бега на отрезках должна быть примерно на 8 с выше предполагаемой среднесоревновательной, а скорость темпового бега соответственно на 10 с (измерение в мин и с на 1 км). При этом, как мы уже говорили ранее, по мере приближения к марафону скоростной коридор должен иметь тенденцию к сужению.

На чужом поле всегда жатва обильней,
У соседской коровы вымя больше.

Овидий

Глава 6. Из опыта подготовки зарубежных марафонцев и коротко о тренировке женщин

Многочисленные литературные данные (*Ж. Дарра, Р. Дюбуа, 1981, А. Леговски, 1986, С. Тихонов, 1984–1987 и др.*), посвященные зарубежным марафонцам и методам их тренировок, к сожалению, не позволяют создать целостного представления об основных направлениях подготовки различных беговых школ, так как в большинстве своем они затрагивают лишь отдельные вопросы построения подготовки к сверхдлинным дистанциям.

На основании доступных литературных источников в достаточной степени целостно можно говорить о тренировке марафонцев ГДР (*К. Kegel, 1975, Л. Хирш, 1982*), Польши (*А. Beirnat, H. Paskol, 1979, Т. Кепка, 1978, Z. Krol, 1986. E. Ledowski, W. Zienkowicz, 1980*), Чехословакии (*D. E. Martin, R. Gynn, 1982*), Франции (*Ж. Дарра, Р. Дюбуа, 1981*), из которых только марафонцы ГДР имели значительные достижения.

В процессе эволюции методов тренировки как в СССР, так и за рубежом сформировалось единое мнение о том, что основным средством развития специальной выносливости в марафоне следует считать равномерный темповый бег с околосоревновательной скоростью (*Л. Хирш, 1982, D. H. Costill, 1984*). Особенно наглядно это положение проявляется в практике бегунов с низкими результатами в стайерском беге, т. е. бегунов темпового направления. Их тренировка признается чисто марафонской (*С. Тихонов, 1987, Л. Хирш, 1982*) и характеризуется повышенными объемами преимущественно равномерных средств подготовки на протяжении всего годичного цикла. Менее ярко это проявляется в тренировке бегунов скоростного направления. Такие бегуны, как И. Кри-

стиансен, А. Салазар, Ф. Шортер, К. Лопеш и многие другие, успешно соревновались как в стайерском, так и в марафонском беге. Проводя исключительно интенсивную стайерскую подготовку в течение большей части горного цикла, эти спортсмены в то же время регулярно, не менее 1–3 раз в месяц проводили и специфические марафонские тренировки в виде длительного темпового или контрольного бега на дистанциях от 20 до 40 км. В далеко не методической книге об Л. Вирене, «Золоченые шиповки», можно найти упоминание о таких тренировках. Л. Вирен имел определенный опыт марафонской тренировки и в сочетании с огромным запасом скорости имел вполне объективные предпосылки для успеха в марафоне. Причем практически все спортсмены этого направления перед стартом проводят типичную марафонскую подготовку, повышая долю темпового бега и кроссов повышенной интенсивности, при этом снижая долю интервальных форм бега.

Такая организация годичного цикла позволяет определенное время поддерживать уровень марафонской выносливости, а в периоды, непосредственно предшествующие старту, существенно повышать этот уровень, перенося направленность воздействия нагрузок из зоны максимальной производительности в зону аэробно-анаэробного перехода. Необходимо отметить, что у многих зарубежных спортсменов анаэробный порог и среднесоревновательная скорость марафона зачастую становятся основными критериями интенсивности, являясь важным фактором повышения специализированности и целенаправленности тренировки. Детальное изучение логики построения специальной подготовки у зарубежных спортсменов скоростного направления указывает на значительное сходство с последовательным подходом в организации нагрузок на этапе специальной подготовки.

В настоящее время наряду со значительным снижением темпа прироста общих объемов бега происходит увеличе-

ние доли развивающих нагрузок (*Ж. Дарра, Р. Дюбуа, 1981, К. Кегел, 1974, Magarani et al, 1974*). Общий объем средств специальной подготовки у некоторых зарубежных спортсменов занимает 40–50% от общего объема бега. Аналогичный показатель у советских спортсменов едва достигает 35%. Такое отставание в объеме средств специальной подготовки обуславливается, прежде всего, 10–15-процентным отставанием в объеме развивающих кроссов. По объему других среди специальной подготовки зарубежные спортсмены демонстрируют примерно аналогичные показатели: 12–20% общего объема составляет темповой бег, 3–5%—бег на длинных отрезках, 1–3%— бег на коротких отрезках.

Тренировочные нагрузки на уровне аэробного порога в виде развивающих кроссов, как показывает зарубежный опыт, мог вносить значительный вклад в развитие специальной марафонской выносливости. Увеличение доли этого вида бега в подготовке советских спортсменов, вероятно, является одним из перспективных путей дальнейшего совершенствования структуры тренировочных нагрузок.

Другим не менее важным фактором, определяющим повышенную эффективность процесса подготовки зарубежных спортсменов является сама форма организации годовичного цикла. Выделение двух наиболее благоприятных в климатическом отношении периодов для проведения марафонов, практически переориентировало традиционное одноцикловое построение подготовки на двухцикловое. Наглядным примером в этом отношении может служить периодизация годовичного цикла, сложившаяся в ФРГ (*Л. Хириш, 1982*), (*табл. 13*). Аналогичного деления годовичного цикла придерживаются и некоторые другие европейские школы бега (*Ж. Дарра, Р. Дюбуа, 1981, К. Кегел, 1975*).

Таблица 13

Годичный цикл подготовки квалифицированных марафонцев ФРГ

Месяцы	Периоды подготовки	Календарные соревнования	Длительность периодов
Ноябрь—декабрь.	Тренировочная подготовка.	Чемпионат ФРГ	16 недель
Январь—февраль	Фаза 1.	в беге на 25 км	
Начало апреля, конец апреля	Фаза 1, этап НПП к чемпионату ФРГ по марафону	Чемпионат ФРГ по марафону	4-5 недель
Начало мая, конец мая	Восстановление. Соревнования на 5–10 км	Чемпионат ФРГ в беге на 5 и 10 км	4-5 недель
Июнь, июль, август	Тренировочная подготовка. Фаза II. Соревнования на 5 и 10 км	Контрольный бег на 25, 30 км	12 недель
Сентябрь	Этап НПП. Контрольные старты. Официальные международные старты	Чемпионат мира, Европы, Олимпиада	4–5 недель
Октябрь, ноябрь	Участие в других международных стартах. Восстановление.		

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что тренировка зарубежных спортсменов характеризуется в основном ориентацией на двухцикловую периодизацию и выраженными различиями в организации годичного цикла у спортсменов темпового и скоростного направлений. В составе средств и методов подготовки, абсолютных и относительных показателей объема темпового бега, бега на длинных и коротких отрезках значительных отличий не наблюдается, кроме развивающих кроссов.

Мы не ставим цель подробно раскрыть особенности подготовки бегуний на сверхдлинные дистанции, поскольку в последних пособиях для марафонцев эти разделы неплохо освещены (*А. Лидьярд, Г. Гилмор, 1987, С. Браун, Д. Грэхем, 1989*). Здесь нам хотелось поделиться результатами собствен-

ных исследований, которые были получены в работе с 20 квалифицированными спортсменками (7 МСМК, 11 МС, 2 КМС). Добавим, что вышеназванные спортсменки проводили в течение 3–5 лет специализированную подготовку к бегу на сверхдлинные дистанции. Проанализировав их варианты подготовки, мы обнаружили, что в их основе лежат те же принципы и закономерности, что и у мужчин. Это относится к построению тренировочного процесса на отдельных структурных образованиях, составу средств и методов специальной подготовки, технике и тактике марафонского бега.

Большинство абсолютных показателей годичной нагрузки у женщин на 20–30% ниже, чем у мужчин. Относительные показатели нагрузки также уступают мужским, хотя и в меньшей степени. Так, объем средств специальной подготовки за год составляет 15–20% общего бегового объема. Однако в отдельные периоды подготовки объемы общей и специальной работы могут достигать значительных величин. Так, при среднегодовом объеме в 5,5–6,5 тыс. км у бегуний мастеров, мастеров спорта международного класса зафиксированы объемы, равные 750–800 км в месяц и 210–230 км в недельном микроцикле. В структуре самого микроцикла также присутствуют высокообъемные нагрузки, приближающиеся по некоторым параметрам к мужским. Это контрольные темповые пробежки на 20–40 м, интервальные формы бега, например, 10–15×1000 м через 200 м отдыха, 3×5000 м и другие.

Известно, что определенное влияние на организацию мезоструктуры тренировочного процесса женщин оказывают специфические овариально-менструальные циклы (ОМЦ). В ходе педагогических наблюдений нам не удалось выявить существенных влияний ОМЦ на структуру и динамику тренировочных нагрузок. Единственным фактом такого влияния было снижение объема и интенсивности нагрузок в первые два дня с начала менструальной фазы ОМЦ, что частично со-

гласуется с данными других авторов (В. Н. Платонов, Д. А. Полищук, 1983, С. С. Чернов, 1985). Необходимо отметить, что у бегуний на сверхдлинные дистанции выявлена большая вариативность в применяемых средствах подготовки. Лишь объемы темпового бега и приемы специальных средств находились на более стабильном уровне и имели значимую взаимосвязь с результативностью в марафоне (корреляция 0,557 и 0,630 соответственно). Следует принять во внимание тот факт, что сверхдлинные дистанции у женщин были введены в международный календарь почти одновременно с длинными дистанциями, и многие спортсменки не имели даже опыта стайерской подготовки. Поэтому можно утверждать, что в тренировочном процессе женщин еще не сформировалось характерной для марафона структуры тренировочных нагрузок. Например, в практике некоторых бегуний можно отметить почти полное отсутствие развивающих кроссов, в то время как у мужчин независимо от общей направленности тренировочного процесса такой вид бега присутствует в значительных количествах и оказывает существенное влияние на результативность в марафоне.

Таблица 14

Абсолютные и относительные показатели годовых объемов средств специальной подготовки у спортсменок различного уровня подготовленности

Уровень подготовленности	Общий объем бега	Средства специальной подготовки			
		развивающий кросс	темповой бег	длинные отрезки	короткие отрезки
Более квалифицированные	6007	284	634	107	90
Средний результат 34.38	100	4,9	10,1	1,9	1,5 (%)
Менее квалифицированные	5596	168	406	185	222
Средний результат 3.23	100	3,1	6,9	2,4	3,9 (%)

Из таблицы 14 также видно, что соотношение средств специальной подготовки в первой группе спортсменок более схоже с аналогичным соотношением в подготовке у мужчин. В группе менее подготовленных бегуний обращает на себя внимание большой объем интервальных форм бега. Так, показатели бега на коротких отрезках превышают мужские в 2,5–3 раза как в абсолютных, так и в относительных единицах измерений.

Складывается впечатление, что с ростом уровня подготовленности тренировка женщин приобретает черты, характерные для тренировки мужчин-марафонцев: увеличивается доля развивающих кроссов и темпового бега, уменьшается доля интервальных форм бега. Следовательно, выявленная структура тренировочных нагрузок мужчин должна стать ориентиром в дальнейшем количественном совершенствовании тренировочного процесса женщин.

Бросая в воду камешки, смотри на круги,
ими образуемые, иначе такое бросание
будет пустою забавою.

К. Прутков

Глава 7. Контроль и прогнозирование в марафонском беге

Подготовка квалифицированных спортсменов предполагает четко организованную систему комплексного контроля как с точки зрения подбора специалистов (педагога, спортивного врача, биохимика, психолога и т. д.), так и использования всех разновидностей контроля поэтапного, текущего, оперативного).

И хотя для организации тренировочного процесса любителей бега* не требуется широкого круга специалистов, тем не менее использование доступных тестов, отражающих этапное, текущее и оперативное состояния занимающихся, все же обязательно.

При выборе тестовых процедур тренерам и спортсменам следует учитывать несколько правил:

- тесты должны объективно отражать оцениваемое качество;
- естественно вписываться в тренировочный процесс, не нарушая его организацию;
- не ставить перед организмом спортсмена непривычных задач (*Н. Платонов*).

Из имеющегося арсенала педагогических тестов, отражающих этапное состояние спортсменов, следует выделить контрольные упражнения, которые наиболее близки по специализированности к марафону (*табл. 15*).

К ним следует отнести контрольные тестовые пробежки на дистанциях от 20 до 50 км, соревновательный бег на

* Имеются в виду любители бега, принимающие участие в беге на сверхдлинные дистанции.

дистанциях 10, 15, 20, 25, 30 км, проводимый на дорожке стадиона и шоссе. В таблице 15 представлен широкий спектр дистанций бега, используемых бегунами-марафонцами различной квалификации для определения специальной подготовленности. Необходимо подчеркнуть, что проведение этапного контроля следует планировать через 6–8 недель целенаправленной тренировки. Этого времени достаточно, чтобы произошли достоверные сдвиги в росте специальной подготовленности спортсменов. Не следует забывать и тот факт, что частое прохождение соревновательной или околосоревновательной дистанций в контрольных прикидках и соревнованиях или официальных соревнованиях практически исключается, т. к. подобные нагрузки вызывают значительное утомление и требуют длительного периода восстановления.

Таблица 15

**Эквивалентные результаты длинных
дистанций бега
(по данным зарубежной печати), час,
мин, с**

42,195 км	50 км	30 км	25 км	20 км	15 км
1	2	3	4	5	6
2:05.40	2:30.50	1:27.00	1:11.40	56.30	41.40
2:07.00	2:32.40	1:28.00	1:12.30	57.10	42.00
2:08.30	2:34.20	1:29.00	1:13.20	57.50	42.30
2:10.00	2:36.10	1:30.10	1:14.10	58.30	43.00
2:12.20	2:39.00	1:31.40	1:15.30	59:30	43.50
2:13.50	2:40.50	1:32.50	1:16.20	1:00.20	44.20
2:15.30	2:42.50	1:33.54	1:17.20	1:01.00	44:50
2:17.10	2:44.50	1:35.00	1:18.00	1:01.40	45.20
2:19.00	2:47.00	1:36.10	1:19.10	1:02.30	46.00
2:20.40	2:49.00	1:37.30	1:20.10	1:03.10	46.30
2:23.20	2:52.20	1:39.20	1:21.44	1:04.25	47.20
2:25.20	2:54.40	1:40.36	1:22.50	1:05.20	48.00
2:28.10	2:58.10	1:42.35	1:24.30	1:06.30	49.00
2:32.10	3:03.00	1:45.20	1:26.40	1:08.20	50.10
2:35.30	3:06.50	1:47.34	1:28.30	1:09.40	51.20
2:38.40	3:10.50	1:49.50	1:30.30	1:11.10	52.20

2:42.10	3:15.00	1:52.10	1:32.20	1:12.40	53.30
2:45.50	3:19.30	1:54.40	1:34.20	1:14.20	54.40
2:49.40	3:24.00	1:57.20	1:36.30	1:16.00	55.50
2:55.00	3:30.30	2:01.00	1:39.30	1:18.20	57.30
2:59.10	3:35.40	2:03.50	1:41.52	1:20.10	59.00
3:02.10	3:39.10	2:05.50	1:43.30	1:21.30	59.50
3:05.30	3:42.50	2:08.00	1:45.10	1:22.50	1:00.50
3:08.20	3:46.30	2:10.10	1:47.00	1:24.10	1:01.50
3:11.30	3:50.30	2:12.20	1:48.50	1:25.40	1:02.30
3:14.50	3:54.30	2:14.40	1:50.40	1:27.10	1:04.00
3:18.20	3:58.40	2:17.00	1:52.40	1:28.40	1:05.00
3:22.00	4:03.10	2:19.30	1:55.00	1:30.10	1:06.10

Дополнить педагогические тесты можно различными стандартными нагрузками в виде интервальных или повторных форм бега. Например, 3×5000 м, 5×3000 м, 10–15×1000 м и др.

Из физиологических тестов, отражающих этапное состояние марафонцев, необходимо выделить ступенчато-повышающий тест для определения МПК, критической скорости ($V_{\text{крит.}}$) и пороговых скоростей ($V_{\text{—АнП}}$, $V_{\text{—АэрП}}$).

Приоритетное место из вышеперечисленных тестовых процедур занимают лишь те тесты, при помощи которых удастся зафиксировать параметры аэробно-анаэробного перехода.

В нашей стране и за рубежом немало накоплено экспериментальных данных о биологических механизмах этого процесса. На страницах методической литературы мелькают самые разнообразные показатели: АнП, индивидуальный анаэробный порог, анаэробный порог в 4 ммоль и т. д. Естественно, что для получения объекта информации тренеру, спортсмену, любителю бега необходимо ясно представлять физиологическую природу этих показателей, методы их определения, область применения.

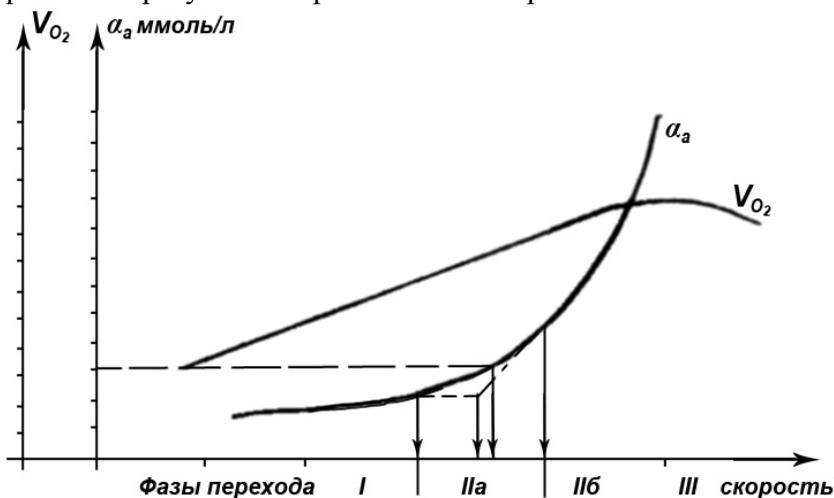
Концепция аэробно-анаэробного перехода (анаэробного порога) была основана на кинетике лактата при повышаю-

щейся мощности работы. В начале 70-х годов К. Вессерман и Н. И. Волков впервые разработали и научно обосновали методику определения анаэробного порога. Нелинейное увеличение легочной вентиляции (V_E) по отношению к потреблению кислорода (V_{O_2}) и выделению углекислого газа (V_{CO_2}) отождествлялось с началом метаболического ацидоза, накоплением лактата в крови и переходом на анаэробным энергообеспечения.

Исследования последних лет (*В. В. Зайцева, 1984; W. Kindermann, G. Simon, S. Keul, 1979; J. Skinner, T. Mc Lellan, 1980*) существенно расширили и несколько видоизменили эту концепцию. В свете полученных данных выдвигаются два важнейших принципиальных положения. Первое — переход от аэробного к анаэробному метаболизму — характеризуется не одной, как считалось ранее, а двумя критическими точками (состояниями) и осуществляется постепенно, переходя через три фазы. Схематично это можно выразить следующим образом: А — аэробный порог (ранее анаэробный порог по Вессерману), Б — анаэробный порог, А—Б — аэробно-анаэробный переход. В соответствии с энергетическими критериями (*Н. И. Волков, Е. А. Ширковец, 1973*) метаболизм переходных фаз характеризуется как: I — полностью аэробный, IIa и IIб — смешанный с преобладанием аэробного, III — смешанный с преобладанием анаэробного (*рис. 19*).

Другое положение указывает на то, что аэробно-анаэробный переход является глубокой перестройкой в функционировании многих систем организма (*В. В. Городецкий, 1983; В. В. Зайцева, 1984*). Однако вопрос о синхронности и включении этих систем в переходные процессы на сегодня остается открытым. Поэтому при определении аэробного и анаэробного порогов необходимо указывать физиологический показатель, динамика которого берется за основу. Использование терминов «аэробный вентиляторный», «анаэроб-

ный лактатный» и т. д. поможет избежать разночтении в сравнении результатов различных авторов.



Р и с. 19. Аэробно-анаэробный переход и критерии его определения.

Особый интерес для тренеров представляет методика проведения теста Конкони для определения анаэробного порога (АнП). Тест включает в себя бег с постепенно возрастающей скоростью на дистанции 3–4 км по стадиону или другой ровной местности, где имеется разметка. Для бегунов на сверхдлинные дистанции наиболее удобной является дистанция 4 км и длина круга 300–400 м. Во время бега при помощи портативной телеметрической аппаратуры или пальпаторно осуществляется регистрация частоты сердечных сокращений. Квалифицированные марафонцы могут позволить себе пользование спорт-тестера типа PE-3000 в виде наручных часов, который автоматически подсчитывает и записывает в «память» данные о ЧСС и времени пробегания конкретных отрезков.

Важным условием для получения достоверных результатов тестирования является постепенное повышение ЧСС на 4–5 ударов на каждом круге, вплоть до достижения максимальных величин ЧСС на последних кругах. Спортсмен дол-

жен выходить в начале каждого круга на новый уровень ЧСС и стараться удержать его (в пределах 2–3 ударов).

Если нет возможности контролировать ЧСС во время бега, то можно прибегнуть к дозированию нагрузки по скорости бега, где каждый круг пробегается быстрее на 4–5 секунд в начале теста и на 2–3 секунды на последних кругах. Тест должен проводиться всегда в стандартных условиях. Мокрая дорожка, ветер, тяжелые обувь и одежда, усталость спортсмена от предыдущих тренировок значительно ухудшают результаты тестирования.

На основании полученных данных (ЧСС и скорости бега) строится график зависимости ЧСС–скорость бега. В прямоугольной системе координат откладывается величина ЧСС и соответствующая скорость бега. При правильном выполнении теста почти все точки располагаются на прямой линии. На определенном участке зависимости ЧСС–скорость бега прямолинейность нарушается. Точка перегиба соответствует анаэробному порогу по ЧСС. Необходимо заметить, что не только параметры скорости АнП или ЧСС–АнП могут нести полезную информацию для тренеров и спортсменов, но и изменения угла наклона прямой линии (до точки перегиба) по отношению к оси абсцисс. Такая информация позволяет судить об изменениях, происходящих в аэробной системе энергообеспечения в результате использования тренировочных нагрузок различной направленности.

Экспериментальными исследованиями установлено, что нагрузки на уровне анаэробного порога может продолжаться до 60 минут. Иначе говоря, лишь в беге на 20 км параметры анаэробного порога будут соответствовать соревновательному профилю метаболизма. Это экспериментально подтверждено некоторыми авторами (*F. Conconi, 1982; K. Такака, 1984 и др.*). Установлено также, что высококвалифицированные марафонцы преодолевают марафонскую

дистанцию со скоростью 90–95% от индивидуального АНП. Однако еще раньше повышенную тренировочную эффективность бега на уровне анаэробного порога обосновал А. Лидьярд. Внимательно присмотритесь к его методу определения «скорости с максимально возможным устойчивым состоянием» и вы поймете, что это не что иное как определение пороговой скорости. Жаль, конечно, что А. Лидьярд сообщил нам это только в 1987 году в своей последней книге «Бег к вершинам мастерства».

Таблица 16

**Примерные характеристики скорости
анаэробного порога
и соответствующие им достижения в
марафонском беге**

Результат в марафоне, ч, мин	Темп бега на 1 км, мин/км	Скорость анаэробного порога	
		в м/с	темп бега 1 км
2:10.00	3,06	5,84	2,51
2:13.00	3,10	5,74	2,54
2:15.00	3,13	5,61	2,57
2:18.00	3,17	5,55	3,00
2:20.00	3,20	5,43	3,04
2:23.00	3,24	5,32	3,08
2:26.00	3,28	5,26	3,12
2:30.00	3,34	5,07	3,17
2:35.00	3,40	4,95	3,22
2:37.00	3,44	4,85	3,26
2:40.00	3,48	4,76	3,30
2:45.00	3,56	4,65	3,35

Исходя из того, что соревновательная скорость бега на дистанцию 20 км практически совпадает со скоростью АНП, то и для многих бегунов-марафонцев отпадает необходимость использования инструментальных методик для определения границ аэробно-анаэробного перехода. Достаточно провести контрольный бег на дистанции 20 км и определить скорость АНП, а затем и ориентировочный результат в марафоне (табл. 16).

Таким образом, результаты этапного контроля служат для тренеров своего рода «лакмусовой бумажкой», отражающей изменения, происходящие в аэробной системе энергообеспечения бегунов.

Такая информация весьма полезна при разработке индивидуальных тренировочных программ на различных этапах подготовки. Но какой бы эффективной ни была тренировочная программа, при ее конкретной реализации следует учитывать каждодневные изменения функционального состояния спортсмена. При этом очень важно не переступить ту грань «дозволенного», после чего наступает переутомление и перетренировка. Для того чтобы избежать этих негативных моментов тренировки, следует прибегнуть к другой разновидности контроля — текущему.

В практике бега на сверхдлинные дистанции для оценки текущего состояния спортсменов часто используется простой подсчет ЧСС в покое в одну минуту. И это неслучайно. Так, например, опытный специалист в области бега на длинные и сверхдлинные дистанции (*D. L. Costill, 1969*), проводя исследования с привлечением квалифицированных спортсменов, выявил, что исходные величины ЧСС в покое у бегунов накануне соревнований имели достаточно тесную взаимосвязь с результатом в кроссе ($r=0,61$). Другими учеными доказано, что с ростом работоспособности у человека отмечается значительное урежение ритма сердца, хотя о границах физиологической нормы брадикардии и до настоящего времени нет единого мнения. Например, у бегунов-марафонцев в состоянии спортивной формы ЧСС в покое может достигать 35 ударов в минуту и меньше. В то же время в специальной литературе имеются сведения Н. Д. Граевской (*1975*) о том, что среди спортсменов с резко выраженной брадикардией практически не встречаются лица, показывающие наиболее высокие спортивные результаты.

Таким образом, простой подсчет пульса в покое еще не гарантирует занимающимся объективной информации о собственном функциональном состоянии, поскольку этот показатель может говорить о патологических сдвигах уже на стадии значительного снижения функционального резерва. В то же время для спортсменов и любителей бега крайне необходимо иметь достоверную информацию о своем состоянии задолго до того, как произойдет срыв адаптации. И это вполне возможно осуществить, если принимать во внимание не величину ЧСС в покое (характеризующую уже сложившийся уровень функционирования системы), а временные интервалы между зубцами R—R ЭКГ. После соответствующей математической обработки динамических рядов значений продолжительности кардиоинтервала можно получить объективную информацию о функциональном состоянии спортсмена задолго до того, как наступит переутомление или перетренировка. Согласно данным специальной литературы негативные изменения в структуре сердечного ритма выявляются уже на 7–20 дней раньше снижения физической работоспособности. И это очень важно для осуществления текущего контроля за подготовкой бегунов-марафонцев различной квалификации.

