

749

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ УССР

СИМФЕРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ПОЛАТАЙКО ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

ВЗАИМОСВЯЗЬ ДВИГАТЕЛЬНЫХ И ВЕГЕТАТИВНЫХ
ФУНКЦИЙ У ЮНЫХ ПЛОВЦОВ ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ
НАБЛЮДЕНИИ

08.00.13. – физиология человека и животных

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Симферополь – 1970

148

Работа выполнена на кафедре физиологии Львовского государственного института физической культуры, в лаборатории прогнозирования функциональной диагностики Кишиневского института зоологии и физиологии при АН МССР и на кафедре физвоспитания и спорта Ивано-Франковского государственного педагогического института им. В. Стефаника.

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ:

доктор медицинских наук, профессор Г.Е. Сафронова,
доктор биологических наук, профессор С.А. Кузнецов.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

доктор медицинских наук, профессор Н.А. Агаджанян,
доктор биологических наук, профессор И.С. Кучеров.

Ведущее учреждение - Киевский институт физической культуры.

Защита состоится "24" октября 1979 г., в "14" часов, на заседании специализированного совета К.068.43.01 по присуждению ученой степени кандидата биологических наук Симферопольского государственного университета им. М.В. Фрунзе /333036, г. Симферополь-36, ул. Лютинская, 4/.

8523

О диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан "25" сентября 1979 г.

Ученый секретарь специализированного совета
кандидат медицинских наук, доцент Темурьянц Н.А.

БИБЛИОТЕКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

ЧИТАЛЬНА ЗАЛА
ЛДУФК

Актуальность темы. В условиях непрерывного поиска оптимальных факторов, способствующих совершенствованию спортивной подготовки, более адекватному соотношению средств и методов тренировки и функционального состояния организма, внимание ученых обратилось к изучению биоритмической активности функции /И.С.Кучеров, 1960, 1964, 1969, 1971; В.Г.Ткачук, 1966, 1969; С.А.Харабуга, 1968, 1978; В.И.Шапошникова, 1969, 1974, 1975, 1976, 1978; Д.Харре, 1971; С.Попеску, В.Думитреску, 1973; А.Акрабов, 1969, 1971; В.Н.Стефанов, 1975/. Как свидетельствуют материалы симпозиума "Биоритмы и спортивная деятельность" /Кишинев, 1978/, на этом пути могут быть обнаружены новые факты, и в ряде лабораторий начато проведение исследования, а также делаются попытки использовать данные биоритмологии для планирования тренировочного процесса, коррекции нагрузок, отбора на ответственные соревнования / Н.Н.Баранов, 1978; Н.И.Караулова, 1978; Ю.И.Козловский, 1978; С.А.Кузнецов, 1978; Ю.А.Полатайко, 1978; Ф.И.Пугач, 1976; Е.В.Шопина, 1978/.

Несмотря на это, многие вопросы биоритмологии, особенно, материалы источников, содержащих описание физического, эмоционального и интеллектуального биоритмов изучены недостаточно, неясно, какие функции являются выразителем эндогенных биоритмов, когда и в каких условиях они усиливаются и проявляются, как соотносятся с различными биоритмическими колебаниями экзогенного происхождения и случайными отклонениями.

Рабочая гипотеза. У спортсменов в процессе развития тренированности под влиянием периодически повторяющихся нагрузок в годичном цикле развиваются различные изменения /синхронизация или наоборот, десинхронизация/ динамики различных физиологических

функций. Несмотря на это данные вопросы в настоящее время изучены недостаточно и неполно применительно к организму юного спортсмена-пловца. Неизвестно, какие ритмические процессы физиологических функций имеют наиболее выраженные колебания, неизучен их диапазон, период, степени взаимосвязи.

Цель и задачи исследования. Целью настоящего исследования явилось выявление биоритмичности параметров некоторых двигательных и вегетативных функций у юных спортсменов-пловцов, взаимосвязи физиологических показателей внутри изучаемой функциональной системы взаимосвязи со спортивной результативностью, с параметрами тренировочной нагрузки и некоторыми экзогенными факторами в годичном тренировочном цикле.

Реализация данной цели осуществлялась путем решения следующих задач.

1. Изучить динамику некоторых двигательных и вегетативных функций у юных пловцов на протяжении 60-70 календарных дней в условиях приближенных к основному обмену.

2. Установить степень взаимосвязи изучаемых биологических параметров с объемом и интенсивностью нагрузки и со спортивным результатом в разные периоды годичного цикла.

3. Определить особенности ритмичных колебаний изучаемых параметров функций в зависимости от квалификации юных спортсменов.

4. С целью усовершенствования метода выявления биоритмических колебаний найти показатели, обладающие наиболее высокой информативностью.

5. Указать пути и методы использования данных биоритмологии в практике тренера.

Решение этих задач составит естественно-научную основу для прогнозирования спортивной результативности и коррекции трениро-

вочного процесса.

Научная новизна. Исследуя юных пловцов, удалось установить, что в связи с ростом тренированности в годичном тренировочном цикле наблюдается закономерное увеличение количества и тесноты корреляционных связей между показателями двигательных и вегетативных функций, зарегистрированными в максимально однородных условиях, и спортивным результатом.

