

учаемые показатели изменились в меньшей степени. Это свидетельствует о том, что года тренировок недостаточно для значительного улучшения работоспособности и функциональных возможностей аппарата дыхания.

Результаты выявили значимость отдельных показателей паттерна дыхания, играющих ключевую роль в работоспособности велосипедистов-шоссейников. Наряду с МПК, это минутный объем дыхания, дыхательный объем, емкость вдоха, жизненный показатель.

Выводы. Таким образом, исследование паттерна дыхания позволило установить, что специфическая мышечная деятельность оказывает положительное влияние на адаптационные возможности вегетативных систем организма спортсменов-велосипедистов, в частности, на систему дыхания. Наибольшая адаптация респираторной системы у велосипедистов-шоссейников к напряженной мышечной деятельности установлена по показателям МОД, МГЖ, ДО, ЕВ, ЖП.

Повышение дыхательной функции способствует повышению физической работоспособности. Общая физическая работоспособность к концу года систематических тренировок повышается у всех велосипедистов, независимо от спортивной подготовленности.

1. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2010. – 504 с.

2. Ермаков, С. В. Тренировка велосипедистов-шоссейников / С. В. Ермаков, В. А. Канитонов, В. В. Михайлов. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 175 с.

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ РАЗЛИЧНОЙ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

Кутас П.П., Дворяков М.И., доцент, Федечко А.А.

Современная концепция подготовки велосипедистов к соревнованиям базируется на общих закономерностях адаптации организма к нагрузкам в целом, в том числе отдельных ведущих систем организма. Главный путь к раскрытию функциональных возможностей спортсмена – изучение приспособительных реакций организма к мышечной деятельности, в частности доставки кислорода к работающим мышцам.

Тестирование физической работоспособности за короткий промежуток времени обеспечивает получение объективной экспресс-информации о функциональных возможностях организма испытуемых и их устойчивости к физическим нагрузкам, что позволит на этой основе оперативно вносить коррективы в учебно-тренировочный процесс велосипедистов и вести целенаправленный отбор наиболее перспективных спортсменов для участия в ответственных соревнованиях.

Целью нашего исследования является изучение явления состояния паттерна дыхания на работоспособность велосипедистов-шоссейников различной квалификации.

Исходя из цели, поставлены следующие задачи:

1. Изучить уровень физической работоспособности велосипедистов-шоссейников различной спортивной квалификации.

2. Выявить динамику физической работоспособности и наиболее значимые показатели дыхательной функции велосипедистов различной квалификации.

Для решения поставленных задач использованы **методы**: изучение литературных источников, метод спиррографии, определение максимального потребления кислорода (МПК) и минутного объема дыхания (МОД), метод статистической обработки полученных данных.

Параметрами паттерна дыхания являются: – частота дыхания (ЧД); минутный объем воздуха (МОВ); объемы и емкости легких, максимальная вентиляция легких.

Величины легочной вентиляции у спортсменов значительно превышают аналогичные показатели нетренированных лиц, увеличение легочной вентиляции у которых при работе является результатом учащения дыхания. Максимальные величины легочной вентиляции у нетренированных людей не превышают 70–100 л/мин, в то время как во время шоссейных гонок на длинные дистанции легочная вентиляция длительное время поддерживается на уровне 120–140 л/мин.

Минутный объем воздуха (МОВ) – это объем воздуха, проходящего через легкие за 1 мин. В состоянии покоя МОВ равен 6–8 л/мин. Это основной количественный показатель вентиляции легких. При повышении потребности в кислороде МОД увеличивается. При спокойной ходьбе МОВ возрастает до 17 л/мин. При значительной физической нагрузке – до 50–60 л/мин, при интенсивной физической нагрузке может достигать 100 л. У спортсменов величина МОВ достигает 120–200 л/мин.