Если взглянуть вглубь истории развития математических методов анализа ритма сердца, то можно заметить, что большую роль в их становлении и развитии сыграли потребности космической физиологии и медицины (*В. В. Парин, 1966; В. В. Парин и др., 1967; Р. М. Баевский, 1968, 1979 и др.*).

Использование этих методов в космонавтике было обусловлено задачами оперативной оценки и прогнозирования функционального состояния космонавтов, что является необходимым условием осуществления пилотируемых полетов. Условия космического полета, так же как и условия высокогорья, жары, повышенной мышечной деятельности, являются экстремальными факторами в жизни человека. Адап-

тация на уровне целостного организма к этим факторам происходит по единым механизмам. Поэтому некоторые методические приемы космической медицины, а также новые оригинальные подходы по оценке вегетативной регуляции и функционального состояния синусового узла*, нашли свое применение и в спортивной практике. Но, к сожалению, долгие годы внедрению методов математического анализа ритма сердца препятствовало отсутствие микроЭВМ и серийно выпускаемой автоматической аппаратуры ввода информации. В эпоху компьютеризации широкое использование в тренировочной практике методов математического анализа сердечного ритма выглядит вполне реальным процессом. Может быть, не так далеко то время, когда у нас в стране многие спортсмены и даже любители бега смогут реально испытать это современное «оружие» в своей подготовке.

Какую же информацию может получить занимающийся, используя математический анализ сердечного ритма?

Для того чтобы ответить на поставленный вопрос, воспользуемся концепцией профессора Р. М. Баевского, согласно которой синусовый узел сердца предлагается рассматривать не только в аспекте изучения автономности сокращений, но и в качестве индикатора активности более высоких уровней управления.

Обычный (нормальный, средний) уровень функционирования физиологических систем обеспечивается при минимальной активации центральных механизмов управления. Автономная деятельность низших уровней «освобождает» высшие от необходимости постоянно участвовать в локальных регуляторных процессах. Высшие уровни участвуют в этих процессах только в том случае, когда низшие не справляются со своими функциями, и необходима координация деятельности нескольких подсистем. Оптимальное сочетание

* Подробно можно ознакомиться в работах А. Г. Дембо, Э. В. Земцовского (1989); Р. М. Баевского, Р. Е. Мотылянской (1986).

принципов централизации и автономности управления в живом организме обеспечивает максимальные адаптационные возможности целостной системы при ее взаимодействии с окружающей средой.

Повышение уровня функционирования организма и его отдельных элементов (систем) требует все более активного вмешательства центральных механизмов в деятельность автономных. При этом, несмотря на сохранение гомеостаза, адаптивное уравнивание организма со средой происходит за счет роста напряжения процессов регуляции. Активность управляющих систем, необходимую для поддержания соответствующего уровня функционирования организма или для его перехода на другой уровень, более адекватный условиям среды, можно определить по степени напряжения их — это «цена» адаптации, а уровень функционирования — это ее результат. Повышение степени напряжения регуляторных механизмов обеспечивается как усилением активности специфических нейрогуморальных систем, так и вовлечением в процесс адаптации новых элементов функциональной системы.

Такова в общих чертах физиологическая основа математического анализа сердечного ритма.

В спортивной медицине, физиологии для оценки степени напряжения регуляторных механизмов широкое распространение получил такой показатель ритма сердца, как индекс напряжения:

$$\text{ИН} = \frac{AM_0}{2M_0 \times \Delta x} ,$$

где M_0 — наиболее часто встречающееся значение длительности интервалов между сердечными сокращениями — характеризует активность гуморального канала регуляции, AM_0 (амплитуда моды в процентах) — частота появления M_0 в процентах — активность симпатического канала регуляции, Δx — разброс между максимальной и минимальной длитель-

ностями интервалов — активность парасимпатического канала регуляции.

Чем больше напряженность организма спортсмена, тем выше активность центральных отделов управления ритмом сердца, тем значительнее величина индекса напряжения. Когда организм человека находится в оптимальном состоянии, то, как правило, отмечается низкая активность центральных механизмов регуляции. При этом величина индекса напряжения варьирует в пределах 10–40 усл. ед. (Р. М. Баевский, 1976).

Аналогичные данные были получены Ю. В. Киреевым с соавторами (1983), Р. К. Козьминым с соавторами (1984), проводившими исследования с высококвалифицированными спортсменами, специализирующимися в конькобежном спорте, спортивной ходьбе и марафоне. У группы конькобежцев величина индекса напряжения накануне соревнований составила $28,7 \pm 2,5$ усл. ед., а у бегунов-марафонцев и скороходов — $19,0 \pm 10,3$ усл. ед. Несколько позже нами (В. Н. Коновалов, 1986) определены среднестатистические параметры сердечного ритма у бегунов-марафонцев накануне соревнований в зависимости от успешности выступления в марафоне (табл. 17).

Таблица 17

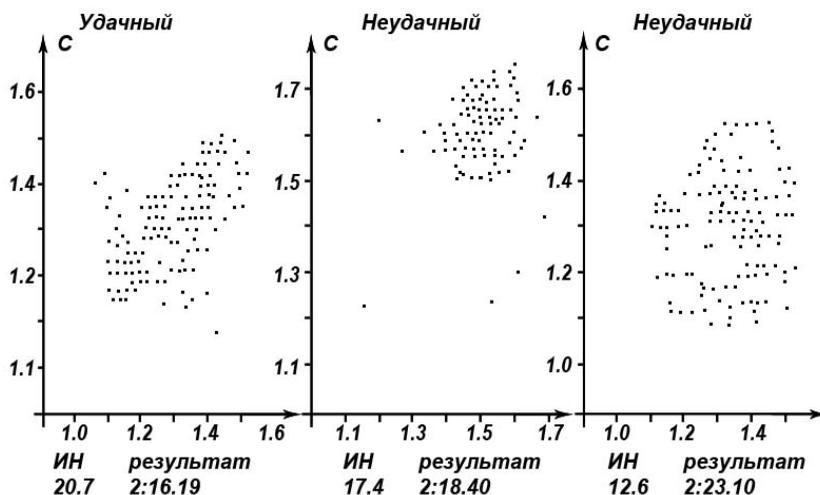
Параметры сердечного ритма у бегунов-марафонцев накануне соревнований (n=36)

Параметры вариационной пульсометрии	Удачные выступления бегунов	Достоверность различий средних P_0	Неудачные выступления бегунов
AM ₀ , % ±σ	25,4±6,0	<0,001	47,9±11,0
ΔX, с ±σ	0,43±0,10	<0,001	0,22±0,08
M ₀ , с ±σ	1,20±0,19	<0,01	0,96±0,09
ИН, усл. ед. ±σ	26,0±10,1	<0,001	141,6±60,7

Складывается впечатление, что для оптимального состояния спортсменов накануне соревнований характерно на-

личие низких значений индекса напряжения. Хотя такая зависимость проявляется не всегда. Так, например, А. Д. Айдаралиевым с соавторами (1982) выявлено снижение у бегуна-марафонца накануне соревнований величин индекса напряжения до 7–15 усл. ед, что свидетельствовало об астенизации (истощении), утомлении и соответствовало неудачному выступлению в марафоне.

Нами также отмечались случаи, когда unsuccessfully выступавшие в марафоне бегуны имели аналогичные величины индекса напряжения, ΔX , AM_0 , M_0 , как и успешно выступавшие спортсмены. И все же в данном случае различия между успешно и unsuccessfully выступавшими спортсменами имели место. В качестве примера приведем результаты выступлений одного квалифицированного бегуна-марафонца в трех марафонах, два из которых были неудачны (рис. 20).

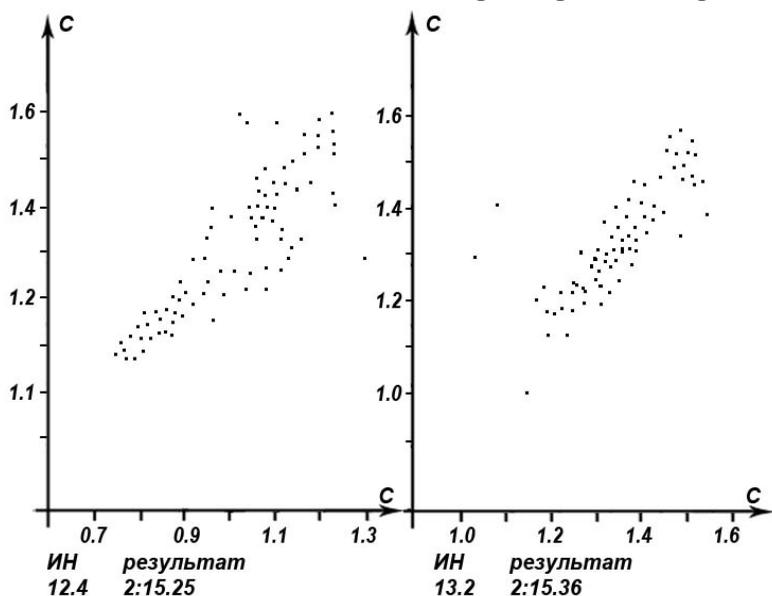


Р и с. 20. Функциональное состояние бегуна-марафонца накануне соревнований в зависимости от успешности выступления.

Критерием успешности выступления в соревнованиях явилась степень реализации спортсменом имеющегося уровня подготовленности в конкретно-временной период. А причины, не позволившие реализовать свои возможности в соревнова-

ниях, указывались нами ранее в главе 5, где представлен анализ тренировки марафонцев на этапе непосредственной предсоревновательной подготовки.

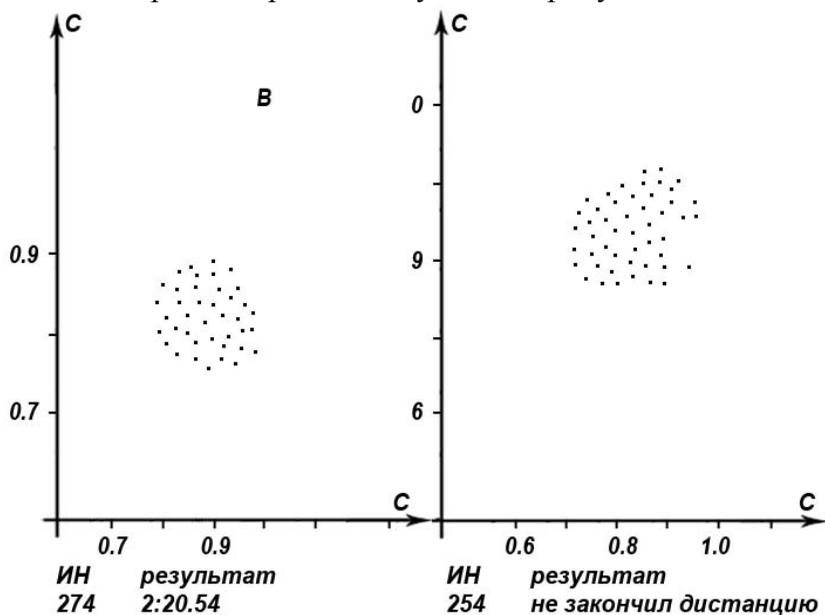
Как видно из рисунка 20, во всех трех случаях величины индекса напряжения соответствовали оптимальным. В то же время имелись существенные различия в распределении кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат. Для оптимального состояния марафонца характерно распределение кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат в форме эллипса. Аналогичная форма распределения кардиоинтервалов отмечалась и у победителя Спартакиады народов СССР 1983 г. Ю. Плешкова, Н. Григорьева, занявшего 7 место на чемпионате СССР 1984 г., и др. спортсменов (*рис. 21*).



Р и с. 21. Функциональное состояние бегунов-марафонцев накануне соревнований.

Для неудовлетворительного состояния организма характерно распределение кардиоинтервалов в форме рассеянного круга, фигуры неправильной формы (*рис. 20*).

Как считают специалисты (И. К. Заслонова, 1977), распределение кардиоинтервалов в форме рассеянного облака или фигуры неправильной формы характеризуется аperiodическими, случайными влияниями на сердечный ритм. Это свидетельствует о рассогласовании в системе «синусовый узел — вегетативная нервная система», что приводит к дезорганизации ритма сердца. Следует подчеркнуть, что для



Р и с. 22. Функциональное состояние бегунов-марафонцев, неуспешно выступивших в соревнованиях

неудовлетворительного состояния марафонцев накануне соревнований характерно два типа распределения кардиоинтервалов на плоскости. Помимо уже указанного на рисунке 20 распределения кардиоинтервалов R—R в виде рассеянного облака, круга, еще и в форме сконцентрированного круга (см. табл. 17, рис. 22). Например, два квалифицированных бегуна-марафонца, успешно выступившие в марафоне (показали результаты в пределе 2:17, 40), готовились к очередному соревнованию. Перед стартом у спортсменов были зафиксиро-

ваны следующие параметры сердечного ритма (*рис. 22*), что говорило о высокой степени напряженности организма бегунов.

Как считает И. К. Заслонова (1977), при таком распределении кардиоинтервалов на плоскости в синусном узле отмечается малое количество функционирующих клеток, обеспечивающих тем самым слишком стабильный, ригидный ритм, характерный для сердца с недостаточными функциональными возможностями.

Итог выступления спортсменов: один так и не закончил дистанцию, другой — показал результат хуже на 3 минуты 14 с, чем в предыдущем марафоне.

Таким образом, для того чтобы объективизировать оценку функционального состояния спортсменов, необходимо учитывать не только параметры вариационной пульсометрии (ИИ, M_0 , AM_0 , ΔX), но и распределение кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат. Данные предостережения были высказаны и другими специалистами (*Э. В. Земцовский с соавторами, 1977; В. А. Пасичниненко, Т. Н. Шестакова, 1980 и др.*).

Исходя из того, что при анализе текущего состояния марафонцев мы заострили ваше внимание только на особенностях функционального состояния бегунов накануне старта, возникает справедливый вопрос: каким образом производилась дифференцировка состояния спортсменов перед марафоном, поскольку «конечное» состояние может быть результатом последствия как перегрузок, так и выраженной эмоциональной нагрузки. Чтобы ответить на поставленный вопрос, мы попытались рассматривать текущее состояние бегунов по объективным и субъективным параметрам. К объективным отнесли параметры сердечного ритма, а к субъективным — то, как могли оценить свое состояние бегуны по анкете ФСАН (физическое состояние, активность, настроение) (*Р.*

Mathesius, 1972). Чем лучше оценивает свое состояние бегун, тем меньшее количество баллов он набирает по анкете.

При таком подходе в оценке текущего состояния удалось выявить три типа динамики субъективных и объективных параметров в последние 4 дня перед стартом в марафоне.

1. Разнонаправленная динамика значений индекса напряжения и показателя субъективного состояния (ФСАН).

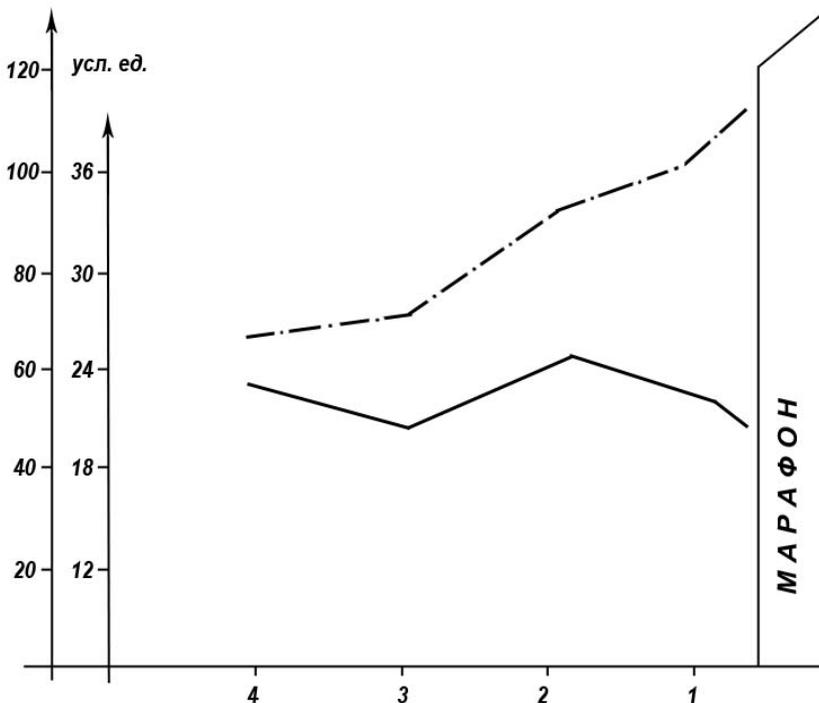
2. Однонаправленное повышение значений индекса напряжения и показателя субъективного состояния (ФСАН).

3. Однонаправленное снижение значений индекса напряжения и показателя субъективного состояния (ФСАН).

Для первого типа динамики состояния бегунов характерно резкое повышение величин индекса напряжения только в последние 2–3 дня до старта в марафоне (*рис. 23*). При этом повышение напряженности организма спортсменов происходит как бы «незаметно» для самих бегунов. Об этом свидетельствует снижение показателей самооценок в последние дни перед марафоном.

Снижение самооценок накануне старта следует связывать с самонастройкой на предстоящие соревнования со своеобразным внушением себе уверенности в собственном прекрасном состоянии.

Данный факт рассматривается психологами спорта (А. В. Родионов, 1983) как неосознанная реакция на опасную ситуацию. Такая реакция спортсменов объясняется повышенной психической напряженностью, которая не позволяет адекватно оценивать не только свое состояние, но и соревновательную ситуацию. Ярким примером тому может явиться случай, происшедший с одним квалифицированным бегуном на сверхдлинные дистанции при подготовке к международному марафону.



Р и с. 23. Динамика показателей самооценок и параметров сердечного ритма у бегунов-марафонцев в последние 4 дня перед марафоном

Условные обозначения: — показатель самооценки;
 - · - · - · показатель индекса напряжения.

В 1984 году после очередного чемпионата СССР по марафонскому бегу стало ясно, что советская команда участвовать в Олимпийских играх не будет, и все внимание было приковано к организации международных соревнований «Дружба-84». Готовилась к этим соревнованиям и группа бегунов-марафонцев ЦСК ДСО профсоюзов. Один из сильнейших бегунов группы мог реально рассчитывать на высокое место в соревнованиях, так как по уровню специальной подготовленности был намного выше, чем перед чемпионатом СССР (2:15,36).

Каждое утро, проходя к нам для записи ЭКГ, спортсмен заполнял анкеты ФСАН. Субъективная оценка своего состояния не расходилась с данными, полученными при помощи анализа сердечного ритма.

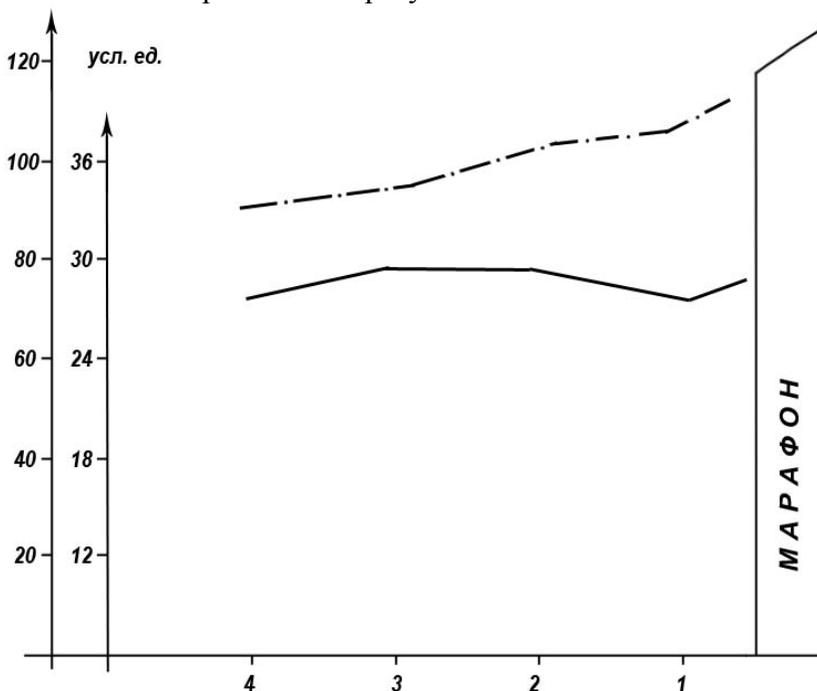
И такое соответствие субъективных и объективных оценок отмечалось до тех пор, пока спортсмен не выполнил последнюю перед марафоном тренировочную работу (5×1000 м). Лишний раз убедившись в своей хорошей готовности, спортсмен несколько преобразился. В последние дни до старта мы стали наблюдать следующую картину — параметры сердечного ритма говорят о повышении напряженности, в то время как бегун дает высокую оценку своему состоянию. Говорить об этом спортсмену мы не сочли целесообразным, так как неизвестно, какой была бы реакция с его стороны. Мы попытались принять соответствующие меры. В разговорах, в личных беседах с ним мы старались уводить его от навязчивых мыслей о соревнованиях, серьезных соперниках и т. д., но тщетно.

Наступил день соревнований. И как поется в песне Владимира Высоцкого:

Воля волей, если сил не впрок,
Я на десять тыщ рванул, как на пятьсот, и спекся.
Подвела меня, ведь я предупреждал, дышалка.
Пробежал всего два круга и упал, а жалко.

Было очень больно смотреть, как многие советские бегуны приняли непосильный для себя темп бега, который вполне устраивал зарубежных спортсменов, имеющих результат в марафоне в пределах 2:08–2:10. Уже на отметке 10 километров время лидеров составило 29 минут 50 секунд, и далее началась расплата — после 20-го километра вся группа «рассыпалась», и наш бегун вскоре сошел с дистанции. Да и другие советские спортсмены, находившиеся в лидирующей группе, высокими результатами не блистали. А как разумно

поступил на этих соревнованиях Я. Толстикова! Он не пошел на поводу у других марафонцев, а бежал своим темпом, В итоге занял второе место с результатом 2:10.48.



Р и с. 24. Динамика показателей самооценок (ФСАН) и параметров сердечного ритма у бегунов-марафонцев в последние дни перед марафоном

Условные обозначения: — показатель самооценки;
 - · - · - · показатель индекса напряжения.

Этот пример говорит о том, что очень часто повышенная психическая напряженность являлась причиной выбора марафонцами нерационального тактического варианта соревновательного бега. В других случаях спортсменам все же удавалось преодолеть этот «психологический барьер» и успешно выступать в соревнованиях. Видимо, большую роль сыграли другие факторы, например, сила нервной системы и т. д. Но это предположения. Исследований в этом направлении мы не проводили.

Второй тип динамики показателей индекса напряжения и субъективного состояния (*рис. 24*) присущ только бегунам, неуспешно выступавшим в соревнованиях. На наш взгляд, высокие значения индекса напряжения обусловлены в большей степени физическими перегрузками, чем психологическими факторами. И такое категоричное утверждение выглядит вполне обоснованным, если принимать во внимание характер ответных реакций организма бегунов на тренировочные нагрузки, выполненные задолго до старта в марафоне.

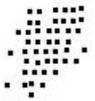
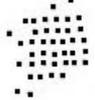
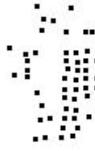
Известно (*Р. М. Баевский, 1976*), что степень напряженности может выступать в качестве своеобразной «цены» адаптации, и чем выше напряженность организма, тем выше и «цена» адаптации.

Этот факт достаточно наглядно показан в таблице 18, где нами в качестве примера представлен фрагмент тренировки квалифицированного бегуна-марафонца на ЭНПП. Следует пояснить, что в предыдущем марафоне спортсмен установил личный рекорд (2:17.40) и после небольшого отдыха приступил к подготовке к очередному соревнованию (Кубку СССР по марафонскому бегу, г. Вильнюс), используя несколько измененную схему, приведшую к рекордному результату.

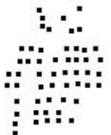
Наблюдая за данным спортсменом, мы столкнулись с тем, что почти на протяжении всего анализируемого периода подготовки отмечались высокие значения индекса напряжения с распределением кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат в форме сконцентрированного круга, реже эллипса. Такая информация свидетельствовала о высокой «цене» адаптации спортсмена к тренировочным нагрузкам специфического характера. На наш взгляд, это явилось отражением естественного снижения тренированности на фоне выполняемых специфических нагрузок. Наши опасения оправдались: спортсмен пробежал марафонскую дистанцию за 2:20,54.

Таблица 18

**Динамика тренировочных нагрузок и параметров сердечного ритма
на ЭНПШ у бегуна, неуспешно выступившего в марафоне (Кр-в)**

Дни до марафона	18	17	16	15	14	13	12	11
Распред. кардиоинтервалов R—R в прямоугольной системе координат								
ΔX , с	0,18	0,18	0,18	0,16	0,18	0,26	0,22	0,18
M_0 , с	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	1,02	1,02	0,92
AM_0 , %	37	40	46	50	35	30	43	34
ИН, усл. ед.	111,7	120,8	138,9	169,8	100,5	56,5	95,8	102,6
K_H , баллы	30,2	299,5	11,6	4,0	737,7	3,7	30,0	319,5
K_0 , баллы	712	1797	185,6	44	14736	37	82	1026

Продолжение таблицы 18

Дни до марафона	10	9	7	6	5	3	2	1
Распред. кардиоинтервалов R—R в прямоугольной системе координат								
ΔX , с	0,18	0,14	0,08	0,16	0,24	0,24	0,12	0,12
M_0 , с	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,88	0,82
AM_0 , %	42	52	57	50	37	35	46	54
ИН, усл. ед.	126,8	202	387	169,8	83,8	79,3	220,3	274,4
K_H , баллы	4,6	26	545,3	4	187,7	46,7	0,7	1,2
K_0 , баллы	69	33	5452,6	44	716,3	29,1	3,3	3,9

В другом случае мы были свидетелями того, как спортсмен, имея реальную возможность получать своевременную информацию о своем состоянии, пренебрегал нашими советами, стремясь неукоснительно следовать тренировочной программе.