При аутокорреляционном анализе показателей двигательных и вегетативных функций выделены ритмы продолжительностью 4-5 и 10-12 дней, развивающиеся одновременно или последовательно. Установлено, что в годичном цикле наблюдается увеличение процента показателей, обнаруживающих достоверные различия на максимуме положительной и отрицательной фазы волны ФЭИ-биоритмов. Создана оригинальная линейка для расчета ФЭИ-биоритмов и сопоставления с графиками функций, выполненными в том же масштабе, что упрощает анализ и выявление синхронизированных колебаний и выбор величин в разные фазы многодневных биоритмов для последующего статистического анализа.

Практическая значимость. Изучение количества и тесноты корреляционных связей показателей двигательных и вегетативных функций может быть использовано для контроля за эффективностью тренировочного процесса и отбора наиболее "синхронных" спортсменов. Выявление индивидуального спектра биоритмов в наиболее важных функциях может быть использовано для построения индивидуального тренировочного графика с учетом положительных и отрицательных фаз многодневных биоритмов.

Сконструирована, описана и внедрена в практику биоритмическая линейка, позволяющая ускорить выборку цифровых показателей в "критические" дни и нужные периоды многодневных биоритмов. Реко-

мендованы спектры показателей для контроля за проявлением многодневных биоритмов, дающие наибольший процент совпадений с фазами биоритмов в динамике годового цикла: кистевая динамометрия, станковая динамометрия /физический биоритм/, минимальное артериальное давление /эмоциональный биоритм/, величина основного спортивного результата /интеллектуальный биоритм/.

Научные результаты внедрены в практику:

а/ планирования тренировочного процесса спортсменов Ивано-Франковского техникума физической культуры, облсовет ДСО "Спартак", Ивано-Франковского педагогического института, в учебный процесс Львовского института физической культуры, и практику подготовки сборной СССР по ручному мячу.

Объем и структура диссертации. Диссертация представлена на 199 страницах машинописи. Из них 3 страницы - титульный лист и оглавление, 54 страницы рисунки и таблицы, 21 страница - список литературы. Текст диссертации представлен на 118 страницах и состоит из введения, обзора литературы /глава I/, описания материалов и методов исследования /глава II/, результатов собственных исследований /глава III, IV, V/, заключения и выводов, изложенных в II пунктах. Работа иллюстрирована 29 таблицами и 44 рисунками. Литературный указатель включает 203 отечественных и 51 иностранных источников.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены на XIII Всесоюзной конференции по физиологической и биохимической характеристике циклических видов спорта /1974/, Таллин; I областной конференции "Научные основы физического воспитания и спорта" /1976/, Брянск; республиканской научно-методической конференции по проблемам юношеского спорта и высшего спортивного мастерства /1976/, Кишинев; Всесоюзной конференции "Актуальные проблемы управления спортивной подготовкой квалифицированных юных спортсменов" /1977/.

Минск; Всесоюзном симпозиуме "Биоритмы и спортивная деятельность" /1978/, Кишинев; Всесоюзной конференции по спортивной медицине /1978/, Москва; на итоговых конференциях по научной работе преподавателей Львовского института физической культуры /1973-1979/; Ивано-Франковского института нефти и газа /1974/; Ивано-Франковского педагогического института /1974-1978/.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПЫТУЕМЫХ СПОРТСМЕНОВ, ОРГАНИЗАЦИЯ
ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ
ДАННЫХ

Нами исследовано 117 детей и подростков. Юных спортсменов младшего школьного возраста 9-11 лет было 48 человек, 12-13 лет - 25 человек, среднего - 14-15 лет - 30 человек и старшего школьного возраста 15-16 лет - 14 человек.

Исследования проводились в организованной нами лаборатории, примыкающей к бассейну в спортивном комплексе Ивано-Франковского техникума физической культуры и в спортивно-оздоровительном лагере в г. Надворная. Испытуемые являлись на исследования с интервалом в 20 мин. в утренние часы /с 7 до 8 час.40 мин./ натощак.

Регистрировались показатели сердечно-сосудистой системы: ЧСС, артериальное давление, рассчитывались величины CO, МОК, ПСС, ПД; частота дыхания и ЖЕЛ; показателя нервно-мышечной системы /кистевая и станова динамометрия, миотометрия правой и левой двуглавой мышц, хронасимметрия этих же мышц/. Регистрировались также температура в симметричных точках /подмышечные впадины, кожа в области двуглавых мышц, лба и грудины/. Одновременно регистрировалась температура в помещении и на улице, атмосферное давление, время проплывания отрезка 50 м после стандартной разминки.

