Вестник спортивной науки

№2/2006

Выходит 1 раз в квартал

Главный редактор
Б.Н. Шустин

Главный научный консультант
В.К. Бальсевич

Редакционная коллегия

В.В. Балахничев
А.И. Бондарь, Республика Беларусь
П.А. Виноградов
С.П. Евсеев
П.В. Квашук
О.В. Матыцин
В.А. Панков
Н.Н. Пархоменко
В.Н. Платонов, Республика Украина
С.Н. Португалов
Х. Сазаньски, Польша
А.Г. Тоневицкий

Редактор
М.В. Арансон

Адрес редакции

105005, Москва,
Елизаветинский переулок, д. 10.
Тел. 265-21-24, факс 261-58-19
e-mail: shustin@vniifk.ru

Подписной индекс в каталоге «Роспечать» 20953

© Всероссийский научно-исследовательский институт физической культуры и спорта

Подписано в печать 15.06.06
Формат 60×90/8. Печ. л. 6,0.
Печать офсетная. Бумага офс. № 1.
Тираж 900 экз. Изд. № 1110. С–52.
Заказ №

ОАО «Издательство “Советский спорт”».
105064, Москва, ул. Казакова, 18.

Отпечатано в ФГУП «ПИК ВИНИТИ».
140010, Люберцы, Октябрьский пр-т, 403.
Тел. 554-21-86

Содержание

Теория и методика спорта высших достижений

Денисенко Ю.П., Высочин Ю.В., Яценко Л.Г. Физиологические механизмы срочной адаптации и экстренного повышения физической работоспособности 2

Селуянов В.Н., Сарсания С.К., Сарсания К.С., Стукалов Б.А. Минимизация нагрузок гликолитической направленности – суть инновационной технологии физической подготовки футболистов 7

Спортивная медицина

Поварещенкова Ю.А. Некоторые моторные механизмы формирования изменений скоростно-силовых свойств нервно-мышечного аппарата под влиянием массажа 14

Перова Е.И. Концепция и исследования качества жизни в спортивной травматологии и ортопедии 21

Проблемы олимпийского спорта

Красников А.А. Спортивно-технические результаты и факторы, определяющие тенденции их развития 26

Психология спорта

Маркелов В.В. Системная детерминация надежности соревновательной деятельности в спорте 34

Труды молодых ученых

Арансон М.В. Параметры тренировочных нагрузок и подготовленность спортсменов в историческом фехтовании 39

Жуков Ю.Ю. Анализ соревновательной деятельности в регболе 43

Куличенко С.В. Организация занятий оздоровительной физической культурой с мужчинами 70–80 лет 46

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ И ЭКСТРЕННОГО ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Ю.П. ДЕНИСЕНКО, Ю.В. ВЫСОЧИН, Л.Г. ЯЦЕНКО,
Камский государственный институт физической культуры, Набережные Челны;
Санкт-Петербургский государственный университет

Аннотация

Современная наука располагает множеством фактов, свидетельствующих о чрезвычайно высокой вариативности индивидуальной устойчивости человека к различным факторам окружающей среды. Вместе с тем физиологические механизмы этого явления, как и физиологические механизмы, лежащие в основе экстренного повышения физической работоспособности, до настоящего времени оставались малоизученными и наиболее сложными для интерпретации с позиций целостного организма.

Установлено, что повышение скорости расслабления скелетных мышц в ответ на первую физическую нагрузку играет решающую роль в механизмах срочной адаптации, экономизации функций, снижения энергетических затрат, повышения скорости восстановительных процессов, сопротивляемости утомлению и, соответственно, обеспечения экстренного повышения работоспособности при повторных физических нагрузках.

Abstract

Contemporary science disposes of great number of facts indicative of extremely high variations of men's individual steadiness to different factors of environment. At the same time physiological mechanisms of that phenomenon as physiological mechanisms, underlining the urgent raising of physical capacity for work, were learnt a little till present days and the most difficult for interpretation from a position of integral organism. Established that raising speed of weakening of skeleton's muscles in response to the first physical loading plays decisive role in the mechanisms of urgent adaptations, economization of functions, lowering of energetic expenditure, speed raising of restoration processes, resistibility to fatigue and accordingly of maintenance of urgent raising of capacity for work during repeated physical loading.

Ключевые слова: функциональное состояние, скорость произвольного расслабления мышц, сократительные характеристики мышц, центральная нервная система, нервно-мышечная система, физические нагрузки.

Введение

Проблемы физической работоспособности и устойчивости к физическим перегрузкам в экстремальных условиях спортивной деятельности относятся к числу наиболее актуальных проблем современной спортивной физиологии и медицины. Отсутствие достаточных знаний в этой области служит серьезным препятствием на пути решения целого ряда других не менее важных проблем, прежде всего проблем профилактики спортивного травматизма и заболеваемости, интенсификации тренировочного процесса и повышения его эффективности, а также разработки новейших спортивно-оздоровительных технологий.

Изучая проблему устойчивости человека в экстремальных условиях деятельности, В.И. Медведев [8] видел одну из главных причин ее огромной актуальности в том, что

деятельность человека всегда носит общественный характер и целевая направленность такой деятельности может резко отличаться от целевой направленности биологических защитных реакций. Это приводит не только к увеличению роли психических факторов в формировании механизмов устойчивости, но и к тому, что в процессе приспособления могут возникнуть два типа обеспечивающих реакций и программ поведения, каждый из которых направлен на достижение противоположных целей, т.е. возможны противоречия между человеком как биологическим объектом, и как членом общества.

Примеры подобных ситуаций чаще всего можно наблюдать в спорте, когда из-за резких нарушений гомеостаза, т.е. возникновения биологически значимой угрозы для жизни, спортсмен сходит с дистанции, не добившись удовлетворения социально значимой доминирующей потребности, например победы в соревнованиях. Однако есть и другие примеры, когда в такой же ситуации другой спортсмен успешно справляется с этой сложной задачей и даже повышает свою физическую работоспособность (феномен второго дыхания). Современная наука располагает и множеством других фактов, свидетельствующих о чрезвычайно высокой вариативности индивидуальной устойчивости человека к различным факторам окружающей среды. Вместе с тем физиологические механизмы этого явления, как и физиологические механизмы, лежащие в основе экстренного повышения физической работоспособности, или «феномена второго дыхания», все еще остаются малоизученными и наиболее сложными для интерпретации с позиций целостного организма.

Исходя из этого, целью наших исследований было изучение физиологических механизмов срочной адаптации и экстренного повышения физической работоспособности у спортсменов высокой квалификации при выполнении физических нагрузок максимальной интенсивности.

Организация и методы исследований

Для достижения цели была проведена серия экспериментов, в которой участвовали 52 спортсмена высокой квалификации.

Предстояло исследовать влияние различных факторов на эффективность выполнения повторных физических нагрузок на фоне утомления от предшествующей работы.

Испытуемые выполняли по две велоэргометрических нагрузки максимальной интенсивности (50 педалирований в максимальном темпе) с 15-минутным интервалом отдыха между нагрузками. До и после нагрузок проводились полимиографические, биохимические и кардиологические обследования.

При велоэргометрических исследованиях учитывалась стартовая ($V_{ст}$), максимальная ($V_м$), финишная ($V_ф$) и средняя ($V_{ср}$) скорости педалирований (м/с), а также рассчитывался коэффициент скоростной выносливости (КСВ).

Для контроля за сократительными и релаксационными характеристиками скелетных мышц, функциональным состоянием центральной нервной системы (ЦНС) и нервно-мышечной системы (НМС) использовался метод компьютерной полимиографии [1, 3], который с 1970 г. применяется при подготовке спортсменов сборных команд СССР, России и Ленинграда – Санкт-Петербурга. На основе этого метода выполнено и защищено около 20 диссертационных работ, что указывает на его высокую информативность и надежность. Метод основан на синхронной графической регистрации биоэлектрической активности (электромиограммы) и силы (динамограммы) различных групп исследуемых мышц при их произвольном напряжении и расслаблении в изометрическом режиме.

Изометрический режим работы мышц при тестировании предпочтителен, с одной стороны, из-за своей сравнительно небольшой энергоемкости [7], легкой моделируемости, а с другой – как один из наиболее часто встречающихся в спортивной и трудовой деятельности. По мнению Хаббарда [9], изометрическое напряжение мышц является переменной точкой любого физического движения.

Полимиографические обследования каждого спортсмена проводились по 5 раз: перед первой нагрузкой (исходные данные), сразу после первой нагрузки, через 15 мин после первой нагрузки, сразу после второй нагрузки и через 15 мин после второй нагрузки. При полимиографических исследованиях учитывалась скорость произвольного напряжения ($СПН_о$), максимальная сила ($МПС_о$) и скорость произвольного расслабления (СПР) четырехглавой мышцы бедра.

Дополнительно рассчитывались следующие показатели [2]:

1) сократительные свойства мышц (ССМ) по формуле:

$$ССМ = (СПН_о + МПС_о) : 2;$$

2) сопротивляемость утомлению сократительных свойств мышц (СУссм) по формуле:

$$СУссм = V_{ср} \times [(ССМ_2 - ССМ_1) + 10] : 100;$$

3) скорость восстановления сократительных свойств мышц (СВссм) по формуле:

$$СВссм = V_{ср} \times [(ССМ_3 - ССМ_2) + 10] : 100;$$

4) полнота восстановления сократительных свойств мышц (ПВссм) по формуле:

$$ПВссм = V_{ср} \times [(ССМ_3 - ССМ_1) + 10] : 100;$$

Примечание. В формулах [2 – 4] индексами 1, 2 и 3 обозначены параметры, полученные, соответственно, до, сразу после и через 15 мин после нагрузки, а слагаемое 10 введено для исключения возможности появления отрицательных значений расчетных коэффициентов.

При кардиологических обследованиях производилась непрерывная графическая и цифровая регистрация частоты сердечных сокращений (ЧСС) перед велоэргометрическими нагрузками (в покое), во время выполнения нагрузок и в течение 1 мин восстановительного периода после на-

грузок. Учитывалась частота сердечных сокращений в покое ($ЧСС_п$), максимальная частота сердечных сокращений во время или сразу после нагрузки ($ЧСС_м$), а также частота сердечных сокращений в восстановительном периоде ($ЧСС_в$).

Дополнительно с учетом параметров физической нагрузки, в частности средней скорости педалирований, рассчитывались следующие показатели:

1) коэффициент экономичности деятельности сердца (КЭДС) по формуле:

$$КЭДС = (V_{ср} : ЧСС_м) \times 100;$$

2) коэффициент скорости восстановления пульса (КСВП) по формуле:

$$КСВП = (V_{ср} : ЧСС_в) \times 100;$$

3) коэффициент скоростной выносливости (КСВ) по формуле:

$$КСВ = [(V_{ст} + V_ф) \times V_м] : 50.$$

При биохимических исследованиях кровь из пальца бралась по несколько раз за обследование: перед первой нагрузкой (в покое), на 1-, 3-, 7- и 10-й мин после первой нагрузки, а также на 1-, 3-, 7- и 10-й мин после второй нагрузки. С помощью общепринятых методов в крови определяли содержание (г/л) лактата (Л), креатина (КН), креатинина (КНН), неорганического фосфора (НФ) и мочевины (М).

Дополнительно с учетом средней скорости педалирований рассчитывались следующие показатели:

1) коэффициент экономичности использования гликолиза (КЭИГ) по формуле:

$$КЭИГ = (V_{ср} : Л_м) \times 10,$$

где $Л_м$ – максимальное содержание лактата;

2) коэффициент экономичности использования креатинина (КЭИК) по формуле:

$$КЭИК = (V_{ср} : КНН_м) : 10,$$

где $КНН_м$ – максимальное содержание креатинина;

3) коэффициент экономичности использования неорганического фосфора (КЭИФ) по формуле:

$$КЭИФ = (V_{ср} \times НФ_м) : 10,$$

где $НФ_м$ – максимальное содержание неорганического фосфора;

4) коэффициент эффективности периферического кровотока (КЭПК) по формуле:

$$КЭПК = (Л_{1\ мин} : Л_м), \text{ или } (Л_{1\ мин} : Л_м) \times 100\%,$$

где $Л_{1\ мин}$ – содержание лактата в крови на первой минуте после нагрузки, а $Л_м$ – максимальное содержание лактата в крови на 3-, 7- или 10-й мин после нагрузки.

В данном случае лактат использовался как меченое вещество: чем большее количество лактата в крови регистрировалось уже на первой минуте после физической нагрузки по сравнению с максимальным количеством лактата, тем выше был уровень периферического кровотока и кровоснабжения работающих мышц [6].

На основе суммирования всех перечисленных выше коэффициентов рассчитывался общий коэффициент полезного действия (ОКПД) различных систем организма по формуле:

$$ОКПД = (КЭДС + КСВП + КЭИГ + КЭИК + КЭИФ + \\ + КЭПК + СУссм + СВссм + ПВссм) : 9.$$

Результаты исследований и их обсуждение

Сравнительный анализ индивидуальных данных результатов исследований позволил обнаружить интересные закономерности. У всех футболистов первая нагрузка вызывала существенное понижение сократительных характеристик мышц (СПНо, МПСо), которое явилось естественным следствием утомления от первой физической нагрузки максимальной интенсивности. 15-минутный интервал отдыха не обеспечивал полное восстановление сократительных характеристик мышц, поэтому вторая физическая нагрузка выполнялась на фоне недовосстановления сократительных характеристик мышц. Тем не менее часть спортсменов (27,1%) повысила физическую работоспособность во второй нагрузке, а другая часть (72,9%) продемонстрировала либо такой же результат, либо более низкий, чем в первой нагрузке.

При тщательном анализе индивидуальных данных футболистов был выявлен еще один важный факт. Если снижение сократительных характеристик мышц – явление вполне обычное и вызванное, как уже указывалось, утомлением от предшествующей физической нагрузки, то повышение скорости произвольного расслабления мышц – явление необычное. Причем прирост физической работоспособности во второй нагрузке наблюдался только у тех спортсменов, у которых произошло существенное повышение скорости произвольного расслабления скелетных мышц после первой нагрузки.

В ряде наших предыдущих исследований было показано, что скорость расслабления мышц играет важную роль в механизмах срочной адаптации, специальной физической работоспособности и росте спортивной квалификации при самых различных видах спортивной деятельности [3, 4, 5].

Поэтому все участники эксперимента были распределены на две группы по единственному признаку – по динамике скорости расслабления мышц. В первую группу вошли спортсмены, у которых скорость расслабления мышц после первой нагрузки повысилась (14 чел.), а во вторую – спортсмены, у которых скорость расслабления мышц после первой нагрузки снизилась (15 чел.). Спортсмены, у которых скорость расслабления не изменилась, были исключены из рассмотрения в таблице.

Влияние скорости расслабления мышц на эффективность выполнения повторных велоэргометрических нагрузок и общий коэффициент полезного действия систем организма

Параметры	1-я группа				2-я группа			
	1 ВЭН	2 ВЭН	Различия		1 ВЭН	2 ВЭН	Различия	
	M ± m	M ± m	%	P	M ± m	M ± m	%	P
$V_{ст}$	15,46 ± 0,46	16,26 ± 0,57	5,2	–	15,38 ± 0,51	14,90 ± 0,53	–3,1	*
$V_{м}$	16,55 ± 0,43	17,78 ± 0,44	7,4	*	16,58 ± 0,49	15,77 ± 0,52	–4,9	**
$V_{ф}$	13,10 ± 0,32	14,44 ± 0,34	10,2	**	12,77 ± 0,30	12,73 ± 0,25	–0,3	–
$V_{ср}$	13,65 ± 0,29	14,81 ± 0,21	8,5	**	13,88 ± 0,27	13,43 ± 0,22	–3,2	*
КСВ	4,75 ± 0,22	5,47 ± 0,23	15,2	**	4,70 ± 0,23	4,43 ± 0,22	–5,7	*
СПНо	7,85 ± 0,28	7,17 ± 0,36	–8,7	*	7,23 ± 0,40	7,18 ± 0,50	–0,7	–
МПСо	11,08 ± 0,26	10,91 ± 0,27	–1,5	–	11,47 ± 0,37	11,2 ± 0,47	–1,7	–
СПР	5,82 ± 0,45	6,81 ± 0,44	17,0	**	6,14 ± 0,32	5,69 ± 0,34	–7,3	*
КЭПК	0,74 ± 0,07	0,82 ± 0,08	9,9	*	0,90 ± 0,03	0,88 ± 0,04	–1,3	–
КСВП	1,09 ± 0,04	1,12 ± 0,03	2,8	–	1,06 ± 0,01	1,00 ± 0,02	–5,7	*
КЭДС	2,91 ± 0,12	3,12 ± 0,09	7,2	*	2,87 ± 0,08	2,76 ± 0,10	–3,8	–
КЭИГ	1,99 ± 0,12	2,20 ± 0,15	10,6	*	2,47 ± 0,19	2,01 ± 0,14	–18,6	**
КЭИК	1,05 ± 0,08	1,18 ± 0,08	12,4	*	1,14 ± 0,05	1,16 ± 0,06	1,8	–
КЭИФ	5,80 ± 0,59	5,97 ± 0,62	2,9	–	6,29 ± 0,48	5,84 ± 0,50	–7,2	–
СУссм	1,38 ± 0,04	1,46 ± 0,02	5,8	*	1,38 ± 0,03	1,31 ± 0,02	–5,1	*
СВссм	1,39 ± 0,03	1,53 ± 0,03	10,1	**	1,40 ± 0,02	1,32 ± 0,03	–5,7	*
ПВссм	1,38 ± 0,05	1,45 ± 0,03	5,1	–	1,40 ± 0,03	1,32 ± 0,03	–5,7	*
ОКПД	1,69 ± 0,05	1,84 ± 0,05	8,9	**	1,74 ± 0,03	1,56 ± 0,04	–10,4	*

Обозначения: достоверность различий P < 0,05 (*); P < 0,01 (**).

Сравнительный анализ результатов исследований показал, что ни по исходным данным функционального состояния различных систем организма, ни по эргометрическим характеристикам выполнения первой нагрузки спортсмены этих групп фактически не отличались друг от друга. А в реакциях на повторные физические нагрузки у футболистов этих групп выявился ряд характерных особенностей и существенных отличий (см. таблицу).

У спортсменов первой группы, отличающихся существенным повышением скорости произвольного расслабления (СПР) мышц (на 17,0%; P < 0,01) после первой физической нагрузки, при выполнении второй велоэргометрической нагрузки на фоне утомления от предшествующей нагрузки и ухудшения сократительных свойств мышц (СПНо на 8,7%; P < 0,05 и МПСо на 1,5%; P > 0,05) регистрировалось существенное повышение физической работоспособности, которое проявилось в увеличении стартовой ($V_{ст}$) на 5,2% (P > 0,05), максимальной ($V_{м}$) – на 7,4% (P < 0,05), финишной ($V_{ф}$) – на 10,2% (P < 0,01) и средней ($V_{ср}$) – на 8,5% (P < 0,01) скоростей педалирований, а также скоростной выносливости (КСВ) на 15,2% (P < 0,01).

Примечательно, что повышение работоспособности во второй нагрузке происходило на фоне снижения максимального уровня ЧСС при меньших биохимических сдвигах и большей скорости восстановительных процессов. Это указывает на повышение экономичности и эффективности работы не только нервно-мышечной системы, но и систем энергообеспечения мышечной деятельности.

При второй нагрузке по сравнению с первой достоверно повысилась эффективность периферического кровотока (КЭПК) на 9,9% (P < 0,05) и улучшились все специальные расчетные коэффициенты, характеризующие экономичность деятельности сердца (КЭДС) на 7,2% (P < 0,05), скорость восстановления пульса (КСВП) на 2,8% (P > 0,05), экономичность и эффективность использования гликолиза (КЭИГ) на 10,6% (P < 0,05), креатинфосфата (КЭИК) на 12,4% (P < 0,05) и фосфора (КЭИФ) на 2,9% (P > 0,05). Увеличились сопротивляемость утомлению (СУссм) на 5,8% (P < 0,05), скорость восстановления (СВссм) на 10,1% (P < 0,01) и полнота восстановления (ПВссм) на 5,1% (P > 0,05) сократительных свойств мышц. Достоверно (на 8,9%; P < 0,01) повысился и общий коэффициент полезного действия (ОКПД) систем организма.

Совершенно иначе реагировали на вторую нагрузку спортсмены второй группы, у которых произошло достоверное ухудшение СП-мышц (на 7,3%; $P < 0,05$) после первой нагрузки. В этих условиях при повторной нагрузке регистрировалось значительное ухудшение всех рассматриваемых параметров, в том числе достоверное ($P < 0,05$ – $P < 0,01$) снижение $V_{ст}$, $V_{м}$, $V_{ср}$, КСВ, КСВП, КЭИГ, СУссм, СВссм, ПВссм и соответственно общего коэффициента полезного действия различных систем организма. Все это указывает на наличие ярко выраженного некомпенсированного утомления спортсменов второй группы.

Заключение

Из представленных данных можно с полным основанием заключить, что именно повышение скорости расслабления скелетных мышц в ответ на первую физическую нагрузку играет решающую роль в механизмах экономизации функций, снижения энергетических затрат, повышения скорости восстановительных процессов, сопротивляемости утомлению и соответственно обеспечения экстренного повышения работоспособности (феномена второго дыхания) при повторных физических нагрузках.

Литература

1. *Высочин Ю.В.* Полимиография – метод исследования функционального состояния нервно-мышечной системы спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 1978. – № 6. – С. 26–29.

2. *Высочин Ю.В.* Физиологические механизмы защиты, повышения устойчивости и физической работоспособности в экстремальных условиях спортивной и профессиональной деятельности: Дис. ... док-ра мед. наук. – Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1988. – 550 с.

3. *Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П.* Факторы, лимитирующие прогресс спортивных результатов и квалификации футболистов // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 2. – С. 17–21.

4. *Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П., Рахма И.М.* Миорелаксация в механизмах специальной физической работоспособности // Искусство подготовки высококвалифицированных футболистов: Научно-методическое пособие. – М.: Советский спорт, 2003. – С. 273–311.

5. *Высочин Ю.В., Денисенко Ю.П., Чуев В.А., Гордеев Ю.В.* Влияние сократительных и релаксационных характеристик на рост квалификации спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 6. – С. 25–27.

6. *Высочин Ю.В., Кузнецова Г.Г.* Возможность использования некоторых биохимических показателей для косвенной оценки технического мастерства спортсменов ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта // Резервы повышения эффективности подготовки юных и взрослых спортсменов на различных этапах становления спортивного мастерства: Сб. научн. тр. – Л., 1981. – С. 46–50.

7. *Загрядский В.П., Сулимо-Самуйло З.К.* Физические нагрузки современного человека. – Л.: Наука, 1982. – 95 с.

8. *Медведев В.И.* Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов. – Л: Наука, 1982. – 104 с.

9. *Hubbard A.W.* Homokinetics muscular function in human movement // Science and Medicine Exercise and Sports. – 1960. – № 5. – P. 46–67.

МИНИМИЗАЦИЯ НАГРУЗОК ГЛИКОЛИТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ – СУТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ФУТБОЛИСТОВ

В.Н. СЕЛУЯНОВ, С.К. САРСАНИЯ, К.С. САРСАНИЯ, Б.А. СТУКАЛОВ, РГУФК

Аннотация

Исследовалось влияние характера нагрузок в тренировочном процессе на результативность соревновательной деятельности футболистов. В эксперименте приняли участие футболисты второй (50 человек), первой (30 человек), премьер-лиги (35 человек). Анализ двигательной активности футболистов выявил, что основным субстратом окисления при игре в футбол является гликоген ОМВ и ГМВ. Методом математического имитационного моделирования показано, что реализация программы подготовки, рассчитанной на выполнение силовых и скоростно-силовых нагрузок, приводит к постепенному росту уровня силовой и аэробной подготовленности.

Тренировочный процесс для футболистов 15–16 лет строился в виде мезоциклов. За год юные футболисты выполнили суммарный объем работы 450 часов. Из этого объема аэробной направленности – 45%, смешанной – 30%, гликолитической – 2%, алактатной – 6% и анаболической – 17%.

Построение тренировочного процесса с учетом увеличения силы окислительных мышечных волокон, силы и аэробных возможностей гликолитических мышечных волокон при сохранении высокой работоспособности сердечно-сосудистой системы позволяет добиться существенного повышения физических возможностей футболистов.