Уже перед выполнением основной специфической тренировочной работы (40 км, темповый бег) у спортсмена отмечалось высокое напряжение регуляторных механизмов (табл. 19). И все бы обошлось, на наш взгляд, если бы спортсмен не выполнял жестких тренировочных работ на фоне большого утомления после темпового бега на дистанции 40 километров. Особенно хотелось бы обратить ваше внимание на характер изменений параметров сердечного ритма в ответ на выполненные спортсменом тренировочные нагрузки, различной величины и направленности. Во время выполнения больших по величине ($K_{И}$ и K_0) тренировочных нагрузок (см. табл. 19) показатели AM_0 , $ИН$ достигали значительных величин и несколько снижались только после того, как снижались тренировочные воздействия. Такой ответ организма бегуна свидетельствует о высоком напряжении механизмов адаптации, когда в процесс управления включаются более высокие уровни, приводя тем самым к значительной централизации (Р. М. Баевский, 1979). И если функциональный резерв организма спортсмена недостаточен, то происходит истощение регуляторных механизмов, что и произошло с бегуном. Об этом свидетельствует и форма распределения кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат. Если ещё в начале тренировочного сбора отмечалось эллипсоидное распределение кардиоинтервалов, то в середине и конце горной подготовки — больше рассеянное облако, сконцентрированный эллипс, круг (см. табл. 19).

Таблица 19

Динамика тренировочных нагрузок и параметров сердечного ритма на ЭНПШ у бегуна, неуспешно выступившего в марафоне (Д-ов)

Дни до марафона	31	30	29	28	27	26	25
Распред. кардиоинтервалов R—R в прямоугольной системе координат							
ΔX , с	0,14	0,12	0,20	0,30	0,22	0,22	0,50
M_0 , с	1,02	1,08	1,08	1,12	1,12	1,08	1,32
AM_0 , %	57	49	37	40	48	42	25
ИН, усл. ед.	199,6	189	85,6	59,5	97,4	97	18,9
K_H , баллы	782	—	8	1130	—	314	62
K_0 , баллы	4615	—	86	45207	—	408	1112

Продолжение таблицы 19

Дни до марафона	24	22	21	20	19	7	6	4
Распред. кардиоинтервалов R—R в прямоугольной системе координат								
ΔX , с	0,22	0,26	0,30	0,16	0,12	0,12	0,16	0,28
M_0 , с	1,12	1,02	1,12	0,92	0,98	1,08	1,22	1,22
AM_0 , %	36	39	31	42	58	54	51	35
ИН, усл. ед.	73	73,6	46,1	142,7	246,6	208,3		130 9
K_H , баллы	161	738	5	—	176	170	9	250
K_0 , баллы	1926	5063	128	—	1470	1700	90	430

По данным К. Ю. Ахмедова, Ф. А. Шукурова (1982) такое распределение динамического ряда сердечных циклов на плоскости больше соответствует второму типу адаптации, который характеризуется режимом работы сердца в аварийную фазу акклиматизации в горах.

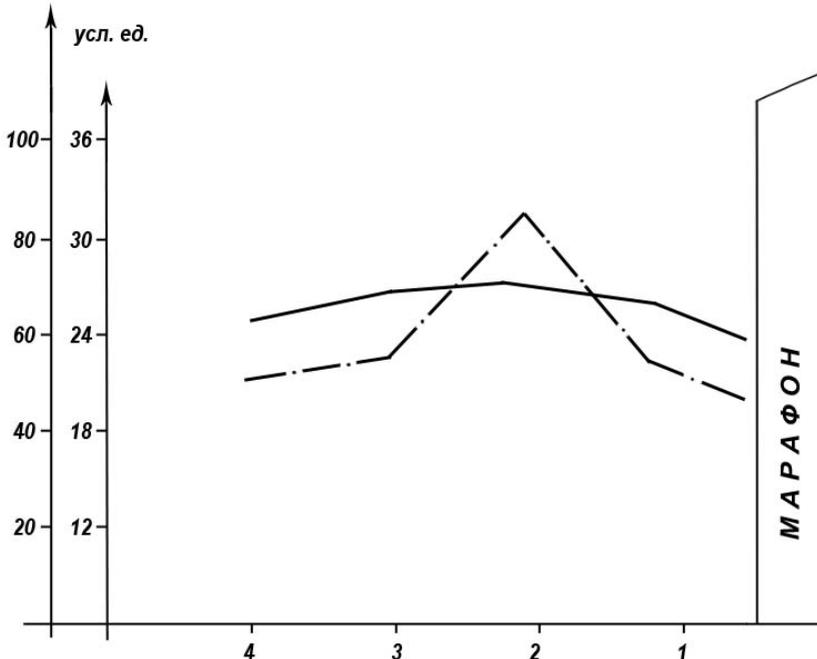
К сожалению, спортсмен поздно спохватился, несколько изменив тренировочный режим работы. Учитывая результат, показанный в тренировке на дистанции 40 км (2:16), был очень огорчен выступлением на чемпионате СССР в марафонском беге (2:23). Все же спустя три месяца, на Международном Московском Марафоне Мира (ММММ) спортсмен реализовал имеющийся уровень специальной подготовленности, пробежав дистанцию 42,195 км за 2:17.

А сколько еще перспективных спортсменов так и не смогли реализовать себя в марафоне?! Приходится только догадываться. И все это в большей степени от того, что многие тренеры и спортсмены не имеют возможности своевременно получать объективную информацию о функциональном состоянии спортсменов, особенно на учебно-тренировочных сборах, проводимых в местах, где зачастую отсутствуют как квалифицированный персонал, так и специальные методики контроля.

Характеризуя третий тип динамики значений индекса напряжения и показателей субъективного состояния, следует сказать, что выявлен он в основном у успешно выступавших спортсменов (рис. 25).

Как видно из рисунка, только за 2 дня до соревнований отмечалось резкое повышение показателей индекса напряжения, в то время как субъективная оценка существенно не изменялась относительно предыдущих дней. Этот факт следует рассматривать как результат отрицательных действий предстартовых реакций, которые особенно ярко проявляются в последние 2–3 дня перед стартом (О. В. Дашкевич, 1970; А. Алексеев с соавт., 1974; В. Ю. Волков, 1977). Но к дню старта в марафоне показатели самооценок и индекса напряжения снижались до оптимальных величин.

Главной отличительной особенностью адаптации успешно выступавших спортсменов является невысокая «цена» адаптации к тренировочным нагрузкам различной величины и направленности.



Р и с. 25. Динамика показателей самооценок (ФСАН) и параметров сердечного ритма у бегунов-марафонцев в последние 4 дня перед марафоном

Условные обозначения: ———— показатель самооценки;
 - · - · - · показатель индекса напряжения.

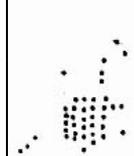
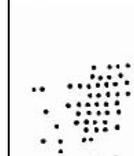
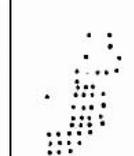
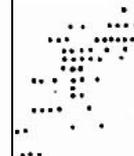
Как видно из таблицы 20, на протяжении исследуемого периода подготовки у одного успешно выступившего спортсмена отмечались оптимальные величины индекса напряжения, незначительные колебания показателя M_0 , что говорит о стабильном уровне гуморальной регуляции. При этом почти на всем протяжении подготовки было выявлено эллипсоидное распределение кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат.

Таблица 20

**Динамика тренировочных нагрузок и параметров сердечного ритма
на ЭНПШ у бегуна, успешно выступившего
на сверхдлинной дистанции (Гр-в)**

Дни до марафона	31	30	29	28	26	25	24
Распред. кардиоинтервалов R—R в прямоугольной системе координат							
ΔX , с	0,36	0,30	0,34	0,62	0,58	0,40	0,72
M_0 , с	1,32	1,32	1,22	1,22	1,22	1,42	1,42
AM_0 , %	28	32	36	22	29	23	18
ИН, усл. ед.	29,5	40,4	43,4	14,5	20,5	20,2	8,8
K_{II} , баллы	986,7	—	9	1409	398	61,7	160,5
K_0 , баллы	5742,2	—	99	56334	612,5	1112	1926

Продолжение таблицы 20

Дни до марафона	23	22	21	19	7	6	5	4
Распред. кардиоинтервалов R—R в прямоугольной системе координат								
ΔX , с	0,46	0,52	0,32	0,78	0,40	0,56	0,40	0,64
M_0 , с	1,42	1,42	1,32	1,32	1,02	1,22	1,22	1,22
AM_0 , %	37	20	40	23	40	23	33	24
ИН, усл. ед.	28,3	13,5	47,3	11,2	49,0	16,8	33,8	15,4
$K_{И}$, баллы	22	752	10	177,4	172	2	9	249,6
K_0 , баллы	250	5135	250	1484,4	1718	16	100,4	703

По данным К. Ю. Ахмедова, Ф. А. Шукурова (1982) данный факт свидетельствует о высокой работоспособности и характеризует адекватную адаптацию человека к высокогорью.

Хотелось бы обратить ваше внимание на следующие адаптивные признаки, характерные для адекватной адаптации марафонцев к модельно-соревновательным нагрузкам (темповый бег на дистанции 40 км, представлен наибольшим количеством баллов по $K_{и}$ и K_0):

— распределение кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат в виде рассеянного облака (см. табл. 20) или фигуры неправильной формы, впоследствии переходящей в эллипс.

После выполнения специализированных марафонских нагрузок (к примеру, 10×1000 метров, темповый бег на дистанциях 10, 15 километров и т. д.) отмечается сконцентрированное эллипсоидное распределение кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат. В дальнейшем, по мере выполнения тренировочных нагрузок, меняется только площадь эллипса.

Для неадекватной адаптации бегунов-марафонцев к модельно-соревновательным нагрузкам характерно распределение кардиоинтервалов в прямоугольной системе координат в виде сконцентрированного круга, переходящего в фигуры неправильной формы, сконцентрированный эллипс (характеризуется как длительное напряжение систем регуляции, указывающее на завышенность тренировочных требований).

Таким образом, подведем итог данной главы, где мы попытались раскрыть особенности контроля и прогнозирования в беге на сверхдлинные дистанции. Мы рассказали вам об оригинальных методиках контроля, позволяющих оценить этапное, текущее состояния спортсменов, и намеренно не стали излагать материал по оперативному контролю. Нам думается, что, учитывая результаты этапного контроля, напри-

мер, пульсовые режимы на уровне АП (анаэробного порога), легко осуществлять оперативный контроль, внося определенные коррективы в тренировочный процесс.

Это когда-нибудь будет тебе на пользу.

Овидий

Глава 8. Тренировка — стресс — адаптация

Известно, что любая тренировочная нагрузка вызывает определенное напряжение систем организма. Чем выше интенсивность и продолжительней работа, тем сильнее ее воздействие на организм (конечно же, в рамках адаптационных возможностей человека) и больше тренирующий эффект. При экстремальной нагрузке в организме развивается стресс-реакция.

В последние годы популярным термином стал «стресс». Порой того не замечая, каждый человек стремится распространить понятие «стресс» на разнообразные реакции организма, вызываемые не только тренировочными воздействиями, но и другими раздражителями.

Еще в своих ранних работах Г. Селье показал, что в ответ на действие разных по качеству, но чрезвычайных по силе раздражителей стандартно развивается один и тот же комплекс изменений в организме и назвал эту реакцию общим адаптационным синдромом или реакцией напряжения (стресс-реакцией). Следует подчеркнуть, что стресс-реакция протекает с большими энергетическими тратами, элементами повреждения и угнетением защитных систем организма, то есть достигается «дорогой ценой».

Известно, что при стрессе в стадии тревоги происходит быстрая мобилизация наличных^{*} резервов организма. Функциональные резервы^{**} используются только в том на-

* Наличные резервы — это запас веществ, который может быть при необходимости переведен в энергию, например, запасы гликогена в печени, жира в жировых депо и т. д.

** Функциональные резервы — своего рода запас возможностей функционирования различных органов и систем.

правлении, которое позволяет быстро мобилизовать наличные резервы. Этому содействует и быстрый выброс адреналина и повышенная секреция АКТГ (адрено-кортикотропного гормона) и глюкокортикоидов, причем энергия образуется не только наиболее эффективным путем — окислительного фосфорилирования, но и путем гликолиза, и даже путем распада белков, РНК и липолиза.

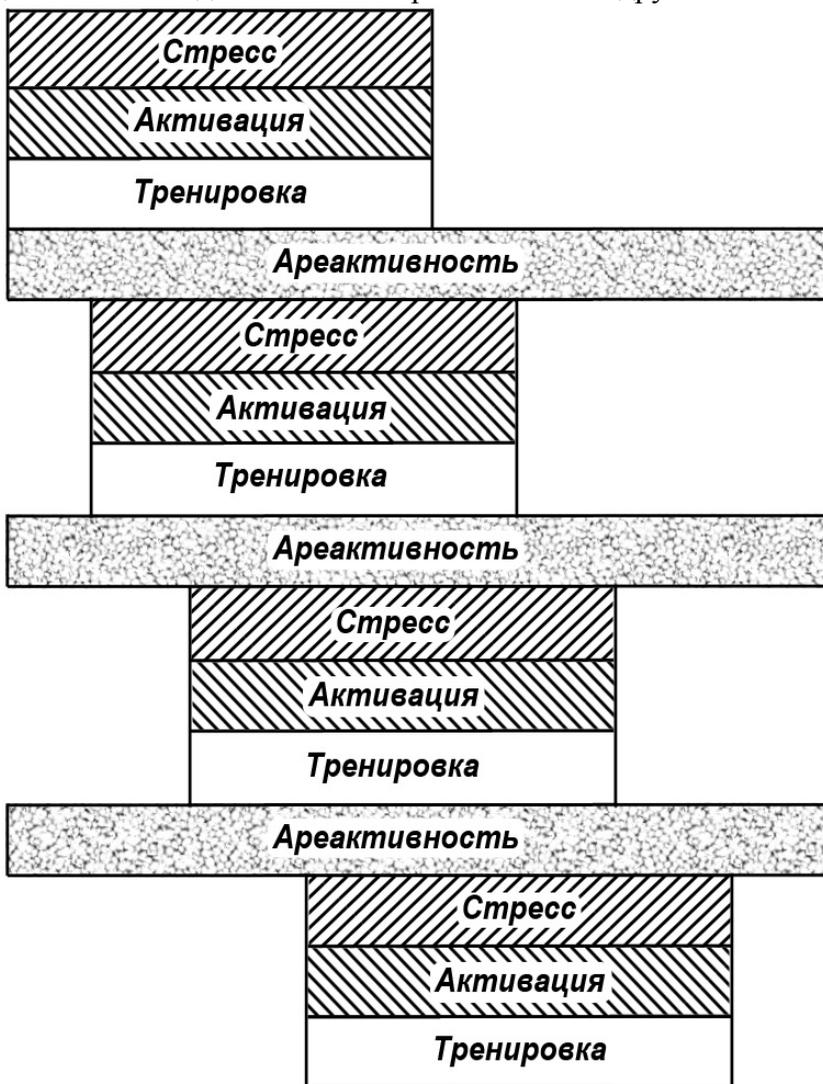
Как показали исследования советских ученых Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакиной, М. А. Уколовой (1969, 1979), наличие одной неспецифической^{***} адаптационной реакции на различные по силе раздражители неоправданно с точки зрения живого организма, так как характер изменений в организме при стрессе говорит о том, что эта реакция может быть приспособительной только по отношению к сильным раздражителям (чего нельзя сказать о приспособлении к раздражителям обычной, слабой, средней силы).

Исследования, проведенные Л. Х. Гаркави с соавторами (1969, 1979), позволили несколько изменить представления в общей теории адаптационных реакций. Так, были открыты качественно отличающиеся от стресса общие неспецифические адаптационные реакции на слабые и средние раздражители, названные авторами, соответственно, «реакцией тренировки», «реакцией активации».

«Реакция тренировки» в отношении использования наличных резервов — самая экономичная реакция. Энергетические траты малы, уровень обмена снижен, и процессы синтеза, и процессы распада уменьшены. Что же касается функциональных резервов, роль которых особенно велика, то при развитии реакции тренировки им не грозит истощение. Это связано с тем, что, во-первых, функциональная активность регулирующих систем при реакции тренировки умеренна, а во-

^{***} Общие неспецифические адаптационные реакции организма — это такие реакции, с помощью которых организм, реагируя, сохраняет необходимое для жизни относительное постоянство внутренней среды.

вторых, с тем, что деятельность различных систем хорошо сбалансирована, нет одностороннего, однобокого усиления деятельности одной системы при ослаблении других.



Р и с. 26. Периодическая смена триад адаптивных реакций по Л. Х. Гаркави с соавторами (1979)

При реакции активации состояние резервов отличается и от стресса, и от реакции тренировки. В отношении наличных резервов необходимо отметить, что происходят волнообразные изменения — то трата, то пополнение. Однако истощения этих резервов не наблюдается. Энергетические траты больше, чем при реакции тренировки, но не так велики, как при стрессе. Что касается пластического обмена, то наблюдаются волнообразные изменения с преобладанием то распада, то синтеза, но колебания невелики. Регуляторные системы — нервная система, эндокринные железы — работают активно и гармонично, как и при реакции тренировки нет резкого преобладания деятельности одних желез над другими. Две эти реакции, а также открытая ранее канадским ученым Г. Селье (1936) общая неспецифическая адаптационная реакция на действие сильного стресс-раздражителя, составили триаду реакций (*рис. 26*). Эта триада образует функциональную единицу, в которой количественно-качественный принцип осуществляется наиболее просто: реакции развиваются дискретно при увеличении силы, дозы (биологической активности) раздражителя. Вышеназванными авторами обнаружено, что триады адаптационных реакций по мере увеличения силы (дозы) раздражителя от минимально действующей до максимальной (смертельной) повторялись неоднократно (более 10 раз).

Исследования показали, что независимо от уровня («этажа») для получения каждой следующей реакции предыдущую дозу необходимо увеличить, умножив на один и тот же коэффициент — шаг между реакциями, включая зону ареактивности. Величина этого коэффициента индивидуальна, но довольно постоянна для каждого. Наличие относительно постоянного коэффициента реакции, а также характерного для каждой реакции соотношения форменных элементов белой крови позволяет подбирать дозу не только для перевода

из одной реакции в другую, но и для перевода с одного уровня реактивности на другой.

Как считают Л. Х. Гаркави с соавторами, наличие таких четких количественных закономерностей позволит в будущем, с одной стороны, автоматизировать подбор дозы, а с другой — создать модель адаптационной деятельности организма. Но, к сожалению, в настоящее время невозможно осуществить широкое внедрение в практику как спорта высших достижений, так и оздоровительного бега методики определения неспецифических адаптационных реакций по лейкоцитарной формуле крови. Поэтому для того чтобы определить, в какой реакции находится бегун, рекомендуется ориентироваться на субъективную оценку состояния. Так, для реакции тренировки характерно спокойствие, небольшая сонливость, иногда легкое кратковременное головокружение (пошатывание), хорошее самочувствие, сон, аппетит.

Для зоны спокойной активации характерно спокойное, бодрое состояние, хороший сон, аппетит. Для зоны повышенной активации характерно приподнятое настроение, даже иногда с оттенком эйфории, жажда деятельности, хороший сон, отличный аппетит.

Как считают ученые, у спортсменов преобладающей должна быть реакция активации и, скорее всего, особенно в период соревнований, зона повышенной активации, при которой человек ощущает эмоциональный подъем, большой прилив энергии.

Перетренировка сопровождается часто развитием стресса или активацией на чрезмерно высоких «этажах», что может привести к срыву.

Как часто бегун может позволить себе стресс без вреда для здоровья? На протяжении нескольких лет мы наблюдали бегунов-марафонцев и скороходов во время учебно-тренировочных сборов и соревнований. За период исследова-

ний все спортсмены улучшили свои достижения на основной дистанции. Для определения стрессорности воздействия нагрузки применялась методика анализа лейкоцитарной формулы крови, забираемой на старте и финише нагрузок. Данная методика основывается на концепции использования лейкоцитарной картины крови в качестве «гормонального зеркала организма» (*Л. Х. Гаркави с соавторами, 1974, 1979*). Оказалось, что у высокотренированных спортсменов национально-го уровня состояние стресса вызывали: темповый бег на дистанции 40 км, соревновательный бег на дистанциях 20, 30, 42,195 км (*Р. К. Козьмин, В. Н. Коновалов, В. И. Нечаев, 1984*). Все остальные нагрузки, типичные для тренировки этих спортсменов, были менее значимы для организма. Таким образом, в годичном цикле подготовки стрессорные нагрузки имели место 10–13 раз с периодичностью не чаще одного раза в 20–30 дней.

Много это или мало для достижения рекордных результатов? Спортивная физиология пока не может ответить на этот вопрос. Как уже указывалось выше, чем тяжелее нагрузка, тем больше ее тренирующий эффект. Однако сама по себе выполненная работа есть только «обещание», исполнить которое могут послерабочие процессы восстановления, и, что самое главное для прогресса, супервосстановления растратченного «биологического потенциала» организма. На клеточном уровне рост тренированности обеспечивается главным образом за счет суперкомпенсаторного (адаптивного) синтеза белковых структур — внутриклеточных ферментов, ответственных за функциональные возможности клетки (*Ф. З. Меерсон, 1979*). Продолжительность формирования указанного «структурного следа» тренировки зависит от «себестоимости» конкретной нагрузки для организма. После выполнения стресс-тренировки требуется около двух недель (*Ю. П. Сергеев, 1979*). Менее тяжелая тренировочная нагрузка требует и меньшего периода восстановления, однако, с точки зрения

прироста тренированности, она обладает и меньшим потенциалом.

При учете указанных положений теории адаптации суперкомпенсаторные резервы постепенно накапливаются, обеспечивая прирост функциональных возможностей организма, т. е. рост тренированности. Если же на фоне недовосстановления от предыдущей работы проводится значительная по энергозатратам тренировочная нагрузка, то процесс суперкомпенсации обрывается, так и не завершившись формированием «структурного следа» адаптации. В этом случае КПД тренировочного процесса значительно снижен. Происходит «тренировка ради тренировки», а не ради роста тренированности. Формально признавая важность послерабочего восстановления, большинство спортсменов и тренеров ищут путь к прогрессу в повышении интенсивности тренировочного процесса, увеличении стрессорности занятий. История марафона знает очень много подобных примеров перспективных спортсменов, похоронивших свой талант на обочине бесконечных дорог.

Таким образом, очевидно, что прогресс в результатах во многом определяется познанием биологических закономерностей процесса адаптации и синхронизации тренировочных нагрузок с «желаниями» организма, в использовании в полном объеме возможностей процесса послерабочей суперкомпенсации.

Глава 9. Какая кровь у марафонца

По нашим наблюдениям, на финише стресс-нагрузок в крови бегунов резко возрастает количество лейкоцитов: до 12–22 тыс. против 4–6 тыс. на старте. Изменяется и соотношение в отдельных фракциях лейкоцитов: наблюдается рост количества нейтрофилов, количество эозинофилов и лимфоцитов, напротив, снижается (нейтрофилез, анэозинопения, лимфоцитопения). Подобные изменения мы обнаружили и на финише МММ-84 у всех восьми обследованных членов КЛБ (средний возраст — 40,2, средний результат — 3:04), а также у этого же контингента на финише зимнего 50-километрового пробега. Сходные данные были получены К. Уэльсом с сотрудниками (1982). Их бегуны финишировали со средним временем 3:19.

По исследованиям А. Егорова (1924) — первого отечественного ученого, исследовавшего кровь марафонцев, эозинопения крови сохраняется и через 24 часа после финиша. По современным представлениям, эозинопения может свидетельствовать об истощении коры надпочечников в результате стресса.

И изменения, происходящие у бегунов в картине белой крови, для врачей-клиницистов в обычной практике являются несомненным признаком патологии, требующей немедленной терапии. Однако эти изменения в организме спортсмена есть следствие ответа организма на экстремальную физическую нагрузку и не требуют никакого специального лечения.

Подобные отклонения от пресловутой «нормы» могут быть серьезным препятствием для бегуна при оформлении медицинского допуска к состязаниям. За таким допуском любители бега обращаются обычно за несколько недель до старта, когда напряженность тренировки еще высока. Хрониче-

ские и острые адаптационные изменения, присущие тренируемому организму, иногда приводят в замешательство работников врачебно-физкультурных диспансеров и могут служить причиной врачебных ошибок. С другой стороны, они также не могут служить надежным методом контроля соответствия бегунов. Д. Саттон (1981) отмечает, что врач, просматривающий сотни людей за день до старта, не может лучше исследовать подготовленность пациента, чем местный врач, оформивший допуск. Достоверные выводы о состоянии бегуна можно сделать лишь только при периодических врачебно-педагогических наблюдениях и тесном контакте врача со своими подопечными.

Врач, работающий с бегунами, должен уметь разговаривать «на их языке», т. е. быть знакомым с жаргоном бегунов, общими принципами методики тренировки, основными закономерностями адаптации к физическим нагрузкам. Он должен учитывать, что занятия бегом представляют собой важную часть их жизни, с уважением относиться к этому и сочувствовать желаниям пациентов относительно их участия в состязаниях среди равных себе.

Хотелось бы заострить внимание на некоторых острых и хронических изменениях компонентов крови, ведущих к врачебным ошибкам.

Среди спортсменов, тренеров-методистов и части врачей широко распространено убеждение, что вследствие физической тренировки количество красных кровяных телец и, соответственно, показатель гемоглобина крови должны повышаться. Эти взгляды основаны на ранних научных исследованиях, проводившихся на низком методическом уровне, а также без учета спортивной принадлежности и квалификации атлетов. Многочисленные современные данные свидетельствуют, что тренировка на выносливость вызывает увеличение массы эритроцитов. Однако при этом объем жидкой части крови — плазмы — увеличивается в значительно

большой мере: на 10–15% (*D. L. Costill, 1976*). При этом возможно проявление эффекта разбавления: снижения числа эритроцитов в объемной единице крови, забираемой для анализа. И хотя общая масса эритроцитов и соответственно содержание гемоглобина в крови увеличены, концентрация гемоглобина в объемной единице крови снижается. Таким образом, стойкое адаптивное движение объема плазмы, характерное для тренировки на выносливость, а также для тепловой акклиматизации, может понижать концентрацию гемоглобина в пробе крови и создавать ложное представление о существующей анемии. Гематологическим показателем, отражающим соотношение жидкой части крови (плазмы) и эритроцитов, является показатель гематокрита (процентная часть эритроцитов от общего объема крови). По данным американских авторов (*Мартин и др., 1977*), исследовавших на выносливость 20 элитных спортсменов, показатели гемоглобина составлял 15,5 г%, а гематокрита 43,8 об%, восемь хорошо тренированных бегунов имели, соответственно, 15,6 г% и 43,6 об%, 95 нетренированных — 15,8 г% и 47,2 об%. Эти данные показывают, что у более тренированных субъектов кровь более «жидкая»: в общем объеме крови 43,6% занимают эритроциты и 56,4% — плазма. Однако показатели, видимо, получили в период отдыха бегунов. После интенсивной тренировки кровь может еще более разжижаться, соответственно снижая концентрацию гемоглобина в пробе крови, взятой для анализа. Известно, что в период восстановления после тяжелой работы с интенсивным потением организм восполняет потери воды и солей в избыточном количестве. Это приводит к дополнительному, транзиторному увеличению объема плазмы в течение последующих 24–48 часов. Марон с сотрудниками (*1977*), обследовавшие шесть бегунов в течение трех дней после марафона, отметили устойчивое увеличение объема плазмы максимально на 600 мл во 2-й день после состязаний. Эти данные, вероятно, могут объяснить «за-

гадочные» утверждения А. Е. Егорова (1924). По его наблюдениям, сделанным на нескольких 50-летних бегунах, через день после соревнований концентрация гемоглобина была еще ниже исходного уровня. Задержкой солей и воды объясняются и случаи стабильности и даже увеличения веса и роста (на 0,3–1,1 см) во время многодневных сверхмарафонских пробегов (*У. Накогоме и др., 1932*).

