

В. ШАПОШНИКОВА

## **ХРОНОБИОЛОГИЯ, ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ И ПРОГНОЗ В СПОРТЕ**

Современные спортивные результаты достигли такого высокого уровня, что нужны новые подходы к построению тренировочного процесса и особенно к сохранению здоровья спортсмена.

Ученые разных стран отмечают увеличение количества случаев заболеваний сердечно-сосудистой системы спортсменов. Отмечаются и случаи внезапной смерти спортсменов на соревнованиях и на тренировках. Спортсмены, закончившие свою спортивную карьеру, нередко имеют различные заболевания и даже становятся инвалидами.

Современные исследования позволяют ставить вопрос о необходимости нового подхода к планированию физических нагрузок с учетом индивидуального состояния организма спортсмена.

Новый век открывает большие возможности для интенсивного развития таких перспективных научных направлений, как хронобиология и гелиобиология.

Закономерности этих наук стали использоваться с целью сохранения здоровья и работоспособности человека.

Исследование многолетней динамики спортивных результатов высококвалифицированных спортсменов позволило открыть новую биологическую закономерность — двухгодичные биологические ритмы у лиц женского пола и трехгодичные — у лиц мужского пола. Приросты спортивных результатов значительно увеличиваются у талантливых спортсменов через два года на третий, а у спортсменок — через год [16, 18]. Трехгодичные биологические ритмы прироста ряда функциональных признаков были обнаружены А.А. Гладышевой и Л.И. Конча (1969) по изменению скорости роста продольных размеров тела.

Существуют трехгодичные периоды снижения иммунных возможностей человека, через два года на третий наступают рецидивы туберкулеза [10].

В совместных исследованиях с НИИ педиатрии РАМН (лаборатория Р.П. Нарциссова) по цитохимическим показателям крови была определена двухгодичная периодичность у лиц женского пола и трехгодичная — у лиц мужского пола. Определено, что у лиц женского пола каждый второй год характеризуется более медленным развитием, возрастает риск заболеваний. Трехгодичный ритм выявлен у мужчин по основным параметрам показателей крови, а двухгодичный — по второстепенным. Каждый год многолетних биоритмов по показателям цитохимических исследований имеет четко проявляющийся максимум и минимум активации ферментного статуса клеток [7 и др.]. В цитохимической оценке здоровья характеризуется жизнеспособностью в отличие от существующей — критерия жизнедеятельности.

Т.С. Пронина [12] показала, что возрастная динамика гипоталамико-надпочечниковой системы отражает трехлетний волновой процесс становления эндокринных функций.

Приведенные выше данные позволяют считать, что периодичность изменения величин спортивных результатов и иммунных возможностей человека является выражением

многолетних биологических ритмов человека. Однако характер биоритмов у человека может быть различным по амплитуде колебаний и величине максимальных значений (пиков). Талантливые спортсмены отличаются четкостью проявления данной ритмичности и величиной приростов спортивных результатов (в пределах возрастных границ, которые взаимосвязаны со спецификой того или иного вида спорта).

Проверка реальности подобного прогноза при рассмотрении многолетней динамики спортивных результатов (339 сильнейших спортсменов-легкоатлетов, пловцов, тяжелоатлетов) показала, что прогноз подтверждается в 67–83 % случаев. Учитывая выявленные возможные максимальные и минимальные величины процентов прироста спортивных результатов в каждом из видов легкой атлетики в определенном возрастном диапазоне, можно получать и более конкретный прогноз возможного результата [18].

Одновременность активизации гормональной функции надпочечников и половых желез, периодически наступающая вследствие различия величин их периодов, необходима, чтобы проанализировать скачки в приросте соматических признаков и проявлении функциональных возможностей.

У детей, растущих вяло (монотонно), ростовые скачки слабо выражены, и потому можно прогнозировать отсутствие больших скачков в проявлении функциональных возможностей.

Следовательно, учитывая биологическую закономерность, можно прогнозировать многолетние приросты спортивных результатов и осуществлять индивидуальное планирование тренировочной нагрузки.

О многолетних периодах изменения интенсивности творческой активности писал и Н.Я. Пэрна [13].

Нерешенным пока остается вопрос о возможном существовании в 3-годовом цикле двух фаз по 18 месяцев. В работе J. Gutjar, H. Kunket (1978) имеются сведения о существовании 18-месячных периодов изменения функционального состояния человека. Возможно, что этим может объясняться наличие трех групп спортсменов, у которых скачки в приросте результатов происходят в разные возрастные периоды (в 18, 21 год или в 19, 22 года и т.д.).

