

Влияние монотонии на функциональное состояние спортсменов

Д.В. Дьяков

*НИЦ Армянского государственного института физической культуры
375070, Ереван, ул. А. Манукяна, 15*

Ключевые слова: монотония, нагрузка, работа, негативное влияние, мионометрия, теппинг-тест, спорт, профилактика

При длительной и однообразной деятельности независимо от сферы ее применения нервные клетки коры головного мозга приходят в тормозное состояние, что вызывает сонливость, ослабление внимания и в результате снижение работоспособности [1].

Степень физиологического утомления в основном обусловлена объемом и интенсивностью выполняемой нагрузки, а также монотонностью ее выполнения и позы, в которой она выполняется [1,2,9]. В последнее десятилетие особое внимание уделяется изучению производственной монотонии, в основном связанной с системой "человек – машина" [3,4,7–9].

В физиологии спорта имеются лишь разрозненные данные, свидетельствующие о значимости вынужденной позы, монотонности действия и условий, в которых выполняется нагрузка [3,4].

В предыдущие годы специалисты в области спорта не принимали всерьез возможности возникновения монотонии в спорте. Однако в последнее время спортивные медики, физиологи, психологи стали отмечать проявления скуки, сонливости, потерю интереса у спортсменов не только во время тренировок, но и во время соревнований под воздействием монотонии [2].

Непреложным фактом является то, что в последнее десятилетие возросла избирательность тренировочных упражнений и их узконаправленность, а также в несколько раз увеличился объем и интенсивность тренировочных и соревновательных нагрузок [5,10]. Все это снижает у спортсменов интерес к тренировкам и создает у них сенсорный дефицит [11]. К наиболее узконаправленным и стандартным по характеру двигательной деятельности относятся упражнения, входящие в состав циклических видов спорта (бег, ходьба, велосипедные и лыжные гонки, плавание, бег на коньках, гребля и др.), имеющие выраженное однообразие, автоматичность и позу выполнения движений.

Целью работы явилось изучение физиологических сдвигов при выполнении отдельных учебно-

тренировочных занятий в монотонных условиях и поиск способов коррекции, предотвращения и профилактики воздействия монотонии на примере велосипедного спорта.

Материал и методы

В исследованиях приняли участие спортсмены – велосипедисты высокой квалификации (15 чел.) – мастера спорта и спортсмены I разряда со стажем от 4 до 8 лет в возрасте 18–24 г., – члены национальной сборной команды РА. Диспансерное обследование спортсменов не выявило отклонений в состоянии здоровья.

В ходе исследований был применен комплекс методов, в которые входили физиологические, психологические, педагогические и методы математической статистики.

В представленной статье рассматриваются результаты исследований по изучению показателей мионометрии ведущих групп мышц (нижняя конечность) и частоты мышечных движений (теппинг-тест), характеризующих функциональное состояние и лабильность нервно-мышечного аппарата до и после предложенных модельных физических нагрузок различной длительности и интенсивности.

Мионометрия (измерение тонуса мышц) служит одним из важных показателей функционального состояния нервно-мышечной системы. Тонус скелетных мышц исследовали на двуглавой мышце бедра (*m.biceps femoris*) – на длинной и медиальной головке, а также на икроножной мышце голени (*m.gastrocnemius*). В положении лежа на спине тонус измерялся также на передней поверхности четырехглавой мышцы бедра – на прямой головке (*m.rectus femoris*).

Измерения проводились с помощью мионометра системы Сирмана (по Е.П. Кесаревой). Тонус мышц измеряли в двух режимах – произвольно расслаблен-

ном и произвольно напряженном на правой конечности до и после выполнения нагрузки. Для каждой исследованной мышцы находили величину контракции мышечного тонуса (согласно инструкции по использованию миотонометра системы Сирмана) с помощью формулы:

$$ТН - ТР = К,$$

где ТН – тонус мышц при произвольном напряжении, ТР – тонус мышц при произвольном расслаблении, К – контракция мышечного тонуса.

Исследование частоты мышечных движений проводилось с целью характеристики лабильности нервно-мышечной системы с помощью определения частоты произвольных движений верхней конечности. Обследуемый наносил карандашом максимальное количество точек в течение 10 с в пять квадратов (5х5 см), нарисованных на листе бумаги, до и после предложенных нагрузок. Перед началом теста обследуемый получал инструкцию работать как можно быстрее. Таким образом, высший предел производимых движений можно было считать за меру лабильности двигательного аппарата.