По нашим данным (*В. И. Нечаев, 1984*), полученным на учебно-тренировочных сборах, у спортсменов-марафонцев и скороходов в отдельные периоды показатель гематокрита может снижаться до 40 об%, а иногда и до 36–37 об%. Следовательно, показатель гемоглобина крови при этом достигает 10,5–13,5 г%. Однако такой непривычно низкий гемоглобин крови не мешал спортсменам демонстрировать очень высокую работоспособность, завоевывать высокие места на всеобщих соревнованиях. Сходные изменения показателей гематокрита и гемоглобина были обнаружены нами и у членов КЛБ при подготовке к участию в марафонском беге.

Таким образом, рутинный показатель гемоглобина крови, которым пользуются в большинстве лабораторий врачебно-физкультурных диспансеров и поликлиник, без учета показателя гематокрита, не может служить надежной характеристикой гематологического статуса при занятиях на выносливость. То же самое можно сказать и о других концентрационных показателях (число эритроцитов, лейкоцитов и т. д.). Абсолютизируя показатели, врачи и методисты советуют срочно изменить режим занятий, начать прием препаратов железа, стимуляторов кроветворения и т. п.

Возможна ли истинная железодефицитная анемия у поклонников оздоровительного бега? Маловероятно. Запасов железа в организме, при условии отсутствия поступления с пищей, хватает на два года.

Видимо, только многолетние и интенсивные тренировки потенциально могут приводить к железодефицитным

состояниям. Недавние исследования на выносливость, выполненные Б. Дюфо с соавторами (1981) на спортсменах-профессионалах различных видов спорта, показали, что только у классных бегунов возможно возникновение недостатка железа в организме. Считают, что основным фактором, приводящим к железодефицитной анемии бегунов, является механическая травматизация эритроцитов в сосудах стопы. Бег по жесткому грунту и тонкая подошва кроссовок усугубляют эти повреждения. У марафонцев на финише нередко обнаруживается так называемая «маршевая гематурия» — появление крови в моче. При выраженной гематурии моча приобретает цвет пива или кофе. Единичная послерабочая гематурия, так же как и альбуминурия (появление белка в моче) не должны беспокоить бегуна и не требуют специального лечения. Видимо, профилактический прием препаратов железа оправдан только при выходе на уровень нагрузок более 100 км в неделю.

Начальную фазу образования дефицита железа можно диагностировать только на основании достаточно сложных радиоиммунологических методов исследования (определения ферритина сыворотки крови). Комплексное лабораторное исследование с расчетом средней концентрации гемоглобина в эритроците и среднего содержания гемоглобина в эритроците способствует созданию более полных представлений о кислородно-транспортных возможностях объемной единицы крови по сравнению с рутинным определением гемоглобина и числа эритроцитов.

До недавнего времени безоговорочно признавалось положение о прогрессивном сгущении крови (уменьшении объема жидкой ее части — плазмы) при физических нагрузках, сопровождающееся значительным потоотделением. Потери жидкости в виде пота якобы существенно повышали вязкость крови, затрудняя работу сердца, и приводили к снижению работоспособности. Отсюда делались выводы об от-

рицательном влиянии длительного бега на систему циркуляции. Более того, снижение объема крови в результате потения представлялось в виде основного звена цепи изменений, приводящих к возникновению теплового удара при беге в жаркую погоду (*Аппенцеллер, Аткинсон, 1978*). Этим заблуждениям способствовали лабораторные данные о снижении объема плазмы во время продолжительной велоэргометрии. Однако многочисленные наблюдения на бегунах-марафонцах (в основном, финишировавших с результатом медленнее трех часов) давали противоречивые результаты. В большинстве исследований не подтверждалась высокая степень сгущения крови — гемаконцентрация.

Так, Морон с сотрудниками (*1975*) подсчитали, что у их бегунов со средневесовыми потерями 2,8 кг (4,3% исходного веса тела) объем плазмы уменьшился лишь на 161 мл, что составило 4,4% исходного объема плазмы.

Но что делать с результатами, казалось бы, противоречащими очевидности: в некоторых работах демонстрировалось увеличение объема плазмы на финише — гемодилуция. Астранд и Салтин (*1964*) нашли, что объем плазмы во время лыжной гонки на 85 км фактически увеличился на 11%, несмотря на снижение веса тела на 5,5%. С другой стороны, Пивонкой с сотрудниками (*1984*) и другими авторами было показано, что «метаболическая вода», образующаяся в организме в результате работы, не может компенсировать водные потери потом и внести значительный вклад в поддержание постоянства объема плазмы.

Откуда же берется вода, увеличивающая объем плазмы во время нагрузки? В основном это вода межклеточного пространства. Д. Костилл (*1977*), используя методику игольчатой биопсии мышц, обнаружил после двухчасового бега на тредбане увеличение содержания воды в активной мышце на 5% и снижение в «реактивной» — на 1%. Видимо, одним из путей поддержания постоянства объема крови является мо-

билизация воды из «неактивных мышц». Отмечено, что более тренированные спортсмены склонны поддерживать постоянный объем крови во время работы.

Не пускаясь в подробное объяснение феномена замечательного постоянства объема циркулирующей крови во время мышечной деятельности, необходимо отметить следующие практические положения:

— скорость бега (относительная мощность работы), которую демонстрируют любители марафона на дистанции, а также сопутствующие термальные факторы и обезвоживание, не приводят к сколько-нибудь значительному сгущению крови, «опасному для здоровья»,

— большинство тренировочных нагрузок сопровождаются неизменными или же увеличенными объемами крови — гемоделицией.

Гвоздь программы — марафон.
А градусов — все тридцать,
Но к жаре привыкший он —
Вон и мастерится.
Я поглядел бы на него,
Когда бы минус тридцать!
Ну, а теперь — достань его,
Осталось только материться!

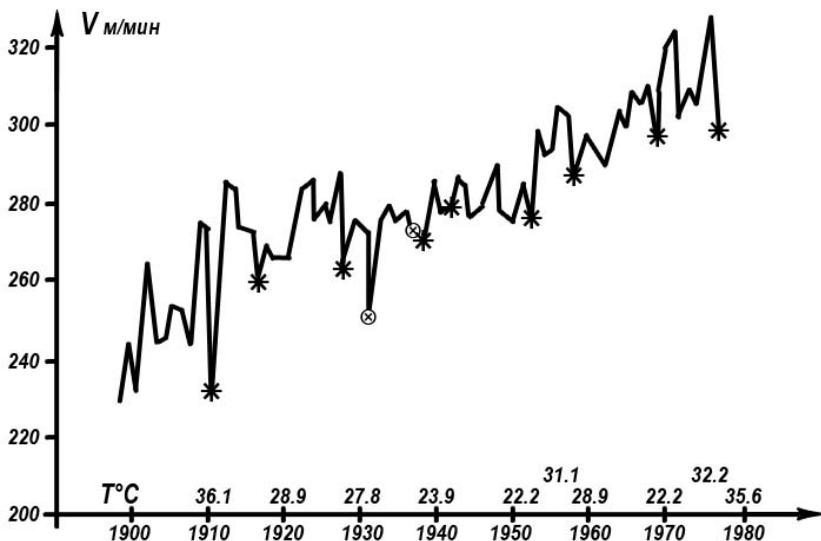
В. Высоцкий

Глава 10. Жара и марафон. Влияние погодных условий на результативность бегунов-марафонцев

Специалисты считают, что ни один фактор в такой мере не снижает результат в марафонском беге, как жара. Более того, наиболее серьезную угрозу здоровью бегунов-марафонцев представляет не возникновение сердечной недостаточности на дистанции (как это чаще всего думают), а вероятность получения ими теплового удара с возможным летальным исходом.

На рисунке 27 продемонстрировано влияние температуры среды на среднюю скорость победителей Бостонского марафона за 80 лет его проведения. Примечательно, что на фоне четкой тенденции к росту средней скорости бега победителей именно в «жаркие» забеги отмечаются «провалы» в прогрессе результатов победителей этого марафона.

Оптимальной для состязаний в марафоне считают температуру воздуха, равную 14–16°C. По данным польского исследователя Т. Кепки (кстати, тренера рекордсмена мира в беге на 10 км мексиканца А. Барриоса), повышение температуры воздуха свыше 14–16°C приводит к ухудшению результата в среднем на 40–60 секунд на каждый градус прироста температуры среды (*см. рис. 28*).



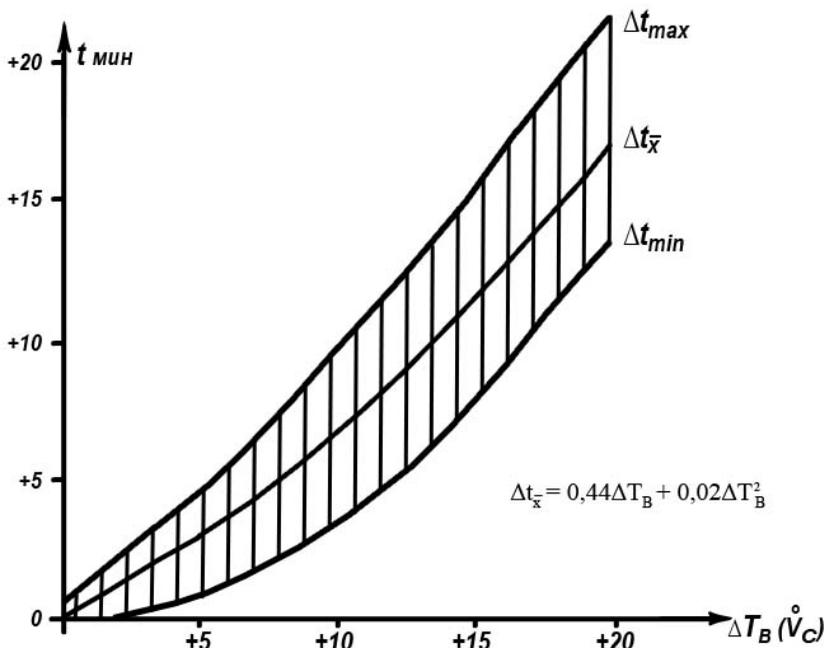
Р и с. 27. Изменение скорости победителей Бостонского марафона (1897–1976 гг.) в зависимости от температуры воздуха (по Maron and Horvath, 1978).

Так, например, в 1981 году, отличавшемся исключительно жарким летом, в нашей стране до октября не было выполнено ни одного мастерского норматива в марафонском беге. Даже чемпион СССР А. Арюков смог показать результат лишь уровня кандидата в мастера спорта.

Сама по себе высокая тренированность еще не гарантирует защиту от опасности получения на дистанции теплового удара. Известны случаи попадания членов сборной команды страны в клинику с диагнозом «тепловой удар» (В. Сидоров, В. Котов, Е. Цухло, Л. Петрова, Т. Зуева, З. Гаврилюк и др.). Еще более многочисленны случаи схода с дистанции спортсменов с симптомами теплового изнурения (качающаяся походка, «остекленелый» взгляд, синюшность кожных покровов).

Чего же ожидать от гораздо менее подготовленных марафонцев-любителей? Во время Московского международного марафона Мира в 1985 году (температура на старте +32°C) многие сотни участников сошли с дистанции с сим-

птомами перегрева. Некоторые бегуны попали в клинику в тяжелейшем состоянии. Один случай окончился летальным исходом. В 1986 году на 30-километровом пробеге на призы газеты «Труд» при жаре +30°C и повышенной влажности от теплового удара погибли два бегуна-любителя. Из литературных данных (Шиболет, 1976) известны случаи тепловых ударов со смертельным исходом у велогонщиков, футболистов, солдат во время маршевых переходов.



Р и с. 28. Увеличение времени пробегания марафонской дистанции (Δt мин) в зависимости от повышения температуры воздуха (ΔT_B °C) свыше оптимального уровня (+15°C по Т. Кепке, 1977).

Таким образом, примеры отрицательного влияния жары на выносливость и здоровье спортсменов очень многочисленны. Механизм этого влияния достаточно изучен в рабочей физиологии. Однако большинство спортсменов, тренеров, врачей имеют весьма поверхностные знания по данной проблеме.

Вопреки бытующему представлению солнечное излучение и повышенная температура воздуха являются важными, но далеко не решающими факторами для возникновения перегрева в время бега. Описан целый ряд случаев тепловых ударов у бегунов-любителей в условиях, когда о перегревании меньше всего думают (15–16°C, облачность). В специальной литературе приводится случай возникновения теплового удара во время интенсивной работы при температуре – 40°C (*К. П. Иванов, 1980*).

По-видимому, перегревание и отрицательное его влияние на результативность спортсменов-стайеров имеет место гораздо чаще, чем это принято думать, ориентируясь только на температуру воздуха.

Как же происходит чрезмерное перегревание организма во время продолжительного бега и как его избежать? Какие физиологические процессы лежат в основе резкого падения результативности стайеров в условиях жары и можно ли снизить негативное влияние жары на выносливость атлетов? Как диагностировать и лечить тепловой удар, если таковой все же произошел?

Несмотря на очевидную актуальность данной проблемы для практики спорта, в отечественной (да и в зарубежной) спортивной медицине до настоящего времени не имеется достаточно четких представлений о физиологических процессах, определяющих падение работоспособности стайеров на фоне перегрева. О патогенезе развития теплового удара во время продолжительного бега также имеются весьма общие сведения. Соответственно отсутствуют адекватные практические рекомендации по повышению работоспособности атлетов-стайеров в условиях жаркой погоды, по профилактике и лечению тепловых поражений при спортивной деятельности «на выносливость». Скудость научных данных по указанной проблеме объясняется большой сложностью проведения необходимых измерений в условиях соревновательной деятель-

ности, а также затрудненностью и риском для испытуемых моделирования соответствующих нагрузок в условиях гипертермии при стендовых исследованиях в лаборатории. Тем не менее ряд работ, выполненных за последние годы за рубежом, и собственные многолетние исследования автора позволяют внести определенную ясность в рассматриваемую проблему.

Температура тела и теплообмен при марафонском беге

Начиная с первых попыток измерить температуру тела на финише марафонов (*Влэк и Ларрабе, 1900–1902 гг.*), исследователи неизменно обнаруживали даже в прохладную погоду температуру тела, равную 39–41°C.

Сразу следует оговориться, что в спортивной медицине и рабочей физиологии за показатель температуры тела принимают температуру, измеряемую в прямой кишке (ректальная температура) на глубине 8–14 см специальными электротермометрами. Считают, что именно ректальная температура отражает температуру «ядра» тела, то есть температуру внутренних частей тела (внутренних органов, мозга и больших мышечных групп). Это «ядро» тела окружено более холодной «температурной оболочкой тела» (~0,5 см) — слоем поверхностно расположенных тканей тела (в первую очередь — кожей). Термины температурное «ядро» и «оболочка» имеют чисто функциональный, а не анатомический смысл. В условиях покоя температура ядра на 0,5–1,0°C выше, чем температура в подмышечной впадине. Однако во время мышечной деятельности и в первые десятки минут после рабочего периода температура в подмышечной впадине или во рту (оральная температура) не отражает истинного разогрева тела спортсмена и совершенно неприемлема. Использование показателей температуры тела, регистрируемой в подмышечной впадине у бегунов, сошедших с дистанции, приводит к гиподиагностике. В этом случае врачи часто «просматрива-

ют» основную (и наиболее частую) причину тяжелого состояния таких пациентов: перегрев. Назначается адекватное лечение (введение глюкозы, солевых растворов, кардиотропных препаратов и т. д.). Тем самым теряется драгоценное время на бесполезные процедуры, а состояние бегуна может прогрессивно ухудшаться, вплоть до развития необратимых расстройств кровообращения — гипертермического генеза.

Как показывают многочисленные измерения температуры тела на финише забегов на выносливость, вне зависимости от погодных условий у спортсменов отмечается определенная степень «рабочей гипертермии», то есть разогрева тела при работе. Этот «разогрев» прежде всего определяется интенсивной работой мышц. Причем чем выше мощность выполняемой работы, тем выше энерго- и теплопродукция организма. При марафонском беге коэффициент полезного действия (КПД) организма колеблется в пределах 23–27%. Это значит, что по крайней мере 70% производимой энергии превращается в тепло, нагревая тело бегуна. При беге на равнине общие энергозатраты бегуна мало зависят от скорости бега и составляют около 0,9 ккал/кг на 1 км дистанции. Скорость бега лишь определяет интенсивность энерго- и теплопродукции. Например, если марафонец весом в 70 кг показал результат 2 ч 20 мин, то его общие энергозатраты за марафон составят 2658 ккал, интенсивность энергопродукции — 19 ккал/мин. При КПД организма в 23% интенсивность теплопродукции будет равняться 15 ккал/мин или в сумме 2050 ккал за весь марафон. Это очень значительное количество тепла: если бы организм бегуна не обладал способностью к теплорассеиванию, то при указанной интенсивности теплопродукции температура тела уже через 20 мин бега должна была бы достигнуть 45°C.

Возможно ли повысить КПД организма и снизить образование тепла в мышцах при той же скорости бега? Да, возможно! Чем тренированнее бегун, чем экономичнее тех-

ника его бега, тем меньшая доля энергопродукции «вылетает в трубу», нагревая тело. У классных марафонцев КПД организма при беге на 5–7% выше, чем у слабоподготовленных субъектов (*Маргариа, 1963*).

Как известно, в беге на выносливость рост выносливости связан, прежде всего, с методами тренировки, обеспечивающими рост экономичности функционирования организма в зоне соревновательных скоростей (или мощности работы). В этой связи интересны недавние исследования, проведенные в институте климатической медицины США (*М. Савка и др., 1983*). После цикла тренировок в жаре было отмечено снижение энергетической себестоимости стандартной мышечной работы. КПД организма повысился как при работе в условиях теплового комфорта (на 5%), так и при работе в жаре (на 3%). Согласно этим данным тренировки в жарком климате, видимо, можно использовать не только с целью акклиматизации, но и для повышения выносливости спортсменов как таковой.

До каких же пределов может нагреваться тело марафонца на дистанции, и как происходит этот разогрев?

Как уже отмечалось, температура тела на финише составляет, как правило, 39–41°C. Отдельные индивиды, видимо, могут безболезненно переносить очень высокую степень перегрева. Так, *Burbaum et al* после бега на 20 км зарегистрировали температуру тела, равную 42,3°C. У велосипедистов после гонки на 100 км была зафиксирована температура тела 42,3°C. (*Gilat e. a., 1963*). Однако, в целом, пороговым уровнем гипертермии для развития теплового удара считают температуру тела, равную 40,6–41,5°C (*Costill, 1976, Shobolet, 1976*).

Считают, что повышенная теплопроводимость, т. е. способность демонстрировать высокую физическую работоспособность на фоне повышенной внутренней температуры тела, есть характерная черта марафонцев как группы (*Frederik et Welh, 1980, Costill, 1976*). В одном из состязаний у 56 фи-

нишировавших марафонцев ректальная температура в среднем составила $39,3^{\circ}\text{C}$ (Puhg, 1969). Причем первые призеры этих состязаний имели соответственно $41,1$, $40,5$, $40,2^{\circ}\text{C}$, а корреляция между местом, занятым в состязаниях, и ректальной температурой составила $0,84$. В других наблюдениях (Sutton, 1980), несмотря на то, что все обследованные бегуны закончили дистанцию марафона в пределах 11 минут, также была установлена высокая положительная корреляция между показанным результатом и ректальной температурой на финише.

Данные вышеприведенных исследований позволили авторам постулировать предположение о том, что способность переносить высокую температуру тела и сохранять при этом высокую работоспособность, т. е. термотолерантность, является необходимым условием для достижения успехов в состязаниях на выносливость.

При обсуждении проблемы перегревания на дистанции спортсмены, тренеры и врачи чаще всего представляют это так, что во время бега теплопродукция в мышцах приводит к постоянному росту температуры тела, которая достигает максимума на финише. Однако эксперименты с постоянным измерением ректальной температуры во время марафона (Maron et al. 1977) показали, что повышение температуры тела достигло плато на уровне $38,9$ – $40,1^{\circ}\text{C}$ уже к 35–40-й минуте забега. В дальнейшем температура тела обоих испытуемых поддерживалась на указанном уровне. На 113–119-й минутах бега у одного из бегунов произошел скачкообразный прирост температуры до $41,6$ – $41,9^{\circ}\text{C}$. Однако оба бегуна благополучно финишировали, показав приблизительно равное время.

Начало забега связано с лавинообразным приростом теплопродукции в мышцах, теплонакоплением и, соответственно, крутым подъемом температуры тела. Однако одновременное теплонакопление стимулирует включение механизмов теплорассеивания (теплодиссипации). Через какой-то проме-

жуток времени мощность процессов теплодиссипации достигает такого уровня, что уравнивает интенсивность теплопродукции в мышцах.

Устанавливается температурный баланс (теплопродукция равняется тепловыделению), выражающийся в замедлении прироста температуры тела и установлении «температурного плато», как это наблюдалось в вышеприведенном примере.

Основной путь транспорта продуцируемого в мышцах тепла — это «вывоз» горячей крови на поверхность тела, в систему расширенных кожных сосудов, где происходит ее охлаждение. С поверхности тела тепло рассеивается двумя основными путями: конвекцией (током воздуха в результате обдува) и потоиспарением.

Теплоотдача конвекцией растет как корень квадратный из скорости обдува. Отсюда — чем быстрее бежит спортсмен, тем сильнее охлаждается кожа, тем эффективнее теплосъем и меньше вероятность перегревания организма. (Однако не следует забывать, что при повышении скорости бега — мощности работы растет и теплопродукция в мышцах). В теплую безветренную погоду риск перегревания гораздо выше, чем при беге с небольшим ветром.

Во время Кубка СССР в г. Вильнюсе в 1986 году, проходившем при относительно невысокой температуре воздуха (+25°C), почти половина участников сошла с дистанции слишком рано (еще до 30 км). В этом забеге (бег проводился «в одну сторону», без поворота) скорость попутного ветра равнялась скорости бега спортсменов (4,5–5 м/с). Эта ситуация практически полностью исключила обдув тела спортсменов током воздуха и, вероятно, привела к чрезмерному теплоскоплению, тепловому изнурению и раннему сходу с дистанции необычно большого числа участников забега (104 из 221).

Из особой значимости обдува тела для поддержания теплового баланса бегуна-марафонца вытекает несколько практических рекомендаций. Так, при беге в плотной группе следует занять такую позицию, которая обеспечивает максимальный обдув тела (обычно с фланга группы, с подветренной стороны). Одежда спортсмена-марафонца также должна предусматривать, по возможности, максимальный обдув тела. Именно защитой бегунов-марафонцев от перегрева было вызвано введение в последнее время маек-сеточек. В настоящее время многие национальные сборные по стайерским дисциплинам экипированы такими майками. Майка марафонца должна быть слегка свободной, оставляя воздушный зазор между кожей и тканью. Воздушная прослойка позволяет потокам воздуха свободно циркулировать над кожей, осуществляя эффективный теплоотъем. По этим же причинам длина майки должна позволять носить ее навыпуск.

Однако путь конвективного теплоотсева за счет обдува эффективно «работает» только до температуры воздуха 33–36°C. Граница его эффективности определяется температурой кожи при беге, равной 34–37°C (более всего нагреваются лоб, спина). При температуре среды, превышающей температуру кожи, температурный градиент меняет свое направление, и тело начинает дополнительно нагреваться обтекающими потоками «горячего» воздуха. В таких экстремальных условиях теплоотдача происходит исключительно за счет потоиспарения.

Тепловыделение потоиспарением зависит от двух факторов: интенсивности секреции пота и способности окружающей среды поглощать водяные пары над кожей.

Тренированные стайеры отличаются низким «температурным порогом» потоотделительной реакции и повышенным «потовым ответом» на единицу прироста температуры тела: в 2,4 раза выше, чем нетренированные субъекты (*E. R. Nadel, 1977*). Акклиматизация к работе в жаре еще более сокращает

латентный период начала потоотделения и повышает «потовый ответ». Иными словами, при одинаковом подъеме внутренней температуры тела спортсмены начинают потеть гораздо быстрее и обильнее, чем нетренированные люди. В условиях прироста тепловой нагрузки (начало работы и т. д.) эта «привилегия» тренированного и адаптированного к жаре организма позволяет быстро и резко увеличить теплоотдачу, обеспечивая защиту от перегрева.

Каждый грамм испарившегося пота «забирает с собой» 0,62 ккал тепла. У бегунов-марафонцев интенсивность потоотделения в экстремальных условиях может достигать 2,8 л/час или 6,1 л за марафон (*Costill, 1976*). Теоретически при наблюдающейся у стайеров интенсивности потоотделения возможности только одного этого «влажного» пути теплорассеивания должны полностью обеспечить выведение продуцируемого тепла из организма и исключить перегревание во время марафона.

Во время забегов в жаркую погоду можно видеть, как первые 5–10 км марафонцы буквально обливаются потом, затем потоотделение происходит более умеренно, а к 30–35 км дистанции поверхность кожи может становиться совершенно сухой. Это указывает на ограниченность «эффективности» влажного пути тепловыделения во время марафонских забегов.

Продолжительное терморегуляторное потоотделение ведет к прогрессирующему обезвоживанию (дегидратации) организма. Как считают *Fortni e.a., (1981), Greenleaf e.a. (1983)*, развивающаяся дегидратация снижает интенсивность секреции пота. С другой стороны, обильное и длительное увлажнение кожи приводит к местной реакции гидромейоза: поверхностный (кератиновый) слой кожи разбухает от воды и временно закрывает выводные протоки потовых желез (*Sergent, 1962*). При подсыхании кожи и ее «сморщивании» выводные протоки желез снова раскрываются.