Abstract

Influence of workloads character in training process upon efficiency of competition of football player has been investigated. Experimental group include football players from second (50), first (30) and premier (35) leagues. It was determined by analysis of players' physical activity that main oxidation substrate during game is glycogen from oxidative and glycolytic muscle fibers. Mathematical imitation modeling revealed that training program consisting of power and speed-power exercises leads to gradual increase of power and speed-power capacity.

Training process for young football players (15–16 yrs) contains of mesocycles. During one year, total load volume was 450 hrs, aerobic loads being 45%, mixed – 30%, glycolytic – 2%, alactate – 6%, anabolic – 17%. It is shown that training process taking into account power increase of oxidative muscle fibers and aerobic capacity of glycolytic muscle, when maintaining high efficiency of cardiorespiratory system, leads to substantial increase of football players' efficiency.

Ключевые слова: футбол, нагрузка, зона мощности, результативность.

Введение

Анализ двигательной активности футболистов выявил, что за время игры в одном тайме они преодолевают с низкими скоростями (от 0 до 2,5 м/с, ходьба, медленный бег) около 2–2,3 км, со средними (от 2,5 до 6 м/с) – 2,3–2,8 км, с высокими (от 6 м/с до максимума) – 300–500 м (Reilly et al., 1979–1986; Арестов, Годик, 1980; Withers et al., 1982; Mayhew et al., 1985, Yamanaka et al., 1987; Van Gool et al., 1988; Ohashi et al., 1987). Всего за матч в среднем футболист преодолевает 10–12 км. Первый и второй таймы по объему игровой активности в среднем не отличаются друг от друга. Из общего числа спринтерских ускорений наибольшее количество приходится на отрезки в 18 (45%) и 32 м (30%), на более длинные ускорения приходится: до 44 м – 10%, до 55 м – 5% и более 55 м – 5% (Withers et al., 1982; Mayhew et al., 1985; Yamanaka et al., 1987; Van Gool et al., 1988; Ohashi et al., 1987) .

Очевидно, что спринтерские ускорения являются одной из важнейших составных частей игры. При выполнении ускорений, как правило, решаются тактические и стратегические задачи (задания), т.е. отбор мяча, ведение, обводка, выход на свободное место, борьба с нападением команды соперника, преследование защитниками нападающих, и т. д.

Физиологическая реакция на соревновательную нагрузку выглядит следующим образом. Средняя частота сердечных сокращений (ЧСС) в ходе матча составляет 157 уд. /мин или 70–80% от максимальной ЧСС (Арестов, Годик, 1980; Ekblom, 1986). По ходу матча концентрация молочной кислоты (МК) имеет определенную динамику. В первом тайме в течение 20–25 мин идет накопление МК. К середине первого тайма концентрация МК достигает максимума – 7 ± 2 мМ/л, затем наблюдается ее стабилизация. За время перерыва концентрация молочной кислоты (КМК) снижается до 2–3 мМ/л. Во втором тайме КМК немного меньше и составляет 4,68 ± 2мМ/л (Gerish с соав., 1987).

Выполнение ускорений по ходу матча, требующих рекрутирования гликолитических мышечных волокон (ГМВ), приводит к интенсификации в них гликолиза. Молочная кислота образуется из гликогена ГМВ, далее она поступает в соседние окислительные мышечные волокна (ОМВ). Здесь молочная кислота (МК) превращается обратно в пируват и подвергается окислительному фосфорилированию. Часть МК попадает в кровь, далее лактат разносится по всему организму, становится субстратом окисления в миокарде, диафрагме и ОМВ других мышц. В основном МК окисляется в ОМВ функционирующих мышц. Заметим, что при пассивном отдыхе МК остается в организме более 60 мин. Из описанного следует, что основным субстратом окисления при игре в футбол является гликоген ОМВ и ГМВ. Исследования со взятием биопсии (проб мышечной ткани) показали, что за время матча запасы гликогена уменьшаются на 10–60%, что соответствует расходу до 600 г гликогена (Karlsson, 1971, 1982; Saltin, 1973; Jacobs с соав., 1982; Leatt, Jacobs, 1987). Эти данные убедительно подтверждают, что выполнение ускорений по ходу матча, требующих рекрутирования ГМВ, приводит к локальному утомлению и соответственно к снижению работоспособности. Поэтому преобразование гликолитических мышечных волокон в окислительные является главным путем повышения работоспособности мышц футболистов.

Таким образом, для эффективной игры в футбол спортсмен должен иметь высокий уровень функциональной подготовленности мышц ног, а именно силу и способность к потреблению кислорода, при адекватном снабжении мышц кислородом за счет функционирования сердечно-сосудистой системы и запаса гликогена в мышцах и печени. Тренировочный процесс должен быть направлен на минимизацию массы гликолитических мышечных волокон.

Критика теории энергообеспечения мышечной деятельности

Особенности функционирования опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы (энергетика физических упражнений) в учебных руководствах описывается следующим образом (Bangsbo J., 1994; Ekblom B., 1986).

Увеличение интенсивности работы приводит к росту потребления кислорода. Потребление кислорода связано с деятельностью митохондрий, которые используют в качестве субстрата окисления углеводороды, жир, а иногда аминокислоты (протеины). Когда мощность внешней работы превышает возможности аэробного механизма энергообеспечения, то начинают использоваться анаэробные источники энергообеспечения, а именно анаэробный гликолиз, который ведет к образованию лактата и ионов водорода, и алактатный механизм энергообеспечения, связанный с использованием энергии молекул АТФ и КрФ.

Механизм включения различных источников энергообеспечения никак не описывается. Авторы неявно предполагают, что организм есть черный ящик, на вход которого подается интенсивность, а на выходе регистрируются физиологические, биохимические и биомеханические показатели. Например, для упражнений максимальной аэробной мощности утомление прежде всего связано с кислородтранспортной системой из-за недостаточного снабжения мышц кислородом. При этом не принимаются во внимание многочисленные факты:

– Мышечная деятельность связана с напряжением и расслаблением определенных мышц.

– В мышцах происходит рекрутирование мышечных волокон. По данным I. Miyshita et al. (1981) видно, что электрическая активность мышц в течение одной минуты возрастает (происходит ректрутирование требуемого числа МВ). Затем активность стабилизируется, и с данной мощностью человек может работать относительно долго (более 10 мин). Когда мощность упражнения превышает уровень анаэробного порога (АнП), электрическая активность мышц продолжает увеличиваться вплоть до утомления, которое наступает уже ранее 10 мин.

– Потребление кислорода начинает возрастать уже через 15 с после работы любой интенсивности. Причем скорость прироста потребления кислорода растет по мере увеличения мощности упражнения (Н.И. Волков и др., 1995). Очевидно, что это связано с рекрутированием мышечных волокон: чем больше рекрутировано окислительных МВ, тем больше потребление кислорода. Причем к концу первой минуты потребление кислорода было равно уровню АнП, если мощность упражнения превышала мощность АнП, а предельная продолжительность составляла 2–8 мин.

– Потребление кислорода на уровне АнП, как правило, значительно меньше (50–80%) МПК, а значит, нехватки кислорода в крови быть не может.

Таким образом, анализ физиологических реакций организма футболистов в ответ на соревновательную или тренировочную деятельность следует выполнять с учетом достижений гистологии и физиологии мышечной деятельности. Общепризнанные представления об энергообеспечении мышечной деятельности можно признать недостаточно точными в связи с использованием слишком простой модели, имитирующей деятельность человека.

Для более точной интерпретации физиологических процессов следует использовать модель, состоящую из мышцы с окислительными, промежуточными и гликолитическими мышечными волокнами, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, иммунной и эндокринной систем, центральной нервной системы (В.Н. Селуянов, 1995, 2001). Применение такой модели позволило дать следующую интерпретацию явлений, возникающих при выполнении теста со ступенчато возрастающей мощностью на велоэргометре (см. рисунок).

Аэробный порог (АэП) – момент рекрутирования всех окислительных мышечных волокон в активных мышцах и начало рекрутирования в 4-главых мышцах гликолитических мышечных волокон (поэтому начинает расти концентрация лактата в крови). АнП – момент предельного динамического равновесия между производством в мышцах лактата (активной частью гликолитических МВ) и его по-

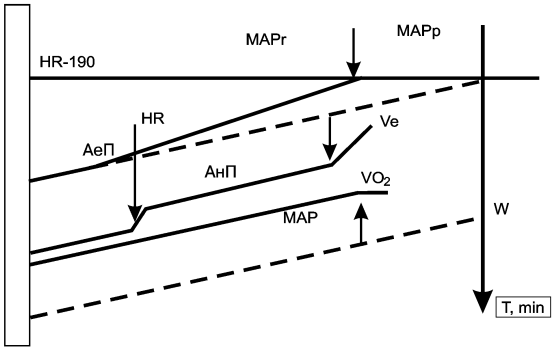

Схема изменений ЧСС (HR), потребления кислорода (VO_2), скорости легочной вентиляции (Ve) при выполнении ступенчатого теста (роста мощности – W). MAPr, MAPp – максимальное потребление кислорода (реальное и потенциальное), АеП, АнП – вентиляционные аэробный и анаэробный пороги

треблением окислительными мышечными волокнами активных мышц, сердца и дыхательных мышц. Увеличение концентрации лактата в крови, а значит, и ионов водорода приводит к появлению избыточного углекислого газа в крови. Этот эксцесс CO_2 стимулирует дыхание, поэтому прирастает легочная вентиляция, и при низких значениях ЧСС порядка 100–140 уд./мин может приводить к ускоренному росту ЧСС. Следовательно, в случае отсутствия ГМВ ЧСС не должна была ускоренно нарастать, а продолжала бы равномерно прирастать в соответствии с пунктирной линией. Если измерить мощность при ЧСС 190 уд./мин при пересечении пунктирной линии (HR-T) горизонтальной линии, которая соответствует ЧСС 190 уд./мин, то можно оценить максимальную производительность ССС при отсутствии закисления крови, другими словами, потенциальную возможность сердца (максимально возможный для данного состояния минутный объем кровообращения).

Контроль физической подготовленности

В результате исследования футболистов второй (50 испытуемых), первой (30 испытуемых), премьер-лиги (35) были установлены следующие нормативы функциональной подготовленности (табл. 1, 2).

При тестировании конкретных футболистов обнаруживается неодинаковый уровень скоростно-силовой (МАМ) и выносливостной (АнП) подготовленности. Нападающие и защитники выигрывают в скоростно-силовых показателях, а полузащитники – в выносливостных. Поэтому для интегральной оценки подготовленности надо складывать полученные результаты по формуле:

УП = 0,5 × МАМ + 0,1 × АнП – 7,5.

Например, футболист показал МАМ=13 Вт/кг, АнП = 35 мл/мин/кг, тогда уровень подготовленности равен

УП = 0,5 × 13 + 0,1 × 35 – 7,5 = 2,5 балла.

Таблица 1

Показатели физической подготовленности футболистов в начале подготовительного периода

Статистика	Рост	Вес	Возраст	МАМ, Вт/кг	АнП, л/мин/кг	ЧСС, уд./мин	МПКр, мл/мин/кг	МПКп, мл/мин/кг
Вторая лига								
X нападающие	183	77,1	24,0	10,7	37,8	153	60,7	71,0
σ	4,6	8,4	4,2	0,97	6,2	10,7	8,5	7,4
X полузащитники	177	71,5	22,4	11,5	31,8	146	52,3	71,7
σ	4,5	5,7	2,3	0,9	3,4	9,4	8,4	8,7
X защитники	180	74,7	21,3	11,7	32,3	135	52,7	75
σ	6,2	1,1	7,3	1,2	2,1	6,0	1,1	10
Премьер-лига								
X нападающие	181	74,9	22,2	11,7	53,9	162	70,5	81,2
σ	6,4	6,5	4,1	0,6	7,5	14,3	6,5	7,1
X полузащитники	54,2	73,2	22,7	12,1	54,2	158	77,2	84,6
σ	5,7	4,3	2,1	1,3	5,7	6,6	7,0	8,5
X защитники	179	75,4	23,4	11,1	52,6	160	74,6	78,5
σ	4,8	1,9	2,9	1,1	3,3	9,2	5,7	6,4

Примечания: В – возраст, г; М – масса тела, кг; Р – рост, см;

АнП – потребление кислорода на уровне АнП, оценивается аэробная подготовленность ОМВ и ПМВ, мл/мин/кг;

АнП ЧСС – частота сердечных сокращений на уровне анаэробного порога, уд./мин;

МПК реальное – максимальное потребление кислорода на данный момент тестирования, мл/мин/кг;

МПК потенциальное – максимальное потребление кислорода, возможное в случае увеличения силовых и аэробных возможностей ОМВ, мл/мин/кг;

МАМ – максимальная алактатная мощность, Вт/кг.

Таблица 2

Нормативы для оценки функционального состояния футболистов по данным лабораторного тестирования на велоэргометре

Квалификация	Балл	МАМ, Вт/кг	АнП, мл/мин/кг	МПКп, мл/мин/кг
Вторая лига	<2	<10	<35	<55
Первая лига	3	11	40	60
Премьер-лига	4	12	45	65
Европейская лига	5	13	50	70
Мировой уровень	>5	>13	>50	>70

В большинстве случаев сердца футболистов значительно гипертрофированы, т.е. имеют утолщенный миокард левого желудочка и растянутые желудочки. Поэтому величина МПКп потенциального (прогнозируемого) более чем в 80% случаев превышает 65 мл/мин/кг. В отдельных случаях можно зарегистрировать и оценить МПКп в пределах 80–100 мл/мин/кг. Причем такой высокий показатель может встречаться у футболистов разного уровня подготовленности. Существенно уменьшается он (до 20–30%) в случае длительного прекращения занятиями спортом, например, при получении тяжелых травм с последующим оперированием и ограничением подвижности. Если у активно тренирующегося футболиста МПКп не превышает 50–55 мл/мин/кг, то это означает, что с ростом аэробных возможностей мышц будет расти ЧСС АнП и во время игры пульс будет достигать величин более 200 уд./мин. При такой ЧСС возникает «дефект диастолы», а именно длительность диастолы становится столь короткой, что через миокард кровь начинает проходить с трудом, начинается гипоксия миокарда, разворачивается анаэробный гликолиз. Накопление ионов водорода приводит к прямому разрушению внутренних структур миокардиоцитов, а также к косвенному путем воздействия на лизосомы и освобождению из них протеинкиназ – ферментов, разрушающих белки. У такого спортсмена достаточно быстро должна возникнуть дистрофия миокарда, поэтому он малоперспективен для игры в премьер-лиге.

Например, обследование 17 квалифицированных футболистов в начале подготовительного периода, имеющих стаж тренировки более 10–15 лет (возраст 25,1 ± 2,2 г, рост 179 ± 2,8 см, масса 76,4 ± 2,1 кг, ЧСС покоя 61 ± 6 уд./мин), прошли обследование в клинике с регистрацией ЭКГ. В результате у 75% испытуемых была выявлена гипертрофия левого желудочка с нарушением проводимости – блокадой правой или левой ножки пучка Гиса. В 15% случаев наблюдались признаки инфаркта миокарда.

Таким образом, тренировка и участие в соревнованиях вызывают у футболистов серьезные органические поражения миокарда.

Технология планирования физической подготовки

Цель – разработать микроцикл подготовки команды футболистов, обеспечивающий рост скоростно-силовых и аэробных возможностей игроков без ущерба для их технической и тактической подготовки.

Задачи физической подготовки:

– увеличить силу основных мышечных групп (разгибателей и сгибателей бедра, голени и стопы), то есть в каждой из мышц, обслуживающих эти суставные движения, в ОМВ и ГМВ необходимо увеличить количество миофибрилл;

– увеличить быстроту (темп в циклических действиях) тех же мышечных групп, то есть минимизировать время расслабления мышц за счет повышения аэробных возможностей ГМВ;

– увеличить минутный объем кровообращения (МОК) за счет L-гипертрофии миокарда;

– увеличить аэробные возможности мышц, иначе говоря, мощность педалирования или скорость бега на уровне АнП за счет роста митохондриальной системы в ГМВ (преобразовать гликолитические мышечные волокна в окислительные);

– обеспечивать высокое содержание гликогена в мышцах и печени один раз в неделю для эффективного участия в играх.

Средствами достижения поставленных целей являются физические упражнения: статодинамические – для увеличения силы ОМВ, специальные скоростно-силовые – для увеличения силы и аэробных возможностей гликолитических мышечных волокон. Здесь следует остановиться на бо-

лее подробном рассмотрении тех средств, которые сопряженно могут воздействовать как на совершенствование физических качеств, так и на технико-тактическую подготовленность футболиста.

Добиться роста силы ОМВ средствами из арсенала специальных упражнений футбола невозможно, так как во всех этих действиях создание гипоксии в ОМВ невозможно, поэтому необходима общая физическая подготовка – выполнение статодинамических упражнений (Селуянов В.Н., 2000). Проблема воспитания быстроты может эффективно решаться как в ходе официальных и товарищеских игр, так и в учебно-тренировочном процессе, когда имитируется соревновательная деятельность. Дело в том, что выполнение ускорений по 3–6 с с около- или максимальной интенсивностью на фоне снабжения кислородом организма (мышц), адекватного его запросам, создает предпосылки для регулярной активации ГМВ без существенного разворачивания анаэробного гликолиза. В результате таких тренировок может начать разрастаться митохондриальная система в ГМВ как рядом с миофибриллами, так и с кальциевыми насосами. Заметим, что митохондрии являются главным буфером, поглощающим ионы водорода. Рост массы митохондрий создает условия для ускорения расслабления мышцы и минимизации причин локального утомления, то есть предпосылок для роста темпа бега и максимальной выносливости – повышения мощности АнП. Одновременно отмечается рост силы (миофибрилл) в ГМВ.

Имеется, однако, одно очень важное противопоказание. Нельзя специальными технико-тактическими упражнениями регулярно (чаще одного раза в 10–15 дней) доводить организм футболиста до значительных величин закисления pH менее 7,1 (МК более 150 мг%) и длительно (20–60 мин) оставлять в этом состоянии. Такого состояния можно добиться при использовании гликолитических тренировок, направленных на воспитание так называемой скоростной выносливости, или средствами специальной физической подготовки при использовании квадратов 50 × 50 м с одним или двумя касаниями мяча (по Годику и Колобову, 1983).

Применение такого рода средств даже один раз в неделю будет приводить через 1–2 месяца регулярных занятий к дистрофическим явлениям в миокарде, снижению аэробных возможностей, увеличению вероятности травмирования мышц в связи с ухудшением их способности к расслаблению. Поэтому разумно было бы минимизировать объем «жестких» средств специальной физической подготовки и включить в нее строго регламентированные упражнения, выполнение которых гарантирует как рост аэробных возможностей ГМВ, так и исключение из тренировочного процесса неадекватных гликолитических нагрузок.

Высказанные предположения были изучены с помощью математического имитационного моделирования (В.Н. Селуянов, 1995). Анализ данных вычислений на ЭВМ показывает, что реализация программы подготовки, рассчитанной на выполнение силовых и скоростно-силовых нагрузок, приводит к постепенному росту уровня силовой и аэробной подготовленности (миофибриллы и митохондрии). Масса эквивалентной эндокринной железы остается существенно гипертрофированной, поэтому данный микроцикл может использоваться на протяжении годичного цикла.

Тренировочная программа должна сопровождаться приемом пищевых добавок с анаболическими свойствами, такими, как анаболические стероиды растительного происхождения, эргогенные пищевые добавки, витамины в терапевтической дозировке, минеральные вещества.

Таким образом, рекомендуемая программа подготовки футболистов с применением средств силовой и скоростно-силовой специальной физической подготовки, которая учитывает биомеханические и физиологические особенности развития силы и аэробных возможностей мышечного аппарата, приводит к стабильному росту или поддержанию физической подготовленности футболистов на высоком уровне в рамках математической модели.

Педагогический эксперимент

Тренировочный процесс для футболистов 15–16 лет строился в виде мезоциклов. Каждый мезоцикл включал 2–3 недели учебно-тренировочного сбора на базе и недельный отпуск. Длительность соревновательного периода у юных футболистов экспериментальной команды – 10 месяцев. Причем с декабря по май футболисты участвовали в международных турнирах, а с мая по сентябрь – в чемпионате г. Москвы. Микроцикл подготовки был спланирован таким образом, чтобы в течение него удавалось полностью обеспечить суперкомпенсацию в развитии миофибрилл окислительных мышечных волокон с помощью статодинамических упражнений. Скоростно-силовые упражнения умеренного объема позволяли непрерывно наращивать миофибриллы и митохондрии в гликолитических мышечных волокнах. Технико-тактическая работа выполнялась в режиме, при реализации которого ЧСС, как правило, не превышала 160 уд./мин. В этом случае гарантировалось минимально возможное перенапряжение миокарда.

Суммарный объем нагрузок различной направленности за разработанный микроцикл представлен в табл. 3. Видно, что акцент сделан на нагрузках смешанного характера, а также на алактатных и анаболических.

В результате проделанной работы были получены следующие результаты. За год юные футболисты выполнили суммарный объем работы 450 часов. Из этого объема работа аэробной направленности составила 45%, смешанной – 30%, гликолитической – 2%, алактатной – 6% и анаболической – 17%.

За годичный период подготовки команда провела 58 официальных игр. За это время они стали чемпионами Москвы, причем в первом круге в 10 встречах стали победителями, 2 свели вничью, а во втором круге выиграли все игры. Во всех играх, проведенных в рамках подготовки к официальным турнирам, экспериментальная команда выходила победительницей, а соперниками были команды

Таблица 3

План нагрузок различной физиологической направленности в недельном цикле у футболистов экспериментальной команды, мин

Нагрузка	Пон.	Втор.	Среда	Четв.	Пят.	Суб.	Воск.	Сумма
Аэробная	0	60	60	60	60	30	20	290
Смешанная	0	20	20	60	30	10	60	200
Гликолитическая	0	3	0	0	3	0	5	11
Алактатная	0	10	10	10	0	0	5	35
Анаболическая	0	90	0	20	0	0	0	110
Сумма	0	183	90	150	93	0	90	646

лучших клубов России, Турции, Болгарии, Чехии, Словакии, Франции. Команда участвовала в международных турнирах во Франции (в Кристеле 21–24 апреля и Лионе 16–18 июля 2000 г.) и стала их победителями. По итогам выступления игроков в сезоне 2000 г. 6 игроков экспериментальной команды вошли в сборную национальную команду России. (Заметим, что экспериментальная команда существовала 2 года, затем все ее игроки были распределены по зарубежным или командам премьер-лиги России. Из второго набора экспериментальной команды в сборную команду России входят 12 футболистов.)

Данные тестирования экспериментальной команды подтвердили высокую эффективность предложенного варианта тренировочного процесса. У футболистов статистически достоверно (табл. 4) существенно уменьшилась масса жировой ткани, увеличилась масса тела, выросли показатели максимальной алактатной мощности и аэробные возможности мышц ног.

Таблица 4

Результаты функционального тестирования молодежной экспериментальной команды в феврале и октябре 2000 г.

Показатели	До эксперимента, $X \pm \sigma$	После эксперимента, $X \pm \sigma$	ρ
Рост, см	173,4 ± 5,1	174,5 ± 5,0	0,008
Вес, кг	65,2 ± 6,0	67,0 ± 5,1	0,001
Возраст, лет	14,8 ± 0,4	15,8 ± 0,3	0,00001
МАМ, Вт/кг	12,6 ± 1,2	13,2 ± 1,2	0,001
АнП, мл/мин/кг	36,7 ± 4,8	42,7 ± 6,4	0,001
ЧСС, уд./мин	161 ± 7,3	167 ± 10,6	0,005
МПКр, мл/мин/кг	55,5 ± 7,0	60,9 ± 9,3	0,001
МПКп, мл/мин/кг	64,9 ± 8,2	74,0 ± 6,9	0,001
Прыжок в длину с/м, см	230 ± 14,9	253 ± 15	0,001
Масса жира, %	13,4 ± 2,1	10,2 ± 1,4	0,0001

Примечание. ρ – уровень значимости различия между средними арифметическими при сравнении двух связанных выборок по критерию t-Стьюдента.