Физические (модельные) нагрузки выполнялись на специально оборудованном велостенде, позволяющем выполнять нагрузку в лабораторных условиях. Предлагались физические нагрузки, имитирующие разные по направленности режимы тренировочных занятий, принятые в велосипедном спорте:

- равномерная нагрузка (скорость постоянная, аэробно-анаэробное энергообеспечение), длительность 2 часа;
- интервальная нагрузка (скорость переменная, аэробно-анаэробное энергообеспечение), длительность 2 часа;
- силовая нагрузка (скорость и усилия переменные, аэробно-анаэробное энергообеспечение), длительность 2 часа;
- соревновательная нагрузка (моделирование соревнований в гонке на 35 км, скорость максимальная и околосредовая, преобладание анаэробного энергообеспечения).

На I этапе исследований спортсмены выполняли предложенные нагрузки на велостенде в однообразной обстановке, в лабораторных условиях с целью выявления сдвигов после выполнения монотонной нагрузки.

На II этапе исследований моделировались и задавались те же нагрузки; особенностью этого этапа явились условия выполнения нагрузки: с целью снижения и предотвращения монотонии был применен специально разработанный комплекс мероприятий, который предусматривал условия, максимально приближенные к естественным, что создавалось соответствующим шумовым сопровождением, воздушным потоком, температурой окружающей среды, демонстрацией на мо-

ниторе видеозаписей. В вышеуказанный комплекс была включена система биологической обратной связи (БОС) – спортсмен систематически получал информацию с дисплея велокомпьютера о выполнении заданного режима нагрузки (частота сердечных сокращений (ЧСС), скорость движения, частота педалирования и т.п.). Исследователь (инструктор) информировал и вносил необходимые коррективы в ходе выполнения нагрузок.

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования на I и II этапах показали разнохарактерность изменений изучаемых параметров миотонометрии и теппинг-теста, характеризующих функциональное состояние нервно-мышечного аппарата велосипедистов. Приводятся материалы лабораторных исследований в умеренном режиме. Выполнялась равномерная работа с постоянной скоростью в смешанном режиме энергообеспечения (аэробно-анаэробное) при средней ЧСС 150–165 уд/мин.

Как видно из данных табл. 1, на I этапе исследований после выполнения нагрузки в условиях монотонии отмечается значительное снижение контракции во всех исследуемых группах мышц. Так, контракция четырехглавой мышцы составила $52,2 \pm 0,77$ миотон (разность между показателями, зарегистрированными до выполнения нагрузки, составила 7,86 миотон – 15,07 %), двуглавой мышцы $53,6 \pm 0,97$ миотон (разность – 8,95 миотон; 16,7 %) и икроножной мышцы $55,6 \pm 1,37$ миотон (разность – 7,55 миотон; 13,6 %), различия достоверны, $P \leq 0,001$.

Противоположная картина в показателях миотонометрии отмечена при выполнении предложенной нагрузки на II этапе исследований с применением специального комплекса мероприятий с использованием системы БОС. После нагрузки контракция четырехглавой мышцы возросла ($65,23 \pm 0,65$), осталась практически на прежнем уровне у двуглавой мышцы, а у икроножной мышцы показатели повысились с $67,59 \pm 1,93$ до $72,45 \pm 1,16$ миотон. Разность между показателями на I и II этапе исследований составила: у четырехглавой мышцы – 24,6%; двуглавой мышцы – 13,96%, у икроножной – 22,3% ($P \leq 0,001$).

В табл. 2 показатели теппинг-теста свидетельствуют, что после выполнения нагрузки на I этапе исследований наблюдается снижение показателей теппинг-теста до нагрузки $72,13 \pm 1,63$, а после нагрузки $68,17 \pm 1,91$ (разность составила 5,8% – 3,96 отметки). Показатели же теппинг-теста на II этапе исследований повысились, причем на достоверную величину с $72,31 \pm 1,64$ до $77,91 \pm 1,79$ $72,31 \pm 1,64$ до $77,91 \pm 1,79$ отметки за 10 с. Сравнение показателей теппинг-теста после выполнения нагрузки на I и II этапах исследований показало

Таблица 1

Показатели контракции (миотонометрии) до и после выполнения нагрузки в умеренном режиме работы на I и II этапах исследований, $M \pm m(M)$