Указанные реакции снижают интенсивность потовыделения и ограничивают возможности «влажного» пути охлаждения тела во время марафона. Это диктует необходимость организации пунктов охлаждения с влажными губками для освежения тела (через каждые 3–5 км дистанции). При испарении нанесенной на кожу воды тело охлаждается почти так же эффективно, как при испарении выделившегося пота. На Олимпиаде в Лос-Анджелесе вопрос охлаждения марафонцев был решен посредством устройства через каждые 3 км «дождевых» установок, разбрызгивавших на спортсменов мелкодисперсную водяную пыль. В настоящее время этот положительный опыт получил распространение за рубежом (*Лонг-Бич-Марафон-90*).

Обязательным условием эффективности функционирования «влажной» теплодиссепации является испарение выделившегося пота. Потоиспарение зависит от относительной влажности воздушного («парового») слоя непосредственно над кожей. При использовании маек-сеточек и хорошем обдуве тела во время бега этот воздушный слой, насыщенный парами, быстро удаляется. Тем самым поддерживается высокая интенсивность процесса тепловыделения: потоотделение — потоиспарение — охлаждение тела. Плотная майка, слишком большой номер на груди марафонца резко снижают обдув и способствуют повышению влажности слоя воздуха над кожей. Это угнетает процесс потовыделения-потоиспарения. Намокание майки и прилипание ее к коже вообще блокирует потовыделение (по механизму гидромейоза).

Опытные спортсмены знают, сколько дополнительных страданий может принести стайеру нерациональная спортивная форма. Хуберт Пярнакиви, герой матча СССР—США в Филадельфии (температура воздуха 38°C, влажность 90%), считает главной причиной, способствовавшей возникновению у него теплового удара во время забега на 10 км, экипировку нашей сборной: толстые шерстяные майки красного цвета.

При очень обильном (профузном) потоотделении или высокой влажности воздуха часть пота не успевает испариться и стекает на землю. С точки зрения терморегуляции «капающий» пот так же охлаждает тело, как мочеотделение, и только способствует интенсивному обезвоживанию (дегидратации) организма. Нередко при жаркой погоде организаторы соревнований для «облегчения участи спортсменов» прибегают к поливу трассы непосредственно перед стартом, оказывая при этом медвежью услугу. При испарении воды с нагретого асфальта возникают метеоусловия «духоты», чрезмерное повышение влажности воздуха стимулирует обильное потоотделение, в то же время блокирует его, что способствует перегреву тела во время бега.

Однако даже при благоприятных климатических условиях во время марафона происходит значительное обезвоживание организма спортсмена. Несмотря на попытки пить жидкость на дистанции, весовые потери бегунов-марафонцев часто превышают 3-процентный уровень. 262 определения в разных условиях соревнований показали, это потери веса при марафонском беге в среднем составляют 2,78–4,15% исходного веса тела (*М. Б. Марон, С. М. Хорват, 1978*). Однако некоторые бегуны могут иметь и большие потери веса. Так, *D. L. Costill et al. (1970)* нашли, что высокоподготовленные бегуны в условиях жаркой погоды теряли в весе до 6,1 кг. *Г. Муир и другие (1970)* сообщают, что бегун весом 54,9 кг, показавший результат 2:22.40, потерял в весе 6,4 кг (2,8 л/час) или 11,6% от исходного веса. Примечательно, что этот забег проходил при прохладной погоде (~13–16°C), но высокой влажности воздуха.

Представленные в литературе данные в подавляющем большинстве случаев получены на бегунах низкой квалификации (медленнее 2:30.0). В то же время отмечено, что с повышением тренированности увеличивается «чувствительность потового ответа» на градус повышения температуры

тела (*Е. Р. Надель и др., 1977*). С другой стороны, интенсивность потоотделения прямо пропорциональна средней скорости бега по дистанции (*D. L. Costill, 1977*).

По нашим наблюдениям (табл. 21), влагопотери марафонцев высокого класса несколько выше, чем бегунов низкой квалификации (влагопотери которых сходны с влагопотерями мастеров-скороходов) и составляют в жарких погодных условиях 4–5% веса тела. Однако, при осложнении погодных условий потери воды могут достигать чрезвычайных величин. Так, на состязании Универсиады-87 по марафонскому бегу в Загребе (температура воздуха на старте 38°C, относительная влажность 80%) член сборной команды Ф. Рыжов занял 4-е место, показав результат 2:27.40, что на 14 минут хуже его личного достижения в оптимальных погодных условиях. Несмотря на потребление жидкости по ходу забега (1,2 л), спортсмен потерял на дистанции 5,6 кг. При исходном весе 59,5 кг дегидратация на финише составила 9,4%, потоотделение 2,75 л/час. После забега наблюдалась анурия: спортсмен не мог в течение 3,5 часа сдать мочу на допконтроле, выпив за это время 8 литров жидкости (пива).

Считают, что обезвоживание в приведенных пропорциях может снижать интенсивность потоотделения, приводить к расстройствам функционирования системы терморегуляции (*Fortni e.a., 1981, B. Nilsen, 1971, Senaey, 1970*), перегружать сердечно-сосудистую систему, повышая «себестоимость работы» и тем самым существенно снижать работоспособность (*Adolf e. a., 1947, Kozłowski et Sattin, 1964, Wyndham, 1973, Nadel, 1977, Rowell, 1976*). Однако, о пагубном влиянии обезвоживания на работоспособность и результативность атлеты думают меньше всего, как правило, отказываясь от приема жидкости на первой половине дистанции (до тех пор, пока «бежится» и жажда особенно не донимает).

Таблица 21

Характеристика водного баланса спортсменов-марафонцев во время состязаний

	Состязание и испытуемые	Погодные условия: Т° С, %, ветер (м/с)	Спортивный результат, ч, мин, с	Потери веса	
				кг	%
Марафонцы, МС, МСМК	Состязания–I 42,196 км (n=9)	22–24, 80% 0,5–1,5 м/с	2:23,30±0:01,40 2:16,04–2:34,36	3,21±0,18 2,33–4,05	4,96±0,20 3,81–5,70
	Состязания–II 42,195 км (n=7)	25–27, 60% 1,0–2,0 м/с	2:20,25±0:00,44 2:18,05–2:23,12	3,42±0,11 2,95–3,70	4,95±0,19 4,06–5,73
	Состязания–III 30 км (n=8)	23–25, 65% 1,5–3,0 м/с	1:35,45±0:02,12 1:32,36–1:37,24	2,91±0,10 2,59–3,21	4,26±0,12 3,80–4,67
Марафонцы-любители	Состязания–I ММММ-85 (n=11) 42,195 км	32–25, 50% 1,0–2,0 м/с	3:32,00±0:04,42 3:14,40–4:04,06	2,50±0,50 0,85–4,91	3,45±0,73 1,43–7,21
	Состязания–II ММММ-86 42,195 км (n=13)	21–27, 55% 1,0–2,0 м/с	3:36,36±0:05,38 3:06,28–4:04,00	2,80±0,22 1,71–4,41	4,05±0,30 2,51–6,94
	Состязания–III ММММ-87 42,195 км (n=14)	14–16, 40% 8–12 м/с	3:20,56±0:07,42 3:00,31–3:48,04	2,77±0,16 1,9–3,85	3,95±0,23 2,80–5,85

Продолжение таблицы 21

	Состязание и испытуемые	Общие влагопотери			Потребление жидкости		
		кг	г/час	г/час м ²	мл/час	мл	% регидратации
Марафонцы, МС, МСМК	Состязания–I 42,195 км (n=9)	3,54±0,19 2,38–4,20	1473±49 1014–1851	838±43 607–11020	115±23 21–207	278±55 50–550	7,8±1.8 1,3–14,0
	Состязания–II 42,195 км (n=7)	5,52±0,12	1512±54	815±31	65±8	151±25	3,6±1.2
	Состязания–III 30 км (n=8)	2,98±0,06 2,72–3,24	1838±42 1654–2024	998±27 895–1115	37±12 0–92	60±20 0–150	2,0±0,7 0–4,8
Марафонцы- любители	Состязания–I ММММ-85 42,195 км (n=11)	4:54±0,56 2,08–6,96	1325±163 585–1781	722±86 361–1185	547±91 362–918	2160±260 200–3750	56,8±12,6 20,7–140,8
	Состязания–II ММММ-86 42.195 км (n=13)	4,05±62 2,91–5,20	1136±28 883–1592	623 537–833	350±43 118–581	1260±180 425–2300	31,4±4,1 13,3–53,2
	Состязания–III ММММ-87 42,195 км (n=14)	3,69±0,14 3,00–4,45	1098±46 873–1462	598±24 523–800	836±30 77–395	900±120 250–1500	25±3,0 6,0–40,0

Wyndham et Stridom (1972) на основании степени обезвоживания организма выделили три последовательные стадии расстройства жизнедеятельности. Первая стадия (водный дефицит не более 2%) — работоспособность высокая, отмечается жажда. Вторая стадия — водный дефицит 2–6%. Третья стадия — дефицит жидкости превышает 6-процентный уровень. Заметное снижение работоспособности отмечается уже при 3% потери веса, появляются слабость, раздражительность и другие симптомы изнурения. При 5–6%-й дегидратации спортсмен чувствует себя до крайности изможденным, неизбежны выраженные нарушения координации и психики, высокая вероятность теплового коллапса и теплового удара.

Следует отметить, что для спортивной результативности нарушения в психической сфере имеют не меньшее значение, чем падение физической работоспособности как таковой. Так, неадекватная самооценка текущего состояния на фоне исходно высоких мотиваций и спортивных амбиций способствует поддержанию высокого темпа бега, несмотря на явные симптомы перегревания. Именно психологическими факторами объясняют относительно высокую частоту встречаемости тепловых ударов у физически очень хорошо подготовленных людей; спортсменов-стайеров и солдат (*Shobolet e. a., 1962, Hart e. a., 1978*).

Кроме всего прочего дегидратация бегуна способствует перегреванию организма, развитию теплового изнурения и теплового удара.

Между ректальной температурой на финише марафона и потерями веса обнаружена (*Sutton, 1974*) высокая взаимосвязь ($r=0,85$). Независимо от других причин у бегуна с 5%-й дегидратацией температура тела находится в оптимальных границах. Однако при продолжительной и интенсивной мышечной деятельности терморегуляторное потоотделение продолжает «выкачивать» воду из организма, несмотря на угро-

жающие размеры обезвоживания и перегревания тела спортсмена.

Как уже отмечалось, пороговым уровнем развития теплового коллапса и теплового удара считают температуру тела, равную 40,6–41,5°. Следовательно, во время марафонских забегов прогрессирующая дегидратация, помимо всех других причин, может подводить теплое состояние бегуна к той опасной черте («граница тьмы»), за которой перегретый спортсмен в лучшем случае сходит с дистанции в полуобморочном состоянии, в худшем — падает на дистанции с симптомами теплового удара.

Таким образом, следует подчеркнуть, что хотя после периода вработывания (30–40 мин) в организме марафонца устанавливается тепловой баланс между теплопродукцией и теплоотдачей, однако «температурное плато», на котором продолжается бег, находится достаточно близко (1–1,5°C) к температурной границе теплового удара. Причем уровень этого «температурного плато» мало зависит от погодных условий. Даже при оптимальных погодных условиях организм марафонца часто балансирует на грани перегревания.

Ускорение по ходу забега, бег в гору, снижение механической эффективности бега (КПД организма) вследствие нарастающего утомления и потери экономичности, — все это приводит к росту теплопродукции бегуна. С другой стороны, развитие функциональной несостоятельности механизмов теплорассеивания (снижение потоотделения — потоиспарения, сокращение кожного кровотока и обдува), прогрессирующая дегидратация организма ограничивают тепловыделение и способствуют теплонакоплению в организме марафонца. Как в первом, так и во втором случае температура тела бегуна скачкообразно повышается вплоть до уровня критического для термотолерантности конкретного индивида. Развивается резкое падение работоспособности, тепловой коллапс, тепло-

вой удар, и спортсмен выбывает из борьбы, несмотря на казалось бы великолепную спортивную форму.

Предупреждение и лечение тепловых повреждений у бегунов-марафонцев

Как уже указывалось, повышенная температура воздуха — совсем не обязательный фактор для развития тепловых поражений у бегунов-марафонцев. Основной причиной чрезмерного повышения температуры тела является функциональная несостоятельность механизмов теплорассеивания, развивающаяся по ходу бега. Однако существует ряд внешних и внутренних факторов, отягощающих «работу» механизмов тепловыделения-теплообмена и способствующих перегреванию.

К внешним факторам можно отнести температуру воздуха более 25°C, влажность — более 70%, высокую солнечную радиацию, безветрие.

Организаторы внутрисююзных соревнований часто не учитывают влияния этих факторов на результативность и здоровье бегунов и проводят состязания по марафону в самое неблагоприятное время дня: по жаре и солнцепеку. В качестве мер, уменьшающих негативное влияние на организм неблагоприятных внешних условий, можно порекомендовать майки-сеточки, увеличивающие обдув бегуна и способствующие улучшению теплоотдачи. В ясную солнечную погоду можно надевать солнцезащитную шапочку. Однако в вечернее время такая шапочка только затруднит охлаждение головы потоками воздуха.

Кроме внешних предрасполагающих факторов существует возможность повышенной восприимчивости отдельных бегунов к перегреванию. В этой связи известно, что обязательные медосмотры накануне старта в марафоне были введены после трагической гибели от теплового удара португальского бегуна Лазаро на Олимпийских играх в 1912 году.

К сожалению, и в настоящее время ни путем осмотра, ни с помощью используемых тестов нельзя точно установить атлетов, подверженных риску получения теплового удара. Повышению индивидуальной восприимчивости к перегреванию способствуют резкая перемена погоды от холода к теплу и отсутствие акклиматизации к жаре у данного бегуна, сочетание слабой подготовленности и высоких спортивных амбиций, предстартовое обезвоживание, переутомление, недосыпание, вегетососудистая дистония, различные лихорадочные состояния (простуда, реакция на прививку, солнечный ожог и т. п.).

Таблица 22

**Состояние и симптомы при развитии
перегревания
(по данным зарубежных авторов)**

Состояние (синдром)	T _{рек.} °С	Симптомы
Чрезмерное перегревание	40–40,55	Ощущение пульсирующего сжатия в висках. Озяблость отдельных частей тела — «гусиная кожа» (пилоэррекция), «стянутость» участков кожи с волосным покровом (парэстезия). Сухость кожи под мышками. Судороги отдельных групп мышц.
Тепловое истощение	40,55–41,1	Резкое наступление мышечной слабости, провалы в восприятии. Дезориентация во времени и пространстве, потеря равновесия, пошатывание. Душевное смятение, рассеянность. Неадекватность поведенческих реакций (ступор, агрессивность, «стеклянные глаза», резкое побледнение).
Тепловой удар	41,1–41,5	Снижение или повышение потоотделения. Потеря сознания — коллапс, ступор или агрессивность, бред, «стеклянные глаза», анархия вазомоций. Выраженная ферментемия более 48 часов
	41,5–42,0	«Гиповолемический шок». Диссимилирующая внутрисосудистая коагуляция. АД 80–60 Отек легких, апоплексия

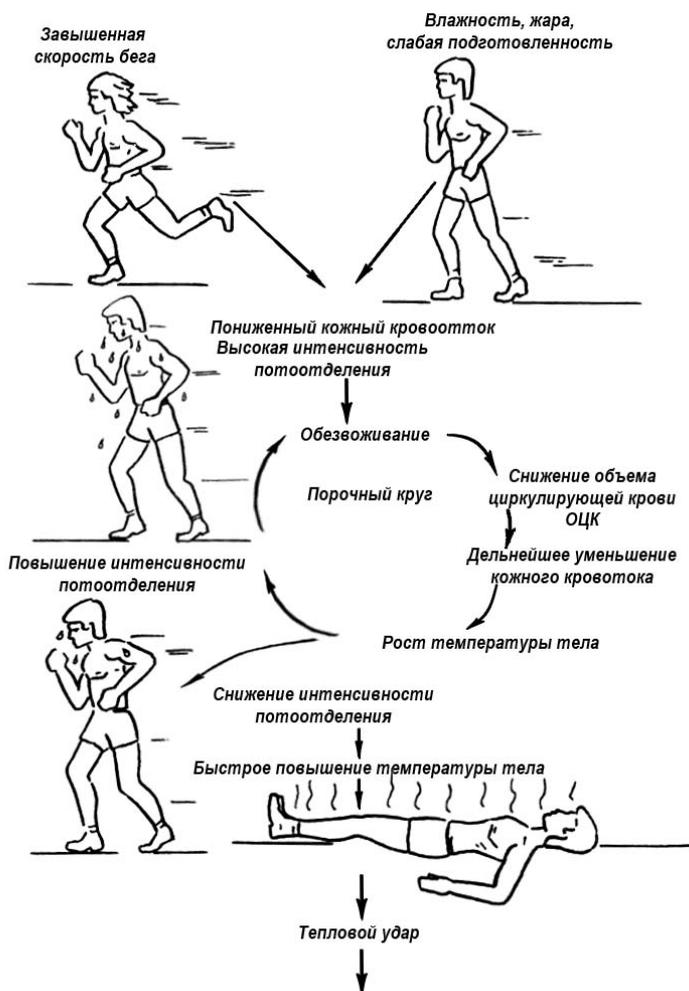
К тепловым повреждениям при занятиях спортом относят: тепловые судороги, тепловое изнурение, тепловой обморок, тепловой удар. По сути, состояния, которые развива-

ются в организме при перегревании, постепенно переходят одно в другое по мере повышения температуры тела. Между ними нет резкой грани: симптомы, наблюдающиеся при одном синдроме, могут усиливаться при другом. Причем температура тела — лишь относительный критерий: при ректальной температуре в 41°C один спортсмен способен продолжать быстро бежать, а у другого при такой температуре уже возникает тепловой коллапс. Эти обстоятельства следует учитывать при рассмотрении приводимой ниже сводной таблицы симптомов-синдромов степени перегрева и ректальной температуры тела, соответствующей этим состояниям (*табл. 22, рис. 29*).

Авторы допускают принципиальную ошибку: ОЦК в результате обезвоживания при беге не страдает, т. е. не происходит уменьшение объема циркулирующей крови по абсолютной величине. Просто в результате повышения T_p расширяются венозные сосуды кожи и происходит постепенный «сброс» крови на периферию нижней части тела. В кожных сосудах кровь течет медленнее, чем в других частях тела, т. е. речь идет о некотором «функциональном депонировании» или «застое» крови в венах кожи, из-за чего страдает венозный возврат в сердце — уменьшается ударный объем, растет пульс и затем рефлекторно уменьшается кожный кровоток, что способствует повышению $T_{рек}$.

Тепловые судороги — непроизвольный, болезненный спазм отдельных мышечных пучков (чаще в икроножных мышцах и в мышцах задней поверхности бедра). Сами по себе судороги не опасны, но значительно увеличивают теплопродукцию мышц, что, в свою очередь, способствует перегреванию. Природа мышечных судорог во время продолжительной работы окончательно не выяснена. Исследования последних лет показывают, что основными причинами являются электролитные нарушения на уровне клеточной мембраны, а также прямое действие тепла на клетку и передачу нервного

импульса (D. L. Costill, 1978, Салтини и Съегард, 1982, Israel, 1983). Долгое время судороги во время работы связывали с потерей солей (в основном натрия) в результате потоотделения. И сейчас еще врачи-клиницисты на финише марафона пытаются снимать мышечные спазмы введением солевых растворов.



Р и с. 29. Логическая схема механизма перегревания и развития теплового удара во время бега (по Аррепаеллер et Atkinson, 1979).

Однако, как уже указывалось, пот марафонца отличается низким содержанием солей. Причем, чем выше тренированность, тем более разбавлен пот по отношению к плазме крови (*Senacy, 1978, Costill, 1978*). Во время потоотделения организм спортсмена теряет относительно больший процент своих водных запасов, чем минеральных, и концентрация солей в крови повышается (а не понижается, как это считают многие). Введение солевых растворов на финише — это бесполезная потеря драгоценного времени.

На дистанции борьба с судорогами в основном сводится к снижению темпа бега (и, следовательно, темпа теплопродукции), локальному массажу мышц, устранению водного (но не солевого!) дефицита. На практике бегуны иногда используют укол булавкой в спазмированную мышцу, и, хотя научных подтверждений эффективности этого метода не имеется, спазм, как правило, снимается.

Тепловое изнурение — это комплекс нарушений в физической и психической сфере, вызываемый повышением температуры тела (свыше 40–40,5 градусов) и обезвоживанием (более 3% веса тела).

Начальные признаки теплового изнурения: мышечная слабость, судороги, заметное ухудшение координации движений. При нарастании обезвоживания и перегревания появляются симптомы-предвестники теплового удара: ощущение пульсирующего сжатия в висках, тошнота, озяблость («стянутость» участков кожи с волосяным покровом вплоть до вздыбливания волос на теле — «гусиная кожа»). При появлении данных признаков (обычно после 26–36 км бега) следует снизить темп, принять меры по возмещению потерь жидкости и охлаждению. В противном случае в результате нарушений в психической сфере бегун вскоре перестает адекватно оценивать ситуацию. Его поведение становится иррациональным: он может заблудиться на дистанции, отказаться от питья, по-

высится темп бега и т. п. Такой бегун выделяется шатающейся походкой, сухой, синюшно-серого цвета кожей и остановившимся, остекленевшим взглядом. Судьи и медперсонал должны немедленно снимать с дистанции спортсменов с подобными признаками. В это время пострадавшие могут стать апатичными, не отвечать на вопросы или же наоборот, — истеричными, агрессивными, даже нападать на обслугу, пытаясь вырваться и продолжить бег. Следует подчеркнуть, что для спортивной результативности сами по себе отклонения в психической сфере имеют не меньшее значение, чем одно только снижение физической работоспособности как таковой.

При дальнейшем нарастании перегревания организм уже не в состоянии компенсировать накопление тепла. Происходит потеря сознания — тепловой обморок (коллапс). Наблюдается картина циркуляторного шока, бред, галлюцинации (*Шиболет, 1976, Israel, 1983*). Отсутствие такого «классического» симптома теплового удара, как прекращение потоотделения, а также жары, часто приводит к гиподиагностике. (Ранее считалось, что тепловому удару непременно сопутствует резкое снижение и прекращение потоотделения). Диагностическими критериями теплового удара являются: нарушение функций центральной нервной системы на фоне повышения температуры тела свыше 40,3–41,5 градусов. Со стороны сердечно-сосудистой системы — гипотензия (систолическое давление может снижаться до 60–80 мм рт. ст.) и тахикардия (ЧСС равна 100–160 уд/мин.), но может наблюдаться и брадикардия — 40–50 уд/мин. Локальные мышечные спазмы могут переходить в общие конвульсии. Периоды ступора и потери сознания могут перемежаться с периодами бреда, галлюцинациями, агрессивными действиями по отношению к медперсоналу.

В последние годы в качестве непосредственной причины теплового удара выдвигается острая функциональная несостоятельность аппарата сердечно-сосудистой регуляции

(Хаббард, 1979, О’Доннелл, 1978). После возникновения теплового коллапса в результате патологического спазма, а затем расширения сосудов кожи страдает «вывод» тепла с током крови на поверхность тела, тепло лавинообразно накапливается в организме. Одновременно наблюдаются нарушения кровоснабжения мозга, почек, печени, сердца и других органов. В дальнейшем в результате прямого действия тепла и циркуляторной недостаточности клетки этих органов могут серьезно повреждаться, о чем свидетельствует более чем 10-кратное увеличение в крови активности клеточных ферментов, наблюдаемое при тепловом ударе (Gisolfi, 1977). В тяжелых случаях происходит «склеивание» эритроцитов и образование «сладжа» — эритроцитарной «грязи», что соответствует синдрому ДВК (диссимилированная внутрисосудистая коагуляция). Пациенты погибают от острого отказа почек (закупорки их эритроцитарной «грязью») или кровоизлияний в мозговой ткани (Shobolet, 1976).

В срочной медицинской помощи при тепловом изнурении и тепловом ударе на первом месте стоит охлаждение тела (до температуры 39–38°, когда пациенты приходят в сознание). Повреждения внутренних органов прямо зависят от степени гипертермии и ее продолжительности. Считают, что промедление с началом охлаждения в 1 час снижает шансы на выздоровление 1:2 (Israel, 1983). Наиболее эффективно охлаждение с помощью обдува вентиляторами теплым (до 50°C) воздухом (Collins, 1985). Это способствует движению слоев воздуха над кожей и испарению выделяющегося пота. В случае «сухой» кожи дополнительно напыляют воду на поверхность тела, имитируя потоотделение. Охлаждение грелками со льдом проигрывает в эффективности вышеуказанному методу. Холодная ванна, так же как и холодный обдув, противопоказана. Резкое охлаждение кожи такими процедурами вызывает спазм кожных вен, резкое (сокращение кожного кровотока (централизации крови), снижение «вывоза» кровью

тепла на поверхность, и в конечном счете приводит к дополнительному повышению температуры тела. Одновременно с охлаждением производится внутривенное введение препаратов, повышающих объем циркулирующей крови (типа реополиглюкина), восстанавливающих кровообращение в органах и повышающих артериальное давление. Кроме того, введение плазмозаместителей позволяет корригировать общее обезвоживание организма у пациентов, находящихся без сознания. Некоторые авторы (*Гейлор, 1986*) рекомендуют в этих случаях делать переливание крови. Требуется также быстро снять судороги, способствующие термогенезу. Здесь эффективны препараты-релаксанты (седуксен, реланиум, калипсол, оксibuтират натрия). Растворы соли показаны в более поздние часы в случае развития циркуляторной гипоксии тканей и нарушения кислотно-щелочного равновесия. Препараты, стимулирующие работу сердца, назначаются по показаниям. Не следует многого ожидать от средств, снижающих температуру тела, типа аспирина — их эффективность в данном случае сомнительна.

Если тепловой удар лечится правильно и быстро, то при отсутствии осложнений спортсмен через 48 часов может быть выписан из больницы.

В заключение следует сказать, что марафон — это не увеселительная прогулка: мышечные судороги, дезориентация и другие симптомы перегрева знакомы каждому опытному марафонцу, однако мало кто из них имел в своей биографии тепловой удар. Хорошая тренированность, повышенная тепловая устойчивость марафонцев — залог благополучного завершения дистанции в любых погодных условиях.

Множество ложных взглядов стало догмами, потому что они утверждались в паре с чем-нибудь другим, неопровержимым.