Показатели регистрировались в течение 45-62 дней. Данные

обработаны с расчетом индивидуальных средних величин \bar{X} , $\pm \sigma$, $\pm m$, V %. Для каждого ряда рассчитывалась аутокорреляционная функция. Для каждого испытуемого рассчитаны коэффициенты корреляции между всеми исследованными показателями. Проведено сравнение динамики достоверных коэффициентов корреляции у спортсменов на разных этапах тренировочного процесса и у спортсменов разной квалификации. Проведено сопоставление ФЭИ-биоритмов /23, 28, 33 дня/ с графиками функций у каждого спортсмена с помощью биоритмической линейки. Проанализирована достоверность различий / p и t / между показателями, зарегистрированными на экстремальных точках положительной и отрицательной фазы волны каждого биоритма. Математическая обработка цифровых массивов проводилась на ЭВМ "Минск-22" и "Минск-32" в Львовском и Ивано-Франковском вычислительном центре.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЬНЫХ И ВЕГЕТАТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У ЮНЫХ ПЛОВЦОВ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДИЧНОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО ЦИКЛА

В начале подготовительного периода у юных пловцов проанализированы средние статистические величины / \bar{X} - средняя арифметическая величина; $\pm \sigma$ - среднее квадратическое отклонение; $\pm m$ - средняя ошибка квадратического отклонения; V - коэффициент вариации/ за весь период исследований, диапазон их отклонений, сопоставлены средние, начальные, конечные, максимальные и минимальные величины, коэффициенты корреляции каждого со всеми остальными показателями.

Установлено, что коэффициент корреляции / KK / между силой правой и левой кисти и результатом проплывания колебался от 0,05 до 0,10, то есть был низким и недостоверным, / $p > 0,05$ / в среднем 0,08-0,04 для группы.

Между становой силой и результатом проплывания КК составлял 0,04-0,21, т.е. также был низким и недостоверным, что указывает на слабую взаимозависимость этих показателей на данном этапе исследований.

Коэффициент корреляции между подмышечной температурой справа и слева и спортивным результатом колебался от 0,01 до 0,20, то есть также был ниже значимого уровня /0,31/.

Низкие коэффициенты корреляции указывают на недостаточную связь между энергетическими процессами и спортивным результатом, что не позволяет рекомендовать их для динамического контроля за биоритмическими колебаниями функций у юных спортсменов с целью прогнозирования колебаний спортивной работоспособности.

С ростом квалификации юных пловцов также снижается степень взаимосвязи величины спортивного результата от силовых и энергетических показателей, что указывает на уменьшение их роли в связи с экономизацией техники.

Наиболее тесная корреляционная зависимость с результатом проплывания обнаруживается для показателя минимального АД и ЧСС /0,33/, что, очевидно, позволит отнести величину минимального АД к числу факторов, на которые следует обращать внимание при анализе и прогнозировании спортивного результата у юных пловцов.

Коэффициент корреляции между СО крови и результатом проплывания колебался от 0,11 до 0,51, Наиболее высоким /0,51/ он был у перворазрядницы Ив-й, что вероятно отражает индивидуальную особенность кислородобеспечивающей системы, оптимальную для данного пловца.

Коэффициент корреляции между величиной МОК и результатом проплывания колебался от 0,02 до 0,81. Наиболее высоким - 0,81 он был у мастера спорта М-ка, что вероятно связано с высокой сте-

пенью совершенства кислородобеспечивающей функции системы кровообращения. Между ПСС и результатом проплывания КК колебался от 0,12 до 0,62.

Как показали наши исследования, с ростом спортивного разряда вначале увеличивается роль СО крови в обеспечении роста спортивного результата, а затем — растет роль ПСС и МОК. Так, у мастера спорта все большую роль начинает играть сосудистый компонент /ПСС/, что приводит к снижению роли СО при увеличении роли МОК.

Полученные данные указывают на то, что с ростом спортивной квалификации возникают сложные перестройки в системе регуляции функций, имеющие индивидуальные черты, но подчиняющиеся общебиологической закономерности: регулируемые системы все более синхронно подчиняются регулирующим влияниям.

Коэффициент корреляции между результатом проплывания и атмосферным давлением, температурой в комнате и на улице колебался от 0,02 до 0,32, то есть был низким и недостоверным.

Между объемом тренировки, ее интенсивностью и результатом проплывания отрезка 50 м КК у спортсменов этой группы были невысокими — от 0,01 до 0,10, что свидетельствует о том, что кумулятивный тренировочный эффект еще значительно отставлен и в этом периоде не проявляется.

Изучение становления спортивного результата, его динамики в связи с учитываемым и недостаточно учитываемыми факторами внешней среды, представляет собой сложную проблему, которая требует серьезного изучения.

В последние годы установлено, что многие функции организма человека испытывают периодическую флюктуацию в течение микро- и макроинтервалов времени. Многие колебания физиологических функ-

- 1 -

ций проявляют отчетливую связь с условиями внешней среды, имеющими либо естественное, как например, суточный ритм, либо искусственное происхождение как, например, ритм работы и отдыха, тренировочных нагрузок и др.

Существование и значение суточных ритмов колебаний работоспособности и других функций не оспариваются и широко используется для выбора оптимального времени нагрузок и для контроля за адаптацией к перемене часовых поясов.

Более спорным и требующим научной проверки является вопрос о существовании, характере и методах обнаружения жестко фиксированных околосуточных ФЭМ-биоритмов Флисса-Тельтчера.

Несмотря на то, что биоритмология в спорте успешно делает первые шаги и в настоящее время в научной литературе уже имеется разнородный материал, подтверждающий или опровергающий данную концепцию, нам не удалось обнаружить данные о характере биоритмов у юных пловцов. Вследствие этого в данной работе предпринята попытка выявить биоритмичность некоторых двигательных и вегетативных функций у юных пловцов, а также установить взаимосвязи между ними и некоторыми экзогенными факторами. Решение этих вопросов, будет способствовать совершенствованию управления тренировочным процессом.