Расчет среднего интегрального показателя физической подготовленности футболистов равнялся:

$$УП = 0{,}5 \times МАМ + 0{,}1 \times АнП - 7{,}5 =$$
$$0{,}5 \times 13{,}2 + 0{,}1 \times 42{,}7 - 7{,}5 = 3{,}37 \text{ балла.}$$

Следовательно, за год тренировки футболисты улучшили уровень физической подготовленности с 2,47 до 3,37 балла. В целом уровень их подготовленности соответствовал данным спортсменов высшей (премьер) лиги, а лучшие молодые футболисты вышли на уровень международного класса (табл. 4).

Вывод

Построение тренировочного процесса с учетом требований к исполнительному аппарату футболистов в соревновательной деятельности, а именно увеличения силы окислительных мышечных волокон, силы и аэробных возможностей гликолитических мышечных волокон при сохранении высокой работоспособности сердечно-сосудистой системы позволяет добиться существенного повышения физических возможностей футболистов, соревновательной двигательной активности, высоких спортивных достижений.

Литература

1. *Арестов Ю.М., Годик М.А.* Методика оценки соревновательной деятельности в спортивных играх : Учебное пособие для слушателей ВШТ. – М.: ГЦОЛИФК, 1980. – 127 с.; Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.

2. *Волков Н.И., Карасев А.В., Хосни М.* Теория и практика интервальной тренировки в спорте. – М.: Воен. акад. им. Дзержинского, 1995. – 196 с.

3. *Селуянов В.Н.* Подготовка бегуна на средние дистанции. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 104 с.

4. Теория и практика дидактики развивающего обучения в подготовке специалистов по физическому воспитанию: Труды сотрудников проблемной научно-исследовательской лаборатории РГАФК / Научный руководитель В.Н. Селуянов. – М.: Физкультура, образование и наука, 1996. – 106 с.

5. *Astrand P-O., Rodall K.* Textbook of work physiology. McGraw – Hill Book Co., New York, 1986.

6. *Bangsbo J.* Fitness Training in Football: A Scientific Approach. HO + Storm. Brudelys- vej, Bagsvaer, Copenhagen, Denmark, 1994.

7. *Ekblom B.* Applied physiology of soccer // Sports Med., 1986. – 3. – P. 50–60.

8. *Gerisch G., Rutemoller E., Weber K.* Sportsmedical measurements of performance in soccer : Science and Football/ Edited by T. Reilly and orther. – London – NY:E.&F.N.SPON, 1987. – P. 60–67.

9. *Jacobs I., Westlin N., Karlsson J., Rasmusson M.* Muscle glycogen and diet in elite soccer players // Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol., 1982. – 48. – P. 297–302.

10. *Karlsson J.* Lactate and phosphagen concentrations in working muscle of man. – Acta Physiol. Scand. (suppl.) – 1971, 358.

11. *Karlsson J., Jacobs I.* Onset of blood lactate accumulation during muscular exercise as a threshold concept. 1. Theoretical considerations. – Int. J. Sports Med., 1982, 3, p. 190–201.

12. *Leatt P., Jacobs I.* Effectcof liquid glucose supplement on muscle glycogen resynthesis after a soccer match. : Science and Football / Edited by T. Reilly and orther. – London – NY:E.&F.N.SPON, 1987. – P. 42–47.

13. *Mayhew S.R., Wenger H.A.* Time-motion analysis of professional soccer. Journal of Human Movement Studies 11: 49–52, 1985.

14. *Miyashita Y., Kanehisa H., Nemoto J.* EMG related to anaerobic thrashold // Quarterly reviw, 1981. – 21. – P. 209–216.

15. *Ohashi H., Togari H., Isokawa M., Suzuki S.* Measuring movement speeds and distances covered during soccer match-play. : Science and Football / Edited by T. Reilly and orther. – London –NY:E.&F.N.SPON, 1987. – P. 329–333.

16. *Ohta T., Togari H. & Komiya Y.* (1969). Game analysis of soccer (in Japanese). In Soccer, pp. 31 – 43. Japan Football Association, Tokyo.

17. *Reilly T.* (1979). What Research Tells the Coach about Soccer. AAHPERD, Washington.

18. *Reilly T.* (1986). Fundamental studies on soccer. In Andresen R. Hamburg (eds) Sportswissenshraft und Sportspraxis, pp. 114–121. Verlag, Ingrid Czwahna.

19. *Reilly T., Ball D.* The net physiological cost of dribbling a soccer ball. Research Quarterly for Exercise and Spoit 55: 267–271, 1984.

20. *Reilly T., Bowen T.* Exertional costs of changes in directional modes of running. Perceptual and Motor Skills 58: 149–150, 1984.

21. *Saltin B.* Metabolic fundamentals in exercise. Medicine and Science in Sports 5: 137–146, 1973.

22. *Skinner J.S., MacLellan T.H.* The transition from aerobic to anaerobic metabolism . – Res. Q. Ex. Sport, 1980, 51, 1, p. 234–248.

23. *Smith M., Clarke G., Hale T., McMorris T.* Blood lactate levels in college soccer players in match play. In Reilly et al. (eds) Science and Football II, pp. 129–134, E. & F.N. Spon, London, 1993.

24. *Van Gool D., Van Gerven D.* & *Boutmans J.* (1988). The physiological load imposed on soccer players during real match-play. In Reilly T., Lees A., Davids K. & Murphy W.J. (eds) Science and Football, pp. 51–59. E. & F.N. Spon, London.

25. *Withers R.T., Maricic Z., Wasilewski S., Kelly L.* Match analysis of Australian professional soccer players. Journal of Human Movement Studies 8: 159–176, 1982.

26. *Yamanaka K., Haga S., Shindo M., Narita J., Koseki S., Matsuura Y., Eda M.* Time and motion analysis in top class soccer games. : Science and Football / Edited by T. Reilly and orther. – London – NY:E.&F.N.SPON, 1987. – P. 334–340.

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

НЕКОТОРЫЕ МОТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ СКОРОСТНО-СИЛОВЫХ СВОЙСТВ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ПОД ВЛИЯНИЕМ МАССАЖА

Ю.А. ПОВАРЕЩЕНКОВА,
Великолукская государственная академия физической культуры

Аннотация

Исследовали изменения скоростно-силовых параметров произвольного мышечного напряжения под влиянием массажа различной интенсивности методом динамографии. Количество испытуемых – 12 человек, средний возраст 18,9 ± 0,52 лет. Выявлено, что тонизирующий массаж увеличивает, а релаксирующий снижает скорость достижения максимального произвольного мышечного усилия. Для выявления механизмов формирования данных изменений определяли частоту импульсации α-мотонейронов и число активных ДЕ под влиянием массажа. Ведущим механизмом увеличения скоростно-силового показателя напряжения под влиянием тонизирующего массажа является увеличение количества функционирующих ДЕ и учащение импульсации α-мотонейронов соответствующих ДЕ.

Abstract

Changes in speed-force parameters of voluntary muscle contractions under massage has been investigated by dynamography. Experimental group consists of 12 sportsmen, mean age 18,9 ± 0,52 yrs. It is shown that activation massage increases maximum force achievement rate, whereas relaxing massage increased it. To elucidate change mechanisms, α-motoneuron pulse rate and number of active motor unit has been determined. The leading mechanism for speed-force contraction after activating massage is increase in number of active motor units and rate of α-motoneuron impulsation.

Ключевые слова: изменение скоростно-силовых параметров сокращения, регуляция активности отдельных ДЕ, приемы массажа.

Введение

Реакцию на массаж в физиологическом отношении можно рассматривать и как системный ответ организма на воздействие [3, 4, 7, 11, 12]. С этих позиций реакция на массажные воздействия представляет собой динамический приспособительный процесс, его динамика и физиологические механизмы определяются состоянием и соотношением внешних и внутренних условий. Под влиянием приемов массажа основные изменения происходят в функциональном состоянии нервно-мышечной системы [6, 10, 14].

К спортивным упражнениям скоростно-силового характера относятся упражнения, в которых спортсмен стремится проявить максимально возможную для каждой конкретной ситуации силу и скорость сокращения мышц [5]. Установлено, что сила и скорость движений в суставе определяются включением одинаковых механизмов: рекрутированием определенного количества двигательных удиниц (ДЕ) мышц-агонистов, степенью их синхронизации, частотой разрядов и пассивными и активными силами антагонистов движений [2, 9]. Следовательно, имеются функциональные резервы для повышения скоростно-силовых свойств мышечной системы под влиянием массажа. В связи с этим в данной

работе была поставлена задача – определение роли в формировании изменений скоростно-силовых возможностей нервно-мышечного аппарата под влиянием массажа различной направленности электрической активности ДЕ.

Методика исследования

Экспериментальная часть работы проводилась на базе Центра функционального контроля ВЛГАФК в лаборатории физиологии нервной и мышечной систем. Исследования проведены на 12-ти испытуемых, в возрасте 18,9 ± 0,52 лет, рост которых 176,3 ± 2,21 см, вес – 67,3 ± 2,01 кг. Процедура эксперимента заключалась в определении изменений скорости достижения максимального произвольного мышечного напряжения и числа функционирующих ДЕ m. gastrocnemius, регистрации частоты их импульсации до и после воздействия различными сеансами массажа. В сеанс массажа тонизирующей направленности были включены приемы разминания, выжимания, растирания и ударные, на долю которых приходилось по 40, 30, 20, 10% всего времени сеанса соответственно. Релаксирующий массаж состоял из сотрясающих и приемов поглаживания (по 50% времени на каждый прием).

Для регистрации сокращений m. gastrocnemius использовалась специальная динамографическая установка. Положение испытуемого фиксировалось посредством креплений и фиксаторов таким образом, чтобы движение выполнялось только в голеностопном суставе. Регистрация скорости произвольного сокращения осуществлялась программно-аппаратным комплексом «Скат» (ВЛГАФК, Великие Луки; НПП «ООО Медпасс», СПб., 2005) и оценивалась по механограмме максимального произвольного изометрического сокращения.

Для выявление некоторых механизмов изменения скоростно-силового показателя определяли частоту импульсации α-мотонейронов и число активных ДЕ под влиянием массажа. Число активных ДЕ и частоты импульсации α-мотонейронов m. gastrocnemius регистрировались с помощью мини-электромиографа, обработка полученных данных осуществлялась в специальной компьютерной программе «Myo» (АНО «Возвращение», СПб., 2003). Для отведения потенциалов действия использовались накожные биполярные электроды диаметром 1 мм по методике, предложенной А.А. Гидиковым [2] и Ю.П. Шапковым [8].

Определение количества функционирующих ДЕ в m. gastrocnemius осуществлялось по методике, предложенной R.E. Sica с соавторами [13]. В соответствии с такой методикой число функционирующих ДЕ рассчитывается делением максимальной амплитуды М-ответа на минимальную амплитуду М-ответа. При регистрации М-ответа стимулирующие электроды располагали на n. tibialis: активный отводящий электрод фиксировали на двигательной точке m. soleus, индифферентный – на ее сухожилии [1]. Для определения статистической достоверности результатов применяли парный t-тест. Для сравнения исследуемых параметров и изменения данных величин рассчитывались проценты.

Результаты исследования и их обсуждение

Объединение приемов по модальным характеристикам воздействия в сеансы тонизирующей (интенсивные приемы) и релаксирующей направленности предполагает соответствующую направленность постмассажных изменений. Среднегрупповые тенденции изменений скорости достижения максимального мышечного усилия под влиянием массажа противоположной направленности представлены в табл. 1 и рис. 1.

Таблица 1

Динамика изменений скорости достижения максимального мышечного усилия после массажа различной направленности (M ± m, кг/с)

Направленность массажа	Фон	Время после воздействия		
		1 мин	8 мин	15 мин
Тонизирующая	550,2 ± 15,2	645,94 ± 16,2	642,64 ± 15,9	622,28 ± 15,1
W(p)		= 0,0018		
Релаксирующая	564,7 ± 15,4	481,69 ± 16,3	495,24 ± 16,1	625,69 ± 157
W(p)		= 0,004		

Тонизирующий массаж вызвал увеличение скорости достижения максимального напряжения. Наибольший результат зарегистрирован на первой минуте последействия массажа, в последующие моменты тестирования наблюдалось некоторое снижение достигнутых в первую регистрацию значений.

Массаж, состоящий из поглаживания и сотрясающих приемов, вызывает снижение скорости достижения максимального мышечного напряжения. Большие изменение зарегистрированы сразу после окончания воздействия – снижение исследуемого показателя составляло 15% относительно данных, полученных в состоянии мышечного покоя, в дальнейшем наблюдалось незначительное изменение исследуемого показателя.

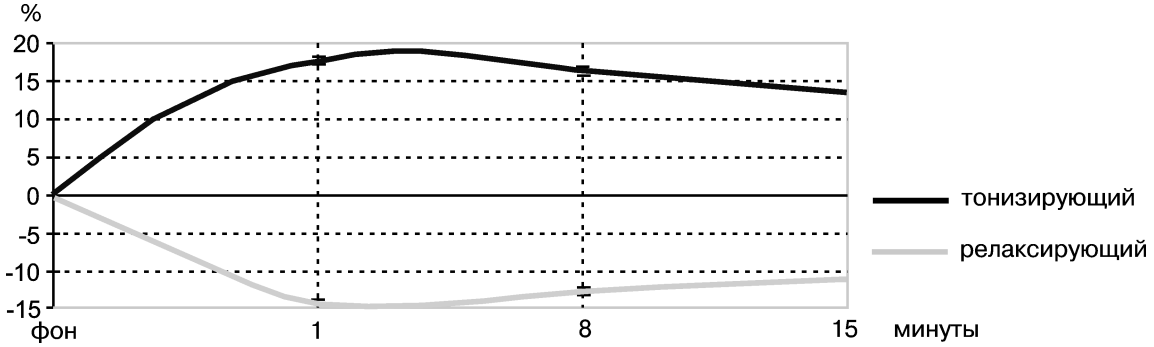

Рис. 1. *Динамика изменений скорости достижения максимального мышечного усилия под влиянием сеансов массажа различной направленности, %*

Массаж как тонизирующий, так и релаксирующий увеличивает частоту импульсации отдельных ДЕ. В табл. 2 представлены данные изменения частоты импульсации ДЕ исследуемой мышцы под влиянием тонизирующего и релаксирующего массажа. Сеанс тонизирующего массажа способствовал увеличению частоты импульсации на 4,2 имп./с в среднем по группе испытуемых сразу после массажа ($p < 0,05$). В последующие моменты тестирования достигнутый эффект снижался в среднем на 1 имп./с за каждые 8 мин восстановления. У большинства участников эксперимента ($n = 8$) отмечалось включение 1–2 дополнительных ДЕ m. gastrocnemius, которые регистрировались в течение контрольного периода.

Таблица 2

Динамика изменений частоты импульсации α-мотонейронов m. gastrocnemius после массажа различной направленности (M±m, имп./с)

Направленность массажа	Фон	Время после воздействия		
		1 мин	8 мин	15 мин
Тонизирующая	7 ± 1,39	11,2 ± 1,6	10,31 ± 1,45	9,2 ± 1,36
W(p)		= 0,0013		= 0,0048
Релаксирующая	7,12 ± 1,48	9,28 ± 1,71	9,95 ± 1,54	9,1 ± 1,4
W(p)		= 0,0048		

Массаж релаксирующей направленности усилил импульсацию на 1–4 имп./с у отдельных испытуемых в течение 15 мин последействия. В среднем по группе изменения составили в первую регистрацию на 2,16±0,98 имп./с; на 8-й мин постмассажного периода прирост в частоте импульсации составлял 2,83±1,1 имп./с; на 15-й мин – 1,98 ± 0,95 имп./с. Включение дополнительной ДЕ отмечено лишь у четырех испытуемых на 1-й и 8-й минутах постмассажного периода.

Максимальный результат зафиксирован на 8-й минуте постмассажного периода при релаксирующем массаже и сразу после воздействия под влиянием тонизирующего массажа (рис. 2). Независимо от используемых в сеансе массажа приемов эффект воздействия заключается в увеличении частоты импульсации спинальных α-мотонейронов. Количественное выражение изменения зависит от сочетания приемов в сеансе массажа: выше интенсивность – больше частота импульсации.

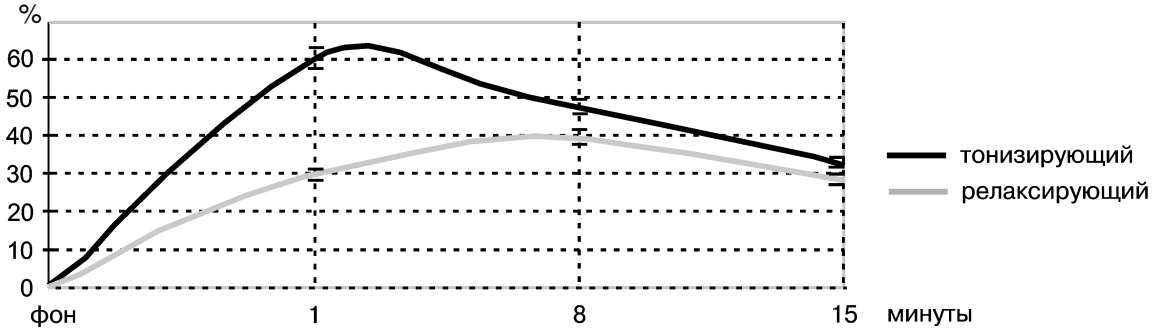

Рис. 2. *Динамика изменений частоты импульсации отдельных α-мотонейронов m. gastrocnemius под влиянием массажа различной направленности, %*

В табл. 3 представлены данные изменения числа активных ДЕ всей m. soleus. Тонизирующий массаж способствовал увеличению числа функционирующих ДЕ исследуемой мышцы на 1-й минуте постмассажного периода на 17,66 ± 3,59 ДЕ и в последнюю регистрацию – на 33,2 ± 3,81 ДЕ m. soleus ($p < 0,05$). Данный эффект обусловлен включением низкопороговых ДЕ m. soleus, не активных до применения массажа.

Таблица 3

Изменение количества функционирующих ДЕ m. soleus при массаже различной направленности (M ± m)

Направленность массажа	Фон	Время после воздействия	
		1 мин	15 мин
Тонизирующая	127,25 ± 14,42	144,91 ± 13,62	160,45 ± 11,8
Релаксирующая	123,5 ± 10,24	151,6 ± 11,54	154,1 ± 9,57
W(p)		= 0,0048	= 0,0013

После релаксирующего сеанса массажа, состоящего из сотрясающих и приемов поглаживания, на 1-й минуте постмассажного периода число функционирующих ДЕ m. soleus увеличилось на 28,1 ± 4,2 ДЕ, на 15-й минуте восстановления среднегрупповое увеличение составляло 30,6 ± 5,11 ДЕ. Увеличение числа активных ДЕ m. soleus обусловлено увеличением как амплитуды максимального М-ответа m. soleus, так и снижением пороговой величины моторного ответа.

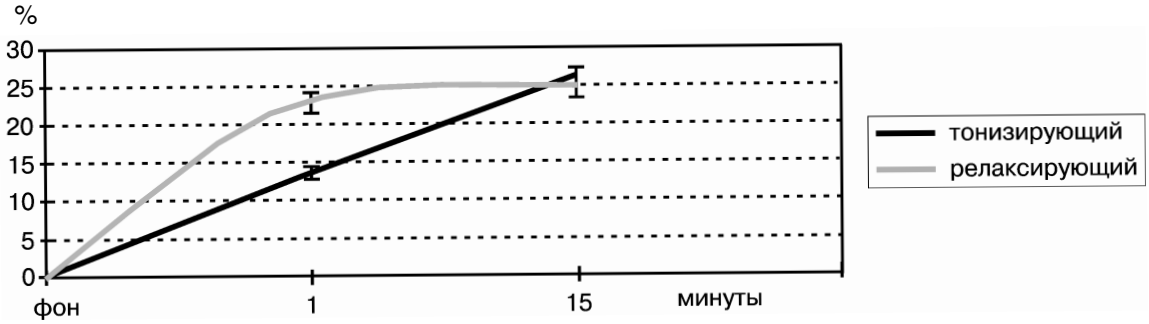

Рис. 3. *Динамика изменений количества функционирующих ДЕ m. soleus под влиянием массажа различной направленности, %*

Эффект применения массажа тонизирующей и релаксирующей направленности отличается количественным выражением и динамикой изменений (рис. 3). Большее число функционирующих ДЕ m. soleus зарегистрировано после массажа сотрясающими приемами и приемами поглаживания в первые минуты последействия. На 15-й минуте постмассажного периода максимальных значений достигает число активных ДЕ после применения интенсивных по модальным характеристикам приемов.

Проведенный корреляционный анализ показал, что изменения скорости достижения максимального произвольного усилия, возникающие под влиянием приемов поглаживания, сотрясающих и растирания, статистически слабо взаимосвязаны с увеличением частоты импульсации отдельных ДЕ в течение постмассажного периода. Вместе с тем значительная степень взаимосвязи установлена между изменениями параметров произвольного мышечного усилия после массажа приемами разминания, выжимания и ударных, изменениями частоты импульсации α-мотонейронов ДЕ (табл. 4).

Сочетание интенсивных приемов в сеансе массажа приводит к изменению модальных параметров воздействия.

Таблица 4

Коэффициенты корреляции между значениями изменений скорости достижения максимального мышечного усилия и частотой импульсации после массажа

Направленность массажа	Время после воздействия		
	1 мин	8 мин	15 мин
Тонизирующая	0,529	0,516	0,509
W(p)	= 0,00142		
Релаксирующая	0,371	– 0,154	– 0,068
W(p)	= 0,028	= 0,48	

Такой сеанс массажа вызывает изменения различных показателей, характеризующих функциональное состояние нервно-мышечного аппарата, отличных от присущих каждому приему в отдельности.

Корреляционный анализ показал, что между изменениями скорости достижения максимального произвольного мышечного напряжения (СДМПМН) и изменениями частоты импульсации отдельных ДЕ непосредственно по окончании тонизирующего массажа установлена статистически тесная степень взаимосвязи (рис. 4).

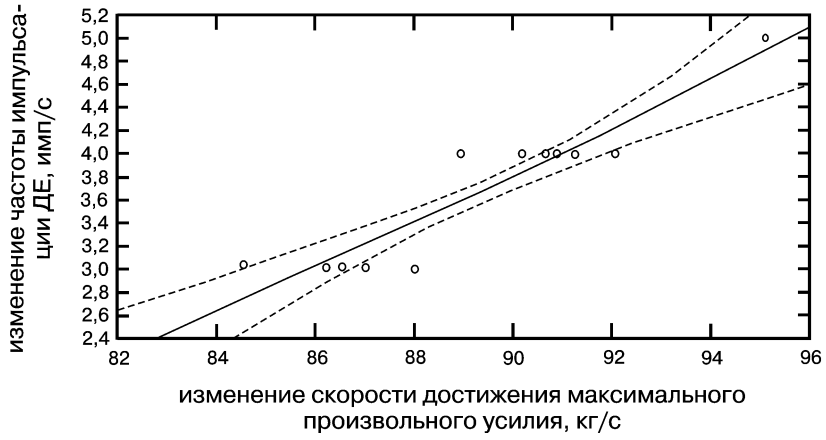

Рис. 4. *Взаимосвязь между изменениями СДМПМН и изменениями частоты импульсации после тонизирующего массажа (r = 0,827; p < 0,05)*

Полученные результаты подтверждают, что увеличение скоростно-силовых параметров мышечного напряжения под влиянием интенсивного воздействия на массируемый участок обусловлено увеличением импульсации спинальных α-мотонейронов.

Важен и тот факт, что наиболее значительная положительная степень взаимосвязи ($r = 0{,}901$; $p < 0{,}05$) установлена на 15-й минуте восстановительного периода (рис. 5). Это указывает на существенную роль данного механизма в формировании ответной реакции нервно-мышечной системы на тонизирующий массаж.