Б. Пастернак

Глава 11. Питание на дистанции — мифы и реальность

В марафонском беге для поддержания работоспособности издавна используется питание на дистанции. Тем не менее с точки зрения спортивной физиологии история питания на дистанции — это история массовых и стойких заблуждений. Предполагая повышение работоспособности спортсмена (а вернее — защиту от прогрессирующего ее снижения по ходу работы), питание на дистанции по сути представляет собой разрешенный допинг. Неслучайно в прошлом спортсмены-стайеры пытались поддерживать работоспособность, принимая на дистанции «взбадривающие» алкогольные напитки. Так, в начале века у велогонщиков-профессионалов существовала целая система приема «соревновательных» напитков: в середине дистанции принимались легкие вина, шампанское, ближе к финишу переходили на коньяк. В результате на финише многие гонщики бывали совершенно пьяны. Описывают случай, когда победителя гонки пришлось после финиша отлавливать с помощью сетей — не разбирая дороги и ужасно виляя, он продолжал крутить педали, грозя наехать на зрителей. Исследования марафонцев на рубеже 30-х годов показали, что одним из факторов, характеризующих снижение работоспособности на дистанции, может быть истощение углеводных энергоресурсов организма и развитие гипогликемии — падения уровня сахара в крови ниже границы нормы (менее 60 мг%). В эти же годы в рабочей физиологии сформировалось представление, согласно которому падение работоспособности при продолжительных нагрузках и судороги связаны со значительной потерей солей с потом. С

той поры рецепты различных напитков для питания на дистанции неизменно содержат два основных компонента: сахара и соли.

Результаты и выводы исследований 30-х годов были возведены в ранг аксиомы и догматично переписывались из учебника в учебник на протяжении почти 40 лет. Другие возможные позитивные эффекты приема жидкостей во время работы (терморегуляторный, противообезвоживающий) в спортивной медицине практически не учитывались и не изучались до начала 70-х годов. Существующие отечественные рекомендации по питанию на дистанции и эффективность такого питания в настоящее время традиционно связывают, прежде всего, с поддержанием энергетического и электролитного баланса организма. Для питания на дистанции предлагаются напитки с достаточно высоким содержанием сахаров и солей (главным образом, глюкозы — до 150–300 г/л и хлористого натрия — до 20–100 г/л).

Да, бесспорно, во время марафона происходит истощение углеводных и солевых ресурсов организма. Но следует ли из этого, что на дистанции для поддержания работоспособности требуется срочное восполнение указанных потерь?

Какие же факторы реально лимитируют работоспособность марафонца и можно ли с помощью питания на дистанции отдалить наступление утомления? Какова должна быть направленность питания на дистанции, т. е. от чего зависит его эффективность? Какие жидкости наиболее оптимальны для приема на дистанции?

Эти и подобные вопросы непременно возникают при решении проблемы питания на дистанции.

Как было доказано в последние годы, дефицит углеводных источников энергии, по крайней мере в первые 90–150 мин. субмаксимального упражнения, не является фактором, ограничивающим работоспособность (*Г. Ф. Альберг и др., 1974, J. Warden, 1977*). По мнению Ф. Гольника (1977), благо-

даря адаптивным перестройкам и энергопродукции во время продолжительных изнурительных упражнений концентрация глюкозы в крови длительное время остается «замечательно постоянной».

В ранних исследованиях бегунов-марафонцев нередко на финише обнаруживали относительную гипогликемию (менее 60–80 мг% сахара в крови). Например, такие низкие цифры, как 45 и 53 мг% были отмечены Э. Левиным и другими (1924) после Бостонского марафона, а также Бест и Партрауге (1930) на Олимпийских играх в Амстердаме. В этих случаях бегуны находились в предкоматозном состоянии (дрожание конечностей, профузное потоотделение, резкое побледнение). Однако слухи о гипогликемии марафонцев сильно преувеличены. Даже в цитируемых ранних исследованиях большинство обследованных бегунов имели нормальный уровень сахара в крови. В настоящее время случаи гипогликемии на финише марафона стали весьма редким явлением. В большинстве работ отмечены околонормальные, а иногда и повышенные показатели глюкозы (*Л. Мире и др., 1982, Ф. Новак и др., 1985*). По мнению Н. Марона и С. Хорвата (1978), выполнивших обзор исследований по марафону, подобные результаты связаны, в первую очередь, с высоким уровнем подготовленности нынешних атлетов, а также с использованием гликогеносоповышающих диетических манипуляций при подготовке к старту и углеводосодержащих напитков непосредственно во время забега. Кроме того, в процессе многолетних тренировок на выносливость, вероятно, возможно расширение границ гомеостаза (в частности, повышение гипогликемического порога), а также отбор наиболее устойчивых к гипогликемии индивидуумов на ранних этапах спортивной специализации. Так, мы наблюдали у спортсменов-марафонцев мастеров спорта (n=6) во время белково-жировой диеты (тейпера) при подготовке к состязаниям такие низкие цифры глюкозы крови, как 48–52 мг% (утром, в покое, натощак). Спортсмены при

этом не высказывали никаких жалоб, типичных для гипогликемии. В свою очередь, *Donat* и *Gotte* (1974) не отметили внешних симптомов гипогликемии у марафонца международного класса при уровне глюкозы в крови в покое, равном 35 мг%. Видимо, благодаря перечисленным факторам спортивной высокой квалификации способны преодолеть марафонскую дистанцию за 2,2–2,5 часа, не испытывая затруднений из-за энергетического дефицита (*D. L. Costill, 1976*).

У менее подготовленных бегунов на последней трети дистанции возможно возникновение потребности в приеме углеводосодержащих напитков. Однако и у этой группы марафонцев значительная гипогликемия скорее исключение, чем правило. Так, в одном из исследований изучалось влияние двух напитков различного состава на уровень глюкозы крови во время марафонского бега (*П. Н. Уатинг и др., 1984*). Первая группа бегунов ($n=43$) потребляла на дистанции 1,4 л разбавленного глюкозоэлектролитного напитка «Диоралит» (концентрация глюкозы 4 г на 100 мл), вторая ($n=47$) — такое же количество чистой воды. Время бега на финише в среднем равнялось 3:39 (2:24–5:07). В группе без приема глюкозы концентрация глюкозы крови за бег практически не изменялась: $5,3 \pm 1,2$ моль/л на старте и финише, соответственно. В группе, потреблявшей напиток, глюкоза крови на финише ($6,0 \pm 1,5$ моль/л) была несколько больше ($P < 0,01$), чем на старте ($5,2 \pm 0,6$ моль/л). Это увеличение глюкозы на финише, по мнению авторов, возможно, было обусловлено всасыванием порции напитка, принятой на последнем пункте питания. Кроме глюкозы крови каких-либо других значимых различий между группами (в результативности, весовых потерях, анализируемых биохимических параметрах) не отмечено.

Все же, несмотря на вышеприведенные данные, возникновение гипогликемии на дистанции полностью исключить нельзя. По нашим данным, вероятность гипогликемии у марафонцев высокой квалификации составляет приблизи-

тельно 1–3 случая из 10 стартов. Этому способствуют относительно слабая подготовленность и неадекватно высокий темп бега, низкая экономичность движений, осложненные условия состязаний (гористый рельеф трассы, встречный ветер, жара), промахи в питании накануне старта и т. п. Гипогликемия сопровождается резким упадком сил, дискоординацией и дезориентацией, «волчьим голодом», нарушением зрения («сетка в глазах»). Симптомы гипогликемии легко купируются приемом растворов сахаров. Интересно, что после приема глюкозосодержащих напитков, сосания кусочка сахара, таблетки глюкозы и т. п., облегчение наступает очень быстро — спустя 3–5 минут. Однако необходимые вещества, принятые с напитком, а тем более с твердой пищей, не могут так быстро попасть в кровь.

Во время работы (ходьба на тредбане на уровне 50% от МПК) глюкоза, меченная изотопами, включалась в обмен и появлялась в выдыхаемом воздухе только спустя 15 мин после приема (*Pirnaui, 1977*). В случае гипогликемии быстрое облегчение после приема питания, видимо, связано с феноменом «сенсорного насыщения»: при попадании на слизистую рта, пищевода, желудка сахара раздражают чувствительные нервные окончания и рефлекторно усиливают выброс в кровь глюкозы из печени (*Н. Н. Яковлев, 1954*). В экспериментах на животных было показано, что уже непосредственно во время кормления содержание гликогена печени снижалось на 25%, а концентрация глюкозы в крови воротной вены возрастала в 1,4 раза (*Лангансеталь, 1982*). Организм как бы разрешает тратить свой «неприкосновенный запас» гликогена печени в расчете на то, что принятая пища скоро непременно пополнит его резервы. Однако если принятые пищевые вещества будут слишком медленно поступать в кровь, может создаться ситуация «многого кормления» и задействованного резерва гликогена печени не хватит для длительного поддержания необходимого уровня сахара крови. Практика показывает, что

после питания на дистанции вслед за временным облегчением могут снова развиваться симптомы гипогликемии.

В отношении сахаров и солей, содержащихся в жидкостях, предназначенных для питания на дистанции, доказано, что повышение их концентрации свыше оптимального уровня увеличивает осмолярность* напитков и радикально снижает скорость опорожнения желудка. Считают, что только 2,5–5% растворов сахаров с максимальной скоростью будут доставлять «топливо» в кровь (*D. L. Costill, J. Miller, 1980*). Более концентрированные растворы, накапливаясь в желудке, могут вызвать его переполнение — вплоть до возникновения обильной рвоты и временного схода с дистанции.

По поводу потерь солей в результате потоотделения при продолжительной работе доказано, что пот стайера содержит малое количество электролитов, причем чем выше квалификация атлета, тем ниже концентрация калия и особенно натрия в поте (*D. L. Costill, 1977, Т. II. Сэне, 1974*). Иными словами, у стайеров при потоотделении скорость потеря воды в несколько раз выше, чем скорость потерь солей. В результате такой диспропорции продолжительный бег приводит к большим потерям из организма воды, чем солей. Происходит «гипертоническая дегидратация», т. е. преимущественная потеря воды с ростом концентрации солей в плазме крови (*D. L. Costill, 1977, Д. И. Макехни и др., 1982*).

Попытка возмещать потери солей во время марафонского бега — это типичный пример заблуждений, основанных на поверхностных представлениях в области физиологии спорта.

— Соли с потом теряются?

— Да, несомненно.

* Осмолярность — характеристика раствора, зависящая от концентрации осмоактивных веществ в растворе — веществ, способных «связывать» на себя молекулы воды (в данном случае — сахаров и солей).

— Значит их надо срочно возмещать для поддержания работоспособности и профилактики судорог! — заявляют наши оппоненты.

Таким образом, в паре с «неопровержимым» — потерей солей с потом — проводится ложный вывод о якобы необходимости их срочного возмещения. При этом напрочь игнорируются потери организмом воды, многократно превышающие потери солей.

В настоящее время считается, что потери солей с потом незначительны и не требуют срочного возмещения на дистанции. По мнению Д. Костилла (1982), «нет никаких эмпирических оснований, подтверждающих тезис о том, что введение растворов электролитов и солевых таблеток во время физических упражнений ведет к улучшению работоспособности или предотвращает мышечные судороги». Более того, повышение концентрации ионов Na^+ в плазме (осмолярность плазмы) при гипертонической дегидратации сопровождается чрезмерным теплонакоплением во время работы (М. Н. Хариссон и др., 1978, С. М. Фортни и др., 1984). Результаты исследований указывают на линейную зависимость температуры тела при работе от осмолярности плазмы. Показано также, что повышенное содержание натрия в напитках вызывает дополнительное увеличение частоты сердечных сокращений и снижение работоспособности (D. L. Costill et al, 1975). В настоящее время считают, что введение хлористого натрия в напитки для питания на дистанции, а также принятое ранее использование солевых таблеток (непосредственно перед и во время работы) не только бесполезно, но и вредно (Г. Леман, 1957, D. L. Costill, 1977, Ф. Т. Еронин, 1977, Ф. Бергхольд, 1982).

Следует отметить, что и в настоящее время многие коммерческие напитки, предназначенные для питания на дистанции (у нас в стране и за рубежом), составлены на основе

представлений о том, что замещающие жидкости должны содержать основные минеральные вещества, теряемые с потом.

Предприятия-изготовители спортивных напитков, стремясь расширить сферу применения своей продукции, рекомендуют жидкости одного и того же состава «для питания на дистанции и в период восстановления». Однако эти периоды жизнедеятельности организма диаметрально отличаются по направленности происходящих процессов. Следовательно, напитки, эффективные в период восстановления, могут быть совершенно неприемлемыми во время работы. Универсальным напитком, видимо, является только вода.

Зарубежные фирмы в рекламных целях используют формулировку об «уникальной физиологической ценности» своих напитков благодаря наличию добавок. Однако любой раствор с композицией электролитов, сходной с потом, не может быть приятным на вкус и потребляться в больших количествах (*D. L. Costill, 1976*). В то же время возможность уменьшения обезвоживания во многом определяет эффективность питания на дистанции как метода поддержания высокой работоспособности при продолжительном беге.

Как показывают вышеприведенные данные по дегидратации марафонцев и ее влиянию на работоспособность, эффективность питания на дистанции, в первую очередь, определяется количеством жидкости, потребляемой во время работы, а не веществами, содержащимися в ней. Факторы, уменьшающие процент возмещения влагопотерь, ухудшают работоспособность.

Согласно исследованиям Ф. Т. Ероина (*1977*) по вопросу приема жидкостей во время работы в жарких условиях среды, в 30-е годы нашего столетия сложилась теория «порочного круга». По этой концепции интенсивное потение вызывает потерю с потом значительного количества воды и солей. Уменьшение запасов солей приводит к тому, что выпиваемая вода не фиксируется в организме и лишь усиливает

потоотделение. В результате питья нарастает вымывание солей и развивается еще большее обезвоживание.

Таким образом, дегидратация и деминерализация при потении вызывает жажду, утоление которой пресной водой усиливает дегидратацию и деминерализацию и так далее, возникает «порочный круг». Было принято считать, что борьба с обезвоживанием должна идти по линии возмещения теряемой с потом соли и ограничения объема питья (*М. Е. Маршак, Л. М. Клаус, 1927*). Введение солей в напитки оценивалось как «одно из наиболее эффективных предложений, выдвинутых физиологией труда» (*Г. П. Конради и др., 1934*).

Считали, что потребление жидкости во время физической нагрузки дополнительно нагружает сердечно-сосудистую систему. Поэтому рекомендовалось ограничивать прием жидкостей при спортивной деятельности (*Ланн, 1933, Хорлеман, 1953*).

Подобные заблуждения не были ошибками отдельных исследователей — они отражали официальную точку зрения по вопросу питьевого режима.

Некоторые исследования, выполненные в конце 40-х — начале 50-х годов, позволили прийти к противоположным выводам (*П. Е. Калмыков, 1955, Конн, 1946, Я. Куно, 1961*). По мнению Э. Адольфа с соавторами (*1952*), проведенных обширные исследования на военнослужащих в пустыне, только поддержание режима «насильственного питья» (пить больше, чем хочется) обеспечивает сохранение работоспособности при интенсивном потоотделении. Однако пересмотр позиций по вопросу водопотребления происходит довольно медленно. Так, в Советской Армии до середины 50-х годов был принят режим строгого ограничения потребления жидкости и дополнительного приема поваренной соли во время совершения марша в жарких погодных условиях. Рекомендации по существенному увеличению водопотребления (до 8–9 л за день)

были введены только на рубеже 70-х годов (Ф. Т. Еронин, 1977).

Вот как описывает В. Солоухин в романе «Мать-мачеха» страдания молодого солдата на марше в 50-х годах:

«... За завтраком командир приказал посыпать на хлеб как можно больше соли и съесть этот хлеб со сладким чаем... «Ведь чем больше соли съешь перед походом, тем меньше будет мучить жажда».

Далее, перед маршем, совершавшемся в жаркий безветренный день, были даны указания.

...Потом, как будто перед ним стоит не взвод, а целая армия и он ее главнокомандующий, лейтенант Лоза говорил: «... Ни одного глотка воды! Ни одного отстающего! Выбившихся из сил нести на себе!».

В середине марша боец Корнилов, оценивая свое самочувствие, «глубокомысленно» рассуждает:

«Не зря мы ели утром белую мелкую соль! Теперь она вышла наружу. Закупорила все поры и приостановила убыль влаги из организма». Это было хорошо как средство от жажды, но это было и плохо. Дмитрий почувствовал, что весь перегрелся, что сам он полыхает еще большим внутренним сухим жаром, чем этот летний полдень... Теперь уже некогда вспоминать Блока, только отдельные обрывочки строчек и слов бессвязно мельтешили в мозгу и путались на языке в пересохшем рту».

Маршрут марш-броска проходил через деревню, где старушка при помощи огромного скрипучего журавля черпала из колодца воду. Боец Корнилов подбежал к колодцу и подставил себя под воду... «Старуха, перекрестив, окатила и его. Сержант не видел, что Корнилов, тайком, сделав из ладоней лодочку, успел и внутрь хватить два жадных больших глотка...». Этих двух глотков воды, видимо, хватило ненадолго, через некоторое время Корнилов снова почувствовал себя

до крайности изнуренным, а взвод продолжал шагать в знойном мареве.

«— Корнилов упал! — закричали сзади.— Упал боец Корнилов! Когда все оглянулись, Корнилов пытался встать, неловко подгребая род себя черную пудру торфянистой пыли, но видно было, что сил у него не хватает.

— Вы пили воду? — строго спросил лейтенант.

— Так ведь... два глотка.

— Все ясно... Тепловой удар!».

Считают, что вряд ли что-либо причинило больший вред спорту, чем строгая рекомендация не пить жидкости во время занятий (*Бергхольд, 1982*). Согласно *Р. Prokop (1979)* «не подлежит сомнению, что более половины спортивных неудач и субоптимальных достижений связаны с нарушениями водного баланса». На длительно существовавших ошибочных представлениях об ограничении потребления жидкости были воспитаны несколько поколений ученых, врачей, тренеров, спортсменов. Это, видимо, определяет и в настоящее время существование устаревших рекомендаций по водопотреблению, предлагаемых в современной учебной литературе и руководствах (*Ванхаен с соавт., 1980, Ю. А. Попов, 1982, М. И. Виноградов, 1983, А. Пшендин, 1988*).

В отношении водного режима в настоящее время твердо установлено, что в жарких погодных условиях только минимизация водного дефицита возмещением потерь воды может реально способствовать поддержанию работоспособности (*Д. М. Миллер, 1980, М. Н. Савка с соавт., 1984, Е. В. Гембицкий и др., 1986*). Признается, что более полное возмещение текущих влагопотерь приводит к более выраженному уменьшению скорости прироста температуры тела и частоты сердечных сокращений при работе в жаре (*Стридом и Холдсворт, 1968, Р. Леман, 1967, М. Н. Савка, 1984*). Так, во время двухчасовой велоэргометрии при потреблении жидкости в объеме предлагаемых потопотерь частота сердечных

сокращений в каждый исследуемый период времени была на 18% ниже, а ректальная температура на финише — более чем на 1°C меньше по сравнению с заездом в аналогичных условиях, но без приема жидкости (К. Т. Френцис, 1979). Частота сердечных сокращений может падать даже ниже уровня, регистрируемого при нормогидратации, если во время работы выпивается жидкости больше, чем теряется с потом (Г. Леман, 1967).

Однако результаты исследований с полной регидратацией или с компенсацией большей части влагопотерь имеют чисто теоретическое значение. Еще в ранних работах (Э. Адольф, Д. Дилл, 1938, Ротштайн с соавт., 1952) было отмечено, что при интенсивном потоотделении человек чаще всего не способен потреблять жидкости в количествах, достаточных для полного возмещения текущих влагопотерь. В полевых наблюдениях на бегунах-марафонцах показано, что (табл. 23) при возмещении жидкости «по желанию» ее объем составляет меньше половины потерь веса (А. Г. Мире с соавт., 1982, Д. Новак с соавт., 1982). В наших исследованиях объем регидратации во время состязаний составлял у бегунов высокого класса менее 10%, и у бегунов низкой квалификации около 30% от объема общих влагопотерь за состязание (табл. 23)

При работе потребление жидкостей некоторое время ограничивается отсутствием жажды, Чувство жажды и «питьевое поведение» возникают только после потери 0,5–1,0% веса тела, обуславливая так называемую «непроизвольную дегидратацию» (Ротштайн с соавт., 1952), С другой стороны, интенсивность жажды снижается (подавляется) под влиянием физической нагрузки (Ротштайн с соавт., 1952, М. П. Шех, 1961, D. L. Costill, 1976). Подавление жажды в условиях состязаний потенцирует «непроизвольную дегидратацию», доводя ее к первому приему жидкости примерно до 2-процентного уровня (Герберт, 1978)..

Таблица 23

Характеристика водного баланса бегунов-марафонцев во время состязаний при потреблении жидкостей «по желанию» (средние и граничные значения по результатам различных исследований)

Авторы исследований	Испытуемые		Климатические данные: Т°С, % и прочее	Спортивный результат (мин)	Потери веса		
	n	МПК мл кг			лучш. резул. (мин)	кг	%
Magazanik et al., 1974	6	61,5		21–26° 50-60%	167 (163–272)	2,57 (1,6–4,7)	4,28 (2,32–7,29)
Maron et al., 1975	6	67,3	157	16,0–28,9 98–55%	166,4 (1576–168)	2,8 (2,3–3,7)	4,3 (4,9–5,3)
Maron et al., 1976	2	70,5 73,9	1566 1485	17,9° 85%	156,6 159,5	1,6 2,3	2,55 3,64
Myhre et al., 1982	3	65,8 63,3 58,6	179 194 184	15,5–24,5° плотный туман	204 216 228	2,515 4,77 2,175	3,9 6,7 3,4
Myhre et al., 1985	6	—	205	17,5–20,4°	214 (192–264)	2,253 (1,0–3,96)	3,2 (161–532)
Novak et al., 1985	14	спортсмены – участники чемпионата СССР		21°, 84%	—	2,36 (145–370)	—
Franz et al., 1978	28			5,3°, 30%		2,32 (1,2–3,2)	
	53	малоопытные любители бега		18°, 50%		2,8±0,6	3,9
	32	опытные любители		18°, 50%		3,0±0,8	4,3

Продолжение таблицы 23

Авторы исследований	Общие влагопотери*			Потребление жидкости			
		г/час кг	г/час, м ²	характер жидкости	суммарное кол-во (мл)	скорость потребления (мл/ч)	процент возмещения
Magazanik et al., 1974	4,07 (3,06-5,27)	1125 (809-1430)	672 (510-834)	вода и напиток (охлажденный)	1502 (570-2570)	415 (154-567)	36,9 (108-616)
Maron et al., 1975	3,4 (2,9-3,9)	1230 (1065-1400)	680 (585-741)	вода напиток	520 (179-761)	191 (64-290)	15,5 (4,6-25,4)
Maron et al., 1976	3,1 2,7	1188 1015	687 570	разбавленный напиток	1453 379	557 142	46,8 14,0
Myhre et al., 1982	3,965 5,42 4,075	1166 1505 1072	640 783 589	вода	1450 650 1900	426 180 500	36,6 12 46,6
Myhre et al., 1985	3,55 (2,7-5,06)	995 (613-1460)	545 (345-757)	вода	1300 (900-1800)	364 (260-495)	40,2 (21,9-64,5)
Novak et al., 1985	3,26 3,12	— —	— —	напиток напиток	900 800	— —	27,6 25,6
Franz et al., 1978	3,7 3,7	— —	— —	напиток напиток	900±50 700±50	— —	24,3 18,9

* Общие влагопотери = потери веса + потребление жидкости.

Ранее считалось, что чувство жажды обычно преувеличено, не соответствует истинным потребностям в воде и вызывается сухостью слизистой оболочки рта (теория «сухого рта»). Однако сухость слизистой рта — это симптом, а не причина общего чувства жажды! Ведущим стимулом жажды выступает вне- и внутриклеточный дефицит воды (*В. Д. Роле и Э. Т. Ролс, 1984*). Рекомендованные ранее (*А. П. Лантев, А. А. Минх, 1979, В. И. Дубровский, П. И. Готовцев, 1967*) способы подавления жажды — прополаскивание рта, прием подкисленных напитков или лимонных долек, сосание леденцов (методы, усиливающие слюноотделение и увлажняющие слизистую рта), питье чая (с целью использования дубильных свойств танина для снижения чувствительности рецепторов ротовой полости) — приносят лишь сиюминутное облегчение, но не меняют объективного физиологического состояния! Задержка с возмещением жидкости во время работы только снижает возможности питания на дистанции как метода профилактики обезвоживания, и усугубляет состояние спортсмена.

Сильная жажда на дистанции — это плохой знак для бегуна. Это значит, что дефицит жидкости достиг уровня 3–5%. Во время сильной жажды бегуны могут пить очень много жидкостей, но они не успевают уходить из желудка, накапливаются в нем, создавая дискомфорт. В то же время это обильное питье не уменьшает уровня дегидратации организма, т. к. скорость продолжающегося потоотделения обычно выше, чем пропускная способность желудка.

Таблица 24

Потребление жидкости на марафонской дистанции в зависимости от веса спортсменов (F. Peronnet, 1982)

Вес тела в кг		40	50	60	70	80	90
Доза на прием жидкостей:	при 4 приемах	120	150	180	210	240	270
	при 8 приемах	80	100	120	140	160	180
		480	600	720	840	960	1080

Таким образом, во время бега жажде доверять нельзя. Нужно определять режим питья на дистанции до забега. *F. Peronnet* с соавторами (1982) рекомендуют при этом исходить из веса бегунов (табл. 24).

Однако, по нашим наблюдениям, на практике бегуны-любители с малыми «габаритами» тела (50–60 кг) могут выпить на дистанции почти столько же, сколько их 80–90-килограммовые коллеги. Видимо, объем водопотребления на дистанции во многом определяется индивидуальными установками бегунов по отношению к питанию во время продолжительных забегов.

Объем жидкостей, потребляемых на дистанции, может лимитироваться вкусом предлагаемых напитков. Известно, что акт питья поддерживается на основе удовольствия (*Э. Адольф, 1952, Б. Ролс, Э. Роле, 1984*). Только жидкости, доставляющие наслаждение, потребляются в максимально возможных количествах. Во время продолжительной мышечной деятельности и перегревания вкусовые и обонятельные ощущения обостряются (*D L. Costill, 1977, Г. А. Лушникова, 1962*), поэтому часто напитки, «приятные» в состоянии покоя, становятся неприемлемыми во время работы. Малоопытные спортсмены и персонал, обслуживающий состязания, чаще всего не учитывают этого важнейшего положения. Введение в напитки специальных вкусовых и функциональных ингредиентов (ароматических и вкусовых добавок, различных сахаров и солей, медикаментов, витаминов, настоек и т. п.), при их сомнительной необходимости резко снижает гедоническую оценку, т. е. степень удовольствия вкусового наслаждения от приема подобных растворов. Это, кроме всего прочего, приводит к тому, что атлеты, попробовав на дистанции подобные неприятные, но «полезные» жидкости,— вообще отказываются от питания.