При ежедневной регистрации физиологических показателей в относительно однородных условиях отмечается разброс, отражающийся в величине коэффициента вариации /от 2 до 14/. Эта флюктуация показателей связана с действием различных, иногда трудно учитываемых факторов. Недоучет этого момента при сравнении отдельных величин, например, зарегистрированных до и после какого-либо воздействия /тренировочного микроцикла/ может внести искажение в трактовку полученных данных.

В подготовительном периоде отмечается низкий и недостоверный уровень взаимосвязи показателей двигательных и вегетативных функций по данным расчета коэффициентов корреляции. Обнаруживается значительное различие в индивидуальных характеристиках взаимосвязи показателей спортсменов, причем, у разных лиц наблюдаются индивидуальные спектры более высоких коэффициентов корреляции. Контроль за ростом спортивной результативности в последующих исследованиях у спортсменов с разными индивидуальными характеристиками позволяет выявить наиболее благоприятные "наборы" показателей, которые можно будет рекомендовать для отбора наиболее перспективных пловцов.

Выявлена тенденция к увеличению роли сердечного, а затем и сосудистого фактора в обеспечении спортивного результата с ростом спортивной квалификации. Вместе с тем, не исключена возможность участия и индивидуальных особенностей, способствующих более быстрому спортивному совершенствованию.

К концу подготовительного периода исследований наблюдалось повышение спортивного результата в среднем на 7,3 с.

Как показали данные, коэффициенты корреляции со значимостью от 0,30 до 0,90 к концу подготовительного периода составляли в среднем 31,69 % от общего числа рассчитанных физиологических показателей у всех спортсменов. В соревновательном периоде их количество возросло до 36,60 %, причем, увеличился процент коэффициентов корреляции. Так, процент коэффициентов корреляции 0,3-0,4 увеличился от 19,35 до 23,52 %; для коэффициентов корреляции 0,5-0,6 - от 8,02 до 10,20 %; для коэффициентов корреляции 0,7-0,9 - от 2,86 до 4,52 %. Интересно отметить, что чем выше коэффициент корреляции, тем меньше его процент в общей сумме рассчи-

танных коэффициентов.

Помимо увеличения общего числа коэффициентов корреляции, имело место также их увеличение в каждом ряду. Так, в подготовительном периоде спортивный результат был значимо $(p < 0,05)$ связан с 26,0 % остальных показателей. В соревновательном периоде число значимых корреляций спортивного результата возросло с остальными показателями до 34 %.

Процент более высоких коэффициентов корреляции между спортивным результатом и исследуемыми физиологическими показателями на втором этапе исследований увеличивается. У некоторых юных спортсменов при исследовании отмечаются коэффициенты корреляции и более высоких рангов $(0,6-0,9)$ /веса, динамометрии правой и левой кисти, становой динамометрии, температуры лба, частоты дыхания, ЖЕЛ/. Очевидно, в соревновательном периоде в процессе повышения спортивного результата начинают играть роль такие факторы как сила мышц и энергетические процессы. Появляется большая зависимость результата проплывания дистанции 50 м от объема и интенсивности тренировки. Роль CO_2 , MO_2 , ЧСС, ПСС в соревновательном периоде относительно снижается.

В колебаниях результата начинают играть роль и такие факторы как дыхание, атмосферное давление, температура помещения. Эта перестройка ведущих факторов связана с кумулятивным тренировочным эффектом, проявляющимся в усилении зависимости результата от силовых и энергетических характеристик, а также от факторов внешней среды.

Под влиянием учебно-тренировочного сбора /34 дня/ у юных пловцов 10-13 и 14-16 лет, разрядников и не имеющих разряда, наблюдалась положительная динамика всех исследуемых физиологических показателей: увеличился спортивный результат, сила мышечных

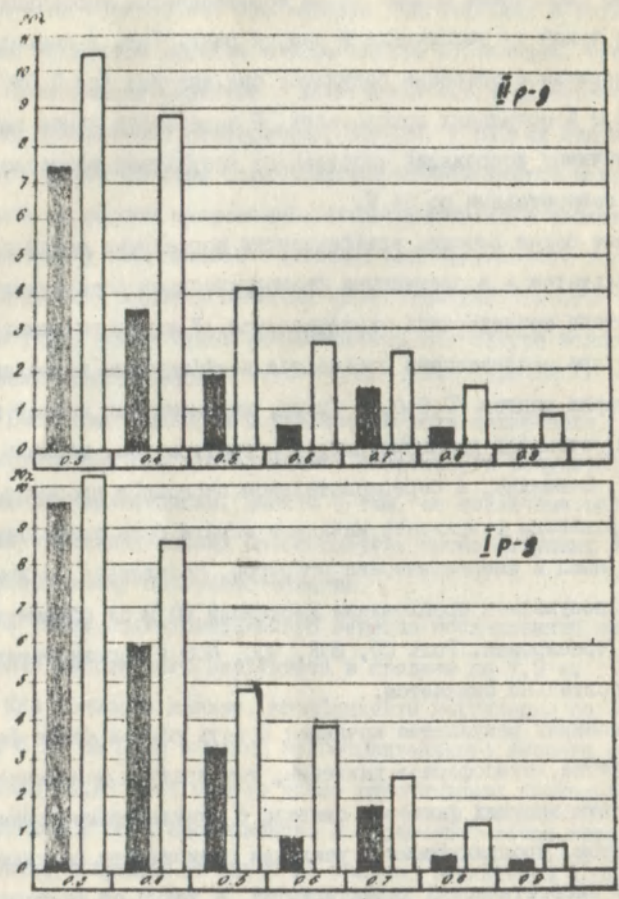


Рис. I. Сравнительная характеристика величин коэффициентов корреляции в начале и в конце подготовительного периода у спортсменов разных разрядов. Обозначения: ■ - начало; □ - конец подготовительного периода