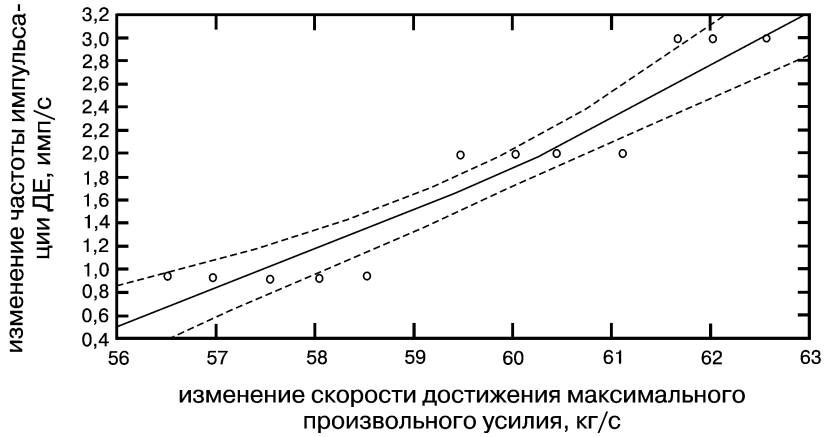

Рис. 5. *Взаимосвязь между изменениями СДМПМН и частотой импульсации после тонизирующего массажа на 15-й минуте последействия (r = 0,901; p < 0,05)*

Как показал корреляционный анализ, изменение скоростно-силового показателя мышечного напряжения после релаксирующего массажа оказалось статистически слабо взаимосвязано частотой импульсации мотонейронов ДЕ. По-видимому, рост скорости достижения максимального мышечного усилия после массажа приемами поглаживания и сотрясающими приемами определяется другими механизмами.

Между изменениями скоростно-силового показателя напряжения и изменениями числа дополнительно активированных ДЕ после тонизирующего массажа установлена тесная корреляционная взаимосвязь: $r = 0{,}826$ на 1-й (рис. 6) и $r = 0{,}818$ – 15-й минутах восстановления соответственно (рис. 7). Это указывает на значимость данного механизма в формировании ответной реакции нервно-мышечного аппарата на сочетание в сеансе массажа приемов разминания, растирания, выжимания и ударных в период восстановления (рис. 8).

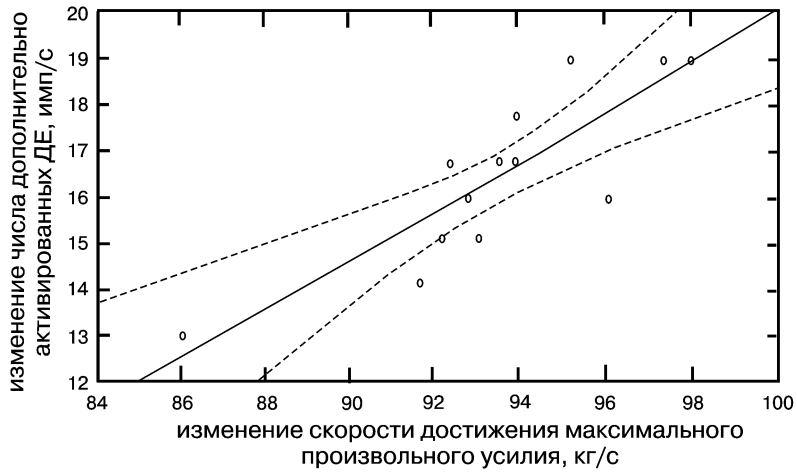

Рис. 6. *Взаимосвязь между изменениями скоростно-силового показателя и числа функционирующих ДЕ сразу после тонизирующего массажа*

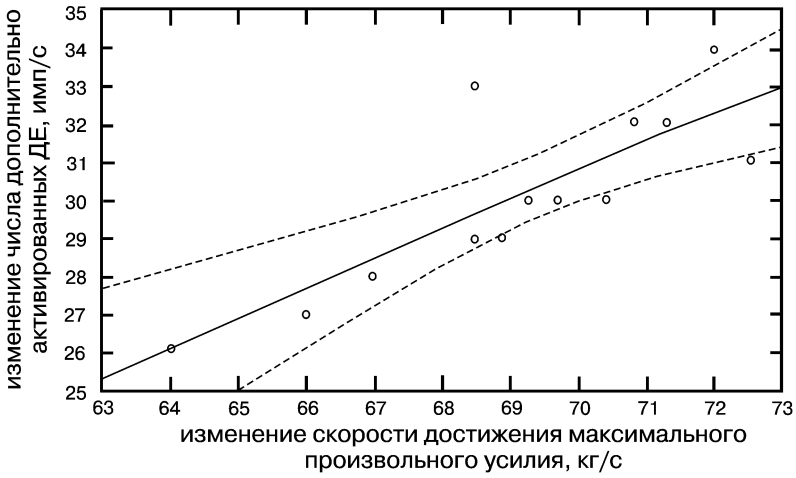

Рис. 7. *Взаимосвязь между изменениями скоростно-силового показателя и числа функционирующих ДЕ на 15-й минуте последействия тонизирующего массажа*

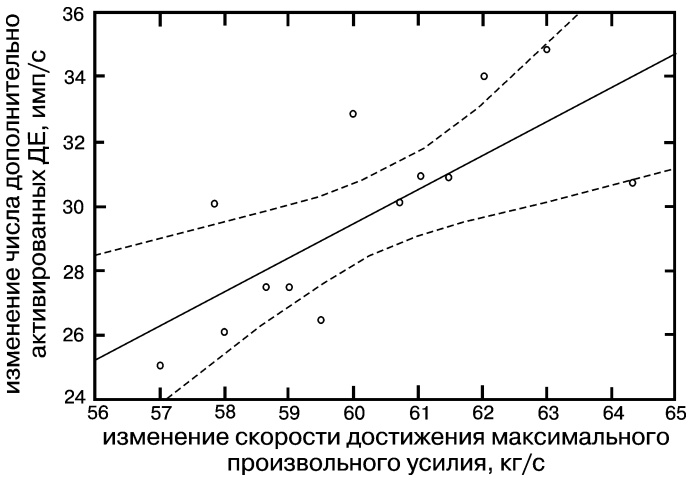

Рис. 8. *Взаимосвязь между изменениями скоростно-силового показателя и числа функционирующих ДЕ сразу после релаксирующего массажа*

Установлена взаимосвязь между изменениями скорости достижения максимального произвольного усилия изменениями частоты импульсации отдельных ДЕ и после релаксирующего массажа. Причем наиболее значительная положительная степень взаимосвязи обнаружена на 15-й минуте последействия сеансов массажа, состоящих из приемов поглаживания и сотрясающих приемов (рис. 9).

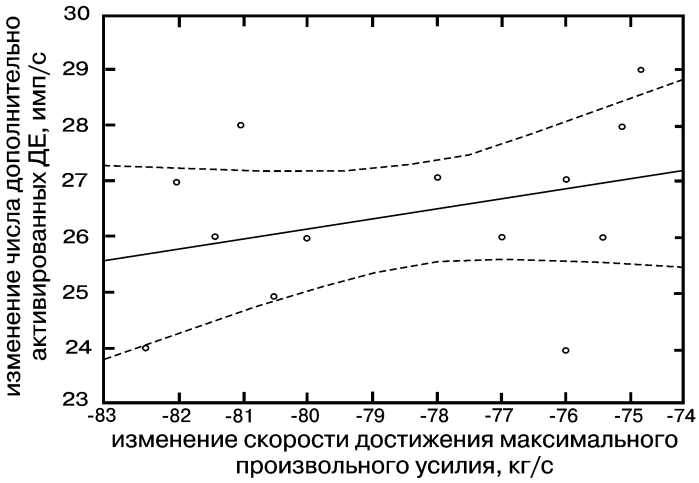

Рис. 9. *Взаимосвязь между изменениями скоростно-силового показателя и числа функционирующих ДЕ на 15-й минуте последействия релаксирующего массажа*

Заключение

Объединение интенсивных по модальным параметрам воздействия приемов в сеансе массажа вызывает увеличение скоростно-силовых показателей нервно-мышечного аппарата. Ведущим механизмом формирования данного эффекта под влиянием тонизирующего массажа является увеличение количества функционирующих ДЕ и учащение импульсации α-мотонейронов соответствующих ДЕ.

Сочетание приемов поглаживания и сотрясающих приемов приводит к снижению скоростно-силовых свойств нервно-мышечной системы. Роль эфферентного звена в изменении функционального состояния нервно-мышечного аппарата под влиянием релаксирующего массажа не является определяющей. Вероятно, наряду с моторными механизмами в формировании изменений имеют место и спинальные влияния.

Литература

1. *Бадалян Л.О.* Клиническая электронейромиография : Руководство для врачей / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. – М.: Медицина, 1986. – 368 с.

2. *Гидиков А.А.* Теоретические основы электромиографии. Биофизика и физиология двигательных единиц / Под ред. Н.А. Рокотовой. – Л.: Наука, 1975. – 181 с.

3. *Граевская Н.Д.* Массаж // Медицинские средства восстановления спортивной работоспособности. – М.: МОГИФК, 1983. – С. 71–76.

4. *Дубровский В.И.* Растягивание мышц и массаж // Легкая атлетика. – 1995. – № 4. – С. 25.

5. *Масальгин Н.А.* Физиологические основы тренировки: Метод. разраб. для студ. спорт. фак. ГЦОЛИФКа. – М., 1984. – 14 с.

6. *Саркизов-Серазини И.М.* Спортивный массаж. – М.: ФИС,1963. – 196 с.

7. *Тюрин А.М.* Бескровное определение скорости кровотока методом оксигенометрии в норме и патологии: Автореф. дис. … канд. мед. наук. – М., 1961. – 19 с.

8. *Шапков Ю.Т.* Активность двигательных единиц и роль проприорецепции в ее регуляции: Автореф. дис. … д-ра биол. наук. – Л., 1984. – 51 с.

9. *Freund H.-J.* Motor unit and muscle activity in voluntary control. – Physiol. Rev., 1983. – V. 63. – P. 387–436.

10. *Kirch R.* Sportmassage. Sportverlag. Berlin, 1959. – P. 13–37.

11. *Mori H., Ohsawa H., Tanaka H., Taniwaki E., Leisman G., Nishijo K.* Effect of massage on blood flow and muscle fatigue following isometric lumbar exercise. Med. Sci. Monit. 2004 May;10(5):CR173–8. Epub 2004 Apr. 28.

12. *Schmidt H.* Sportmassage. Theorie u Praxis Korperkultur. 23,1974. – P. 252–259.

13. *Sica R.E.* Fast and slow twitch units in a human muscle / R.E. Sica, A.J. McComas // J. Neurol Neurosurg Psychiatry. – 1971. – Apr.; 34(2). – P. 113–20.

14. *Steglich H.-D.* Massageverfah im Rahmen der Reflextherapie. Tagungsbericht Manuelle Therapie. Potsdam, 1980. – P. 45–77.

КОНЦЕПЦИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В СПОРТИВНОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Е.И. ПЕРОВА, РГУФК

Аннотация
Цель проведенного исследования состояла в определении влияния травмы на качество жизни спортсменов. Исследовалась динамика показателей психологического, социального и физического здоровья спортсмена в процессе реабилитации.

Abstract
The purpose of the carried research consist in definition of a trauma influence on quality of sportsmen's life. Dynamics parameters of psychological, social and physical health of the sportsman during rehabilitation was investigated.

Ключевые слова: травмированный спортсмен, качество жизни, реабилитация.

В основе всех решений, касающихся медицинской помощи, лежит правильная оценка состояния здоровья и его динамики под воздействием лечения. При этом состояние здоровья принято оценивать, согласно рекомендациям ВОЗ, с позиций не только выраженности патологического процесса, но и с точки зрения влияния заболевания или травмы на самообслуживание, бытовую и социальную активность пациента. Грамотное осуществление оценки состояния здоровья больного представляется чрезвычайно важным, поскольку на основании полученных результатов делаются выводы об эффективности либо неэффективности того или иного метода лечения, той или иной реабилитационной программы.

Медицинская реабилитация, по определению Комитета экспертов ВОЗ, представляет собой систему государственных мероприятий медицинского, психологического, социально-экономического характера, направленных на восстановление или сохранение здоровья и возвращение больных и инвалидов в общество. Реабилитация занимает особое место в медицине, так как рассматривает не только состояние органов и систем организма, но и функциональные возможности человека в его повседневной жизни после выписки из медицинского учреждения. Поэтому планирование реабилитационных мероприятий и оценка их эффективности требует измерений как выраженности патологического процесса, так и нарушений биосоциальных адаптационных возможностей индивидуума.

В течение последнего десятилетия произошли заметные изменения, обусловленные не только значительными успехами в развитии фундаментальных дисциплин, но и повышенным вниманием к больному как к личности, обладающей спектром индивидуальных особенностей – физиологических, психологических, духовных и социальных.

Качество жизни, связанное со здоровьем, – это интегральная характеристика физического, психологического, эмоционального и социального функционирования здорового или больного человека, основанная на его субъективном восприятии (А.А. Новик с соавт., 1999).

В качестве инструментов для измерения повреждений используют соответствующие характеру патологии клинические и параклинические диагностические методы. Для измерения нарушений жизнедеятельности и социальных ограничений основным инструментам измерения служат шкалы и тесты.

В настоящее время исследование качества жизни проводится практически во всех областях медицины. Наибольшее количество работ, посвященных оценке качества жизни, связанного со здоровьем, представлено в таких разделах медицины, как кардиология, гематология, геронтология, неврология, трансплантология и т.д.

В литературе на русском языке крайне мало данных об исследованиях качества жизни пациентов, особенно спортсменов, после травм опорно-двигательного аппарата. Изучению этой проблемы не уделяется особого внимания. Между тем одной из самых серьезных проблем любительского спорта, а также спорта высших достижений является спортивный травматизм, который с каждым годом растет.

Травматические повреждения, и особенно повреждения нижних конечностей при занятиях спортом, занимают значительное место и существенно влияют на работоспособность и качество жизни спортсменов.

Многолетнее изучение локализации травматических повреждений опорно-двигательного аппарата при занятиях спортом выявило, что наиболее уязвимым звеном остается коленный сустав. По локализации травм чаще всего наблюдаются травмы нижних конечностей (более 80%), особенно коленного и голеностопного суставов. Сложные анатомические и биомеханические условия функционирования коленного сустава, а также большая нагрузка на этот сустав делают его повреждения наиболее частыми. По данным В.Ф. Башкирова, травмы коленного сустава составляют 40,81%, а голеностопного сустава – 10,28% от всего количества травм опорно-двигательного аппарата в различных видах спорта. По мнению большинства авторов, у спортсменов и людей, занимающихся спортивной деятельностью, травмы опорно-двигательного аппарата сопровождаются внезапным и резким прекращением тренировочных занятий, вызывая нарушение установившегося жизненного стереотипа, что влечет за собой болезненную реакцию всего организма.

Оценка качества жизни имеет важное значение, в первую очередь, на этапах реабилитации больного, тем более что во многом реабилитационные программы разрабатываются в основном на данных о качестве жизни. По мнению авторов (David, R. McAllister, Ali R. Motamedi et al., 2001), результаты ортопедических вмешательств традиционно оценивают в ходе реабилитации пациентов; при этом используются разнообразные методы исследования и педагогического контроля восстановления функций опорно-двигательного аппарата. Оценка состояния спортсменов с травмами нижних конечностей, как правило, проводится с учетом двух основных факторов: болевых ощущений и функциональных возможностей пораженного сустава и нижних конечностей в целом. Для объективизации оценки клинико-функционального статуса спортсменов с повреждениями связок коленного сустава предложены многочисленные клинические, биомеханические и электромиографические методики. Однако ни одна из них не позволяет получить представление о том, насколько этот факт ограничивает жизнедеятельность данного конкретного спортсмена, его способность участия в социальной, повседневной и производственной жизни.

Травмы нижних конечностей приводят к значительным ограничениям в физическом, эмоциональном и социальном аспектах жизни спортсменов и способны повредить их карьере. Сама по себе травма может вызвать дистресс, особенно если ее течение непредсказуемо.

В исследование показателей качества жизни после травм коленных суставов были включены 30 спортсменов. В качестве инструмента измерений последствий травм коленного сустава нами были использован опросник, под названием Шкала исхода травмы и остеоартроза коленного сустава (Knee Injury and Osteoarthritis outcome Score, или KOOS) (Dawson J. et al., 1998). Эта шкала разработана как инструмент для оценки мнения пациента о своем коленном суставе и связанных с этим суставом проблем и предназначена для использования при травмах коленного сустава (повреждениях связок, менисков). Используемая методика позволяет проводить количественную оценку качества жизни испытуемых (как по суммарному баллу, так и по шкалам отдельно). При этом 100 баллов соответствует отсутствию симптомов, а 0 баллов показывает, что симптомы резко выражены. KOOS состоит из 5 подшкал: боль; другие жалобы – симптомы; ADL (Activities of Daily Living – активность повседневной жизнедеятельности); функциональные возможности ноги во время спорта и отдыха; качество жизни, связанное с коленным суставом.

Этот опросник использовался на всех этапах реабилитации спортсменов: послеоперационном, восстановительном и тренеровочно-восстановительном. В начале курса реабилитации пациенты заполняли опросники дважды: в раннем (1–2 день после операции) и позднем (6–7 день) послеоперационном периоде. На втором этапе реабилитации пациенты заполняли опросник в следующие сроки: 3 недели, 1,5 месяца, 3 месяца и 4,5 месяца после операции. В дальнейшем опросник заполнялся через 6 и 9 месяцев после операции.

Динамика показателей раздела **«БОЛЬ»** представлена на рис. 1.

Под болью понимается своеобразное тягостное, гнетущее ощущение, возникающее под влиянием сильных или разрушительных внешних воздействий на живые ткани (травма, температурное воздействие и т.д.) или внутренних причин. Боль имеет свою материальную основу: она возникает при раздражении определенных нервных окончаний в коже, мышцах, сосудах, внутренних органах. Эти раздражения передаются по нервным стволам в спинной мозг, доходят до зрительных бугров больших полушарий мозга и воспринимаются как чувство боли нервными клетками головного мозга.

Болевые ощущения в большей или меньшей степени присутствуют на протяжении всего курса реабилитации.

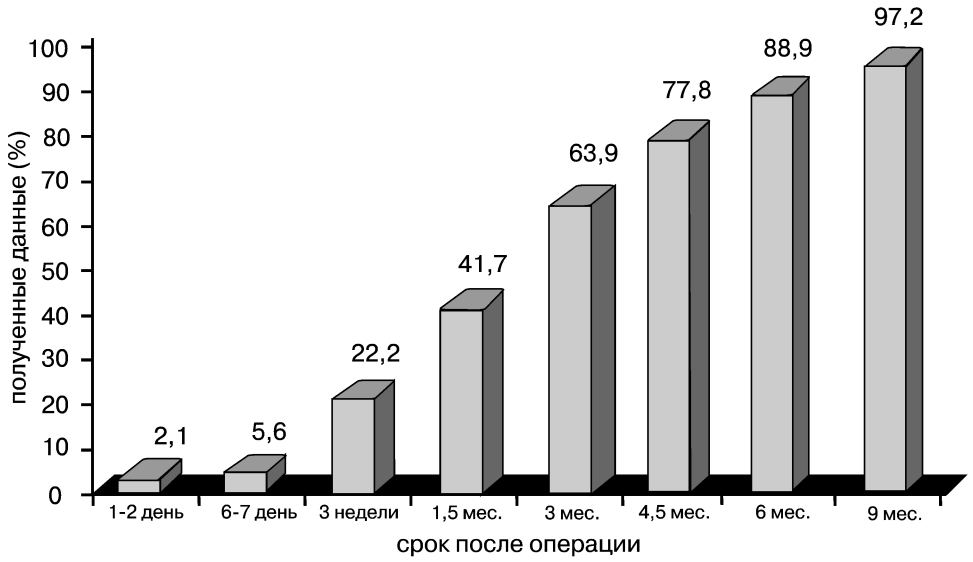

Рис. 1. *Динамика показателей раздела «Боль»*

В раннем послеоперационном периоде острый болевой синдром связан с операционным вмешательством, большой отечностью тканей, наличием гематомы, дренированием коленного сустава и общим воспалительным процессом (температура в среднем 37,6 ºС), головокружение, тошнота, общая слабость). Сильные болевые ощущения спортсмены испытывают при движениях прямой ногой, вставании, ходьбе и других двигательных действиях.

На протяжении всего первого периода острый болевой синдром часто вызывает депрессию, становится причиной бессонницы и, как следствие, пониженной работоспособности, головных болей, нервозности и т.д. К концу первого этапа болевые ощущения испытывают при движении, приступании на ногу, даже с неполной опорой, в конце дня, когда обостряется воспалительный процесс (увеличивается отек, поднимается температура в КС и т.д.).

На протяжении всего первого периода показатели болевых ощущений резко выражены, что подтверждают проведенные исследования (см. рис. 1), и составляют в первые дни после операции 2,1%, к концу периода – 5,6 %.

Через 3 недели, когда начинается второй период реабилитации, болевые ощущения связаны с началом разработки коленного сустава в пределах 90 градусов сгибания, особенно в первые дни после начала разработки. Боль также связана с расширением двигательного режима, увеличением нагрузок, большим количеством перемещений и т.д. Показатели опроса: через 3 недели после операции – 22,2%; 1,5 месяца – 41,7%; 3 месяца – 63,9%.

В дальнейшем (на третьем этапе реабилитации) показатели болевого синдрома существенно уменьшаются, это связано с восстановлением функции сгибания – разгибания, адаптацией к возрастающим физическим нагрузкам как на коленный сустав, так и на организм в целом. Но периодически болевые ощущения появляются при длительных нагрузках, особенно беговых, прыжковых и т.д. (часто встречается на начальном этапе тренировки – 88,9%). Крайне редко острый болевой синдром может проявляться при резких ротациях в коленном суставе (показатель – 97,2%).

На рис. 2 графически отображены показатели раздела опросника **«СИМПТОМЫ».** Симптом (*греч.* «совпадение», «признак») – характерные проявления или признаки болезненных состояний. Симптомы делятся на объективные и субъективные. Субъективные – это симптомы, о которых сообщает больной по собственному побуждению или при опросе его исследующим врачом; объективными называют симптомы, определяемые при исследовании больного с помощью различных методов.

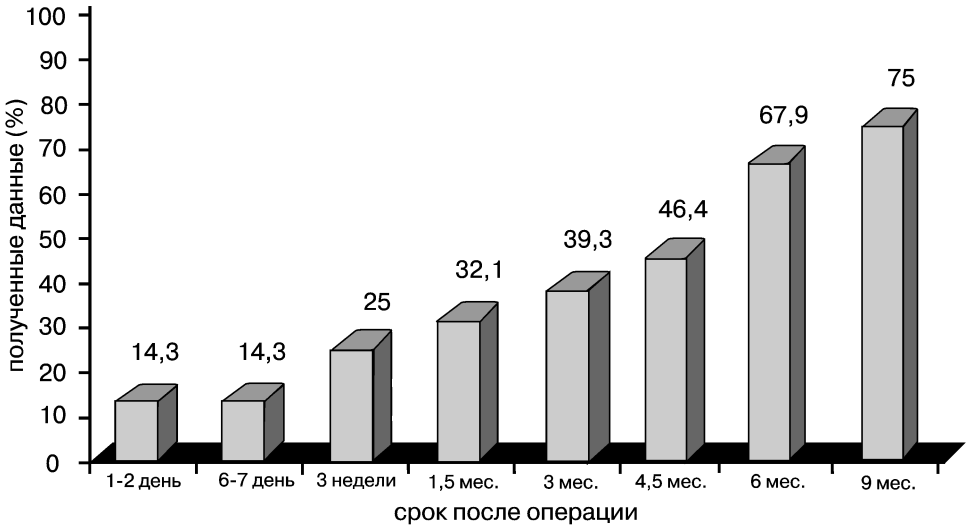

Рис. 2. *Динамика показателей раздела «Симптомы»*

Полученные данные являются отображением состояния коленного сустава на различных этапах реабилитации. Можно сделать выводы о том, что такие показатели состояния коленного сустава, как отечность, ощущение инородного тела, тугоподвижность (коэффициент движения), находятся в динамике на всех этапах восстановительного процесса.

Первый период реабилитации характеризуется ярко выраженной отечностью коленного сустава, онемением по всей ноге, тугоподвижностью в голеностопном и тазобедренном суставах. В связи с иммобилизацией конечности есть ощущения онемения коленного сустава, чувства «как будто чужой сустав». Данные подтверждают описание симптомов: в начале и в конце первого периода показатель составляет 14,3%. Больше всего тревогу у спортсменов вызывает онемение, у некоторых – временное нарушение чувствительности, связанное с оперативным вмешательством на коленный сустав (КС). Правильное разъяснение этого явления способствует более спокойному реагированию на данные симптомы и позволяет не акцентировать на них столь пристальное внимание, а больше сосредоточиться на правильности выполнения всех инструкций по профилактике противовоспалительных явлений и техничном выполнении упражнений (особенно при самостоятельных занятиях).