При изучении многолетних биологических ритмов четко проявилось наличие годового цикла с максимумами и минимумами параметров функционального состояния человека.

Еще в 1963 г. K. Fischer и E.T. Pengelly определили у человека наличие годового эндогенного (внутреннего) цикла, не связанного с календарным годом. Анализ тридцатилетних записей истории болезни позволил им определить сущес-

твование закономерности, отражающей внутренний годовой цикл.

F. Halberg, A. Reinberg [22] сообщили о результатах наблюдений за здоровым мужчиной в течение 16 лет. Изучались ежедневные пробы по объему мочи, содержанию в ней 17-КС, показатели температуры тела. Спектральный анализ позволил выявить около 30-дневные ритмы в годовых циклах.

A. Reinberg (1971) доказал, что существует годовой цикл метаболизма калия, колебаний показателей пульса, температуры тела, плазматического кортизола, плазматического тестостерона, 17-КС мочи, половой активности и пищевых реакций. Ученый отметил, что метаболизм калия является предсказуемым процессом и не связан с календарным годом.

Годовой цикл, равный 365 дням, был получен по результатам анализа 11 500 записей ЭЭГ у больных и здоровых людей (J. Gutjar et al., 1978).

Была выдвинута гипотеза [17], согласно которой первый годовой эндогенный цикл начинается от зачатия и завершается через три месяца после рождения ребенка. Генетическая программа первого года (последовательное чередование периодов повышения интенсивности метаболизма и периодов увеличения двигательной активности плода) повторяется в каждом последующем годовом эндогенном цикле вначале по росту и развитию ребенка, а далее по физиологической регенерации (процессам обновления организма).

Эта гипотеза основывается на работах И.А. Аршавского [1 и др.], в которых ученый различает две формы избыточного метаболизма, избыточное образование живой протоплазменной массы, увеличивающей внутреннюю энергию и процессы роста, и избыточное образование свободной (структурной) энергии, обеспечивающей работоспособность организма. Периодически осуществляемая двигательная активность плода представляет определенную форму пищедобывательной активности, а через индукцию образующегося избыточного анаболизма приобретает энергию для дальнейшего роста и развития. И.А. Аршавский [1] подчеркивает роль двигательной активности в качестве основного фактора декодирования программы индивидуального развития, что является необходимым условием для дальнейшего обеспечения метаболической функции. Волнообразное изменение интенсивности обменных процессов и двигательной активности — фундаментальная биологическая закономерность и необходимое условие, обеспечивающее рост, обновление и выживание организма.

Можно сказать, что двигательная активность необходима человеку в любом возрасте, но в оп-

ределенные периоды роста (развития и обновления организма) она не должна быть чрезмерной, ее следует применять в соответствии с биологическими ритмами человека. В исследованиях на бойцовских молодых петухах было показано, что при чрезмерных физических нагрузках и стрессах происходит недоразвитие некоторых внутренних органов.

Рассматривая периоды годового эндогенного цикла, мы для простоты восприятия стали употреблять термин «индивидуальный год» (ИГ), отсчитывая его месяцы не от начала зачатия, а от даты рождения. В этом случае 4-й месяц от даты рождения будет соответствовать 1-му месяцу эндогенного года (от зачатия), а 12-й от даты рождения — 9-му месяцу эндогенного года [17,18]. При изучении распределения 1400 случаев (по месяцам ИГ) инфаркта миокарда (ИМ), внезапной смерти больных гипертонией было определено, что количество случаев существенно увеличивается в месяц перед датой рождения (д.р.). Количество случаев ИМ (412 случаев без летальных исходов) было значительным во 2-м месяце ИГ. Обращает на себя внимание и двухмесячное изменение величин заболеваний инфарктом в цикле ИГ в четные месяцы ИГ количество случаев 168, а в нечетные — 244.

Подобные двухмесячные изменения величин содержания в моче 17-кетостероидов в годовом цикле были представлены в публикации по итогам 16-летних ежедневных наблюдений за здоровым мужчиной [22].

Совместно с ЦНИИ туберкулеза было изучено распределение количества случаев (по месяцам от даты рождения) острых воспалительных заболеваний органов дыхания неспецифической этиологии (В. Р. Левин и соавт., 1975), и месяц перед д.р. оказался также наиболее неблагоприятным.