Таким образом, ухудшение вкуса напитков сводит на нет эффективность питания на дистанции как метода профилактики дегидратации и поддержания работоспособности!

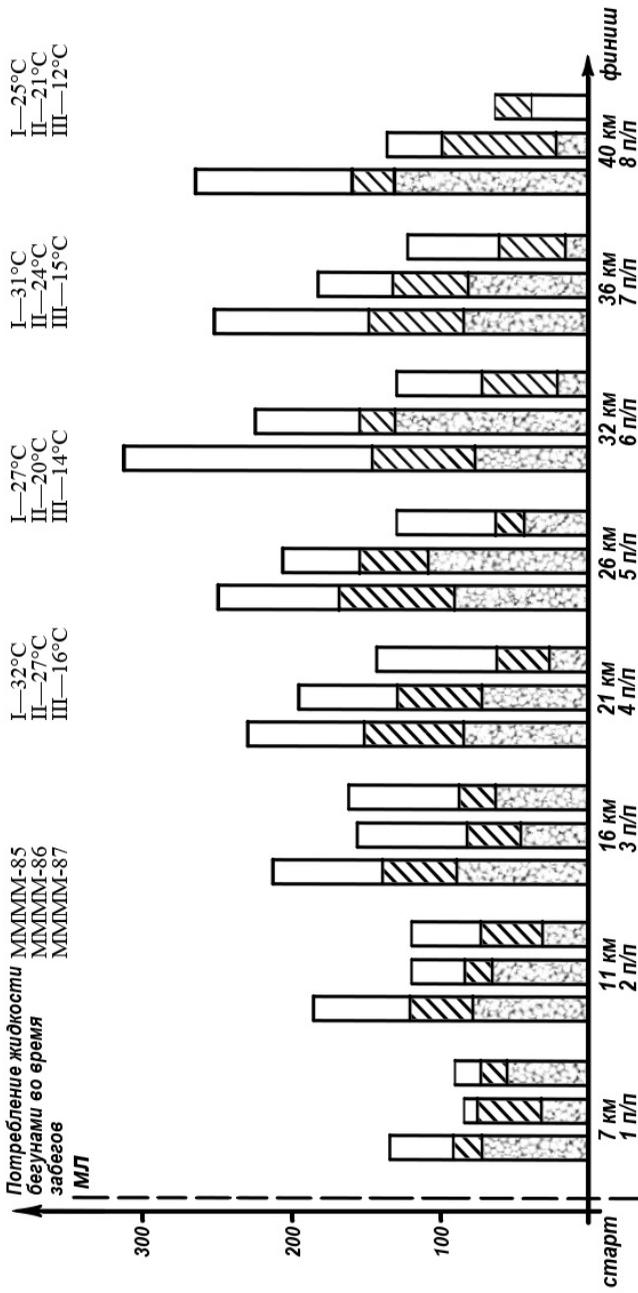
Врачебно-педагогические наблюдения, проведенные нами в естественных условиях спортивной деятельности на бегунах-марафонцах и скороходах высокого класса ($n=60$, МС, МСМК), показали, что из централизованно выпускаемых спортивных напитков спортсмены предпочитают «Олимпию» и «Викторию». Эти напитки атлеты растворяют чаем или водой по вкусу — исходя из личного опыта и информированности (примерно 250 г на 2–3 л воды). Сухие напитки, обладающие резким вкусом и запахом, например, «Спартакиада», или плохой растворимостью («Эрготон», «Велотон»), отвергаются спортсменами. Индивидуальное питание опытных спортсменов, как правило, практически безвкусно в состоянии покоя (слабокисло-сладкое) и не обладает запахом.

Гедоническая оценка жидкостей и, следовательно, объем их потребления во многом зависит от температуры напитков (Э. Адольф, 1952, Sandick et al., 1984). При питье «по желанию» на финише упражнений была найдена значимая положительная корреляция ($r=0,66$, $P_0<0,05$) между объемом выпиваемой воды температурой 5°C и весовыми потерями за работу. Потребление воды других температур (16, 22, 38°C) было незначительным и не коррелировало с потерями веса (Sandick et al., 1984). В условиях перегрева в покое оптимальной для питьевой воды считают температуру в $7\text{--}15^{\circ}\text{C}$ (Goldman et al., 1965). В то же время рекомендуемая температура напитков для питания на дистанции колеблется в широких пределах.

В условиях термокамеры ($t=30^{\circ}\text{C}$, отн. влажн. $40\pm 5\%$) мы изучали динамику гедонической оценки (оценка степени удовольствия) при питье различных жидкостей. Бегуны-марафонцы и скороходы выполняли на велоэргометре два заезда (примерно на уровне 65% от МПК) до отказа. В одном

заезде перед началом работы и каждые 20 мин упражнения испытуемым предлагалось методом предпочтения дать гедоническую оценку четырех стандартных растворов различного вкуса: пресного (водопроводная вода), сладкого (5-процентного раствора сахара), кислого (0,2-процентного раствора лимонной кислоты), соленого (0,4-процентного раствора соли). Температура этих растворов равнялась температуре среды — 30°C. В другом заезде предлагались образцы чистой водопроводной воды трех температур (5°, 10° и 15°C). Все пробы подавались в произвольном порядке. Для количественного анализа восприятия была использована гедоническая шкала: от «очень, очень неприятно» (–3), до «очень, очень приятно» (+3).

Время работы составило 110–150 мин, дегидратации — $3,5 \pm 0,2\%$. Во всех случаях ($n=9$) ректальная температура на момент отказа превышала 39,5°C. Перед началом упражнений испытуемые демонстрировали безразличие к потреблению всех образцов питья. В первом заезде с 40-й минуты работы отмечалось постепенное повышение влечения к «кислomu» напитку, которое достигало максимума интенсивности к 80–100 мин нагрузки (+2...+3 балла). Гедоническая оценка «сладкого» и особенного «соленого» растворов снижалась к 20-й минуте работы. К 80–100 минуте работы «соленый» раствор оценивался как «очень, очень неприятный». Влечение к образцам воды во все временные точки равнялось или было несколько выше влечения к «кислomu» напитку. Во втором заезде по мере развития перегрева предпочтение к воде различных температур постепенно менялось: от более теплой к более холодной. Последние 40 мин. работы испытуемые неизменно давали наивысшую оценку воде температурой +5°C.



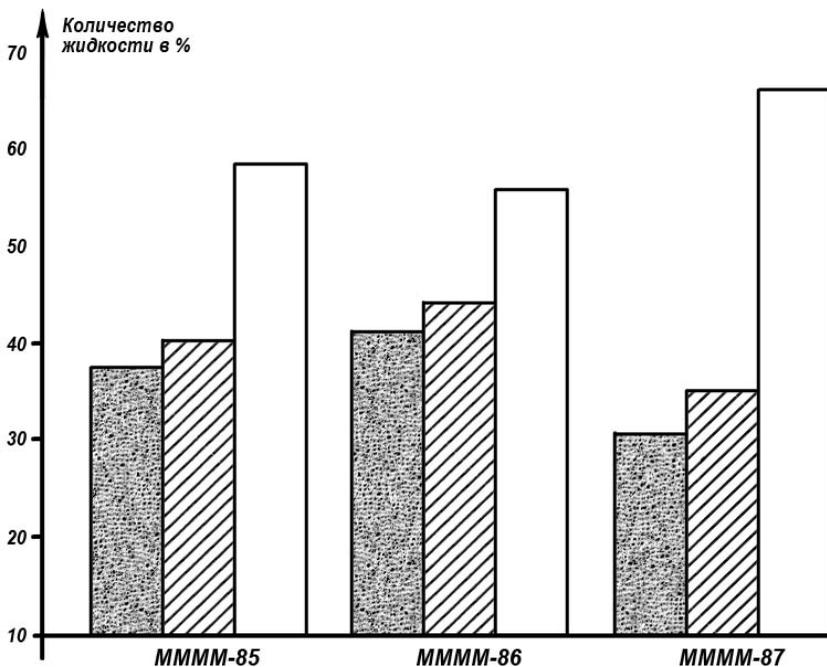
Р и с. 30. Динамика потребления жидкости на дистанции бегунами-марафонцами и любителями во время Московского международного марафона Мира (средние данные по группе)

Условные обозначения — напитки: □ — «Олимпия»; ▨ — чай; ■ — вода.
I—MMMM-85, II—MMMM-86, III—MMMM-87.

В условиях гипертермии и рабочей дегидратации поведенческая сфера, видимо, выполняет смягчающую демпфирующую роль между внешней средой (в данном случае — поступление напитков с различными характеристиками) и внутренней средой, препятствуя углублению нарушений гомеостаза (Г. А. Лушникова, 1962, Н. И. Лосев, В. А. Воинов, 1981). Несмотря на работу до отказа, у испытуемых не возникло снижение глюкозы крови до гипогликемического уровня ($74,5 \pm 3,8$ мг% на финише упражнения). Соответственно этому «сладкий» раствор не воспринимался как «приятный» и наиболее предпочтительный. Как указывалось, интенсивное потоотделение приводит к гипертонической дегидратации с повышением концентрации натрия в жидкостных секторах организма. Следовательно, отвращение к «соленому», видимо, можно расценивать как защиту организма от дополнительного введения соли в условиях гипернатриемии (повышение Na^+ в крови). Изменения влечения к «кислому» и воде, видимо, отражают динамику чувства жажды при прогрессирующей дегидратации. (Кислые вещества, усиливая секрецию слюны, снижают на некоторое время субъективные проявления водного дефицита). Предпочтение, оказываемое более холодным образцам воды в условиях гипертермии, можно объяснить проявлением «поведенческой терморегуляции» — термореферендума, осуществляемого на основе вегетативного опыта организма.

Сходные результаты по избирательному потреблению жидкостей с различными характеристиками во время мышечной деятельности были получены в наблюдениях на группе бегунов-марафонцев, членов клуба любителей бега (п. Черноголовка, Московская обл.). Эти бегуны в течение трех последних лет участвовали в Московском международном марафоне Мира, Условия забегов и потребления жидкости на дистанции представлены на *рис. 30*. Во всех трех состязаниях на пунктах питания в достаточных количествах имелись сле-

дующие жидкости: раствор спортивного напитка «Олимпия», чай с лимоном (содержание сахара 4,7 и 1,7 мг% соответственно), а также вода. Температура всех жидкостей равнялась температуре среды. Бегуны произвольно потребляли предлагаемые жидкости. Кроме того, они имели возможность получать на дистанции различные жидкости из рук болельщиков. Суммарный прием напитков и другие показатели водного баланса бегунов представлены в *таблице 23*, пропорции потребленных жидкостей отражены на *рис. 31*. Во время всех трех забегов чай и «Олимпия» потреблялись в примерно равных пропорциях. Судя по объему потребления, наиболее предпочтительным напитком на дистанции была вода (*рис. 31*). Некоторые испытуемые после приема «Олимпии» или чая запивали их водой, чтобы ликвидировать во рту привкусы этих напитков. Другие предпочитали пить в основном воду как наиболее приятный из имеющихся напитков. В целом, бегуны формировали свой аппетит на дистанции так: «Хотелось простой воды», или же; «Хотелось холодной минеральной воды». Судя по динамике водопотребления (*см. рис. 30*), во время ММММ-87 при оптимальных температурных условиях среды жажда и питьевое поведение появились позже и были менее выражены, чем при состязаниях в жаре. Это, видимо, явилось основной причиной, обусловившей меньшее потребление жидкостей во время ММММ-87 по сравнению с ММММ-85 и ММММ-86 (*см. табл. 21*). Во время этих трех состязаний снижение степени регидратации на дистанции и общего потребления жидкости было параллельно снижению температуры среды (*табл. 21, рис. 30*). В этой связи определено, что питьевое возбуждение и потребление жидкости прямо зависит от степени перегрева (*B. Andersson, Larsson, 1961, Г. А. Лушникова, 1962*). При приблизительно равной интенсивности потоотделения (II и III состязания), в основном зависящей от подготовленности атлетов и скорости бега



Р и с. 31. Пропорции жидкостей, потребляемых бегунами-марафонцами на дистанции (X %, n=31)

Условные обозначения — напитки: [штриховка] — «Олимпия»: [диагональ] — чай; [белый] — вода.

(Т. П. Сэне, 1974, D. L. Costill, 1977), значительное снижение потребления жидкости в «прохладном» забеге привело к такой же степени дегидратации на финише, как и при забегах в жару (табл. 21). Эти результаты позволяют усомниться в рекомендациях по сознательному уменьшению потребления питья во время забегов, проходящих при прохладной погоде (D. L. Costill, 1977).

Таким образом, очевидно, что на фоне высокого потоотделения (характерного для соревновательной деятельности в любых погодных условиях) всякое снижение влагоотделения на дистанции чревато чрезмерной дегидратацией и падением работоспособности.

Во время всех трех состязаний бегунов-марафонцев потребление жидкости имело сходную динамику: прогрес-

сивно нарастало, достигая максимума к 5–6 пункту питания (примерно 26–32 км дистанции), а затем заметно снижалось на оставшихся двух пунктах (*рис. 30*). На первой трети дистанции пили относительно мало (или же вообще отказывались от питья) по причине отсутствия жажды. Здесь налицо феномен «непроизвольной дегидратации». После 5–6 пункта питания марафонцы начинали жаловаться на переполнение желудка выпитой жидкостью. В этой связи определено, что переполнение желудка, даже на фоне существенной дегидратации, подавляет влечение к питью и заставляет отказываться от приема жидкостей, невзирая на сильную жажду. (Э. Адольф, 1952, *D. L. Costill, 1977*).

Опытным марафонцам, скороходам и другим спортсменам-стайерам хорошо известны грозные желудочно-кишечные расстройства на дистанции (переполнение желудка, дискомфорт и затруднение дыхания, рвота, понос). Эти нарушения часто снижают скорость передвижения и вынуждают спортсмена прекратить борьбу за высокий спортивный результат или же вообще сойти с дистанции.

Чувство переполнения желудка и рвота на дистанции связаны с накоплением в желудке 600–800 мл жидкости. Максимальная скорость эвакуации жидкости из желудка во время упражнения ограничена 20–25 мл/мин (*D. L. Costill, 1976, B. Nilsen, 1984*). Однако такая скорость опорожнения желудка возможна только в случае оптимальных характеристик принятого напитка. В этом случае за 15 минут (минимальное время, затрачиваемое на передвижение между соседними пунктами питания), желудок должно покинуть 300–375 мл жидкости. Это заведомо больше, чем выпивает обычно на пункте питания марафонец (*рис. 30*). Следовательно, все случаи переполнения желудка и рвота на дистанции связаны с ошибками, допускаемыми при приготовлении используемых растворов.

Как уже указывалось, гипертонические растворы сахаров и солей очень медленно покидают желудок (*D. L. Costill, J. Miller, 1980*). Такие растворы эвакуируются из желудка только после разбавления их желудочным соком до изотонической концентрации и, соответственно, накапливаются в желудке при повторном приеме по ходу бега.

Следует дополнительно остановиться на температуре напитков для питания на дистанции. Некоторые исследователи считают, что холодным напиткам свойственна медленная эвакуация из желудка, а также что они могут способствовать появлению судорог и диареи (поноса), провоцировать простудные заболевания при спортивной деятельности (*Berghold, 1982, A. A. Покровский, 1975, Horlemann, 1953*). В этой связи с помощью проглатываемых радиокапсул было доказано (*Misiewicz et al., 1968*), что уже повышение температуры тела до 37,5°C вызывает у человека угнетение моторики желудка. Дальнейшее повышение температуры тела до 39°C приводит к почти полному выключению моторики. В то же время отмечено, что холодные жидкости стимулируют сокращение гладких мышц желудка, повышая его эвакуаторные способности (*К. Р. Рахимов, 1976, D. L. Costill, J. Miller, 1980*). Прием во время работы холодных жидкостей ни в одном случае применения не вызывал желудочно-кишечных расстройств или простудных заболеваний (*D. L. Costill, 1974, Coyle et al., 1978, В. И. Нечаев, 1986*).

Таким образом, кроме гедонического аспекта ускоренная эвакуация охлажденных жидкостей из желудка — это еще один очень серьезный довод в пользу потребления на дистанциях холодных напитков.

Бытует мнение, что прием холодных жидкостей на дистанции способствует непосредственному охлаждению тела, предохраняя от перегрева (*D. L. Costill, 1977, N. Smith, 1984*). Однако время прохождения отрезка дистанции между пунктами питания (обычно около 5 км) составляет не менее

15–25 минут. На каждом пункте редко потребляется более 150 мл жидкости. По нашим наблюдениям, потребление жидкости на пунктах питания в среднем составляет у бегунов-марафонцев высокой квалификации не более 50–150 мл, у бегунов-любителей — 70–250 мл (см. рис. 30). При таких дозировках теплосодержание принятой жидкости, даже при минимальной ее температуре (примерно 4–5°C), составляет менее 1–2% от теплопродукции организма за отрезок дистанции между соседними питательными пунктами (при интенсивности теплопродукции в 15–20 ккал/мин, как это имеет место при марафонском беге). Следовательно, во время состязаний теплосодержание (температура) напитка реально не может иметь существенного значения для непосредственного охлаждения тела принятой жидкостью.

Однако, несмотря на вышеприведенные замечания, гедонический фактор, а также стимуляция моторики желудка жидкостями, диктуют необходимость охлаждения напитков, используемых на дистанции. Только охлажденные до 5–10°C 2,5–5-процентные растворы сахаров с незначительными электролитными добавками (суммарной осмолярностью раствора не более 200 мсм/л) будут доставлять максимум удовольствия при питье. С другой стороны, только такие жидкости могут доставлять воду и растворенные ингредиенты в кишечник, а затем в кровеносное русло с максимальной скоростью (*D. L. Costill, I. Miller, 1980*).

В кишечнике всасывание или поглощение жидкости происходит быстро, и физическая нагрузка не влияет на этот процесс (*I. Fordtram, B. Sattin, 1967*). Поэтому одним из главных ограничений количества замещающей жидкости и, соответственно, эффективности регидратации на дистанции является скорость опорожнения желудка (*I. Fordtram, B. Sattin, 1967, D. L. Costill, I. Miller, 1980*).

Малые объемы жидкостей, потребляемых на дистанции, связывают с устаревшими научными рекомендациями по

вопросу водопотребления и недостаточной мотивацией атлетов по отношению к питанию на дистанции (*I. Novak, E. Mackova, P. Marovec and L. Hlovacova, 1985*). Существуют и объективные причины, лимитирующие потребление жидкостей во время состязаний. Высокая скорость передвижения и интенсивное дыхание, а также большие вертикальные колебания даже при наличии определенных навыков существенно затрудняют питье во время бега. Бегуны-марафонцы при приеме жидкости вынуждены замедлять темп бега или совсем останавливаться на питательных пунктах. Считают, что опытные спортсмены в случае 5-разового питания затрачивают на это в сумме 30–60 с, а учитывая снижение темпа бега при подходе к питательному пункту и разгон после него — еще больше (*Ю. А. Попов, 1982*). Такие потери времени весьма существенны для спорта высших достижений и часто оказываются причиной отказа от питания. Вместе с тем, даже при желании бегуна принять напитки, складывающаяся во время забега тактическая ситуация не всегда позволяет воспользоваться возможностями питательного пункта. Указанный фактор «скорости», видимо, резко ограничивает прием жидкости на дистанции (*см. рис. 32*).

По нашим наблюдениям, бегуны высокого класса нередко начинали пить только с 25–30 км дистанции — после отказа от продолжительной борьбы за высокий спортивный результат.

Не способствует увеличению количества потребляемой жидкости и посуда, обычно используемая на питательных пунктах — разовые пластиковые или бумажные стаканчики с нежесткими стенками. При пользовании стенками такого стаканчика деформируются, затрудняя питье и делая невозможным питание по ходу бега.

Все эти факты существенно сокращают возможности регидратации на дистанции. Вероятно, отчасти по вышеприведенным объективным причинам некоторые бегуны международного класса вообще не пьют во время забега (*T. Noaks, 1980*), испытывая значительную дегидратацию на заключительном отрезке дистанции.

У бегунов-любителей и спортсменов-сороходов влияние факторов, препятствующих регидратации, менее существенно. Использование сороходами для питания на дистанциях личных пластиковых колб с широким горлышком и жесткими стенками позволяет им пить по ходу движения без снижения скорости ходьбы на питательных пунктах.

Видимо, по вышеперечисленным, в основном, объективным причинам марафонцы высокого класса не придают большого внимания приему напитков на дистанции. Согласно результатам анкетирования, проведенного нами, значение питания на дистанции оценивается ими как «малое» или же вообще «не имеющее значения» для успеха в состязаниях. Напротив, спортсмены-сороходы в большинстве случаев оценивают значение этого фактора как «большое». Малоопытные любители бега вообще затрудняются с подобной оценкой, давая диаметрально противоположные ответы. У данного контингента известны даже случаи водной интоксикации с апоплексией и отеком легких при прибавлении в весе до 5 кг в результате чрезмерного приема жидкости во время состязаний в двойном марафоне (84,39 км) и триатлоне (*T. Noaks, 1980, J. Godlonton, J. Kelly, 1980*). Мы также отметили во время ММММ-85 у одного бегуна, показавшего результат 3:33.20, прибавку в весе (+0,85 кг). Эта прибавка произошла за счет чрезмерного питья на дистанции: 2,93 л при исходном весе 59,4 кг. У других бегунов в этом забеге наблюдалась дегидратация в 6–7% (в среднем по группе 3,45% или 2,5 кг). Как отмечают (*T. Noaks, N. Goodwin, Rayner et al., 1985*), к патологической гипергидратации склонны относительно слабо

подготовленные бегуны, передвигающиеся с низкой скоростью, «малопотеющие», но «многопьющие» атлеты с малыми габаритами размеров тела.

В сверхмарафонских пробегах у бегунов-любителей, видимо, существует реальная угроза водной интоксикации. С одной стороны, из-за меньшей скорости бега, большой продолжительности работ и соответствующей предстартовой психологической установки в отношении питания на дистанции бегуны-сверхмарафонцы, очевидно могут себе позволять приостанавливаться на пунктах питания и поглощать достаточно значительное количество напитков. С другой стороны, при относительно невысокой средней скорости бега интенсивность потерь воды с потом будет значительно меньше, чем во время марафона. Вследствие этих причин, видимо, и может происходить гипергидратация (водный отек) организма у отдельных индивидуумов, как это приводилось выше. Для исключения отрицательного влияния возможной гипергидратации вследствие чрезмерного «разбавления» солевого состава крови (гипонатриемические судороги, отек мозга, легких, потеря сознания), напитки, используемые в сверхмарафонских пробегах бегунами-любителями, обязательно должны содержать небольшое количество хлористого натрия (приблизительно 1–4 г/л).

Однако, очевидно, случаи гипергидратации на дистанции это казуистика. Как это уже отмечалось, обычно спортсмены пьют в забегах несоизмеримо меньше жидкости, чем теряют с потом. Даже у «наиболее пьющего» контингента марафонцев (бегуны-любители) в ходе забегов возмещается в лучшем случае около 30% от текущих влаготерь, или 1–2 л жидкости за 3–3,5 часа работы (см. табл. 21, 23).

Может ли возмещение потерь жидкости в подобном объеме оказать положительное влияние на работоспособность бегунов на дистанции? Если да, то каким образом, посредством каких физиологических механизмов реализуется этот

эффект? Эти, на первый взгляд «теоретические» вопросы, имеют непосредственное отношение к проблеме повышения эффективности питания на дистанции.

Многие исследователи (*Аппенцеллер и Аткинсон, 1978, Френцис, 1978, Берхольд, 1982, Надель, 1985*) и подавляющее большинство спортсменов считают, что прием жидкости на дистанции может препятствовать снижению объема крови (в результате потерь воды с потом), т. е. уменьшать «рабочую» гемоконцентрацию, делать кровь менее вязкой и тем самым облегчать работу сердца.

Не вдаваясь в подробности этого вопроса, следует заметить, что это ошибочное представление. Согласно последним данным (*Мире и др., 1982. Колька и др., 1982, Харрисон, 1985*), а также многочисленным нашим наблюдениям в спортивной практике (*В. Нечаев, 1986, 1988*), во время марафонских забегов, несмотря на значительные потери воды, объем крови практически не уменьшается. Видимо, Объем циркулирующей крови — это жизненно важная константа, которую организм поддерживает даже при очень значительном обезвоживании других водных секторов (межклеточного и внутриклеточного).

Принимаемая на дистанции жидкость не может увеличить объем циркулирующей крови свыше исходного его уровня. После всасывания в кровь порция воды в 150–200 мл быстро перераспределяется между жидкостными секторами организма, переходя главным образом в межклеточное пространство. Как показали наши лабораторные исследования (*В. Нечаев, 1988*), во время продолжительной, изнурительной работы прием жидкости (воды — по 150 мл каждые 20 мин велоэргометрии) может оказывать положительное влияние на терморегуляцию и деятельность сердечно-сосудистой системы. Этот эффект реализуется через торможение скорости прироста осмолярности крови (вследствие потоотделения) и уменьшения негативного влияния гиперосмии (повышения

концентрации солей в крови) на терморегуляторные реакции организма. Однако подобный эффект проявляется только после приема не менее 500–750 мл воды.

Полученные результаты еще раз свидетельствуют в пользу воды в качестве идеального напитка для питания на дистанции. Питьевая вода обычно содержит ничтожно малые примеси соли и, следовательно, может наилучшим образом разбавлять повышенную концентрацию солей в крови при приеме на дистанции.

Одновременно вышеприведенные результаты наших исследований показывают, что в случае ограниченного возмещения потерь жидкости на дистанции (менее 500 мл или менее 10% влагопотерь), как это имеет место у марафонцев высокого класса (см. табл. 21, рис. 32), позитивный эффект регидратации практически отсутствует. При существующем у марафонцев-мастеров питьевом режиме прием напитков на дистанции, очевидно, оказывает психологическое влияние и не может реально сказываться на работоспособности атлетов. К таким же выводам пришли и исследователи, изучавшие режим регидратации на дистанции американских бегунов-марафонцев высокой квалификации конца 60-х годов (*D. L. Costill et al., 1970*). В настоящее время в США и других странах Запада благодаря принятым мерам (изменение организации питания на дистанции, более «частое» расположение пунктов питания, пропаганда результатов новейших данных и т. п.), ситуация с регидратацией на дистанции резко улучшилась.