Решающая роль в нарастании объема легочной вентиляции в начале работы принадлежит нейрогенным механизмам. Импульсация от сокращающихся скелетных мышц, а также нисходящие нервные импульсы из двигательных зон коры полушарий большого мозга стимулируют дыхательный центр. Регуляторная роль СО₂ проявляется в поддержании необходимой частоты дыхания и установлении необходимого соответствия легочной вентиляции величине физической нагрузки.

В спортивной практике наибольшее практическое значение имеют величины жизненной емкости легких, дыхательного объема, емкости легких (ЖЕЛ, ДО, ЕВ). У спортсменов эти показатели на 20–30 % больше, чем у лиц, не занимающихся спортом, и превышают должные величины на 15–20 % и более [1].

Жизненная емкость – это наибольший объем воздуха, который можно выдохнуть после максимального вдоха. ЖЕЛ складывается из суммы трех объемов: резервного объема вдоха, дыхательного объема и резервного объема выдоха. ЖЕЛ у мужчин – 3500–4500 мл; у женщин – 3000–4000 мл. Увеличение глубины дыхания при нагрузке – наиболее рациональный способ срочной адаптации дыхательного аппарата к нагрузке. У велосипедистов высокого класса ДО может увеличиваться до 3,3±0,21 л/мин, у спортсменов низкой квалификации – лишь до 2,52±0,15 л/мин. У нетренированных максимальная ЖЕЛ составляет 3–3,5 л, МВЛ – 80–100 л, ЧД в покое – 10–12 циклов в мин, максимальная ЧД – 40–60 циклов, максимальная скорость потока воздуха при вдохе – 0,6–0,7 л/с, ДО – 2–2,5 л.

Максимальный минутный объем дыхания относится к числу наиболее эффективных компенсаторных механизмов. Вследствие значительно большего ДО и

увеличения диффузной способности легких у спортсменов высокого класса на протяжении дыхательного цикла возрастает соотношение между альвеолярной вентиляцией и МОВ, что способствует повышению газообмена в альвеолах. При нагрузке с МПК, МОВ у велосипедистов составлял: у мастеров спорта – 146,4±4,3 л/мин, у начинающих велосипедистов – 118,0±2,8 л/мин. Это значит, что резерв дыхания и возможности его использования у спортсменов низкой квалификации достоверно меньше, чем у мастеров спорта.

МПК и максимальная работоспособность у велосипедистов высших разрядов намного превышает указанные показатели, у спортсменов низкой спортивной квалификации, у которых МПК колеблется в пределах 3,6–4,0 л/мин ($X=3,8\pm 0,95$ л/мин). У велосипедистов высокой квалификации МПК – 5,25±0,25 л/мин, у МСМК и заслуженных МС – 6,3–6,9 л/мин. Отличается и максимальная мощность, развиваемая спортсменами различной степени тренированности. Вынужденный отказ от работы отмечен у велосипедистов низкой квалификации при нагрузке 1328 кгм/мин. Спортсмены высокой квалификации прекращали работу после выполнения нагрузки 2310 кгм/мин, а некоторые из них – при нагрузке 2640 и 2970 кгм/мин.

Высококвалифицированные велосипедисты, специализирующиеся в стайерских дистанциях, способны работать на уровне 70 % от МПК (6 л/мин) в течение 2 часов и более, в то время как нетренированные лица в среднем способны на этом уровне работать лишь 30 мин (МПК – 3,2 л/мин) [1].