В совместных исследованиях с Р.П. Нарцисовым и его сотрудниками (НИИ педиатрии РАМН) по цитохимическим показателям крови было определено, что 12-й месяц от д.р. наименее жизнестоек [7 и др.]. В этом месяце возможны заболевания, повышен риск летальных исходов, ухудшены адаптационные возможности организма при физических и других нагрузках. Каждый месяц ИГ имеет свои особенности. Например, 9-й месяц у мужчин характеризуется омоложением всего организма, причем это повторяется ежегодно. Однозначно высокие адаптационные возможности, высокая жизнестойкость, наименьший риск заболеваний и летальных исходов отмечается у лиц женского и мужского пола в 1-й месяц от д. р.

В первый месяц от д. р. определено и наибольшее количество личных рекордов спортсменов [17 и др.].

В исследованиях по годовому циклу (ИГ), проведенных Н.А. Барбараш с соавторами (1990), определено, что 12-й и 2-й месяцы ИГ являются зонами риска для людей с заболеванием ишемической болезнью сердца (ИБС). Н.И. Лазик (1997) показала, что при аортокоронарном шунтировании (АКШ) количество осложнений после операции увеличивается, если операция была сделана в 12-м месяце ИГ. Изучая гормональную активность до и после операции по АКШ, Н.И. Лазик установила, что людям с ИБС не следует идти на операцию в 1-м месяце от д.р., ибо гиперсекреция гормонов при эмоциональном стрессе (ожидание операции на сердце) приводит к предынфарктному состоянию и коронарной недостаточности. Первые 6 месяцев ИГ характеризуются большими потенциальными возможностями гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС), она более «агрессивна» в ответной реакции на внешние и внутренние воздействия.

В совместных исследованиях с НИИ детских инфекций (Л. А. Черная и соавт., 1981) было установлено, что при прививках, сделанных во 2-й и 12-й месяцы ИГ, количество осложнений достоверно увеличивается.

Заболевания детей скарлатиной (2134 случая) в первой половине ИГ ниже среднегодового показателя и увеличиваются во второй половине ИГ, особенно на 8-й и 12-й месяцы ИГ [18, 20]. Среди детей от 1 года до 5 лет среднемесячное количество заболеваний составило 58 случаев, а у детей от 6 до 14 лет — 119.

Определено, что у здоровых людей в последние три месяца перед датой рождения отмечаются напряжение механизмов адаптации, повышение тревожности, учащение выявления гипертонии, снижение параметров физической работоспособности и иммунитета. В данном аспекте наиболее благоприятна первая половина ИГ (Н.А.Барбараш, Н.И. Лазик, В.И. Шапошников и др., 2000). Ученые определили, что лучшими месяцами ИГ для проведения операций на сердце являются 4–6-й, а наиболее выраженными зонами риска 2, 8 и 12-й месяцы ИГ. В последние месяцы перед д. р. отмечена наиболее выраженная депрессия показателей клеточного иммунитета, снижена иммунологическая защита организма в сочетании с истощением стресс-реализующего и стресс-лимитирующего звена ГГНС (Н. И. Лазик, 1997).

Полученные данные дают основание рекомендовать проведение медицинского обследования спортсменов именно в зоны (периоды) риска, ибо более четко могут проявиться отклонения в состоянии здоровья. Во время этих периодов следует активизировать профилактические и восстановительные мероприятия.

Проведенные исследования позволяют ответить на вопрос, почему в первый месяц от д. р. и в день рождения у спортсменов выявлено наибольшее количество установленных личных рекордов?

Н.И. Лазик определила, что гиперреактивность гормонов при стрессе у больных ИБС на 1-м месяце от д. р. вызывает риск развития периперационного инфаркта миокарда (большой в 4,5 раза), но вероятность возникновения гнойно-септических осложнений в это время меньше, чем в другие периоды. У здоровых спортсменов стресс перед соревнованием и как следствие гиперреактивность определенных гормонов позволяют повышать физические возможности. Как уже отмечалось, месяц перед д. р. в годовом эндогенном цикле соответствует 9-му месяцу пренатального развития.

Стресс, который испытывает ребенок во время рождения, позволяет организму противостоять гипоксии в матке перед родами и адаптироваться к новым условиям среды после родов. Этот момент по механизму долговременной памяти (импринтинга) запоминается и в последующие годы жизни может повторяться в этот период ИГ при ситуациях, аналогичных подобному стрессу.