групп, рост, вес, окружность грудной клетки, понизилась ЧСС, частота дыхания и АД. Эти изменения явились следствием правильно организованного тренировочного процесса, в котором чередование нагрузок разного объема и интенсивности выдерживалось в ритме наиболее приближенном к наиболее часто встречающимся периодическим колебаниям сыловых и весовых показателей.

У юных пловцов-разрядников и не имеющих разряда, в возрасте 10-13 лет отмечаются преимущественно низкие и средние коэффициенты ранговой корреляции показателей кистевой и становой динамометрии и спортивного результата / $r = 0,1-0,5$ /.

Показатели сердечно-сосудистой системы также имели низкую и среднюю степень с результатом / $r = 0,1-0,5$ / и незначительно изменились в оптимальном направлении.

У юных пловцов 14-16 лет сохранился высокий коэффициент корреляции становой динамометрии со спортивным результатом / $r = 0,71$ / несколько меньше кистевой. Среднюю степень связи показывают величины объема грудной клетки, ЧСС, артериального давления, однако степень их связи с результатом проплывания 50 м после учебно-тренировочного сбора несколько снизилась.

ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА И ТЕСНОТЫ ЗНАЧИМЫХ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ В ГОДИЧНОМ ТРЕНИРОВОЧНОМ ЦИКЛЕ У ЮНЫХ ПЛОВЦОВ

На первом этапе исследований в начале подготовительного периода процент значимых корреляционных связей составляет 22,6+1,7 %. Причем, время проплывания отрезка 50 м имело только 8 % значимых корреляций с остальными физиологическими показателями. Наибольший процент значимых корреляций - 33-35 % наблюдался у показателей кровяного давления. Метеорологические факторы - атмосферное давление и температура воздуха на улице, - также имели

достаточно большой процент значимых корреляций.

На втором этапе исследований процент значимых корреляций увеличился до $35,6 \pm 1,9$ %, различия с первой группой статистически достоверны $/p < 0,05/$. Особенно увеличился процент значимых корреляций между временем проплывания 50 м и остальными физиологическими показателями и метеорологическими факторами. Примечательно, что объем тренировки стал в общей степени взаимодействовать с остальными факторами. Интенсивность же тренировки не так заметно увеличила число значимых корреляций.

На третьем этапе исследований была изменена программа исследований так, что были добавлены новые показатели хронасиметрии и мышечного тонуса двуглавых мышц. Как показал анализ рассчитанных коэффициентов корреляций процент значимых связей в целом возрос до $43,2 \pm 1,9$ %. Средняя величина по изученным ранее показателям составляла 41 %. Вновь изученные показатели дали почти такой же процент $/44,9$ %/ значимых корреляций.

Установлено, что по динамике в годичном цикле можно выделить две группы показателей. У первой группы показателей процент значимых связей увеличился к соревновательному периоду /вес, динамометрия правой и левой кисти, становая динамометрия, кожная температура, максимальное АД, ЧСС, спирометрия, объем тренировки, СО, МОК, ПСС и время проплывания отрезка 50 м/. Во второй группе процент корреляционных связей почти не изменился /минимальное АД, атмосферное давление, интенсивность тренировки/.

Новые показатели, введенные в третий период, позволили обнаружить высокий процент значимых корреляций от 30 % до 62,7 %. Можно было думать, что в соревновательном периоде процент значимых корреляций увеличился потому, что мы добавили методики, отражающие возбудимость и лабильность мышечной системы. Однако срав-

нение величин физиологических показателей, исследуемых на всех трех этапах, также показало достоверное увеличение значимых корреляционных связей.

Полученные данные отчетливо указывают на то, что к соревновательному периоду увеличивается как процент значимых корреляций так и их уровень. Происходит перераспределение значимых факторов, определяющих спортивную работоспособность.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРИОДИЧНОСТИ КОЛЕБАНИЙ ДВИГАТЕЛЬНЫХ И ВЕГЕТАТИВНЫХ ФУНКЦИЙ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В ОДНОРОДНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ МНОГОДНЕВНОМ НАБЛЮДЕНИИ

Визуальный анализ графиков физиологических функций в большинстве случаев показал отсутствие синхронности. Обычно наблюдались квазипериодические колебания физиологических процессов продолжительностью 2-3 и 4-5, 10-12, 14-34 дня, а также волны 16-33 дня для спортивного показателя.

Колебания первой группы иногда наслаивались на колебания второй и третьей группы.

Результаты исследований, обработанные методом скользящего сглаживания, позволили выявить на графиках аутокорреляционных функций три типа колебаний: I тип - частые колебания продолжительностью 2-3-6 дней; II тип - колебания продолжительностью 8-12-14 дней; общее смещение графика +I до -I /III тип/.