При тестировании уровня физической работоспособности велосипедистов установлено, что величина PWC_{170} квалифицированных велосипедистов соответствует среднему уровню физической работоспособности (1527,3±121,4 кгм/мин), в то время как у менее подготовленных обследованных велосипедистов уровень физической работоспособности – ниже среднего (1211,5±86,2 кгм/мин) (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели общей физической работоспособности и МПК у велосипедистов различной квалификации

Показатели и квалификация	Тест PWC_{170}		МПК	
	кгм/мин	кгм/кг/мин	л/мин	мл/кг/мин
Нетренированные	1001,0±136,0	14,4±2,7	3,0±0,3	43,16±1,4
I разряд (n=10)	1597,3±122,6	21,58±3,3	4,44±0,08	59,5±1,0
II–III разряды (n=10)	1310,9±117,7	17,47±1,8	3,96±0,4	52,8±2,6
t	2,685	1,093	5,367	2,405
P	<0,05	>0,05	<0,001	<0,05

Таким образом, PWC_{170} и МПК характеризуют физическую работоспособность спортсменов. У более подготовленных велосипедистов эти показатели выше, чем у велосипедистов более низкой спортивной квалификации и значительно выше, чем у представителей того же возраста, не занимающихся спортом.

Основные показатели динамики физической работоспособности и паттерна дыхания после года систематических тренировок велосипедистов-шоссейников находились в прямой зависимости от спортивной подготовленности испытуемых спортсменов-велосипедистов (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика показателей физической работоспособности и паттерна дыхания у велосипедистов в течение годовичного тренировочного цикла (М±m)

Показатели	I этап	II этап	t	P
$PWC_{70\%}$, кгм/мин	1527,3±121,4	1597,3±122,6	0,405	P>0,05
$PWC_{270\%}$, кгм/кг/мин	20,36±1,8	21,58±3,3	0,325	P>0,05
МПК, л/мин	4,13±0,03	4,44 ±0,08	3,626	P<0,01
МПК, мл/кг/мин	55,1±1,4	59,5±1,0	2,527	P<0,05
ЧД, к-во	8,0±1,5	7,0±1,0	0,535	P>0,05
МОД, л/мин	10,1±0,2	12,0±0,4	4,248	P<0,01
Ровд, мл.	2200±82,7	2300±34,2	1,117	P>0,05
ДО, мл	1300±50,4	1300±18,9	0	0
РО выд., мл	1800±64,8	1800±26,7	0	0
ЕВ, мл	3500±62,2	3600±46,5	1,268	P>0,05
ЖГЛ, мл	5300±82,9	5400±80,5	0,865	P>0,05
ЖП, мл/кг	70,66±1,0	72,97±2,3	0,921	P>0,05

За год систематических тренировок произошло увеличение работоспособности и улучшение работы дыхательного аппарата.

Увеличение основных показателей системы дыхания доказывает несомненный эффект занятий велосипедным спортом на организм, в частности на дыхательную функцию. Происходит экономизация дыхания, о чем свидетельствует уменьшение ЧД и резервный объем выдоха в покое в начале и в конце года систематических тренировок.

Изменения показателей паттерна дыхания за год тренировок свидетельствуют о расширении адаптационных возможностей дыхательной функции спортсменов. За год напряженных систематических тренировок зарегистрированы более высокие показатели МПК, МОД, ДО, ЕВ, ЖП; снижение ЧД и РО, характеризующих об экономизации дыхания. Однако произошедшие изменения наиболее отчетливо проявляются у более подготовленных велосипедистов.

Выводы. Таким образом, исследование паттерна дыхания позволило установить:

1. Специфическая мышечная деятельность оказывает положительное влияние на адаптационные возможности вегетативных систем организма спортсменов-велосипедистов, в частности на систему дыхания.

2. Наибольшая адаптация респираторной системы у велосипедистов-шоссейников к напряженной мышечной деятельности установлена по показателям МОД, МГЖ, ДО, ЕВ, ЖП.

3. Повышение дыхательной функции способствует повышению физической работоспособности. Общая физическая работоспособность к концу года систематических тренировок повышается у всех велосипедистов, независимо от спортивной подготовленности.

1. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 2010. – 504 с.

2. Ермаков, С. В. Тренировка велосипедистов-шоссейников / С. В. Ермаков, В. А. Капитанов, В. В. Михайлов. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 175 с.