Почему же в настоящее время происходит «естественный отбор» в спорте? Приведенные выше данные позволяют утверждать, что первая половина ИГ характеризуется большими адаптационными и потенциальными возможностями спортсмена, меньшим риском травм и заболеваний (за исключением 2-го месяца ИГ), наибольшим количеством личных рекордов.

Индивидуальный год взаимодействует и с сезонами календарного года. В исследованиях Ю.Г. Солонина [15], Н. А. Барбараш и соавторов [4] показано, что условия зимних месяцев (более, чем все другие) отрицательно влияют на организм человека (увеличивается минутный объем кровообращения, ухудшаются условия восстановления после нагрузки, снижается гипоксическая устойчивость). Следовательно, у лыжников и конькобежцев, родившихся осенью или в начале зимы, первые, более благоприятные, месяцы ИГ позволяют лучше противостоять неблагоприятным условиям среды и проявлять свои физические возможности. Последние три месяца перед д. р. характеризуются наибольшим уровнем личностной тревожности, отражающей склонность к психоэмоциональному стрессу [3, 4].

В четырех сильнейших командах футболистов Европы 2000 г. (Франция, Италия, Голландия и Испания) только 13 — 18 % игроков зимних месяцев рождения. Наиболее благоприятное время ИГ (при рождении весной или летом) приходит-

ся на основной (летне-осенний) сезон ответственных игр. У более слабой в данном сезоне команды, сборной Румынии, 40,9 % игроков — зимних месяцев рождения, а в команде Англии — 36,3 % (В. Н. Цветков, В. И. Шапошникова, 2001).

Результаты исследований позволяют утверждать, что для сохранения здоровья спортсмена необходима индивидуализация тренировочного процесса с учетом выявленных биологических закономерностей.

Знание зон риска ИГ каждого спортсмена позволит избежать отклонений в состоянии здоровья, перенапряжений нервно-мышечной системы, сердца и опорно-двигательного аппарата. Можно сказать, что в эти периоды ухудшаются внимание, психологическое состояние человека, возможны ошибки и травмы.

В школах для юных спортсменов целесообразно вводить двойную специализацию (летний и зимний виды спорта); это позволит избежать отсева из спортивных школ талантливых спортсменов и даст возможность проявить себя в каком-либо одном (летнем или зимнем) виде спорта.

Талантливые спортсмены могут рождаться в разные сезоны года, как быть в данном случае? Индивидуализация нагрузки, восстановительные мероприятия, массаж, а также профилактика травм и заболеваний, повышение релаксационных характеристик нервно-мышечной системы (это впервые разработал и доказал в своих исследованиях Ю. В. Высочин [6, 7]), повышение гипоксической устойчивости применением специальных упражнений и другие мероприятия и восстановительные средства дадут свои результаты.

Особо следует обратить внимание на возрастные периоды снижения функциональных возможностей у спортсменов сборных команд страны. Нередко неудачное выступление в данном сезоне ведет к отчислению спортсмена из команды и, что еще страшнее, к психологическому воздействию, высказываниям о неперспективности данного спортсмена, отсутствии у него волевых качеств. Исследование многолетней динамики спортивных результатов сильнейших спортсменов мира позволило заключить, что «периодическая скачкообразность в приросте результатов — один из признаков талантливости спортсмена, а талантливость тренера должна проявляться в стремлении индивидуализировать тренировочные нагрузки с целью поддержания достигнутого спортсменом состояния тренированности. Периодичность в изменении темпов прироста спортивных результатов, закономерности годового эндогенного цикла надо учитывать при планировании, прогнозировании и проведении тренировочного процесса. Это



позволит индивидуализировать тренировочный процесс.

Спринтер с мировым именем Валерий Борзов пишет: «Изучая биоритмы (которым, признаюсь, прежде я не придавал значения, но теперь учитываю их в своей повседневной работе), ученые пришли к интересному выводу: оказывается, для спортсменов-мужчин характерен трехгодовой цикл активности. Это значит, что если в данном году спортсмен выступает очень успешно, у него все получается, его «несет». И далее, о другом периоде: «Что при этом ощущаешь? Конкретно — ничего особенного. Но уже не «несет», нет постоянного желания тренироваться, это отражается на тонусе, на настроении, возникает предрасположенность к хворям и травмам. Начинаешь придавать первостепенное значение таким вещам, как дорожка, массаж, режим и прочее, в общем-то, безусловно, важным, но если прежде ты просто принимал их к сведению и как-то приспособлялся, то теперь они тебе серьезно досаждают» (В. Борзов, журн. «Смена»).