Колебания I типа наблюдались на всех графиках аутокорреляционной функции кроме графика времени проплывания 50 м отрезка.

Колебания II типа отмечены у аутокорреллограммы динамометрии правой кисти, частоты пульса и дыхания, интенсивности тренировки, МОК и времени проплывания 50 м отрезка.

Колебания III типа отмечены в показателях веса тела, кисте-

вой и становой динамометрии и показателях дыхания.

Отмечается индивидуальная принадлежность типов колебаний у юных пловцов. В то время как частые колебания отмечаются на всех графиках кроме графика времени проплывания, колебания II и III типов встречаются у разных спортсменов на разных графиках. Графики показателей пульса имеют колебания продолжительностью 3-4 и II-III дней, время проплывания 50 м имеет частотную характеристику 9-II дней.

Как видно, нами не выявлены длительные биоритмические колебания, приближающиеся к продолжительности ФЭИ-биоритмов - 23, 28 и 33 дня. Возможно, это связано с необходимостью более длительных исследований. Вместе с тем, можно предположить, что ФЭИ-биоритмы разрушаются как взаимовлиянием, так и влиянием экстеро- и интероцептивных раздражений разного происхождения.

Последнее соображение заставило нас провести контрольный анализ материалов, сопоставив индивидуальные шаблоны ФЭИ-биоритмов с графиками функций.

Методом наложения шаблона ФЭИ-биоритмов на графики функций, установлено, что различие показателей на экстремумах положительных и отрицательных фаз биоритмов претерпевают закономерную динамику в годичном тренировочном цикле.

В начале подготовительного периода 14 % показателей /вес, динамометрия, максимальное артериальное давление/ достоверно различаются на + и - фазах волны физического биоритма. Интеллектуальный биоритм влияет на 17 % исследуемых показателей, эмоциональный биоритм в этом периоде влияния не оказывает.

В конце подготовительного периода увеличивается влияние физического биоритма /на 38,0 % показателей/, интеллектуального на 23 % и эмоционального на 14,2 %.

8523

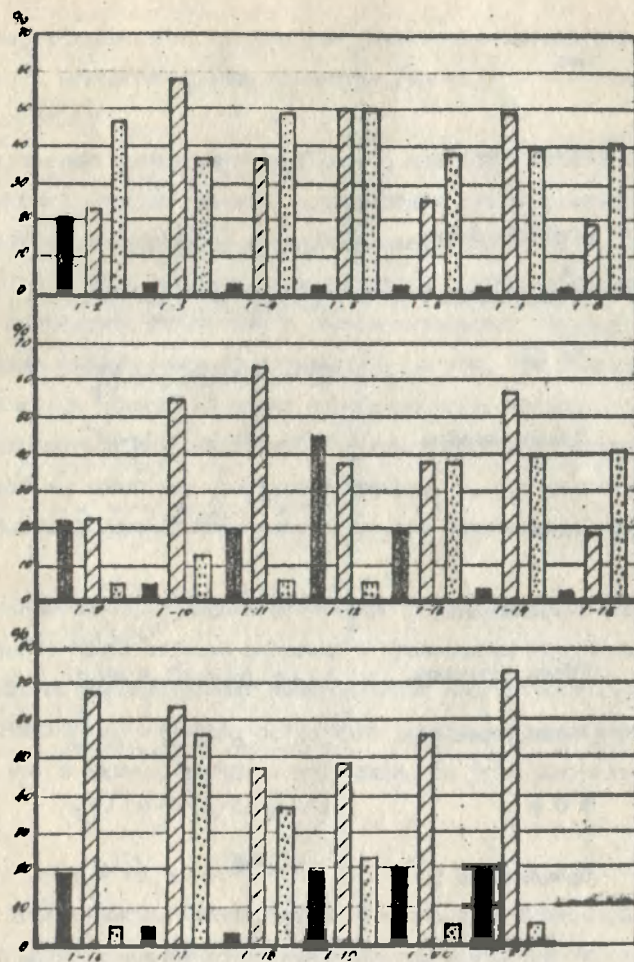


Рис. 2. Динамика процента достоверных коэффициентов корреляции между результатом проплывания и остальными физиологическими показателями в начале, и в конце подготовительного и в соревновательном периоде у юных пловцов.