В начале второго этапа данные ощущения достаточно ярко выражены, особенно при разработке коленного сустава: чувство инородного тела при сгибании в КС, тугоподвижность (особенно в первые дни разработки), в конце дня болезненность, повышенная температура КС, появление отека как реактивности КС на двигательное действие. Этот показатель составляет 25% и очень влияет на психоэмоциональное состояние спортсмена, так как большинство уверено, что разработка сустава не вызовет особых сложностей.

К 1,5 месяцам показатель «симптомов» составляет 32,1%, на завершающем этапе (3 месяца после операции) – 39,3%.

На третьем этапе наибольшую сложность составляют трудности в восстановлении процепции травмированного КС и всей конечности в целом. Отечность тканей, повышенная температура КС встречаются крайне редко.

При выполнении специальных упражнений спортсмен сталкивается с чувством тугоподвижности в КС, невозможностью исполнить некоторые элементы специально-подготовительных упражнений, тем самым мы объясняем достаточно низкий показатель раздела «симптомов»: в начале периода – 67,9%, в конце – 75%.

Именно на данном этапе важно уделить максимальное внимание специальной подготовке спортсмена, чтобы избежать депрессивных состояний, связанных с невозможностью выполнять то или иное двигательное действие, так как полное восстановление процепции КС происходит в течение трех лет (наши исследования совпадают с литературными данными).

Подшкала **«АКТИВНОСТЬ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ»** (рис. 3) отражает показатели функциональных возможностей пациента, его повседневной жизнедеятельности (выполнение домашней работы, вождение автомобиля, самообслуживание и т.д.).

Из этого можно сделать выводы, что при травмах коленного сустава бытовая двигательная активность у спортсменов не вызывает особых трудностей и к 6 месяцам полностью восстанавливается.

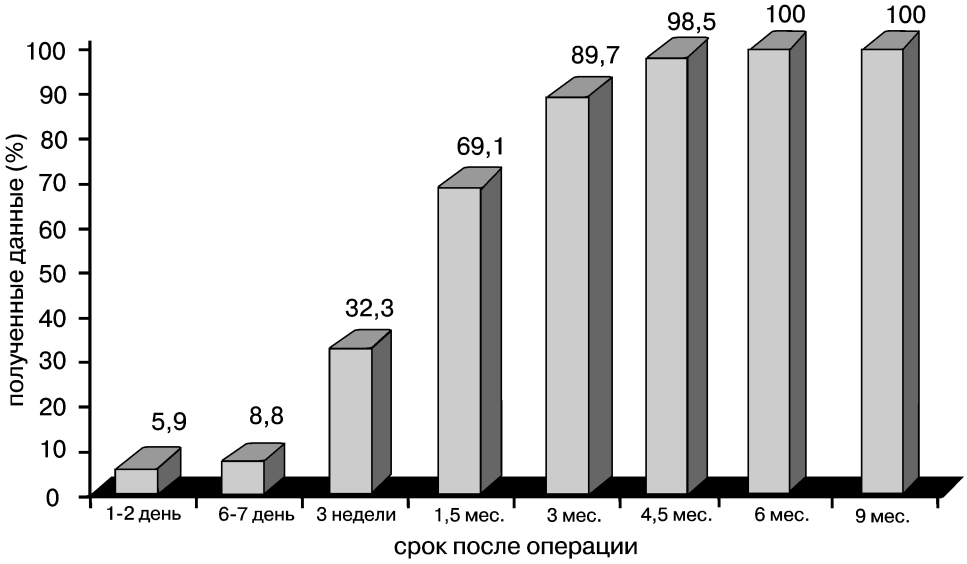

Рис. 3. *Динамика показателей раздела «Активность повседневной жизни» (ADL)*

В послеоперационном периоде данный показатель достаточно выражен: в начале периода – 5,9%, в конце – 8,8%. Это связано с послеоперационными местными и общими явлениями, протекающими в организме. Повседневную жизнедеятельность спортсменов очень затрудняет иммобилизация КС и невозможность передвигаться без костылей.

Этот показатель резко меняется на втором этапе (32,3 %), что связано с началом разработки КС и постепенным возвращением стереотипа ходьбы (сначала с одним костылем, впоследствии – без костылей). Расширение двигательного режима, возможность большего самообслуживания поднимают показатель к концу периода до 98,5%.

В третьем периоде этот показатель составляет 100%.

Очень важным являются показатели раздела **«СПОРТ И ОТДЫХ»** (рис. 4). Вопросы данного раздела касаются физической активности, но на более высоком уровне. Отвечая на эти вопросы, спортсмены указывают степень трудности (из-за коленного сустава) выполнения тех или иных видов деятельности.

Виды деятельности, предложенные в опроснике (приседания, бег, подскоки и т.п.), могли выполняться только начиная с трех месяцев после операции и вызывали болевые ощущения, отечность. Показатель – 10%. К 4,5 месяцам (в начале третьего периода реабилитации) показатель значительно возрастает и составляет 40%, боль вызывают бег и подскоки, спортсмены чувствуют себя неуверенно, сложно даются упражнения специальной направленности. В середине периода данная двигательная деятельность не вызывает особых сложностей, но достаточно часто во время выполнения беговых серий и прыжков спортсмены чувствуют болевые ощущения.

К полугоду показатель равен 80 %.

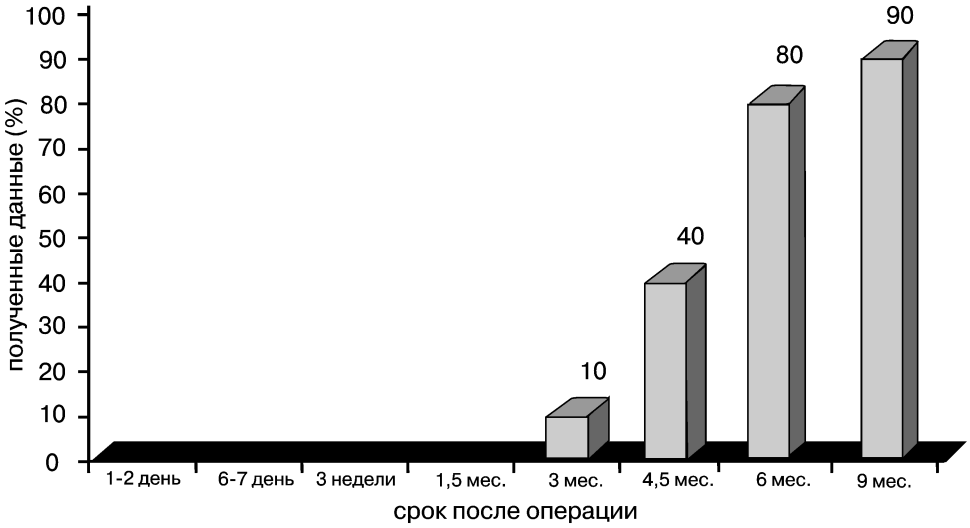

Рис. 4. *Динамика показателей раздела «Спорт и отдых»*

Показатель 90% приходится на момент полного функционального восстановления травмированной конечности (через 9 месяцев после операции). Как правило, данный показатель обусловлен неуверенностью во время выполнения сложнокоординационных упражнений, неполностью восстановленным чувством процепции КС, редкими болевыми ощущениями.

В разделе **«КАЧЕСТВО ЖИЗНИ»** основные вопросы посвящены оценке и анализу жизнедеятельности, как профессиональной, так и социальной. С момента операции и до 3-х недель показатель составляет 25%. Это период характеризуется низким уровнем двигательной активности, а также полным отсутствием движения в травмированной конечности, перемещением с костылями, низким уровнем самообслуживания. Именно на данном этапе происходит психическая и физическая детренированность.

В процессе реабилитации двигательный режим значительно расширяется, показатели данного раздела постепенно увеличиваются: 1,5 месяца – 31,2%; 3 месяца – 43,8%; 4,5 месяца – 56,3%. Такая динамика объясняется тем, что к 1,5 месяцам после операции спортсмены передвигаются без костылей, функциональные возможности травмированной конечности и всего организма в целом во втором периоде улучшаются, значительно увеличиваются нагрузки, предъявляемые спортсмену, стабилизируется психоэмоциональное состояние спортсмена.

Показатель «качества жизни» остается неизменным в начале и в конце третьего периода реабилитации и равен 68,8%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при травмах опорно-двигательного аппарата травмируется не только сегмент, а организм человека в целом и это сказывается на работе всех органов и систем.

Проводимые в ходе процесса реабилитации исследования оценки психологического, социального и физического здоровья спортсмена позволили оценивать эффективность реабилитационных мероприятий и установить, какие из исследуемых параметров восстановились, а какие требуют дальнейшей доработки.

По мнению большинства исследователей, именно показатели качества жизни являются определяющими в оценке эффективности лечения пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата; именно они дают «полную картину» о тяжести травмы и являются определяющими в оценке эффективности лечения пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Литература

1. *Гершбург М.И.* Спортивно-медицинская экспертиза после травм ОДА у спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1993. – С. 12–13.

2. *Марков Л.Н.* Физическая реабилитация при травмах опорно-двигательного аппарата у спортсменов. – Москва, 1997.

3. *Новик А.А., Ионова Т.И., Кайнд П.* Концепция исследования качества жизни в медицине. – СПб. : ЭЛБИ, 1999.

4. Спортивные травмы: основные принципы профилактики и лечения / Под ред. П.А.Ф.Х. Ренстрем. – Киев, 2002.

5. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / Под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. – М.: Антидор, 2002.

ПРОБЛЕМЫ ОЛИМПИЙСКОГО СПОРТА

СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ ИХ РАЗВИТИЯ

А.А. КРАСНИКОВ, РГУФК

Аннотация

Автор предлагает обоснование понятий: технические и спортивные результаты, спортивные достижения и рекорды.

На основе анализа историографии мировых рекордов в видах спорта с объективной оценкой качества соревновательной деятельности спортсменов представлены тенденции развития спортивных достижений и факторы, их обусловливающие.

Анализ многолетней динамики индивидуальных спортивных достижений позволил выявить ряд закономерностей. На этом основании предлагается стратегия изменения специализации.

Abstract

The Author offers a substantiation of the following concepts: technical and sports results, achievements in sport and records.

Tendencies of the development of achievements in sport and the factors influencing these tendencies are presented. The research is based on an analysis of the historiography of world records in kinds of sports with an objective estimation of quality of competitive activities of sportsmen.

The analysis of long-term dynamics of individual achievements in sport has allowed to formulate a number of regularities. On this basis a strategy of change in specialization is offered.

Ключевые слова: технические результаты, спортивные результаты, спортивные достижения, рекорды, подготовка спортсменов, система соревнований.

Технические и спортивные результаты, спортивные достижения и рекорды: понятийный аппарат

Оценки качества выполнения действий, на основе которых разворачивается соперничество, представляют собой *технические результаты* соревнования. Они могут быть выражены в соответствии с традициями вида спорта и правилами соревнований в: объективных показателях, таких, как единицы времени, длины, веса или факте достижения цели; субъективных условных баллах, отражающих восприятие наблюдаемых действий соперников; сочетании объективных и субъективных показателей, как, например, в прыжках на лыжах с трамплина, когда технический результат складывается из объективной дальности прыжка и субъективной оценки техники его выполнения. Это также характерно для спортивных игр и единоборств, в которых оценка соответствия действий соперников правилам соревнований при объективном достижении цели во многом зависит от субъективного восприятия арбитров.

Технические результаты служат основой для сравнения возможностей соперников и ранжирования их относительно друг друга. Ранговые места соперников представляют собой *спортивные результаты* соревнования.

Ценность технических результатов обусловлена их уровнем по отношению к какому-либо эталону. Технические результаты, превышающие некоторый уровень, принятый в качестве эталона, принято называть *спортивными достижениями*.

В повседневной жизни понятия «технический результат», «спортивный результат» и «спортивное достижение» часто отождествляются. Но для профессионального анализа структуры соревновательной деятельности важно, что в процессе выполнения действий, на основе которых разворачивается соперничество, демонстрируются определенные качественные характеристики, которые оцениваются в форме технических результатов соревнования. Один и тот же спортивный результат, выраженный в ранговом месте спортсмена, может быть достигнут при демонстрации разных технических результатов.

Особый статус имеют спортивные достижения, являющиеся высшими показателями в определенной деятельности. Их обозначают как *рекорды*. Для того чтобы спортивное достижение стало рекордом, оно должно быть признано специальным документом организацией, курирующей данный вид деятельности.

Тенденции развития спортивных достижений

В соответствии с логикой исторического развития сферы спорта должно происходить постепенное повышение уровня спортивных достижений. Предполагалось, что в хронологии спортивных достижений могут быть выделены III периода, различающиеся величиной прироста достижений [1, 7, 8, 11, 18] (рис. 1):

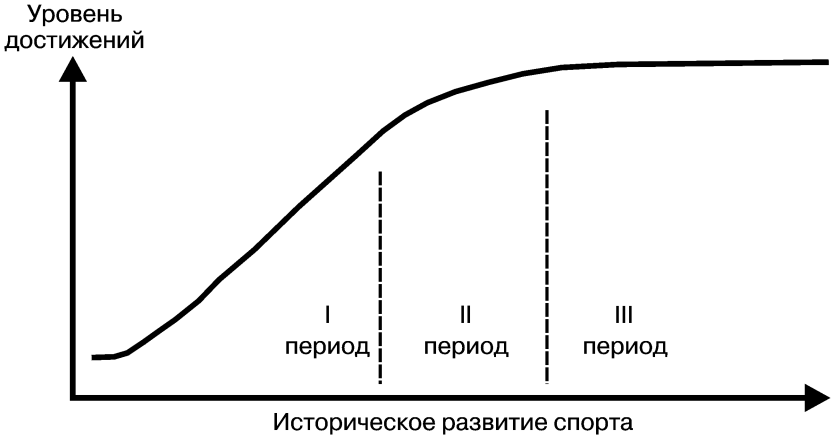

Рис. 1. *Тенденции в хронологии спортивных достижений*

Эти тенденции динамики спортивных достижений объясняют генетически обусловленными возможностями совершенствования природных свойств человека, которые, по-видимому, все же имеют пределы, по мере приближения к которым величина прироста достижений должна закономерно убывать.

Анализ хронологии мировых рекордов в видах спорта с объективными показателями технических результатов в целом подтверждает предположение о постепенном замедлении темпов прироста спортивных достижений, но относительно равномерный прирост мировых рекордов в последние десятилетия XX в. (см. таблицу) дает основание полагать, что до пределов человеческих возможностей, по-видимому, все же пока далеко.

Прирост мировых рекордов в последние десятилетия XX в. и за всю новейшую историю, %

Легкая атлетика (мужчины)

Виды программы	Прирост достижений, %					
	1951–60	1961–70	1971–80	1981–90	1991–2000	1896–2004
100 м	0,5	1,0	0,5	0	1,3	18,4
10 000 м	2,6	2,4	1,0	0,9	2,9	20,1
Высота	4,5	3,1	3,0	3,3	0,4	35,4
Диск	4,9	12,4	3,9	3,9	0	154,0

Конькобежный спорт (мужчины)

Виды программы	Прирост достижений, %					
	1951–60	1961–70	1971–80	1981–90	1991–2000	1883–2004
1500 м	5,9	3,6	6,2	2,4	6,2	48,4
10 000 м	7,5	4,8	4,3	4,6	5,7	42,8

Велосипедный спорт (мужчины)

Вид программы	Прирост достижений, %					
	1951–60	1961–70	1971–80	1981–90	1991–2000	1891–2004
Часовая гонка	4,2	3,7	0	7,1	14,8	59,6

Плавание (мужчины)

Виды программы	Прирост достижений, %					
	1951–60	1961–70	1971–80	1981–90	1991–2000	1896–2004
100 м в/с	3,8	5,3	4,4	1,2	2,4	71,8
1500 м в/с	6,2	7,2	6,1	0,5	1,3	26,0
200 м н/с	7,2	7,3	5,5	0,9	1,9	45,6

На рис. 2 представлены примеры хронологии мировых рекордов в некоторых дисциплинах плавания и легкой атлетики. Там же показаны линии тренда, характеризующие тенденции динамики мировых рекордов в данных дисциплинах.

Можно заметить, что прирост достижений происходит неравномерно – периоды замедленного развития рекордов чередуются с периодами их относительно быстрого роста. Эти своего рода «ступени», более или менее ярко выраженные, отмечены и в других дисциплинах легкой атлетики, конькобежного и стрелкового спорта, в тяжелой атлетике, плавании [1, 3, 4, 7, 11, 18].

Обнаруженное чередование периодов с разными темпами прироста достижений не только в отдельных дисциплинах, но и в различных видах спорта, как у мужчин, так и у женщин, позволяет предположить, что эти тенденции свойственны не только видам спорта с объективными показателями технических результатов.

В истории развития видов спорта и их отдельных дисциплин периоды ускоренного прироста результатов совпадают не всегда, но довольно часто. По-видимому, это можно объяснить тем, что прирост достижений в различных видах спорта обусловлен влиянием одних и тех же факторов. Неравномерность развития спортивных достижений,

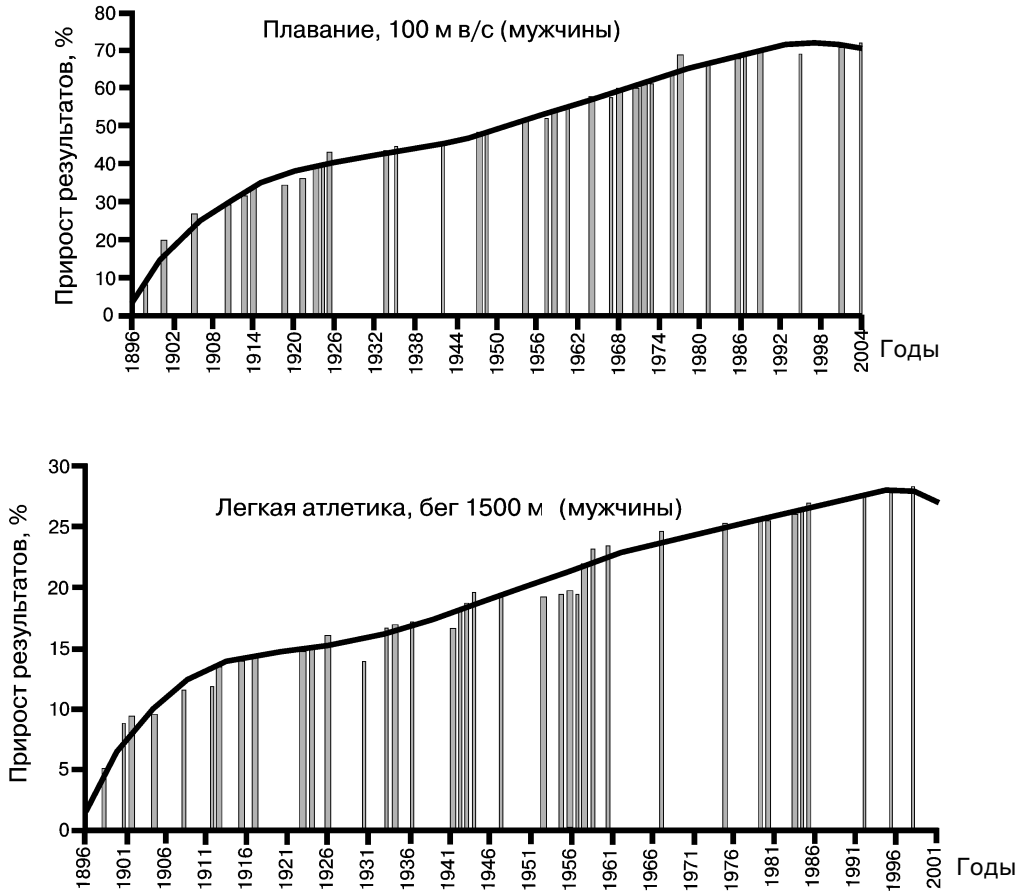

Рис. 2. *Примеры хронологии мировых рекордов*

очевидно, объясняется взаимодействием факторов, обусловливающих их рост.

Уровень спортивных достижений человечества прежде всего обусловлен природными свойствами людей, развитие которых возможно лишь в пределах их генотипа. Безусловно, с генотипом людей связан предел достижений человечества, но на динамику их роста он вряд ли имеет определяющее влияние, так как есть основания полагать, что генотип человека в обозримом прошлом не изменялся, а результаты тем не менее росли.

Вместе с тем человеческий генотип достаточно вариативен [9], что проявляется в наличии людей с более высоким уровнем развития определенных свойств, одаренных способностями, позволяющими достигать более высокие результаты в какой-либо деятельности. Относительное количество одаренных людей среди всего человечества, по-видимому, в соответствии с законом нормального распределения более или менее стабильно. Но с ростом населения планеты абсолютное количество одаренных становится больше. Возможно, природа регулирует появление одаренных людей, и в какие-то периоды их одаренность проявляется более ярко, что выражается в нетрадиционно долгом сохранении рекордов, установленных ими. Но рано или поздно улучшаются даже выдающиеся рекорды.

И прежде всего это связано с созданием более благоприятных условий для максимальной реализации возможностей человеческого развития.

Факторы, обусловливающие развитие спортивных достижений

Условия, необходимые для совершенствования человеческих возможностей, можно объединить в группы, обозначаемые как: качество жизни общества, эффективность системы подготовки спортсменов, параметры системы соревнований.

Качество жизни общества, определяемое комплексом социальных и материальных факторов, в частности, политическими, экономическими, экологическими, нравственными и другими условиями жизни, обусловливает привлечение внимания к сфере культуры в целом и к спорту как одной из ее частей, а главное, возможность занятий тем или иным видом спорта [5]. Характерно, что мировые войны этого столетия, как показывает хронология рекордов, явно не стимулировали прогресс спорта.

Система подготовки спортсменов. В процессе подготовки спортсменов к соревнованиям используется вся совокупность средств, методов и условий, способных совершенствовать человеческие возможности и обеспечить необходимую степень готовности к демонстрации определенного качества деятельности.

Анализ динамики мировых спортивных достижений позволяет утверждать, что эффективность системы подготовки спортсменов продолжает возрастать. Считают, что по мере совершенствования системы подготовки спортсменов этот фактор будет оказывать все более существенное влияние на повышения общего уровня спортивных достижений [1, 8, 11, 13, 17].

Система соревнований. Сложившаяся на современном этапе развития спорта система соревнований представляет собой довольно сложную разветвленную иерархию, в которой отчетливо выделяются многочисленные уровни и параллели. Увеличение количества соревнований и усложнение структуры системы соревнований, наблюдаемые во второй половине XX века, проявляющиеся, в частности, в организации чемпионатов и кубков мира, серий коммерческих соревнований, комплексных соревнований в отдельных странах и регионах, стимулируют рост спортивных достижений [12].

Накопленная к концу века статистическая информация дает возможность уточнить выявленное в начале 1970-х годов прошлого столетия влияние Игр Олимпиад на тенденции в динамике спортивных достижений [1, 11, 18] (рис. 3).

В большинстве циклов лучшие результаты четырехлетия демонстрировались в год проведения Олимпийских игр, а в послеолимпийский год наблюдалось снижение уровня

Рис. 3. *Уровень лучших результатов спортивных сезонов по отношению к лучшему результату предыдущего года в циклах проведения Олимпийских игр, %*

результатов. В межолимпийские и предолимпийские годы уровень результатов постепенно повышался.

Кроме олимпийских циклов отмечено наличие циклических изменений прироста спортивных достижений в видах с объективной оценкой результатов, имеющих несколько большую протяженность во времени. Е. Скоровски назвал их «конъюнктурными». Эти изменения, характеризующиеся периодическим увеличением прироста достижений, объяснялись введением новых, более эффективных методов тренировки, новой техники выполнения соревновательных действий, инвентаря, экипировки, спортивных сооружений и оборудования. По истечении некоторого времени возможности прогресса, обусловленные этими новшествами, исчерпывались, и темп развития спортивных достижений снижался.

Факторы, обусловливающие тенденции развития спортивных достижений

Анализ динамики спортивных достижений дает основание полагать, что на разных этапах исторического развития спорта рост спортивных достижений стимулировался преимущественным воздействием различных факторов.