Режим работы	Миотонометрия (миотон)					
	до нагрузки			после нагрузки		
	четырёхгг. мышца	двугг. мышца	икроножн. мышца	четырёхгг. мышца	двугг. мышца	икроножн. мышца
I этап, n=15	60,0±1,87	62,5±1,04	63,2±1,62	52,2±0,77	53,6±0,97	55,6±1,37
II этап, n=15	61,59±0,75	61,93±1,08	67,59±1,93	65,23±0,65	62,22±1,13	72,45±1,16
%				24,64	13,96	22,28
P				≤ 0,001		

Таблица 2

Показатели теппинг-теста до и после нагрузки в умеренном режиме на I и II этапах исследований, $M \pm m(M)$

Режим работы	Теппинг-тест (колич. отметок за 10 сек)	
	до нагрузки	после нагрузки
I этап, n=15	72,13±1,63	68,17±1,91
II этап, n=15	72,31±1,64	77,91±1,79
%		12,49
P		≤ 0,001

до, что данные, полученные после нагрузки, на II этапе выше на 12,5% ($P \leq 0,001$), по сравнению с данными I этапа.

Таким образом, можно заключить, что однообразная обстановка, монотонность выполнения нагрузки и поза, в которой она выполняется, негативно влияют на функциональное состояние и лабильность нервно-мышечного аппарата спортсменов-велосипедистов.

Разработанный и примененный комплекс средств и методов позволяет снизить и предотвратить в некоторой мере негативное влияние монотонии и тем самым повысить работоспособность спортсменов. Апробированная методика может применяться как в области различных циклических видов спорта, так и в системе профилактических мер на производстве при однообразной длительной работе.

Поступила 14.10.02

Մոնոտոնիայի ազդեցությունը մարզիկների օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակի վրա

Դ. Վ. Դյակով

Օգտագործվել է ժամանակակից մեթոդների համալիր, որի միջոցով բացահայտվել է մարզիկների ֆունկցիոնալ վիճակի վրա երկարատև, միապադառ

աշխատանքի բացասական ազդեցությունը:

Մեթոդների և միջոցների մշակված համալիրը բույլ է տալիս նվազեցնել կամ կանխել մոնոտոնիայի

ազդեցությունը՝ դրանով իսկ բարձրացնելով մարզիկների աշխատունակությունը:
Տվյալ մեթոդիկան հնարավոր է կիրառել ինչպես

սպորտի բնագավառում, այնպես էլ արտադրության մեջ՝ երկարատև մոնոտոն աշխատանքի բացասական ազդեցության կանխարգելման նպատակով:

Influence of monotony on the functional state of sportsmen's organism

D.V. Dyakov

A complex of modern methods of investigation has been applied to define the negative influence of long-lasting monotonous work on the functional state of the sportsmen.

The complex of these methods and means helps to

relieve or to prevent the influence of monotony and to raise sportsmen's working capacity.

This method can be included into the system of preventive measures in production related to monotonous long work.

Литература

1. Арутюнян Р.К., Чаталбашиян С.П., Петросян С.Э. В кн.: Человеческо-машинные системы и комплексы принятия решений. Таганрог, 1989, с.92.
2. Асеев В.Г. *Вопр. психол.*, 1975, 1, с.163.
3. Воронин Л.Г., Крамник Е.Е. и др. *Физиология человека*, 1976, 6, 3, с. 491.
4. Золина З.М. *Физиологические основы организации труда на конвейере*. М., 1967, с.154.
5. Кикалов А.Н. *Умственно-эмоциональное напряжение за пультом управления*. М., 1967.
6. Кузнецов В.В. Тез. докл. Всесоюз. конф.: Моделирование соревновательной деятельности с учетом резервных возможностей спортсменов. М., 1983, с.7.
7. Миролюбов А.В. *Физиология человека*, 1976, т.6, 3, с. 491.
8. Платонов В.Н., Моногаров В.Д. Мат. I Всесоюзной конф.: Проблемные научно-исследовательские лаборатории ИФК. М., 1983, с.41.
9. Славуцкая М.В., Киренская А.В. *Физиология человека*, 1981, 7, 1, с. 90.
10. Сопова Н.И., Павлова Т.А. *Физиология человека*, 1981, 7, 1, с.6.
11. Шаров Б.Б. *Теор. и практ. физ. культ.* М., ФИЗ, 10, 1995, с. 17.