БИБЛИОТЕКА
Центральный институт физической культуры
и спорта

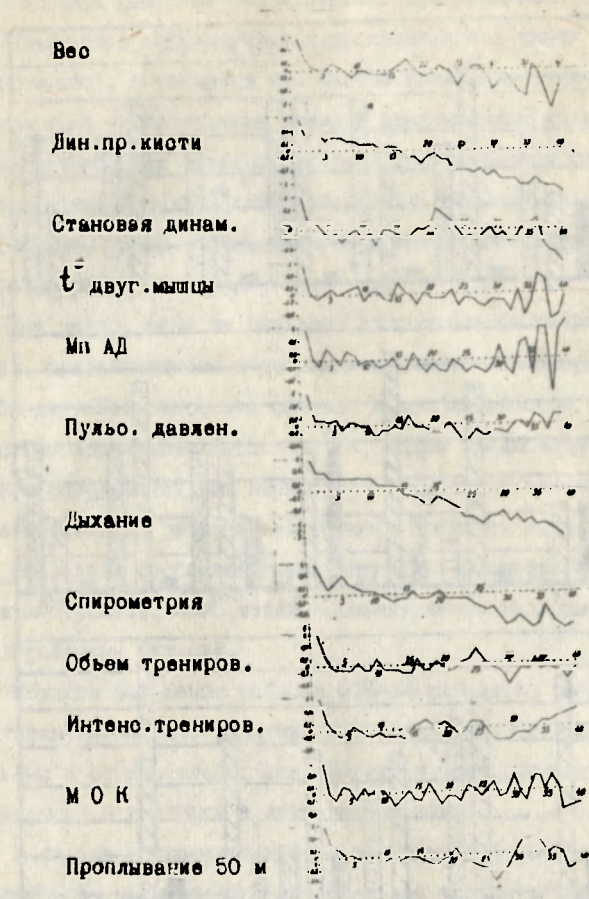


Рис. 3. График автокорреляционной функции юного пловца Д.А., II разряд.

В соревновательном периоде увеличивается синхронность с физическим и интеллектуальным биоритмом /до 42,8 %/ и эмоциональным до 52,4 %.

Полученные данные указывают на то, что в условиях стрессовых ситуаций, какими являются соревнования, увеличивается степень воздействия эндогенных ритмов на показатели функций. "Синхроноз" можно считать закономерным явлением, развивающимся под влиянием спортивной тренировки к соревновательному периоду.

Данные исследования свидетельствуют о том, что показатели физиологических функций обладают периодичностью, которая может синхронизироваться под влиянием различных экзогенных факторов, в том числе и параметров спортивной тренировки, причем усиление синхронизации функций сопровождается ростом спортивного результата.

Следовательно, создавая регулярную периодичность объема и интенсивности тренировочной нагрузки с продолжительностью 4-5 и 10-12 дней, мы способствовали синхронизации биологических функций и подведению спортивного результата к пику в нужный период времени, что позволяет улучшить эффективность тренировочного процесса.

ВЫВОДЫ

I. Двигательные и вегетативные функции у юных пловцов находятся в сложной динамической взаимосвязи, зависящей от этапа тренировочного процесса и уровня тренированности. Применение метода расчета множественной корреляции между изучаемыми физиологическими показателями, позволило выявить тесноты корреляционных связей у спортсменов разного уровня спортивного мастерства в годичном тренировочном цикле.

2. Анализ структуры значимых коэффициентов корреляции $r > 0,31$ у юных спортсменов показывает, что она носит индивидуальный характер: обнаружены спортсмены, имеющие среднюю и высокую степень связи $r = 0,60-0,80$ многих физиологических показателей с метеорологическими факторами /атмосферное давление, температура воздуха/, среднюю высокую степень связи внутрисистемных показателей сердечно-сосудистой системы $r = 0,60-0,80$.

3. Увеличение количества и тесноты значимых корреляционных связей у спортсменов с повышением спортивного мастерства и ростом тренированности свидетельствует о нарастании синхронности в работе исполнительных /нервно-мышечной/ и обеспечивающих /кардиореспираторной/ систем организма, определяющих общую и специальную физическую работоспособность.

4. Например, отражающий специальную тренированность /время проплывания отрезка 50 м/ в начале годового цикла обнаруживает более тесную связь с ЧСС, а в середине тренировочного годового цикла - с показателями артериального давления, сосудистого сопротивления. К концу подготовительного и началу соревновательного периода снижается роль вышеперечисленных и увеличивается степень связи веса, кожной температуры силовых показателей со спортивным результатом.

5. Установлено, что графики показателей основных физиологических функций, зарегистрированных в максимально однородных условиях характеризуются сложной организованной волнообразностью. Продолжительность квазипериодических колебаний составляет 4-5, 10-12 и 14-34 дня. Колебания первой группы чередуются и иногда наслаиваются на колебания второй и третьей группы.

Графики исследуемых функций организма спортсмена обычно не совпадают между собой. Можно выделить: а/ общую тенденцию

смещения графика; б/ единичные случайные колебания; в/ постоянные квазипериодические колебания. Полученные коэффициенты вариации каждой из исследуемых функций указывают на размах колебаний, составляющих 4-11 % от уровня средней величины.

6. Динамика показателя специальной тренированности обычно развивается по первому типу: наблюдается общая тенденция, связанная с положительным эффектом тренировки и волны, имеющие продолжительность периодов 16-33 дня. Колебания более коротких периодов 4-5 дней на кривой динамики спортивного результата отсутствуют или имеют малую амплитуду.

7. На графиках отсутствуют визуально регистрируемые с помощью биоритмической линейки волны, имеющие продолжительность 23, 28, 33 дня. Однако, математический анализ достоверности различий значений показателей исследуемых функций, взятых на максимум положительной и отрицательной фаз волны физического, эмоционального и интеллектуального биоритмов показал, наличие скрытой периодичности указанного диапазона, замаскированной случайными и закономерными экзо- и эндогенными влияниями /колебания объема и интенсивности нагрузки, метеорологических факторов и пр./.