В начале формирования нового вида спорта прирост достижений, по-видимому, преимущественно связан с увеличением количества занимающихся данным видом. При этом среди занимающихся увеличивается количество одаренных людей, чьи способности в большей мере соответствуют требованиям деятельности, на основе которой формируется новый вид спорта. Очевидно поэтому этот период характеризуется непропорционально большим приростом результатов, который во многих видах спорта, формировавшихся в конце XIX – начале XX в., судя по хронологии мировых рекордов, продолжался 20–30 лет.

В дальнейшем происходит насыщение сферы данного вида одаренными людьми, и прирост достижений в большей мере начинает стимулироваться другими факторами. В частности, напряженность соперничества между лидерами активизирует разработку специфической концепции подготовки, поиск более эффективных средств и методов с учетом особенностей данного вида спорта. В связи с этим в динамике спортивных достижений периодически начинают появляться циклы, характеризующиеся увеличением прироста результатов, обусловленные внедрением новых методических решений проблем подготовки спортсменов.

Практически во всех видах спорта на определенном этапе развития появляются новые способы выполнения соревновательных действий, новые образцы инвентаря, экипировки и оборудования, стимулирующие рост достижений.

На основании подобных фактов в динамике спортивных достижений в отдельных видах спорта можно выделить после периода формирования вида спорта циклические изменения прироста спортивных достижений, обусловленные совершенствованием: концепции системы подготовки, средств и методов подготовки, системы соревнований, техники выполнения соревновательных действий, инвентаря, экипировки и оборудования.

Наибольшую протяженность во времени имеют циклы, обусловленные более консервативными факторами, такими, как концепция системы подготовки и техника выполнения соревновательных действий, в большинстве видов регламентированные правилами видов спорта.

Отмеченная цикличность изменения прироста спортивных достижений дает основание полагать, что замедление темпа развития технических результатов в большей мере свидетельствует не о приближении к пределу человеческих возможностей, а является знаком, отмечающим очередной цикл активизации поиска более эффективных средств подготовки спортсменов.

Анализ динамики спортивных достижений во второй половине XX в. позволил выявить общую тенденцию к уменьшению интервала между лучшими достижениями спортивных сезонов в видах спорта с объективными оценками результатов, то есть к увеличению плотности результатов (рис. 4).

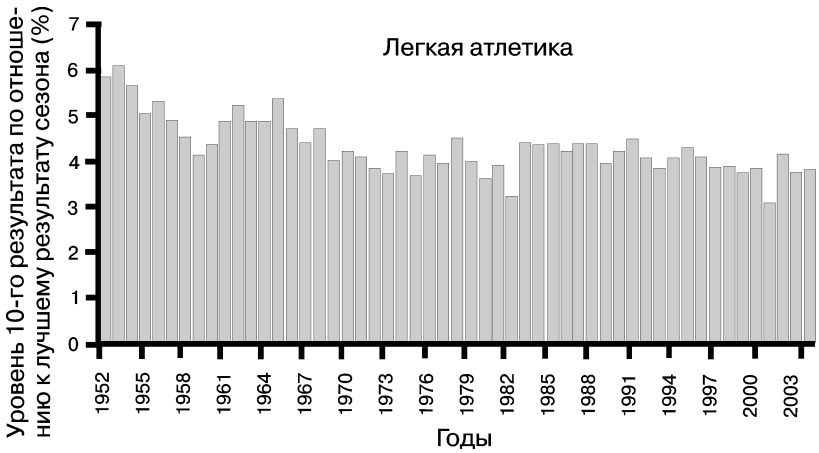

Рис. 4. *Плотность десяти лучших результатов спортивных сезонов, %*

Достоверное уменьшение интервала между лучшими результатами спортивных сезонов в последние 40–50 лет (коэффициент корреляции составил для легкой атлетики 0,81) указывает наличие тенденции к повышению плотности спортивных достижений. Все большее количество спортсменов оказывается способно демонстрировать высокое качество соревновательной деятельности. В связи с этим увеличивается напряженность соперничества между ними. Есть основание полагать, что именно *напряженность соперничества является общей производной от взаимодействия факторов, обусловливающих тенденции развития спортивных достижений.*

Тенденции динамики индивидуальных спортивных достижений

Анализ динамики индивидуальных достижений спортсменов позволил выявить наличие тенденций, внешне похожих на общие тенденции развития спортивных достижений. Начало занятий спортом, связанное с выбором специализации, характеризуется высоким темпом прироста достижений. В дальнейшем по мере приближения к индивидуальному максимуму достижений величина ежегодного прироста результатов постепенно уменьшается.

Сотрудниками ВНИИФК [2] было выявлено, что:

Во-первых, спортсмены, специализирующиеся в различных видах спорта, свои индивидуальные высшие достижения демонстрируют в разном возрасте, но оптимальные возрастные границы высших достижений в каждом виде спорта достаточно стабильны.

Во-вторых, после начала специализированной подготовки в избранном виде спорта активный прирост индивидуальных результатов продолжается в зависимости от специализации 8–11 лет и достоверно связан с уровнем биологической зрелости спортсменов вне зависимости от пола и избранной специализации.

В-третьих, динамика индивидуальных спортивных достижений зависит от особенностей процессов биологического развития конкретных спортсменов. Она всегда максимальна в первые годы после начала специализированной подготовки в избранном виде спорта.

Личная одаренность спортсмена является довольно консервативным фактором. Она обусловлена генетически, и воздействовать на нее по моральным соображениям вряд ли целесообразно. Вместе с тем очевидно, что совершенно бездарных людей тоже не так много. В связи с этим возникает проблема подбора вида деятельности, соответствующего индивидуальным способностям каждого человека.

Профессор С.М. Гордон [6], анализируя величину прироста результатов пловцов, отметил в динамике индивидуальных спортивных достижений своего рода «скачки», периоды, характеризующиеся более значительным по сравнению со средним приростом результатов. На протяжении всего спортивного стажа таких скачков может быть несколько, но чаще всего – 1–2. Первый, как правило, совпадает с завершением пубертатной фазы развития.

Наибольшего роста результатов можно ожидать от тех, кто еще не совершал скачка или совершил лишь один. Относительный уровень результатов, достигнутый в итоге этого скачка, позволяет более или менее достоверно прогнозировать индивидуальный максимум достижений.

Если этот уровень результатов дает основание рассчитывать на то, что в дальнейшем спортсмен может приблизиться к абсолютному максимуму достижений, а состояние здоровья, мотивация и материально-технические условия позволяют, может быть принято решение о продолжении процесса подготовки в избранном виде спорта.

Если же прогноз не столь оптимистичен, а спортивная мотивация достаточно высока, есть смысл подумать не о завершении спортивной карьеры, а об изменении специализации. Более высокий уровень подготовленности, обеспеченный предыдущей специализацией, и характерная для начальных этапов занятий видом спорта большая величина прироста результатов позволяют надеяться на то, что динамика индивидуальных достижений при удачном стечении обстоятельств может приблизиться к динамике мировых рекордов.

Характерно, что при изменении специализации динамика индивидуальных результатов практически повторяет тенденции динамики достижений во время занятий предыдущим видом спорта, но при этом, благодаря более высокому уровню подготовленности, может быть достигнут более высокий относительный уровень результатов (рис. 5).

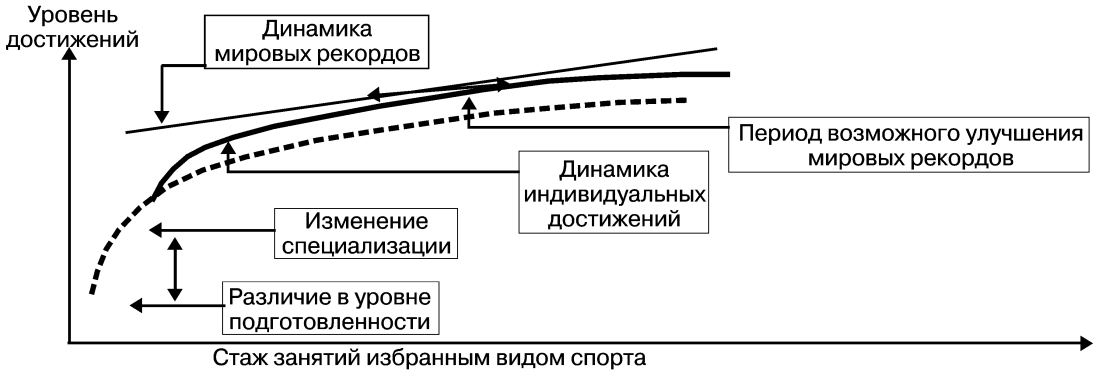

Рис. 5. *Возможная индивидуальная динамика спортивных достижений*

История спорта содержит множество примеров того, как спортсмены после изменения специализации добивались выдающихся успехов [2].

В.И. Шапошникова отметила, что прирост результатов в процессе многолетней подготовки высококвалифицированных спортсменов изменяется волнообразно с закономерно повторяющейся периодичностью: в пределах определенного для каждого вида спорта возрастного диапазона прирост возрастает у мужчин через два года на третий, а у женщин – через год на второй [18].

Для проверки гипотезы о существовании тенденции к волнообразному изменению величины прироста спортивных результатов анализировалась многолетняя динамика достижений пловцов – лидеров мирового спринта – 16 чел. За исходную точку отсчета принимался их первый результат, попадающий в список 150 лучших в сезоне. При этом было отмечено, что, как правило, этот результат был обусловлен первым скачком в динамике достижений (рис. 6).

До 18 – 20 лет прирост результатов за год, хотя и постепенно снижается, но из года в год, как правило, представляет собой положительную величину. В дальнейшем в многолетней динамике спортивных результатов наблюдается тенденция волнообразного изменения уровня достижений.

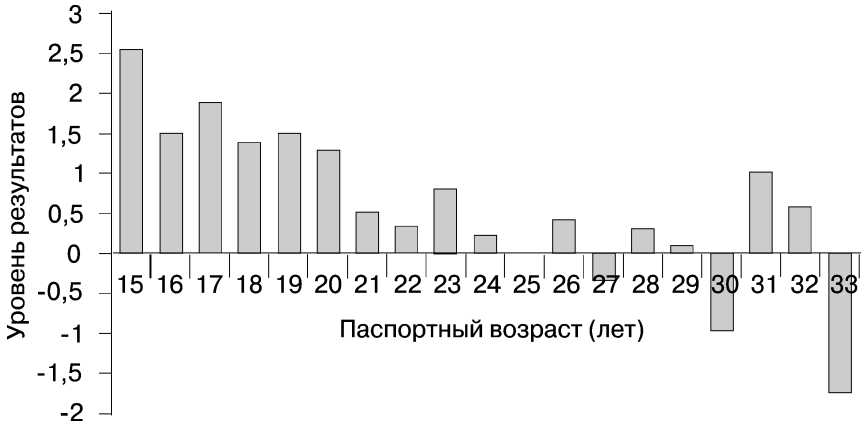

Рис. 6. *Средний годовой прирост технических результатов пловцов-спринтеров в зависимости от паспортного возраста спортсменов, %*

Годы положительного прироста чередуются с годами, в которых лучший результат уступал лучшему результату предыдущего года. При этом интервал между годами положительного прироста чаще всего составлял 2 года.

Несмотря на малый объем выборки спортсменов, на фоне постепенного снижения величины прироста результатов достаточно четко обозначились 2 трехгодичных цикла, в которых каждый третий год характеризовался более значительным, по сравнению с остальными, приростом результатов. Характерно, что эти циклы совпадают с возрастом 20–23 года и 23–26 лет.

Выводы

Уровень спортивных достижений человечества прежде всего обусловлен природными свойствами людей, развитие которых возможно лишь в пределах их генотипа.

Анализ динамики спортивных достижений дает основание считать, что в конце XX в. спорт высших достижений в целом находится в пограничной зоне между II и III периодом, характеризующейся периодическим чередованием ускорения и относительного замедления прироста результатов.

На разных этапах исторического развития спорта рост спортивных достижений стимулировался преимущественным воздействием различных факторов.

Очевидно, уровень спортивных достижений будет повышаться до тех пор, пока будут сохраняться стимулы совершенствования человеческих возможностей. Среди них прежде всего следует выделить соперничество и его качественные характеристики, в частности, напряженность, безусловно активизирующую поиск путей достижения превосходства над соперником.

Напряженность соперничества стимулируется повышением качества жизни, поскольку этот фактор обусловливает расширение контингента участников соревнований. Но при этом следует учитывать, что для увеличения количества занимающихся спортом немаловажное значение имеет еще одна качественная характеристика соперничества – его *нравственность*, поскольку этическая чистота соревнований во многом определяет привлекательность сферы спорта. Поэтому в процессе развития спорта необходимо особое внимание уделять соблюдению правил «fair play».

Волнообразные изменения в многолетней динамике индивидуальных спортивных результатов имеют закономер-

ный характер. Эти изменения, очевидно, свойственны определенным этапам онтогенеза. Вместе с тем следует признать, что эти тенденции весьма вариативны и в большой мере зависят от особенностей индивидуального развития и влияния многочисленных внешних факторов, в том числе системы подготовки спортсмена и календаря соревнований. Вероятность периодического увеличения прироста результатов достаточно высока при наличии соответствующих условий, но прогнозирование периода увеличения прироста индивидуальных результатов затруднено.

Литература

1. *Важны З.* Прогнозирование в системе подготовки / З. Важны // Спорт за рубежом. – 1978. – № 13. С. 4–7; № 15. – С. 12–15; № 16. – С. 10–12; № 18. – С. 11.
2. Возраст и спортивные достижения олимпийцев-76: Сборник научных трудов / Под общ. ред. В.И. Чудинова и А.В. Хордина. – М.: ВНИИФК, 1978.
3. *Волков Н.И.* Историографический анализ рекордов в плавании / Н.И. Волков, О.И. Попов // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 3. – С. 31–37.
4. *Волков Н.И.* Историография рекордных достижений в скоростном беге на коньках / Н.И. Волков, С.Ф. Сокунов // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 5. – С. 13 – 19.
5. *Воль А.* Спорт и качество жизни. / А. Воль // Спорт и образ жизни: Сб. статей / Сост. В.И. Столяров, З. Кравчик. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – С.22–35.
6. *Гордон С.М.* Тренировка в циклических видах спорта на основе закономерностей соотношения между тренировочными упражнениями и их эффектом: Автореф. дис. … д-ра пед. наук / Гордон Сергей Маркович; ГЦОЛИФК. – М., 1986. – 52 с.
7. *Йокль Э.* Заглядывая в 2000 г. / Э. Йокль // Спорт за рубежом. – 1984. – № 21. – С. 8.
8. *Матвеев Л.П.* Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: Учебник для спец. вузов /Л.П. Матвеев. – М.: ФГУП «Известия», 2001. – 323 с.
9. *Меерсон Ф.З.* Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1986. – 280 с.
10. *Радченков Г.* Допинг и борьба с ним: итоги двадцатого века / Г. Радченков // Легкая атлетика. – 2001. – № 5. – С. 10–11, 16.
11. *Скоровски Ежи.* Рекорды завтрашнего дня / Е. Скоровски // Спорт за рубежом. – 1970. – № 11. – С 10.
12. Современная система спортивной подготовки / Под ред. Ф.П. Суслова, В.Л. Сыча, Б.Н Шустина. – М.: СААМ, 1995. – 445 с.
13. Теория спорта: Учебник для студ. ин-тов физ. культуры / Общ. ред. В.Н. Платонова. – Киев: Вища школа, – 1987. – 424 с.
14. *Тер-Ованесян И.А.* Подготовка легкоатлета: современный взгляд / И.А. Тер-Ованесян; Моск. регион. центр развития легкой атлетики ИААФ. – М.: Терра спорт, 2000. – 127 с.
15. *Тимакова Т.С.* Многолетняя подготовка пловца и ее индивидуализация (биологические аспекты). – М.: ФиС, 1985 – 144 с.
16. *Шапошникова В.И.* Индивидуализация и прогноз в спорте. – М.: ФиС, 1984. – 159 с.
17. *Желязков Цв.* Основы на спортната тренировка. – София: НСА Пресс, 1998. – 378 с.
18. *Frucht A.H.* Die Grenzen menschlichen Leistungsfahigkeit im Sport. – Berlin, 1960. – 125 s.

ПСИХОЛОГИЯ СПОРТА

СИСТЕМНАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ НАДЕЖНОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СПОРТЕ

В.В. МАРКЕЛОВ, Пермский региональный институт повышения квалификации работников образования

Аннотация

Исследуется детерминация надежности соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в разных видах спорта (лыжный спорт, спортивное ориентирование, легкая атлетика, самбо, дзюдо, баскетбол). Получены факторы соревновательной надежности, включающие системы разноуровневых свойств индивидуальности спортсменов. Наряду с универсальными детерминантами надежности имеются специфические, отражающие особенности видов спорта. Результаты исследования позволяют предположить существование триггерного механизма, обеспечивающего синергическое взаимодействие разноуровневых свойств индивидуальности спортсменов в условиях соревновательного стресса. Системный характер детерминации надежности позволяет рекомендовать системы психолого-педагогических воздействий по оптимизации состояний и эффективности соревновательной деятельности спортсменов. Система воздействий содержит механизмы психической защиты, средства охранительной и тренировочной терапии, включая методы психорегуляции.

Abstract

Determination of reliability of competitive activity of highly skilled sportsmen in different kinds of sports (skiing, sports orientation, track and field athletics, sambo-wrestling, judo, basketball) is investigated. The factors of competitive reliability including systems of properties of different levels of individuality of sportsmen are received. Alongside with universal determinants of reliability there are specific, reflecting features of kinds of sports. Results of research allow to assume existence of the trigger mechanism providing sinergy interaction of properties of individuality of sportsmen in conditions of competitive stress. System character of determination of reliability allows to recommend systems of psychological-pedagogical influences on optimization of conditions and efficiency of competitive activity of sportsmen. The system of influences contains mechanisms of mental protection, means of guarding and training therapy, including methods of mental regulation.

Ключевые слова: системная детерминация, надежность, соревновательная деятельность, индивидуальность, диагностика, факторная структура.

В настоящее время в условиях постоянного роста спортивных результатов и обострения соперничества проблема детерминации надежности соревновательной деятельности стала исключительно актуальной. Продуктивные попытки изучения проблемы детерминации соревновательной надежности предпринимались в исследованиях Б.А. Вяткина (1981, 1983); Б.А. Вяткина и В.В. Маркелова (1986); В.А. Плахтиенко и Ю.М. Блудова (1983, 1987); В.Э. Мильмана (1983); В.В. Медведева, А.В. Родионова, Н.А. Худадова (1973); А.В. Родионова (1983); Б.Д. Блюменштейна и Н.А. Хададова (1982); С.М. Гордона и А.Б. Ильина (2003,2004); А.В. Еганова (1999); В.А. Толочека (1986); О.А. Сиротина (2000); О.А. Матыцина (2002) и др. Основываясь на позициях Ю.М. Блудова, В.А. Плахтиенко и Н.А. Худадова, мы рассматриваем надежность соревновательной деятельности как системную характеристику деятельности, обеспечивающую стабильную эффективность выступлений спортсмена в экстремальных условиях ответ-

ственных соревнований. В.Э. Мильман, выделяя в качестве основания классификации доминирующие стресс-факторы, описал личностные профили эффективных представителей разных спортивных специализаций – легкоатлетов, тяжелоатлетов, единоборцев, фигуристов и др. В большинстве исследований соревновательная надежность рассматривается как свойство, детерминированное преимущественно особенностями личности спортсмена. Однако повышение стрессогенности соревновательной деятельности предъявляет экстремальные требования не только к свойствам личности, но и к свойствам всех подсистем индивидуальности современного спортсмена.

В качестве адекватной теоретической модели решения проблемы системной детерминации надежности можно рассматривать теорию интегральной индивидуальности В.С. Мерлина (1986). Интегральная индивидуальность понимается как особый, выражающий индивидуальное своеобразие характер связей между разноуровневыми свойствами биологической, психологической и метаиндивидуальной подсистем. Проблема целостной индивидуальности как функциональной системы, обеспечивающей надежность соревновательной деятельности, до настоящего времени является недостаточно изученной. Впервые проблема сопряженного влияния на надежность соревновательной деятельности разноуровневых свойств индивидуальности была поставлена в исследованиях Б.А. Вяткина (1981). В результате исследования соревновательной деятельности сборной команды страны по гребле на байдарках и каноэ он пришел к выводу, что свойства нервной системы и темперамента влияют на надежность соревновательной деятельности в зависимости от активности мотивации. Он предположил, что наиболее надежных спортсменов отличает специфическое соотношение разноуровневых свойств индивидуальности. Данные, подтверждающие эту гипотезу, были получены нами при исследовании членов сборной команды ЦС «Динамо» по легкоатлетическим метаниям, составляющих костяк сборной команды страны (1976). Обнаружен фактор соревновательной надежности метателей, включающий статистически значимые показатели мотивации достижений в сочетании с показателями таких свойств темперамента, как нейротизм, экстраверсия и психодинамическая тревожность. Данные дискриминантного анализа показали, что закономерные соотношения этих свойств, выраженные интегральными показателями, выступают как условия улучшения или ухудшения результатов деятельности метателей в наиболее ответственных соревнованиях. Обнаружено, что в зависимости от уровня соревновательной мотивации одни и те же свойства психодинамики, сочетаясь с другими, приобретают разное функциональное значение. Так, тревожность не препятствует успешности выступления в соревнованиях околопредельной значимости, сочетаясь с эмоциональной возбудимостью, интроверсией и силой нервной системы относительно торможения. По-видимому, эта система свойств в условиях относительно невысокой мотивации обеспечивает способность к соревновательной концентрации метателей. Слабость же нервной системы относительно возбуждения в сочетании с инертностью и психодинамической активностью связана с успешностью деятельности спортсменов лишь в соревнованиях низкой субъективной значимости.

Для решения проблемы детерминации надежности системой разноуровневых свойств мы обследовали ряд сборных команд РФ и Пермского края. Надежность соревновательной деятельности диагностировалась на основе интеграции экспертных оценок 5 ведущих тренеров страны и региона, а также показателей степени улучшения результатов в наиболее ответственных соревнованиях по сравнению с результатами контрольных стартов. Свойства индивидуальности изучались с помощью адекватных методик Т.М. Дембо – С.Л. Рубинштейна, Е.А. Калинина, Р. Кеттелла, Д. Равена, Б.М. Теплова, В.Д. Небылицына, В.С. Мерлина, Д.Н. Узнадзе, Ф.Д.Горбова и Л.Д. Чайновой и др. Исследования проводились на статистически репрезентативных выборках с использованием факторного анализа.

В результате факторизации свойств индивидуальности и показателей надежности соревновательной деятельности лыжниц-гонщиц, составляющих основу сборной команды страны, выполненной совместно с З.Н. Вяткиной, И.Ю. Складневой и Ю.В. Овчинниковой (2005), нами получен фактор соревновательной надежности, отражающий 28,4% дисперсии и включающий систему разноуровневых свойств индивидуальности спортсменок. В данный фактор со статистически значимыми весами вошли показатели таких личностных свойств, как решительность (0,89), самооценка спортивных качеств (0,81), эмоциональная устойчивость (0,79), оптимистичность (0,77), интегральный показатель спортивной мотивации (0,74), самоконтроль (0,50), отсутствие доминантности (–0,72), беспокойности (–0,56) и напряженности (–0,56). В структуру данного фактора также вошли показатели силы нервной системы относительно возбуждения (0,72) и торможения (0,56), а также подвижности (0,59).

Фактор надежности соревновательной деятельности представителей спортивного ориентирования – членов сборной команды страны (информативность 20,5%) включает в себя со значимыми весами такие личностные показатели, как самооценка (0,77), оптимистичность (0,68), ответственность (0,58), мотивация достижения (0,56), решительность (0,56), самоконтроль (0,50), эмоциональная устойчивость (0,41) и отсутствие напряженности (–0,44). В структуру данного фактора вошли показатели психодинамической экстраверсии (0,39), нейродинамической силы относительно возбуждения (0,44), подвижности (0,44), лабильности (0,40), а также интеллекта (0,39).

Фактор надежности соревновательной деятельности ведущих биатлонистов Пермской области (информативность 17,9%) включает показатели мотивации достижения (0,83), сообразительности (0,62), самооценки (0,59), оптимистичности (0,42), подозрительности (0,41), психодинамической активности (0,42) при отсутствии импульсивности (–0,45),

а также высокие показатели нейродинамической лабильности (0,75), силы относительно торможения (0,45) и интеллекта (0,62).