1. Аршавский И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. — М.: Наука, 1982. — 270 с.

2. Барбараш Н. А., Лазик Н. И., Миляева М. В. и др. Индивидуальный годичный цикл изменений уровня здоровья и устойчивости организма здоровых лиц и больных ИБС // 4-й нац. конгресс по профилактической медицине и валеологии. — СПб., 1997. — С. 21–22.

3. Барбараш Н. А., Лазик Н. И., Шапошникова В. И. и др. Изменение устойчивости сердечно-сосудистой системы больных ИБС и здоровых лиц в течение индивидуального года // Российский кардиологический журнал. — 2000. — № 6. — С. 16–20.

4. Белкина Н. В., Шапошникова В. И., Шищенко В. М. и др. Годовой эндогенный цикл ферментного статуса клеток крови детей и взрослых // ГЦНМБ № 24353 от 31. 10. 1994. — М., 1994. — 58 с.

5. Высочин Ю. В. Физиологические механизмы защиты, повышения устойчивости и физической работоспособности в экстремальных условиях спортивной и профессиональной деятельности: Дис. ... д-ра наук. — Л., 1990. — 490 с.

6. Высочин Ю. В., Денисов А. А., Лукоянов В. В. Здоровье нации, государственная программа Российской Федерации. — СПб.: АНБ, 2000. — 60 с.

7. Голубева Е. Л. Развитие двигательной активности плода человека // Очерки по физиологии плода и новорожденного / Под ред. И. Бодяжиной. — 1969. — С. 27–29.

8. Лазик Н. И. Биоритмологический подход к прогнозированию результатов аортокоронарного шунтирования: Дис. ... канд. мед. наук. — Томск, 1998. — 140 с.

9. Левин В. Р. О возможной 3-годовой периодичности в биологических системах // Биофизика. — 1969. — № 1. — С. 199–203.

10. Нарциссов Р. П., Шапошникова В. И., Нарциссов Я. Р. и др. Компьютерная программа для расчета индивидуального календаря // Тез. докл. III междунар. научно-практ. конф. «Традиционные и нетрадиционные методы оздоровления детей». — Дубна, 1994. — С. 92.

11. Пронина Т. С., Орлова Н. И., Филиппова Т. А. Сезонные и возрастные ритмы функциональной активности гипоталамико-надпочечниковой системы в онтогенезе человека // Хронобиология и хроноterapia. — М., 1981. — С. 290.

12. Пэрна Н. Я. Ритм, жизнь и творчество. — Петроград, 1925. — 142 с.

13. Светлов П. Г. Патологическая физиология внутриутробного развития. — Л., 1969. — С. 114–130.

14. Солонин Ю. Г. Физиология человека. — 1995. — № 6. — С. 76–78.

15. Шапошникова В. И. Исследование динамики спортивных результатов в процессе многолетней подготовки спортсменов // Теория и практика физ. культуры. — 1969. — № 8. — С. 59–64.

16. Шапошникова В. И. Многолетние биологические ритмы человека // Человек и среда. — Л.: Наука, 1975. — С. 181–187.

17. Шапошникова В. И. Индивидуализация и прогноз в спорте. — М.: Физкультура и спорт, 1984. — 158 с.

18. Шапошникова В. И. Годовой эндогенный цикл человека // Сознание и физическая реальность. — 1998. — Т. 3. — № 1. — С. 41–50.

19. Шапошникова В. И. Эндогенные циклы и гелиофизические факторы // Вестник МНИИКД (Международного научно-исследовательского института космической антропоэкологии). — 1999. — Вып. 6. — С. 29–36.

20. Шапошникова В. И., Нарциссов Р. П., Барбараш Н. А. Многолетние и годовые циклы // Хронобиология и хрономедицина (второе издание) / Под ред. академика РАМН Ф. И. Комарова и заслуженного деятеля науки РФ С. И. Рапопорта. — М.: Триада-Х, 2000. — С. 115–139.

21. Halberg F., Reinberg A. Rythmes circadiens et rythmes de basses frequences en physiologie humaine // Physiol Pans. — 1967. — № 59. — P. 117–200.