8. Установлено усиление влияния ФЭИ-биоритмов на показатели двигательных и вегетативных функций у юных пловцов в годичном тренировочном цикле и в связи с ростом спортивного мастерства. Физический биоритм проявился в начале подготовительного периода в виде достоверных различий величин, взятых на экстремуме положительной и отрицательной волны в 14,3 % показателей, интеллектуальный - в 1,7 % показателей. В конце подготовительного периода наблюдалось увеличение влияния фаз ФЭИ-биоритмов на 38 %, 14,2 % и 23,8 % физиологических показателей, а в соревновательном периоде на 42,8 %, 52,4 % и 42,8 % физиологических показателей соответственно.

9. С помощью построения аутокорреляционной функции всех цифровых рядов у спортсменов выделены ритмические колебания, продолжительностью 2-6 и 8-14 дней, а также общее смещение графика от +I до -I. Обычно сочетаются частые колебания 2-6 дней с более медленными 8-14 и более дней. Время проплывания отрезка 50 м имеет медленную составляющую продолжительностью 9-11 дней.

Отмечена индивидуальная принадлежность типов колебаний у разных пловцов, а также преобладание определенных ритмов на аутокоррелограммах разных функций.

Наиболее закономерно колебания II типа продолжительностью 8-14 дней проявляются на аутокоррелограммах динамометрии, частоты сердечных сокращений и частоты дыхания. Колебания I типа продолжительностью 3-6 дней наблюдаются на аутокоррелограммах всех показателей кроме времени проплывания.

10. Обычно эффективный рост спортивного результата сопровождается увеличением степени взаимосвязи изучаемых физиологических показателей. При низком проценте и слабой степени взаимосвязей результат обычно увеличивается медленно. В отдельных случаях наблюдается увеличение результата при низких взаимосвязях, вероятно, определяющими оказываются показатели других, не изучаемых нами систем.

11. Очевидно, скорость и степень нарастания синхронизации функции организма под влиянием тренировочного процесса являются одним из существенных факторов, определяющих рост спортивного мастерства. В связи с этим данное физиологическое качество регуляции может быть использовано в качестве критерия отбора на разных уровнях спортивного мастерства и требует детального изучения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для определения степени взаимосвязи двигательных и вегетативных функций у юных пловцов можно использовать не менее 7 показателей, имеющих наибольший процент достоверных коэффициентов корреляции со спортивным результатом /кистевая динамометрия, станковая динамометрия, вес, частота дыхания, ЖЕЛ, показатели мионометрии/.

2. Продолжительность регистрации показателей в однородных условиях для выявления спектра доминирующих частот должна быть не менее 14-16 дней. Построение графиков с учетом статистических показателей позволит охарактеризовать вариантность функций. Расчет коэффициентов корреляции позволит отобрать наиболее "синхронных" спортсменов. Повторные исследования помогут оценить рост синхронности в годичном цикле, что обычно сопровождается рост спортивного результата.

3. С целью подведения юных пловцов к максимальному результату в данном периоде следует учитывать низкую степень биоритмических колебаний спортивного результата и продолжительность преобладающих медленных колебаний 14-34 дня.

4. Для упрощения анализа графиков функций с целью изучения влияния ФЭИ-биоритмов предложена специальная биоритмическая линейка.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ, ОТРАЖАЮЩИХ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Взаимосвязь изменений двигательных и вегетативных функций у юных пловцов при ежедневном наблюдении. - В кн.: Тезисы 13-й Всесоюзной конференции по физиологии и биохимической характеристике циклических видов спорта. Таллин, 1974, с.198-200.

2. Взаимосвязь спортивной работоспособности и показателей нервно-мышечной системы у юных пловцов. - В кн.: Материалы республиканской научно-методической конференции по проблемам юношеского спорта и высшего спортивного мастерства. Кишинев, 1976, с. 33.

3. Динамика корреляционных связей между показателями двигательных и вегетативных функций у юных пловцов. - В кн.: Материалы республиканской научно-методической конференции по проблемам юношеского спорта и высшего спортивного мастерства. Кишинев, 1976, с. 34.

4. Использование биоритмических колебаний двигательных и вегетативных функций для оптимизации системы тренировки юных пловцов. - В кн.: Тезисы Всесоюзной научно-практической конференции "Актуальные проблемы управления системой подготовки спортивных резервов" /Минск, 15-18 ноября 1977/. М., 1977, ч. 2, с. 285-287.

5. Динамика взаимосвязей двигательных и вегетативных функций у юных пловцов в годичном тренировочном цикле. - В кн.: Тезисы Всесоюзной научно-практической конференции "Актуальные проблемы управления системой подготовки спортивных резервов" /Минск, 15-18 ноября 1977/. М., 1977, ч. 1, с. 159-161.

6. Динамика корреляционных связей между двигательными и вегетативными функциями у юных пловцов. - В кн.: Тезисы XIX Всесоюзной конференции по спортивной медицине /17-18 марта 1978/, М., 1978, с. 168.

7. Использование аутокорреляционных анализов для выявления биоритмических колебаний функций организма юных пловцов. - В кн.: Тезисы Всесоюзного симпозиума "Биоритмы и спортивная деятельность", Кишинев, 1978, с. 57-58.

8. Биоритмические колебания функций организма у юных спортсменов. - В кн.: Тезисы Всесоюзного симпозиума "Биоритмы и спортивная деятельность", Кишинев, 1978, с. 58-59.