Фактор надежности соревновательной деятельности ведущих легкоатлетов страны (виды выносливости), отражающий 18,5% дисперсии, включает в себя показатели самооценки (0,57), мотивации стремления к соперничеству (0,45) и достижений (0,43), эмоциональной устойчивости (0,43), решительности (0,43), расчетливости (0,39), самоконтроля (0,38). В этот фактор с отрицательными знаками вошли показатели импульсивности (–0,69) и ригидности (–0,39) по темпераменту, а также силы нервной системы относительно возбуждения (0,38).

Фактор надежности соревновательной деятельности ведущих борцов-самбистов Пермской области (информативность 20,1%), полученный в совместном исследовании с Г.Б. Белоглазовым (1989), включает высокие показатели самооценки спортивных качеств (0,74), замкнутости (0,68), оптимизма (0,63), независимости (0,63), эмоциональной устойчивости (0,39), сообразительности (0,38), мотивации самосовершенствования (0,55), борьбы (0,48), достижений (0,43) и с отрицательными весами показатели чувствительности (–0,54) и напряженности (–0,46). В этот фактор вошел показатель нейродинамической подвижности (0,44), близкий к значимости показатель уравновешенности (0,33), а также показатель интеллекта (0,37).

Фактор надежности соревновательной деятельности ведущих дзюдоисток страны (18,8%) включает интегральный показатель спортивной мотивации (0,61), показатели мотивации достижений (0,68) и борьбы (0,59), самоконтроля (0,57), эмоциональной устойчивости (0,54), решительности (0,45), оптимистичности (0,43), сообразительности (0,40), психодинамической активности (0,51), силы нервной системы относительно торможения (0,63) и возбуждения (0,57), а также подвижности (0,49). В фактор надежности с отрицательными знаками вошли показатели личностной чувствительности (–0,50) и напряженности (–0,44), а также психодинамической реактивности (–0,59) и ригидности (–0,47). В этот фактор вошел показатель интеллекта (0,41).

Фактор соревновательной надежности, полученный для баскетболистов ПБК «Урал-Грейт» (17,8%), включает статистически значимые веса по показателям самооценки (0,69), мотивации самосовершенствования (0,62), достижения (0,39) и интегральному показателю мотивации (0,45). В этот фактор также вошли: эмоциональная устойчивость (0,70), расчетливость (0,56), самоконтроль (0,39), оптимистичность (0,38), отсутствие чувствительности (–0,82) и подозрительности (–0,54). В структуру данного фактора вошли показатели эмоциональной стабильности по темпераменту (0,65), нейродинамической подвижности (0,64), силы относительно возбуждения (0,49) и динамичности (0,44) в сочетании с показателями интеллекта (0,39).

Факторная структура надежности соревновательной деятельности

Свойства индивидуальности	Лыжи	Ориентирование	Биатлон	Л/атлетика	Самбо	Дзюдо	Баскетбол
Самооценка потенциала	0,81	0,77	0,59	0,57	0,74	0,67	0,69
Мотивация достижения успеха	0,70	0,56	0,83	0,43	0,43	0,68	0,39
Мотивация борьбы				0,45	0,48	0,59	
Мотивация совершенствования					0,55		0,62
Интегральный индекс мотивации	0,74	0,65	0,58	0,50	0,51	0,61	0,45
Общительность					0,68		
Сообразительность			0,62		0.38	0,40	0,76
Эмоциональная устойчивость	0,79	0,41	0,38	0,43	0,39	0,54	0,70
Доминантность	–0,72				0,63		
Оптимистичность	0,77	0,68	0,42		0,63	0,43	0,38
Ответственность		0,58					
Решительность		0,56		0,43		0,45	
Чувствительность					–0,54	–0,50	–0,82
Подозрительность			0,41				–0,54
Непрактичность							
Расчетливость				0,39			0,56
Беспокойность	–0,56						
Радикальность							
Самостоятельность							
Самоконтроль	0,50	0,50		0,38		0,57	0,39
Напряженность	–0,56	–0,44			–0,46	–0,44	
Активность			0,42			0,51	
Реактивность						–0,59	
Импульсивность			–0,45	–0,69			

Свойства индивидуальности	Лыжи	Ориен-тирова-ние	Биатлон	Л/ат-летика	Самбо	Дзюдо	Баскет-бол
Пластичность				0,39		0,47	
Нейротичность							–0,65
Экстравертированность		0,39					
Сила процесса возбуждения	0,72	0,44		0,38		0,57	0,49
Сила процесса торможения	0,56		0,45			0,63	
Подвижность	0,59	0,44			0,44	0,49	0,64
Уравновешенность					0,38		
Лабильность		0,40	0,75				
Динамичность							0,44
Интеллект		0,39	0,62		0,37	0,41	0,39
Надежность	0,70	0,65	0,69	0,57	0,54	0,45	0,62
Информативность, %	28,4	20,5	17,9	18,5	20,1	18,8	17,8

Анализ результатов показывает, что в разных видах спорта в качестве детерминант надежности могут выступать одни и те же свойства – высокий уровень самооценки спортивных качеств, мотивация достижений и интегральный индекс спортивной мотивации, оптимистичность, эмоциональная устойчивость, низкие показатели общительности и чувствительности, достаточно высокие показатели подвижности нервных процессов. В большинстве видов спорта в качестве детерминант надежности выступают свойства, отражающие способности к самоконтролю, преодолению фрустрации. Наряду с личностными свойствами в структуру факторов надежности вошли показатели силы нервной системы относительно возбуждения, а в ряде видов спорта – показатели интеллектуальных и психодинамических свойств. Данные о значительной роли силы процесса возбуждения в детерминации надежности согласуются с результатами исследований Б.А. Вяткина, О.А. Сиротина и многих других авторов. Показатели интеллекта не вошли в структуру фактора надежности лишь у представителей циклических видов спорта (лыжников-гонщиков и легкоатлетов). Свойства темперамента оказались тесно связанными с факторами надежности в дзюдо, биатлоне и легкой атлетике.

Эти факты можно объяснить действием механизма синергии, обеспечивающего сотрудничество личностных, психодинамических, нейродинамических и интеллектуальных свойств в экстремальных условиях соревновательной деятельности. Можно предположить, что в экстремальных условиях имеет место действие триггерного механизма, обеспечивающего эффект синхронного включения, интеграции и предельной мобилизации личностных, формально-динамических и когнитивных свойств, что обеспечивает успешность соревновательной деятельности. В качестве триггера выступает состояние эвстресса, возникающего у спортсменов в результате изменения уровня соревновательной мотивации. Представляется интересным факт специфичности комплексов детерминант надежности в различных видах спорта.

Полученные данные позволяют по-новому взглянуть на проблему детерминации соревновательной надежности и предложить ряд путей решения проблем повышения надежности соревновательной деятельности. Системная диагностика структуры индивидуальности позволит тренеру не только адекватно осуществлять спортивный отбор, но и применять систему психолого-педагогических воздействий, адресованных разным подсистемам индивидуальности спортсменов. В качестве путей оптимизации соревновательной деятельности эффективно формирование свойств личности и интеллекта в соответствии с модельными характеристиками соревновательной надежности, представляется целесообразным дозировать мотивацию спортсменов с учетом комплекса свойств нервной системы и темперамента. Вместе с тем для оптимальной реализации принципов сознательности и индивидуализации эффективно использование системы рациональных механизмов психической самозащиты, а также методов психической саморегуляции, способствующих преодолению дистресса и обеспечению интеграции свойств индивидуальности в целях предельной мобилизации резервных возможностей спортсменов в ответственных соревнованиях.

Литература

1. *Блудов Ю.М., Плахтиенко В.А.* Личность в спорте. – М.: Советская Россия, 1987.

2. *Блюменштейн Б.Д., Худадов Н.А.* Предстартовая подготовка легкоатлета и его индивидуально-типологические особенности личности // Психология и современный спорт. – М.: Физкультура и спорт, 1982.

3. *Вяткин Б.А.* Управление психическим стрессом в спортивных соревнованиях. – М.: Физкультура и спорт, 1981.

4. *Вяткин Б.А.* Темперамент, стресс и успешность деятельности спортсмена в соревнованиях // Стресс и тревога в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1983.

5. *Вяткин Б.А., Маркелов В.В.* Гармонизация разно-

уровневых свойств интегральной индивидуальности спортсмена в процессе психологической подготовки к соревнованиям // Проблемы многолетней психологической подготовки высококвалифицированных спортсменов. – М.: ВНИИФК, 1986.

6. *Гордон С.М., Ильин А.Б.* Оценка личности спортсменов разных специализаций и квалификаций // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 2.

7. *Гордон С.М., Ильин А.Б.* Оценка психической готовности к соревновательной деятельности спортсменов разных специализаций и квалификаций // Теория и практика физической культуры. – 1994. – № 2.

8. *Еганов А.В.* Структура надежности дзюдоистов // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 9.

9. *Маркелов В.В.* Взаимное влияние темперамента и активности личности на успешность выступления в соревнованиях легкоатлетов высшей квалификации // Темперамент и спорт. – Вып. 3. – Пермь, ПГПИ, 1976.

10. *Маркелов В.В., Белоглазов Г.Б.* Детерминанты соревновательной деятельности борца-самбиста в спорте высших достижений // Материалы межвузовской научно-методической конференции по физическому воспитанию студентов. – Пермь: ПГУ, 1989.

11. *Маркелов В.В., Вяткина З.Н., Складнева И.Ю., Овчинникова Ю.В.* Системная детерминация психической надежности спортсмена // Материалы межвузовской научно-практической конференции «XX Мерлинские чтения». – Пермь, 2005.

12. *Матыцин О.А.* Надежность соревновательной деятельности в настольном теннисе // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 3.

13. *Медведев В.В., Родионов А.В., Худадов Н.А.* О психических состояниях в спортивной деятельности // Психология и современный спорт. – М.: Физкультура и спорт, 1973.

14. *Мерлин В.С.* Очерк интегрального исследования индивидуальности. – М.: Педагогика, 1986.

15. *Мильман В.Э.* Стресс и личностные факторы регуляции деятельности // Стресс и тревога в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1983.

16. *Плахтиенко В.А., Блудов Ю.М.* Надежность в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1983.

17. *Родионов А.В.* Влияние психологических факторов на спортивный результат. – М.: Физкультура и спорт, 1983.

18. *Сиротин О.А.* Методология и теория спортивных способностей // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 4.

19. *Толочек В.А.* Индивидуализация психологической подготовки высококвалифицированных спортсменов как условие ее эффективности // Проблемы многолетней психологической подготовки высококвалифицированных спортсменов. – М.: ВНИИФК, 1986.

ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

ПАРАМЕТРЫ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК И ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ СПОРТСМЕНОВ В ИСТОРИЧЕСКОМ ФЕХТОВАНИИ

М.В. АРАНСОН, ВНИИФК

Аннотация

Проанализированы параметры тренировочной и соревновательной деятельности в историческом фехтовании. Проведены врачебно-педагогические наблюдения в ряде клубов, в том числе секции ИФ при фехтовальном клубе «Динамо». По данным исследований, занятия историческим фехтованием предъявляют высокие требования к подготовленности спортсменов; однако уровень функциональной подготовленности, определенный в эксперименте, очень низок. На основании результатов эксперимента даны рекомендации по совершенствованию тренировок, внедрение которых привело к повышению результативности выступлений.

Abstract

Parameters of training and competition loads in historical fencing has been analysed. The medico-pedagogical experiment in several historical fencing clubs, including Dynamo, has been carried out. It is determined that historical fencing is high-demand sport; however, experimentally determined special fitness level of sportsmen is very low. Based on experimental data, recommendations for improvement of training process has been given, what leads to substantial increase of competition results.

Ключевые слова: историческое фехтование, подготовленность, тренировочный процесс.

Введение

Историческое фехтование (ИФ) как вид спорта существует в России с 90-х годов прошлого века [2]. Это жесткоконтактный вид единоборства, в котором спортсмены проводят поединки на тяжелом оружии и с тяжелым защитным снаряжением. На данном этапе медико-биологическое обеспечение в историческом фехтовании практически отсутствует. В то же время характер нагрузок в историческом фехтовании может стать причиной серьезных заболеваний и травм.

Целью настоящей работы являлось исследование распределения нагрузок в тренировочном процессе по историческому фехтованию (далее – ИФ). Исследование проводилось в течение 2003–2004 гг. в клубах ИФ г. Москвы: отделении исторического фехтования при фехтовальном клубе «Динамо», клубах «Гастингс» и «Баярд». Всего в эксперименте приняли участие 22 спортсмена.

Краткий обзор соревновательной деятельности в ИФ

Согласно правилам соревнований, поединок в ИФ длится от 1,5 до 3 мин. Поединки проходят в двух номинациях: «щит–меч» и «меч–меч». Число весовых категорий, в отличие от других единоборств, не превышает 3, а в финале часто проводятся бои без весовых категорий. Существуют три базовых свода правил, разработанные Федерацией исторического фехтования России (ФИФР) [3], Ассоциацией европейских средневековых боевых искусств и Ассоциацией боевого фехтования (АБФ). На их основе создаются правила региональных и российских чемпионатов и турниров.

В базовом своде правил ФИФР длительность боя больше, чем в своде АБФ – 3 мин (до 5 в финале) против 2. Количество очков, необходимое для победы, также больше и достигает 15 в финале.

Мы подсчитали плотность технических действий на соревнованиях российского уровня, используя анализ видеозаписей боев. В поединках победителей и призеров соревнований плотность движений достигает 1,2–1,3 движения в секунду (номинация «щит–меч»), то есть в течение 2-минутного раунда спортсмен совершает в среднем 76,8 ± 15,2 движения вооруженной и 48,0 ± 10,4 движения щитовой рукой. Распределение этих действий зависит от режима боя: с расходами (остановка после каждого результативного удара) или без расходов (бой продолжается до завершения согласно правилам). Кроме того, характер движений существенно асимметричен.

Вес доспеха в ИФ достигает 25 кг и более, меча – до 2 кг, щита – до 5 кг, шлема – 8 кг.

Таким образом, в ходе поединка спортсмен вынужден выполнять значительный объем движений с отягощением, в сумме достигающим 50 кг и к тому же неравномерно распределенным по звеньям тела. Так, в номинации «щит–меч» отягощение на рабочей руке (меч, латная рукавица, наруч) меньше, чем на другой (щит, перчатка, наруч). В номинации «меч–меч» рабочая рука, наоборот, нагружена больше за счет веса меча.

Анализ тренировочной деятельности

Нами проанализирован режим тренировок в секциях и клубах исторического фехтования (табл. 1). Врачебно-педагогические наблюдения проводились первый раз по окончании соревновательного сезона, в ноябре–декабре 2003 г., а в дальнейшем – в течение всего сезона, в том числе на турнирах.

Таблица 1

Некоторые характеристики спортсменов, занимающихся историческим фехтованием (*n* = 22)

Характеристика	M ± m
Возраст, лет	19,8 ± 2,2
Стаж занятий ИФ, лет	2,3 (1–5)
Наличие предыдущего стажа занятий спортом, лет	2,8 (0–7)
Длина тела, см	181 ± 5,2
Масса тела, кг	73,7 ± 5,4
Содержание жира по данным калиперометрии, %	17,4 ± 1,6

Проведен хронометраж тренировочного занятия с фиксацией времени, затрачиваемого на выполнение упражнений, и длительности интервалов отдыха. ЧСС измерялась как пальпаторно на сонной артерии за 15 с, так и с использованием спорттестера (фирма Polar, Финляндия).

Длительность тренировочного занятия составляет 1 час 30 мин – 1 час 50 мин. Максимальная по интенсивности нагрузка приходилась на окончание общефизической подготовки (примерно 40 мин после начала). В последние 10 мин занятия выполнялись упражнения с большой скоростью.

Среднее значение ЧСС в процессе тренировки менялось от 61 ± 3 перед разминкой до 164 ± 4 в середине и 124 ± 4 в конце занятия (рис. 1).

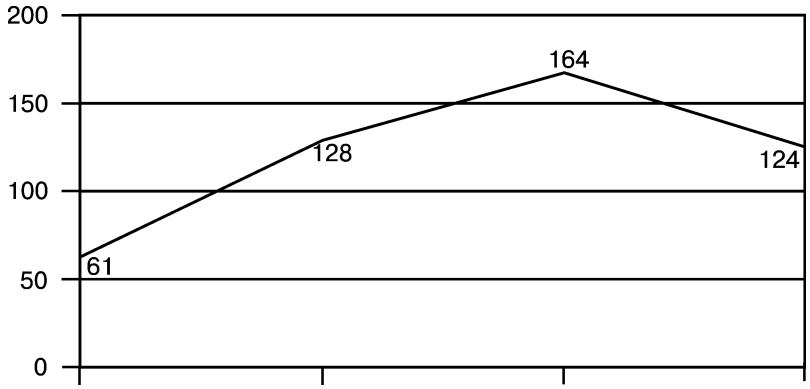

Рис. 1. *Динамика ЧСС в ходе тренировочного занятия по ИФ*

Следует отметить плохую переносимость интенсивных нагрузок у первой обследованной нами группы («Динамо»). Повышение ЧСС до 160 уд./мин вызывало одышку, прилив крови к голове. В ряде случаев спортсмены даже вынуждены были прерывать тренировку.

Результаты специализированных тестов (проба Руффье) также свидетельствуют о невысокой функциональной подготовленности. Только у одного спортсмена значение индекса Руффье находится в пределах 1,0–1,6. У остальных наблюдаются значения, превышающие 6.

Для определения специфической скоростно-силовой подготовленности нами использовался тест, разработанный и апробированный в научно-методическом центре спортивных единоборств ВНИИФК (А.О. Акопян, О.А. Жбанков). Тест состоит из 13 упражнений, выполняемых с максимальной скоростью в течение 15 с; интервал отдыха между упражнениями – 15 с.

1. Приседания.
2. Высокое бедро.
3. Разгибания в упоре лежа.
4. Упор присев-лежа.
5. Прогибания.
6. Прыжки на кистях с перемещением.
7. Разножка левая.
8. «Мосты».
9. Складывания.
10. Разножка правая.
11. Подъем разгибом.
12. Вращения прямыми руками.
13. «Гопак».

Расчет структуры подготовленности производился с помощью программы на базе Microsoft Excel. По результатам данного теста, даже лучшие бойцы клуба подготовлены неудовлетворительно – результаты в данной группе ниже, чем норматив для I разряда по рукопашному бою.

Тест PWC_{170} выполнялся на тредбане; ЧСС измеряли с помощью встроенного датчика. Результаты тестирования свидетельствуют об неудовлетворительной подготовленности.

Данные обследования спортсменов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты тестирования спортсменов

Показатель		M ± m
Проба Руффье, ед.		6,1 ± 0,12
PWC_{170}, кГм/мин		913 ± 63
Ударная динамометрия: правой руки, кг	вертикально	135 ± 41
	по диагонали	212 ± 38
	горизонтально	222 ± 63
левой руки, кг	вертикально	102 ± 26
	по диагонали	120 ± 38
	горизонтально	137 ± 63
Функциональные возможности задней пов. тела		1,5 ± 0,23
Функциональные возможности передней пов. тела		1,9 ± 0,28
Функциональные возможности мышц бедра		2,1 ± 0,31
Функциональные возможности мышц плеча		1,7 ± 0,26
«Взрывные» возможности		2,2 ± 0,33

В констатирующей части эксперимента нами также определялась доля нагрузок различной направленности путем хронометража упражнений, проводимых в соответствующих зонах с контролем по ЧСС [1]. Распределение нагрузок по зонам энергообеспечения в тренировочном цикле до введения специализированной скоростно-силовой подготовки показано на рис. 2.

В то же время в ходе соревнований спортсмен испытывает нагрузку, превышающую соревновательную: отмечено повышение ЧСС до 180–190 уд./мин; дыхание и потоотделение затруднены из-за плотного многослойного снаряжения. Поэтому ряд спортсменов, показывающих удовлетворительные результаты в тренировочных спаррингах, не реализовал свои возможности в условиях турниров, а некоторые вынуждены были прекратить занятия вследствие травм или ухудшения состояния здоровья.

Таким образом, согласно анализу характера соревновательной деятельности, историческое фехтование, как и остальные контактные единоборства, относится к видам

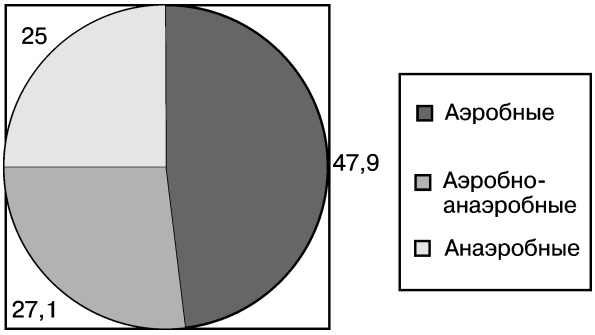

Рис. 2. *Распределение нагрузок по зонам мощности в типовом мезоцикле тренировок в ИФ*

деятельности со смешанной нагрузкой, причем вследствие большой массы снаряжения в структуре нагрузок скорее всего преобладает анаэробный компонент. В то же время данная особенность не учитывается при планировании тренировок в большинстве клубов исторического фехтования, и характер тренировочных нагрузок не соответствует требованиям соревнований. Следовательно, имеется существенный резерв возможностей для повышения результативности. Кроме того, недостаточная подготовленность, согласно данным литературы [6], может приводить к травматизму вследствие перенапряжения.

Пути оптимизации подготовленности спортсменов в ИФ

Жесткий характер контакта, большая нагрузка и наличие асимметрии движений диктуют необходимость специализированной скоростно-силовой подготовки. При этом параметры нагрузок, по нашему мнению, должны приближаться к таковым в соревновательной деятельности.

Нами разработана и внедрена методика скоростносиловой подготовки, основанная на известном принципе сопряженного развития физических качеств [4] и оптимизированная для исторического фехтования. Ее целью является улучшение подготовленности за счет повышения доли в тренировочном процессе нагрузок, выполняемых в смешанной и анаэробной зонах мощности. С этой целью еще в 2003 г. для спортсменов клуба «Динамо» были организованы мезоциклы специализированной силовой и скоростно-силовой подготовки, описанные подробно в работе [5]. В процессе исследований в тренировочный процесс внесены коррективы, отражающие специфику соревновательных нагрузок, в частности, необходимость выполнения значительного объема работы с постоянной нагрузкой на теле в течение 2–3 мин. Силовая продготовка проходилоа параллельно с технической (2–3 тренировки на технику и 2 скоростно-силовых тренировки в неделю). Распределение нагрузок по зонам в экспериментальном микроцикле 2004 г. показано на рис. 3.

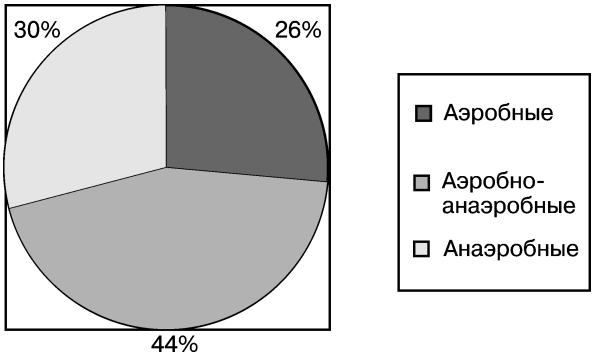

Рис. 3. *Распределение нагрузок по зонам мощности в эксперименте*

Повышение доли нагрузок, выполняемых в смешанной и анаэробной областях, привело к значительному повышению результативности. Спортсмены из клубов, участвовавших в эксперименте («Динамо-Берн», «Гастингс», «Баярд») в течение сезона 2004–2006 гг., занимали призовые места на турнирах различного уровня вплоть до чемпионатов России и Европы. Случаев травматизма, вызванного перенапряжением, среди участников эксперимента не отмечено.

Выводы

В ходе констатирующих экспериментов нами отмечена крайне низкая функциональная подготовленность спортсменов в историческом фехтовании. Этим могут быть обяснены низкая результативность и отчасти – травматизм и заболеваемость.

Материалы данного исследования использовались нами при организации специальной подготовки спортсменов клубов Москвы. Введение в программу тренировок специализированной скоростно-силовой подготовки по известным методикам, адаптированным нами к особенностям ИФ, позволяет повысить результативность и снизить вероятность травматизма, вызванного перенапряжением.