Таким образом, во время термального стресса и продолжительной физической нагрузки потребность поддержания водного баланса доминирует над всеми другими нутритивными (питательными) запросами их организма. Эффективность питания на дистанции в основном определяется уровнем регидратации, т. е. количеством выпиваемой жидкости, а не ее составом. Идеальным напитком для питания на

дистанции (по крайней мере первые два часа работы), видимо, следует признать обычную воду температурой ниже 15°C. Прием жидкостей на дистанции может служить действенным методом борьбы с дегидратацией, перегревом и падением работоспособности только при возмещении не менее трети жидкости, теряемой с потом. Метод результативен в спортивных дисциплинах, предполагающих возможность развития существенной рабочей дегидратации: спортивная ходьба, триатлон, шоссейные велогонки и т. п. В марафонском беге питание на дистанции, очевидно, приемлемо только для бегунов низкого класса. Спортсмены-марафонцы высокого класса, к сожалению, не могут эффективно использовать этот метод из-за вышерассмотренных объективных причин.

Сила аргументов не в числе, а в весомости.

Из положений формальной логики

Глава 12. Питание и тренировка

Пожалуй, ни в одной области медицины нет такого количества спорных рекомендаций, а то и просто спекулятивных измышлений, как в разрабатываемой проблеме питания. Иронизируя по этому поводу, американский журналист Ф. Кединг заметил: «Почти все, что мы едим, как доказала наука, вызывает какую-то болезнь или как-то вредит здоровью». Не лишены подобных крайностей и работы по питанию при занятиях физкультурой и спортом. Авторы различных популярных статей нажимают на вредность тех или иных пищевых компонентов, в «соответствии с новейшими научными достижениями» настоятельно рекомендуют при занятиях физкультурой различные «полезные» продукты. Рекомендации по питанию физкультурников часто страдают чисто механическим переносом принципов питания «нормального» индивидуума на регулярно тренирующегося человека. Повышение валовых показателей биологической ценности пищи еще не решает всей проблемы питания.

С другой стороны, далеко не каждый сможет питаться строго в соответствии с такими рекомендациями. Да и стоит ли к этому стремиться? Любая диета не в состоянии учесть потребности конкретного человека со всем многообразием его привычек, родом занятий и прочее. Вот вы, с удовольствием пробежав свои воскресные километры, возвращаетесь домой. Время обеда, но есть не хочется, зато к вечеру у вас разыгрывается аппетит. Любое справочное издание по питанию предупреждает: в обед съедайте основное количество дневного рациона, не ешьте в ужин и т. п. А вам хочется есть именно в ужин. Что полезнее: «запихивать» в себя пищу по расписанию или же есть с удовольствием, но вопреки рекомендациям? Еда с аппетитом выгодно отличается обильным

выделением необходим ферментов, желудочного сока, что обеспечивает эффективное усвоение пищи.

В результате сильной физической или психической нагрузки аппетит может угнетаться и на более длительное время. Это отмечается как в практике, так и в специальных научных исследованиях. Ученые обнаружили, что после бега до отказа в крови испытуемых появляется «анорексигенная субстанция» — вещество, подавляющее аппетит. Как показали дальнейшие эксперименты, введение этой «субстанции» животным привело к уменьшению потребления ими пищи в течение 24–48 часов.

Высокоинтенсивные упражнения приводят к большому подавлению аппетита по сравнению с низкоинтенсивными нагрузками. На основании опытов на животных установлено, что вызванное упражнением угнетение аппетита обусловлено увеличением уровня катехоламинов (адреналина и норадреналина). Вместе с тем хорошо известно, что повышение уровня катехоламинов при работе непосредственно связано с интенсивностью упражнения: чем выше интенсивность, тем больше уровень катехоламинов. Наши наблюдения над спортсменами-марафонцами показывают, что чем выше биологическая стоимость упражнения для данного спортсмена, тем медленнее повышается его аппетит в послерабочий период. После напряженной тренировки или соревнований тяга к разнообразной пище достигает максимума только на 3–5-е сутки. То же было замечено и в результате наблюдений над состоянием любителей оздоровительного бега — членов КЛБ. Степень влечения к еде может служить хорошим тестом: если к дню состязания у вас появляется повышенный аппетит, значит, вы подошли к старту отдохнувшими и полными сил.

Известный немецкий врач и тренер Э. Ван Аакен советует бегунам сократить свой рацион до минимума (по калорийности) и бегать с чувством некоторого голода. Он рекомендует (особенно марафонцам) устранить разгрузочные дни,

употребляя минимум пищи — «это приучит организм мобилизовывать свои запасы и обходиться собственными ресурсами». С некоторыми оговорками эти рекомендации вполне разумны.

Напряженность тренировочной программы во многом определяет количественный аспект питания. Текущее состояние бегуна диктует и ассортимент потребляемых блюд, а также время приема отдельных продуктов. Артур Лидьярд, один из выдающихся тренеров по бегу, обсуждая практический подход к проблеме питания, особо отмечает этот факт. «Бегун, только что закончивший изнурительную тренировку, не может засесть за гору картошки, тарелку пудинга или вообще съесть что-нибудь, содержащее в большом количестве крахмал. Его начинает воротить от этой пищи только при ее виде или запахе, не говоря уже о вкусе». В утомленном состоянии организм не желает употреблять некоторые продукты, какими бы полезными они ни казались. Картофель, мясо, макаронные изделия и т. п. в этот период кажутся просто «резиновой пищей». В первые часы после продолжительной нагрузки питание обычно сводится к потреблению жидкостей, соли, легкоусвояемых и не очень сладких углеводов (соков, фруктов, овощей) и т. п. А. Лидьярд подчеркивает подсознательность выбора пищевых продуктов в период тренировки. Избирательный аппетит (влечение к определенным продуктам) — совсем не плохой советчик в питании. Бегуну не требуется листать справочник при выборе полезных блюд, его аппетит подскажет необходимое меню. И все же опираться только на спасительное «по желанию» можно не всем. В силу различных причин далеко не каждый современный человек может правильно оценить сигналы, которые подает его организм. И это касается как мышечных ощущений, так и других. Поэтому физкультурнику мы советуем ознакомиться с теорией сбалансированного питания, разработанной отечественными учеными.

Автор намеренно не хотел бы «привязывать» читателя к каким-то строгим табличным данным, рекомендовать конкретные продукты и их количество. Таких наставлений достаточно в специальной литературе по диетологии. Меню отдельного человека всегда отличается от среднего индивидуума, на которого рассчитаны справочные издания. Во внешней неконкретности настоящих установок по питанию бегуна как раз и заключается основная практическая рекомендация: предоставить нашим влечениям приоритет в выборе тех или иных продуктов питания.

И все же опираться на спасительное «по желанию» можно не всегда. Организм самостоятельно регламентирует процент усвоения определенных ингредиентов пищи. Но могут ли имеющиеся в наличии продукты питания всегда удовлетворять спрос интенсивно функционирующего организма? Большинство специалистов по питанию считают, что четыре традиционных продукта: молоко, овощи с фруктами, мясо и хлеб — дают нам все, что необходимо. К сожалению, не везде жители нашей страны могут круглый год потреблять свежие овощи и фрукты — основные источники витаминов и микроэлементов. Как известно, эти вещества входят в состав ферментов — высокоактивированных катализаторов биохимических процессов. Их дефицит в организме приводит к снижению сопротивляемости, падению работоспособности и пр.

В зимние и особенно в весенние месяцы в качестве пищевых добавок рационально использовать различные витаминные препараты. Цель их применения — повышение биологической ценности пищи и профилактика дефицита различных микросоединений, обеспечивающих высокий биопотенциал организма.

В последнее десятилетие в качестве физического способа повышения работоспособности получил распространение метод сверхнакопления углеводных запасов (*Bergstrom et al., 1967*), так называемый «тейпер» (в англоамериканской

литературе) или МУН — метод углеводного насыщения (*Я. М. Коц и др., 1982*), предусматривающий при подготовке к соревнованиям определенные ограничения в питании и тренировочном режиме. *С. Браун и Д. Грэхем (1981)* в книге «Цель 42» приводят мнение олимпийского чемпиона в марафонском беге, Ф. Шортера. Он считает, что используя этот метод, можно улучшить результат приблизительно на 3 мин. Для выяснения сущности метода совершим небольшой экскурс в энергетику мышечной деятельности.

Основным источником энергообеспечения длительной работы являются углеводы и жиры. Углеводные резервы организма — гликоген мышц и печени, а также глюкоза крови. Гликоген — животный сахар — откладывается в мышцах печени во время восстановления. В первые минуты работы запасы углеводов мышц служат основным энергетическим топливом. По мере продолжения работы скорость расщепления гликогена уменьшается, а жиров возрастает. С другой стороны, при увеличении мощности работы (скорости бега) энергетическая доля углеводов возрастает и соответственно снижается доля жиров. Другими словами, любой «форсаж» на дистанции (ускорение, бег в гору и т. п.) требует срочной дополнительной мобилизации углеводных ресурсов как наиболее легкодоступного источника энергии. Естественно, если ресурсы гликогена подходят к концу, то ускорение потребует от бегуна чрезвычайных волевых усилий.

В покое потребление мышцами глюкозы крови составляет всего 10% их энергообеспечения. По мере истощения резервов мышечного гликогена во время работы потребление мышцами глюкозы крови постепенно увеличивается. Если глюкоза не поступает в кровь с питанием на дистанции, ее уровень поддерживается в основном за счет расщепления гликогена печени. За 4 часа работы с постоянной мощностью из печени мобилизуется и переходит в глюкозу 50–60 г гликогена, т. е. около 75% его внутripеченочных запасов (*Wa-*

hren, 1977), когда скорость «сгорания» глюкозы в мышцах значительно возрастает, и глюкозы, высвобождаемой из печени, начинает не хватать, уровень ее в крови может снизиться до 40 мг%. Гипогликемия — падение уровня сахара крови — резко ухудшает деятельность клеток головного мозга и может привести к появлению таких симптомов, как чувство голода, «сетка в глазах», дрожание конечностей, обильная потливость, расстройство сознания, падение работоспособности.

Регулярные тренировки на выносливость развивают различные механизмы биоэнергетики, экономизирующие углеводные расходы. При этом у нетренированного человека симптомы гипогликемии наблюдаются при снижении сахара ниже 70 мг%, а у бегуна-марафонца они появляются только при уровне сахара ниже 40 мг% (*Wahren, 1977*).

Однако, как бы ни была развита способность к экономизации трат углеводных ресурсов, низкий исходный уровень гликогена выступает фактором, ограничивающим работоспособность. Поэтому ясно, как важно иметь в организме повышенный уровень углеводных запасов к моменту старта в марафоне.

В основе различных модификаций методов углеводного насыщения лежит биологический феномен суперкомпенсации: глубокое истощение запасов гликогена с последующим его сверхвосстановлением. С помощью усиления амплитуды этих естественных процессов удается к дню старта увеличить содержание гликогена в мышцах в 1,5–2,5 раза по сравнению с обычным. Эффект МУНа связан с возможностью долго поддерживать энергопродукцию за счет углеводов. Эффективность метода обратно пропорциональна квалификации бегуна. Однако способ не может быть безоговорочно рекомендован для начинающих.

Многие члены КЛБ, если дело доходит до состязания, начинают проявлять живой интерес к способам повышения

работоспособности, используемым в спорте. Не раз, объективно оценивая преимущества и недостатки тейпера (МУНа), автор имел тайную мысль отговорить от его использования малоопытных любителей оздоровительного бега. Тщетно. В отношении результатов состязаний этот контингент не оригинален: все, что сулит улучшение результата, тут же берется на вооружение. Поэтому, пользуясь случаем, хочется еще раз подробно остановиться на сущности тейпера.

Итак, что же это за метод? В практике советских марафонцев и скороходов «прижился» его скандинавский вариант.

За 8–9 дней до старта проводится первая «выжигающая» тренировка: 1,5–2 часа равномерного бега средней интенсивности. Сразу после нее начинается белково-жировая диета с почти полным исключением из меню углеводов (мучных изделий, сладостей и т. п.). В течение последующих 3–4 дней на фоне белково-жировой диеты выполняются ежедневные легкие пробежки: 40–70 мин в спокойном темпе. За четверо суток до старта проводится вторая «выжигающая» тренировка, достаточно интенсивная, призванная израсходовать остатки мышечного гликогена. После нее до дня старта назначается высокоуглеводная диета в сочетании с легкими пробежками и полным отдыхом.

В спортивной практике предметом споров является временная точка начала насыщения: сразу после «истощающей» тренировки или со следующего дня. Работы последних лет (*Scheider et al, 1976, Бобков и др., 1984*) указывают на то, что только в первые часы после нагрузки поступающие с пищей углеводы усваиваются с максимальной эффективностью. В первые 4–6 часов после работы происходит восстановление около 80% исходного уровня гликогена. После этого, несмотря на дальнейшее поступление углеводов, возникает существенная разница между их поступлением и ростом содержания гликогена в мышцах.

Такова приблизительная схема создания к старту повышенных запасов гликогена. Советские ученые (*Я. М. Коц и др., 1982*) предложили свой вариант метода, отличающийся отсутствием периода белково-жировой диеты при одной «выжигающей» работе за 4 дня до старта.

Как показали многочисленные исследования последних лет, отказ от периода безуглеводного питания не уменьшает уровень суперкомпенсации гликогена в результате тейпера.

В 1985 году в преддверии стартов группе высококвалифицированных спортсменов были доложены современные взгляды на метод углеводного насыщения. Однако никто из этих спортсменов не отошел от прежней схемы. Более того, менее опытные слушатели, ранее не применявшие тейпер, взяли на вооружение вариант метода, включающий углеводное голодание.

Видимо, выбор пути подготовки к соревнованиям в основном определяется психологическими причинами, а не научными соображениями. Бегуны склонны верить в сильнодействующие средства, эффект которых они четко ощущают. Дело в том, что тренировки во время безуглеводной диеты, проводимые на фоне глубокого энергетического дефицита, протекают с тяжелыми субъективными ощущениями и требуют значительных волевых усилий. Бегуна постоянно преследует дискомфорт сухость во рту, жажда, общая слабость, раздражительность и пр. В то же время после завершения «выжигающей» части тейпера трудности предстоящих соревнований не вызывают сильных эмоций. Формируется чувство психологической уверенности: «Если уж я это вытерпел, то все остальное — праздник!». Многолетние врачебные наблюдения над спортсменами удерживают от чрезмерных восторгов при оценке эффективности тейпера. Методика таит в себе много скрытых опасностей, губительных для спортивного результата.

Известно, что полное или почти полное истощение гликогена мышц происходит только при продолжительности работы более 50–60 мин на уровне потребления кислорода около 80% от максимума: это приблизительно 15–18 км бега в соревновательном темпе (*Mitchell a Covell, 1985*). Если бегун, желающий пробежать марафон, выполнит такую работу за четыре дня до состязаний, можно считать, что он уже «отсоревновался» и может не выходить на старт: неудача ему гарантирована. Во время работы такой интенсивности и продолжительности происходит глубокое истощение не только гликогена, но и других ресурсов, обеспечивающих функциональный потенциал организма. Никакое углеводное насыщение уже не поможет восстановить силы к старту. На более коротких дистанциях (приблизительно до 30 км) эффект острого переутомления, возможно, и не скажется, но марафон не прощает подобных ошибок. Восстановление и сверхвосстановление гликогена это только энергетическая предпосылка увеличения такого емкого понятия, как работоспособность. Например, известно, что восстановление мышечного гликогена после состязаний в марафонском беге наступает через 3–4 суток (*Mitchell a Covell, 1985*). Однако никто не возьмется утверждать, что бегун сможет через 4 дня повторно пробежать марафон, показав прежний результат.

Учитывая это, опытные бегуны пытаются перестраховаться, потерпеть в период безуглеводной диеты и получить некоторое снижение резервов гликогена, чем выполнять тяжелую «истощающую» нагрузку накануне старта.

Интересно, что содержание гликогена в неработающих мышцах практически не меняется во время тейпера. То есть, мышцы «не делятся» друг с другом своими запасами. Соответственно послерабочая суперкомпенсация происходит только в тех мышечных участках и волокнах, которые были вовлечены в работу. Это положение спортивной физиологии вызывает необходимость (она не расходится с педагогиче-

скими принципами подготовки) высокой специализированности основных тренировочных занятий накануне старта. Как правило, «выжигающая тренировка» проводится на предполагаемой среднесоревновательной скорости (т. е. с биохимическими и энергетическими характеристиками соревновательной деятельности). Ее объем может составлять 8–12 км бега на отрезках (1000–5000 м) с полным восстановлением в паузах отдыха.

По существу «выжигающая» тренировка за 4 дня до старта представляет собой компромисс между желаниями бегуна: лишний раз убедиться в своей подготовленности, истощить запасы «топлива» и одновременно — не выхолостить чрезмерно другие системы организма, отвечающие за работоспособность. Неопытные бегуны слишком буквально понимают «выжигание» и выполняют его чересчур добросовестно. Личный спортивный опыт, знание возможностей своего организма на текущий момент помогут бегуну в выборе нагрузки. Безапелляционность рекомендаций здесь неуместна.

При проведении метода углеводного насыщения бегунов подстерегают промахи диетического характера.

Диетические манипуляции во время тейпера — это не полная перемена питания, а лишь смещение акцента в продуктах постоянного ассортимента. Достаточно грамотно питаясь в период углеводного голодания, при «насыщении» спортсмены чаще всего используют смешанную, а не углеводную диету. Дополнительно в ход идут громадные количества «экзотических» для привычного меню продуктов, в 3–4 дня съедаются недельные рационы меда, орехов, витаминов, кондитерских изделий и т. п. Рассуждают довольно просто: соревнование — это нагрузка, выходящая за рамки обычного, следовательно, и запасаться «полезными веществами» надо в необычном количестве.

Как в период «истощения», так и в период «насыщения» нельзя игнорировать принцип умеренности в питании.

Следует употреблять продукты только в количествах, достаточных для возникновения чувства сытости, есть по аппетиту, не насиловать организм. Практика «набивания желудка» ведет только к расстройствам пищеварения и частому стулу в день старта. Переедание на фоне снижения нагрузок приводит к увеличению веса на 3–5 кг выше обычного. Эти килограммы приходится затем «тащить» по дистанции. За время безуглеводной диеты спортсмены теряют в среднем 1,5–3 кг. В период насыщения вес приходит в норму или же становится на 1,5–2,5 кг выше исходного. Небольшая прибавка в весе отражает накопление к старту полезных резервов организма — энергосубстратов и воды. Однако недавно было показано, что высокодостоверной связи между накоплением гликогенов и увеличением веса тела не наблюдается (*Schermann et al, 1982*),

Кроме изменений в меню в период насыщения некоторые рекомендуют прием специальных углеводных напитков. Например, в учебнике тренера по легкой атлетике предлагается использовать смесь Р. Доната: 300 г глюкозы (или меда) растворить в 300 г воды плюс 1 г витамина С. Этот сироп рекомендуется выпивать вечером после ужина в течение 3 часов по 2–3 глотка каждые 10 минут.

Следует предостеречь: при употреблении подобных сладких напитков на фоне предшествовавшего углеводного голодания может наступить резкое ухудшение самочувствия. Два-три глотка проходят бессимптомно, но после 5–7 глотков через 3–5 мин начинаются тягостные ощущения в области желудка, появляется резкая слабость, холодный обильный пот, потемнение в глазах, сердцебиение, нарушение сознания. Данные расстройства, несомненно, имеют нервно-рефлекторную природу и, видимо, связаны с чрезмерным повышением уровня инсулина в крови в ответ на прием сладкого после углеводного голодания. Правда, все это через 10–12 мин бесследно исчезает... до следующей передозировки. Однако происходящие при этом «инсулиновые штормы» по сути

своей вредны для организма. Такой режим насыщения концентрированными растворами сахаров не безразличен для инсулярного аппарата человека и не может быть рекомендован. Кроме того, в последние годы установлено, что эффективность восстановления гликогена не зависит от того, простые сахара (мед, сахар, варенье, глюкоза и т. п.) или сложные углеводы (крахмалосодержащие продукты) используются для насыщения.

Следует упомянуть еще об одном отрицательном моменте. За время «насыщения» мышцы настолько переполняются гликогеном, водой (а возможно, и жирами — при передании), что буквально «разбухают» и не помещаются в свои фасциальные футляры. Теряются привычные мышечные ощущения появляется «тяжесть в ногах». Это может приводить к нарушению сложившейся техники бега и снижению его экономичности.

Поэтому каждому бегуну-новичку следует взвесить все «за» и «против», прежде чем приступить к реализации метода углеводного насыщения. Некоторые исследователи резонно высказывают опасения по поводу изменений привычного режима питания накануне старта. Они предлагают добиваться увеличения запасов гликогена исключительно изменением тренировочного режима. Часть спортсменов и тренеров, основываясь только на эмпирических данных, поступают именно так. Не желая подвергать себя изнуряющим процедурам тейпера ради каких-то гипотетических преимуществ, они предпочитают ограничиться резким снижением нагрузок в последние 3–4 дня перед стартом, питаясь, в основном, по смешанному рациону. Однако, снижение нагрузок приводит к растормаживанию аппетита со сдвигом его в сторону влечения к углеводным продуктам. По существу, последние научные достижения и рекомендации по предсоревновательному питанию не слишком расходятся с тем, что делали практики до «эры тейпера».

Таким образом, питание и тренировочный режим при подготовке к старту преследуют цель сверхнакопления биологического потенциала организма, в частности, создания энергетических предпосылок для наиболее полной реализации достигнутого уровня физической готовности и спортивный результат. Несколько другие задачи решает питание в день старта.

«Ни один водитель не выедет в дорогу, не заправив бак горючим», подобные сравнения и сейчас еще можно встретить в литературе. Далее даются рекомендации некоторых ученых, в которых предлагается съесть за час марафона 100–150 г свиного сала, что вызывает только улыбку у бывалых марафонцев и спортивных врачей.

В день старта еда должна состоять из пищи, входящей в обычный рацион периода тренировок. Всякая необычность приводит только к расстройствам пищеварения. Л. Виррен замечает по этому поводу: «Питание перед марафоном — очень важный фактор, ибо бегун выбывает из соревнований, если нарушается нормальное функционирование желудка. Я вспоминаю своего земляка Ю. Тойвола, который, впервые участвуя в марафоне, вынужден был пару раз забегать в частные дворики, иначе ему пришлось бы испачкать штанишки». Об этом же предупреждает и А. Лидьярд: «Не набивайте пищей свой желудок в расчете на то, что она полезна. Ваш желудок восстанет против нее, в длительном беге это причинит вам больше неприятностей, чем если бы вы вообще ничего не ели». Поесть с аппетитом, но мало — вот подходящий рецепт на день старта. Поесть, чтобы избежать голодных сокращений желудка, не более!

Перед попаданием в кровь вещества, содержащиеся в пище, должны пройти желудок и кишечник. Физическая нагрузка не влияет на процесс всасывания из кишечника (*Forstrand a Saltin, 1967*). Главным ограничителем быстроты утилизации пищи выступает скорость опорожнения желудка.

Последний прием пищи обычно осуществляется за 3–4 часа до старта. Скорость эвакуации пищевых масс из желудка зависит от вида пищевых продуктов. В среднем, съеденное покидает желудок через 6–8 часов. Углеводная пища эвакуируется быстрее, чем богатая белками. Жирная пища тормозит эвакуаторную способность желудка. В день состязаний предстартовое волнение может значительно замедлить скорость эвакуации пищи. Таким образом, продукты, принятые перед стартом, окончательно усваиваются только после соревнований, не оказывая никакого положительного влияния на результат.

«Во время работы сжигаешь то, что съел вчера». Формально признавая этот тезис, даже опытные бегуны допускают иногда ошибки в питании перед стартом. Необычность предстоящего события, предстартовый ажиотаж мешают им адекватно оценить свои пищевые потребности. Плохую службу служат и некоторые традиции, пришедшие к нам из прошлых десятилетий. Например, среди марафонцев распространено убеждение, что в день старта хорошая порция курицы и куриного бульона просто необходимы, без них марафон не добежать. Переполнение желудка, рвота, «забеги в туалет» — все это расплата за переедание и эксперименты с питанием в день старта. Проноса свою мечту через сотни километров дорог, стужу и зной, ветер и распутицу, бегун с вожделием выходит на старт. И что может быть обиднее, если промашка в «каком-то» питании разом перечеркнет все. После выступления один из бегунов-неудачников как-то пошутил: «Курица столько марафонцев загубила, что пора устроить над этой птицей публичное судилище». Нет, виновата не курица, а наша жадность: неумное желание стать «еще и еще лучше» на момент старта.

Особо следует остановиться на практике приема различных «питательных» коктейлей. В отношении сладкого популярная и специальная литература еще совсем недавно была

единодушна: прием глюкозы непосредственно перед нагрузкой отдаляет утомление. Однако, ряд исследований конца 70-х годов показал, что прием концентрированных растворов сахаров за 15–20 мин до старта вызывал значительное уменьшение времени работы до отказа (*Costill a Miller, 1980*).

При приеме глюкозы в более ранний период (за 3–4 часа до старта) снижения работоспособности не происходит. Однако известно, что сахара значительно замедляют скорость опорожнения желудка (*D. L. Costill a Miller, 1980*). Следовательно, концентрированные сладкие напитки, принятые во время или после последнего приема пищи, могут стать причиной желудочно-кишечных «неприятностей» на дистанции. То же самое можно сказать и по поводу солевого питья: весомые солевые добавки в напитки значительно замедляют скорость опорожнения желудка. В отношении разбавленных растворов и воды ограничений не имеется. «При условии, что вы не пьете во время приема пищи, вам дозволяется поглощать в день старта столько жидкости, сколько вздумаете, напиться, даже до такой степени, когда будет слышно журчание воды в желудке». Так советует А. Лидьярд. В жаркие дни можно создавать запас воды перед стартом: за 20–30 минут выпивать 400–500 мл воды. При питье в более ранний срок принятая жидкость начинает выводиться почками. Если же выпить жидкость ближе к старту, этот объем не успевает покинуть желудок и может препятствовать нормальному дыханию. Сразу же после начала бега почки резко снижают образование мочи, и принятая вода остается в организме, используя для нужд терморегуляции (*D. L. Costill a Miller, 1980*). Таким образом, главной проблемой в питании в день старта является соблюдение основного принципа медицины: не навреди!