Литература

1. *Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А.* Тестирование в спортивной медицине. – М.: ФиС, 1988. – 208 с.

2. *Кондратьев В. В., Антонович А.А.* Историческое фехтование. – М.: ФАИР-Пресс, 2000. – 208 с.

3. Положение о проведении чемпионата России по историческому фехтованию. – М.: ОИФ при ФФ России, 2000. – 8 с.

4. *Попов Г.И., Резинкин В.В., Акопян А.О.* Сопряженная техническая и физическая подготовка в спортивных единоборствах // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 7. – С. 42–45.

5. *Акопян А.О., Арансон М.В.* Специализированная скоростно-силовая подготовка в историческом фехтовании // Материалы XIII научно-практической конференции «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире». – Коломна, 2003. – С. 144–145.

6. *Столяр С.* Специальная физическая подготовка юных спортсменов в видах единоборств с учетом требований соревновательной деятельности: Дис. ... канд. пед. наук. – М.: ВНИИФК, 1995. – 117 с.

АНАЛИЗ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГБОЛЕ

Ю.Ю. ЖУКОВ, ВНИИФК

Аннотация

Регбол представляет собой сложный скоростно-силовой вид спорта, в котором игрок, владеющий мячом и стремящийся забросить его в баскетбольное кольцо, может быть атакован соперником силовыми приемами из арсенала техники спортивной борьбы. Педагогические наблюдения и видеозапись игр на турнирах сильнейших регбольных команд позволили выделить основные элементы структуры игровой деятельности, обеспечивающие ее эффективность. По результатам анализа характеристик игровой деятельности регболистов, за 40 мин игрового времени ситуации без контакта с соперником составляют 4%, с силовым динамичным контактом – 11%, а с жестким противоборством в контакте – 63%. Следовательно, результат соревновательной деятельности во многом обеспечивается эффективностью технических действий силового противоборства. Необходимо отработать такое построение соревновательных макроциклов, при котором совершенствование тактико-технических игровых и скоростно-силовых действий осуществляется сопряженным методом с функциональной и скоростно-силовой подготовкой на протяжении всего соревновательного макроцикла, включая и этап непосредственной подготовки к соревнованиям.

Abstract

Rugball is complex speed-power sport where player can attack an adversary with ball, which he want send to basket, with wrestling movement. Pedagogical observations and video records of games of the elite regball teams during tournaments allows to determine main structure elements ensuring the game efficiency. According to observation results, during 40 minute match rugball player passes 4% of time off contact with adversary, 11% in dynamic contact, and in full contact 63%. Consequently, game result mostly depends upon efficiency of play in force contact. It is necessary to develop training macrocycles in such a way, when improvement of tactic-technical gaming and speed-power movements is coupled with functional and speed-power training during all competition macrocycle, including pre-competition training.

Ключевые слова: регбол, тренировка, макроцикл, скоростно-силовая подготовка.

Российская федерация регбола была создана в 1999 г., а официальный статус вида спорта регбол получил в 2004 г. По своей сути регбол представляет собой синтез таких видов спорта, как регби, баскетбол и спортивная борьба, поэтому этот зрелищный, силовой вид спорта быстро нашел признание не только в России, но и за рубежом. В настоящее время регбольные клубы созданы в Чехии, Голландии, Франции, Украине, Казахстане, Молдавии, Приднестровье, Эстонии и др.

Игра в регбол представляет собой сложный скоростно-силовой вид спорта, в котором игрок, владеющий мячом и стремящийся забросить его в баскетбольное кольцо, может быть атакован соперником силовыми приемами из арсенала техники спортивной борьбы. Кроме этого силовыми приемами разрешено блокировать противника, освобождая тем самым игровое пространство для свободного игрока с мячом. Органичное сочетание требований игровых видов спорта и спортивных единоборств потребовало в целом новой организации спортивной деятельности в этом виде спорта. Причем исследования в области организации и структуры спортивной деятельности в регболе практически отсутствуют. В настоящее время есть только одно исследование, в котором регбол рассматривается как средство развития специальной выносливости в спортивной борьбе (Б.Б. Раднагуруев, 2002). Естественно, что с целью рациональной организации тренировочного процесса новая форма соревновательной деятельности требует тщательного изучения ее структуры и содержания (Б.Н. Шустин, 1995).

Педагогические наблюдения и видеозапись игр на турнирах сильнейших регбольных команд позволили выделить основные элементы структуры игровой деятельности, которые обеспечивают ее эффективность. На данном этапе исследований к ним следует отнести:

1) Передвижения и броски мяча без силового контакта с соперником;

2) Выполнение силовых технических действий с соперником в атаке и защите в статике (силовой блок);

3) Выполнение силовых технических действий с соперником в атаке и защите в динамике;

4) Выполнение технических действий, связанных с отбором мяча без силового контакта с соперником (перехват, выбивание, вырывание и накрывание мяча).

Статистический анализ элементов структуры СД в регболе (*n*=28)

Элемент структуры СД		Время X ср (с) ± σ
1	Передвижения, передача и броски мяча без силового контакта с соперником в атаке	3,94 ± 1,02
2	Технические действия с соперником в атаке и защите в статике (силовой блок)	43,3 ± 6,12
3	Технические действия с соперником в атаке и защите в динамике	9,24 ± 3,71
Количество ± σ		
1	Передвижения и броски мяча без силового контакта с соперником в атаке	24,16 ± 9,02
2	Технические действия с соперником в атаке и защите в статике (силовой блок)	35,33 ± 7,91
3	Технические действия с соперником в атаке и защите в динамике	28,46 ± 9,34
4	Технические действия, связанные с отбором мяча без силового контакта с соперником (перехват, выбивание, вырывание и накрывание мяча)	215,4 ± 38,33

В таблице представлены усредненные результаты количества и длительности выделенных элементов структуры соревновательной деятельности в играх сильнейших команд России. Анализ количественных и временных характеристик игровой деятельности регболистов позволил определить, что за 40 мин игрового времени ситуации без контакта с соперником составляет 4%, с силовым динамичным контактом – 11%, а с жестким противоборством в контакте – 63%. Таким образом, можно отметить, что за игру спортсмены более 70% времени проводят в скоростно-силовом противоборстве. На рис. 1 представлено процентное распределение элементов структуры соревновательной деятельности, приведенное к одной игре.

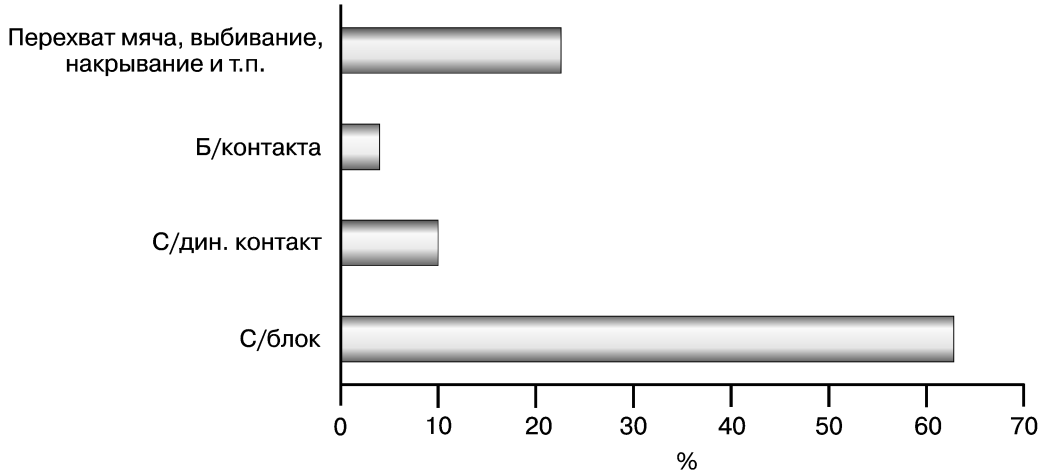

Рис. 1. *Процентное распределение элементов соревновательной деятельности в регболе*

При внимательном рассмотрении элементов структуры соревновательной деятельности в регболе можно отметить, что только такие элементы структуры, как передвижение, передача и броски мяча по кольцу, имеют отработанную методику обучения и совершенствования в баскетболе (А.Я. Гомельский, 1994; Н.Н. Агеенко, 1995). Технические действия с динамическим скоростно-силовым контактом, но с ограниченным арсеналом силовых приемов изучены в регби (Ж.К. Холодов, Б.А. Варакин, В.К. Петренчук, 1984; Н. Колев, 1996). Остальные элементы структуры соревновательной деятельности регболистов мало изучены и содержательно не описаны.

Из выполненного анализа видно, что результат соревновательной деятельности во многом обеспечивается эффективностью технических действий силового противоборства. Базовая техника силовой борьбы, разрешенная правилами в регболе, заимствована из различных видов спортивной борьбы (В.М. Игуменов, 1993), но ее реализация в соревновательных условиях значительно отличается от реализации приемов в спортивном поединке борцов. В первую очередь это относится к высокому уровню динамичности стартовых ситуаций при выполнении силовых приемов для остановки атаки соперника, для отражения защитных действий, при перемещении в атаке и т.д.

Поэтому при исследовании соревновательной деятельности регболистов существенный интерес представляло определение применяемой и наиболее эффективной техники спортивной борьбы, которая составляет базовую технику силового противоборства в регболе. В результате анализа игр ведущих клубов России был изучен арсенал эффективных технических действий в силовом контакте, классифицированный в видах спортивной борьбы и разрешенный правилами в регболе (рис. 2).

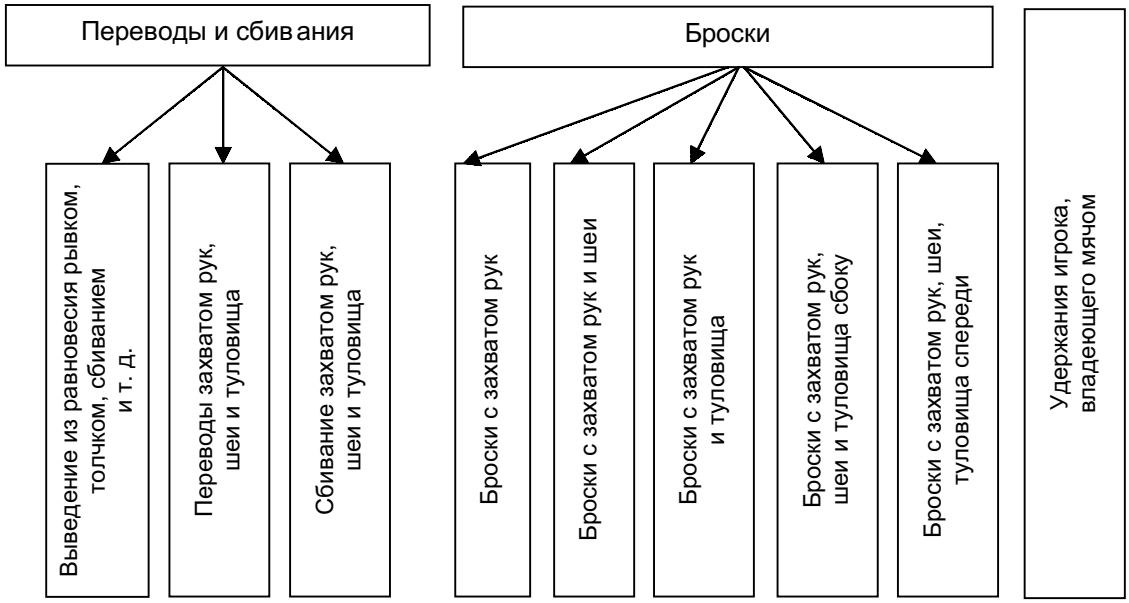

Рис. 2. *Технический арсенал силового противоборства в регболе*

По результатам анализа соревновательной деятельности следует отметить, что дополненные техникой спортивной борьбы соревнования по регболу требуют достаточно высокого уровня развития скоростно-силовых качеств и скоростно-силовой выносливости, необходимых для сохранения в жестких условиях противоборства координации и точности владения мячом на протяжении всего игрового времени. В этом свете аспекты построения тренировочного процесса в настоящее время не имеют аналогов и требуют разработки специальной научно обоснованной технологии подготовки регболистов. Причем в свете требований соревновательной деятельности необходимо, на наш взгляд, отработать такое построение соревновательных макроциклов, при котором совершенствование тактико-технических игровых и скоростно-силовых действий осуществляется сопряженным методом с функциональной и скоростно-силовой подготовкой на протяжении всего соревновательного макроцикла, включая и этап непосредственной подготовки к соревнованиям.

Литература

1. *Гомельский А.Я.* Библия баскетбола: 1000 баскетбольных упражнений. – М., 1994. – 215 с.

2. *Агеенко Н.Н.* Теоретико-методические основы развития координации движений в спортивных играх: На прим. баскетбола / Акад. физ. воспитания и спорта Респ. Беларусь. – Минск, 1995. – 122 с.

3. *Холодов Ж.К., Варакин Б.А., Петренчук В.К.* Основы подготовки регбистов. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 189 с.

4. *Игуменов В.М., Подливаев Б.А.* Спортивная борьба. – М.: Просвещение, 1993. – 128 с.

5. Современная система спортивной подготовки. – М.: СААМ, 1995. – 448 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ С МУЖЧИНАМИ 70–80 ЛЕТ

С.В. КУЛИЧЕНКО, ВНИИФК

Аннотация

В развитых странах ожидается большое увеличение доли неработающих лиц пожилого возраста. В связи с этим во всем мире и в нашей стране в частности, ведутся активные научные исследования, направленные на повышение качества жизни лиц пожилого возраста. В ходе исследования было выявлено, что процесс планирования оздоровительных занятий для лиц пожилого возраста должен опираться на индивидуальные данные, главными из которых являются двигательный возраст, стаж занятий, характеристики телосложения, основные заболевания и уровень физического здоровья. Экспериментально доказано, что методика дифференцированных занятий оздоровительной физической культурой, организованная на принципах индивидуального планирования позволяет существенно повысить уровень двигательных возможностей у лиц пожилого возраста, снизить двигательный и биологический возраст, повысить уровень их физического здоровья, улучшить настроение и самочувствие.

Abstract

The major increase in elderly population percent ratio in developed countries is expected. In connection with this trend, active research works of methods for improvement of life quality of this category are carried out in all world and particularly in Russia. During the course of investigation we found that planning of recreative training for elderly must be founded upon individual data, the most valuable being motor age, body structure, training length, major diseases and physical health level. It was proven experimentally that individualized methodic for differentiated recreative training allows to substantially increase motor abilities of elderly people, decrease motor and biological age, improve health, self-esteem and motivation.

Ключевые слова: пожилые, оздоровительная физическая культура, индивидуализация.

Демографические исследования показывают, что сегодня в нашей стране на десять работающих приходится семь пенсионеров [1]. К 2020 г. в развитых странах мира ожидается еще большее увеличение доли неработающих лиц пожилого возраста: до двух пенсионеров на одного трудоспособного. В связи с этим во всем мире и в нашей стране, в частности, ведутся активные научные исследования, направленные на повышение качества жизни лиц пожилого возраста, на укрепление их здоровья и поддержание физической и умственной работоспособности на таком уровне, которые позволяли бы не только обслуживать себя, но и быть активными членами общества [2]. По мнению специалистов, существенную роль в этом отношении могут сыграть занятия оздоровительной физической культурой, которые являются эффективным средством «активного долголетия» [3].

Несмотря на пристальное внимание к этой проблеме, еще не сложилось единого методологического подхода к планированию занятий оздоровительной физической культурой в пожилом возрасте. Они авторы считают наиболее эффективным средством занятия оздоровительным бегом и ходьбой [4]. Другие рекомендуют заниматься плаванием [5], третьи – упражнениями с отягощениями [6], четвертые – комплексными методами, пятые – суставной и дыхательной гимнастикой [7, 8], шестые – восточной гимнастикой [9].

Причина этого, на наш взгляд, заключается в том, что при планировании занятий недостаточно учитываются индивидуальные особенности занимающихся: уровень развития их двигательных способностей, характеристики телосложения, основные заболевания и уровень их здоровья.

Целью нашей работы явилось совершенствование методики оздоровительных занятий с лицами пожилого возраста на основе оптимизации их индивидуального планирования.

В качестве объекта исследования был выбран процесс планирования и организации оздоровительных занятий для лиц пожилого возраста.

Предметом исследования стало содержание занятий с лицами пожилого возраста, алгоритмы выбора тренирующих и оздоровительных средств, объемов и интенсивности их использования в зависимости от индивидуальных особенностей занимающихся.

Гипотеза исследования предполагала, что эффективность проведения оздоровительных занятий с лицами пожилого возраста может быть повышена за счет опти-

мизации процесса индивидуального планирования, основанного на подборе оздоровительных и тренирующих средств в зависимости от двигательного возраста, особенностей телосложения, уровня здоровья и основных заболеваний.

28 мужчин в возрасте от 69 до 81 года, занимающиеся в группах здоровья, прошли тестирование уровня физического состояния и двигательной активности и образа жизни по программе мониторинга старшего поколения, разработанного во ВНИИФК.

Таблица 1

Показатели уровня физического состояния экспериментальной группы мужчин в возрасте 70–80 лет (*n* = 28)

№ п/п	Показатели	Средние значения	Разброс значений	
1.	Возраст, лет	73,8 ± 2,6	69–81	
2.	Длина тела, м	171,5 ± 5,2	161–179	
3.	Масса тела, кг	72,8 ± 14,8	62–92	
4.	Весоростовой индекс, г/кг	449 ± 55	385–513	
5.	ЧСС в покое, уд./мин.	73,2 ± 4,8	58–86	
6.	Артериальное давление, мм рт. ст.	–	108/59–158/92	
7.	Сила правой руки, кг	41,8 ± 10,8	31,1–58,4	
8.	Сила левой руки, кг	39,1 ± 9,7	27,9–52,0	
9.	Прыжок вверх, м	0,21 ± 0,03	0,18–0,25	
10.	Быстрота рук, кол-во раз за 10 с	26,3 ± 2,5	24–29	
11.	Отжимание, кол-во раз за 30 с	16,3 ± 2,9	13–22	
12.	Подъем ног из положения лежа, кол-во раз за 30 с	12,5 ± 2,8	9–15	
13.	Быстрота реакции в тесте «падающая линейка», см	0,13 ± 0,02	0,10–0,16	
14.	Равновесие, время стояния на одной ноге с закрытыми глазами, с	7,5	3–12	3,9
15.	Теппинг-тест, кол-во раз	64,4	58–71	5,8
16.	Гибкость позвоночника, наклон вперед, см	8,1	–0,3–0,15	6,3
17.	Подвижность в тазобедренном суставе, отведении ноги в сторону, м	111,6	0,98–1,26	12,8
18.	Наклон головы в сторону, град	57,6	48–68	18,3
19.	Наклон головы вперед-назад, град	37,2	27–48	9,8
20.	Дистанция, преодолеваемая за 12 мин, км	1,62	0,98–2,3	0,47
21.	Уровень физического состояния, отн. единиц	40,9	29–53	10,1

Анализ уровня физической подготовленности показывает, что участвующие в эксперименте лица в среднем соответствуют среднему уровню физического состояния в соответствии с градацией, разработанной программой ВНИИФК. Однако имеются существенные индивидуальные различия.

Для идентификации индивидуальных различий все участвующие в эксперименте были разделены на 3 группы двигательной активности в соответствии с программой изучения двигательной активности и образа жизни лиц старшего поколения, разработанной ВНИИФК. Были выделены три группы (табл. 2). 1-я группа – это группа высокой двигательной активности. Сюда вошли лица, которые 2–4 часа в день активно двигаются, занимаясь физической культурой, физическим трудом, совершали прогулки, занимались рыбалкой и т.д. в соответствии с перечнем программы ВНИИФК.

Во вторую группу вошли лица, чья двигательная активность соответствовала 1–2 часам в день или 7–14 часам в неделю.

В третью группу вошли лица, чья двигательная активность не превышала 1 часа в день или 7 часов в неделю.

Лица, принадлежащие к разным группам двигательной активности, отличались по уровню физической подготовленности. Наибольшее отличие характеризуется уровнем общей выносливости в 12-минутном тесте Купера. В группе высокой двигательной активности дистанция, преодолеваемая за 12 мин, составила 2,1 ± 0,2 км. Во второй группе низкой двигательной активности – 1,3 ± 0,3 км. Характерным является то, что весоростовой индекс проявил достоверное различие между группами лиц, имеющими разный уровень двигательной активности. Лица, имеющие жизненные показатели физического состояния, характеризуются излишними значениями массы тела.

Таблица 2

Характеристика групп занимающихся с различным уровнем двигательной активности

№ п/п	Характеристики двигательной активности	Численность группы	Уровень физического состояния	Дней нетрудоспособности в год	Кол-во хронических заболеваний
1	Высокая, 2–4 часа в день, 14–20 часов в неделю	6	49,2 ± 6,8*	0–12	3–8
2.	Средняя, 1–2 часа в день, 7–14 часов в неделю	8	2,8 ± 5,3*	12–26	5–9
3.	Низкая, 0,5–1 час в день, 3–6 часов в неделю	12	38,2 ± 4,2	20–60	6–11

* – достоверность различий P < 0,05.

Таблица 3

Значения показателей уровня физического состояния в группах с разным уровнем двигательной активности

№ группы	12-минутный тест Купера, км	Весоростовой индекс, кг/см	Сила левой кисти, кг/кг	Кол-во отжиманий в положении на коленях за 30 с	Кол-во подъемов ног из положения лежа за 30 с
1	2,1 ± 0,2*	412 ± 28*	58 ± 4,0*	19,1 ± 1,9*	13,1 ± 1,3
2	1,6 ± 0,3*	450 ± 32*	52 ± 3,1*	15,3 ± 2,0	12,3 ± 2,4
3	1,3 ± 0,3*	498 ± 46*	46 ± 2,9*	14,0 ± 2,1	10,0 ± 1,4*

* – достоверность различий P < 0,05.

Повышенная двигательная активность сопровождается более высокими значениями в тестах, характеризующими и силу, и выносливость в тестах отжимания и в тестах подъема ног из положения лежа. Следовательно, уровень двигательной активности определяет уровень физической пригодности в целом.

Для каждой из групп была разработана своя методика оздоровительных занятий.

В ходе педагогического эксперимента было доказано, что методика дифференцированных занятий оздоровительной физической культурой, организованная на принципах индивидуального планирования, позволяет существенно повысить уровень двигательных возможностей у лиц пожилого возраста, снизить двигательный и биологический возраст, повысить уровень их физического здоровья, улучшить настроение и самочувствие.

Литература

1. Пожилые люди: развитие социальных услуг / Сост. Н.С. Дегаева, Г.В. Сабитова. – М.:ГосНИИ семьи и воспитания. – 2004. – Вып. 1. – 192 с.
2. *Robert S. Mazzeo, Peter Gavanagh, William J. Evans.* Exercise and physical activity for older adult. Medicine & Science in Sport & Exercise. 16: 992 – 1003, 1999.
3. *Иванова В.В., Волковицкая Л.Г.* Методика занятий физическими упражнениями с лицами среднего, пожилого и старшего возраста // Научные основы применения физических упражнений лицами пожилого возраста. – М.: Медгиз, 1963. – С. 193–258.
4. *Мильнер Е.Г.* Пути повышения оздоровительной тренировки // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 9. – С. 43–48. 1987. – 256 с.
5. *Тяпин А.Н.* Дозированное плавание в бассейне при физической активизации лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями: Метод. рекомендации. – М.: Сов. спорт, 2001. – 29 с.
6. *Петров В.К.* Атлетическая гимнастика для пожилых: Метод. рекомендации. – М.: Сов. спорт, 2001. – 40 с.
7. *Кряжев В.Д.* Гимнастика и точечный самомассаж для лиц пожилого возраста: Метод. рекомендации. – М.: Сов. спорт, 2001. – 35 с.
8. *Якубовская А.Р.* Особенности дыхательной гимнастики для лиц пожилого возраста: Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы оздоровления лиц старшего поколения средствами и методами физической культуры» (30–31 марта 2004 г., Москва). – М.: ВНИИФК, 2004. – С. 131–132.
9. *Кениг Г., Ванкура И.* 100 лет здоровой жизни. – Академическое издание международного института китайской медицины. – Таганрог, 1992. – 121 с.