

УДК 612.21

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

С.В. Колин

Тверской государственной университет, Тверь

Результаты исследования показали, что величина дыхательного объема находится в прямой зависимости от степени тренированности. Минутный объем дыхания и максимальная вентиляция легких с возрастом повышаются и соответствуют уровню физической подготовки. Основные показатели внешнего дыхания находятся в тесной зависимости от возрастных особенностей и уровня тренированности спортсменов.

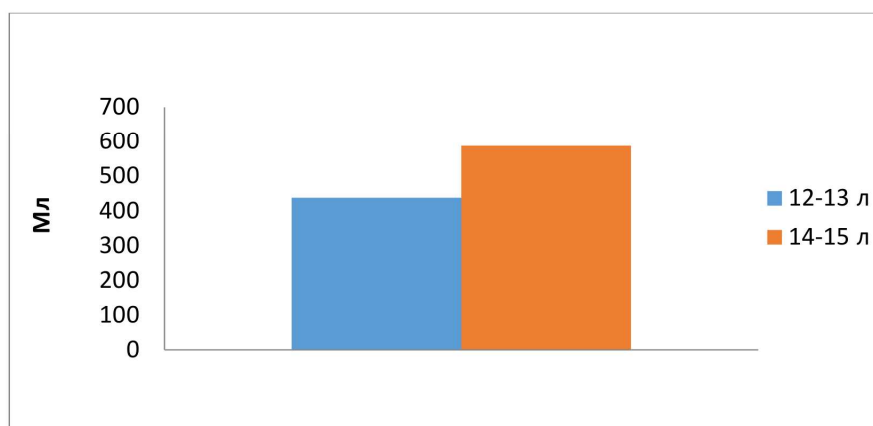
Ключевые слова: внешнее дыхание, циклические виды спорта.

Введение. Рассмотрение функциональных особенностей респираторной системы у детей-велосипедистов 12-13 и 14-15 лет является важным показателем контроля в процессе многолетней спортивной подготовки. Они позволяют своевременно вносить необходимые коррективы в тренировочный процесс, являясь эффективным и объективным научным обоснованием для подготовки юношей-велосипедистов.

Материал и методика. В эксперименте принимали участие 10 воспитанников СДЮСШОР по велоспорту различной квалификации. Все участники были разделены на две возрастные группы: младшая – 12-13 лет с квалификацией спортсменов до 1 юношеского разряда; старшая группа 14-15 лет, имеющих разряд от 1 юношеского до 2 взрослого. Тренировочный стаж участников эксперимента – от 1,5 (младшая группа) до 2,5 лет (старшая группа).

О функциональном состоянии респираторной системы мы судили по следующим показателям: жизненная ёмкость лёгких, минутный объём дыхания, частота дыхания, дыхательный объём, максимальная вентиляция лёгких.

Результаты. В отношении показателей дыхательного объёма (ДО) у испытуемых 12-13 лет выявлено, что среднегрупповое значение данного показателя равно $438 \pm 0,1$ мл, а в группе спортсменов 14-15 лет – $588 \pm 0,1$ мл (рис. 1, табл. 1,2), что на 150 мл (34%) больше, чем у младших испытуемых. Видно, что величина дыхательного объема находится в прямой зависимости от степени тренированности.



Р и с . 1 . Динамика показателей дыхательного объёма у велосипедистов 12-13 и 14-15 лет

Средняя частота дыхания (ЧД) у юношей 12-13 составила $19 \pm 2,3$ циклов в минуту, у 14-15-летних – 17 ± 3 циклов в минуту (рис.2, табл.1,2).

Т а б л и ц а 1
Динамика спирометрических показателей в состоянии покоя у велосипедистов 12-13 лет

Испытуемые	Возраст лет	Vo2 мл/мин	МОД мл/мин	ЧД циклов/мин	ЖЕЛ мл	ДО мл	МВЛ л/мин
Г-ов	13	131,9	7410	19	3330	390	69,60
Ж-ов	12	139,6	8450	13	3320	650	77,30
С-ев	12	130,6	7590	23	2560	330	91,50
Т-ин	12	129,6	7200	15	2970	480	74,00
С-ов	12	129,4	8500	25	3290	340	71,90
М	12	131,4	7830	19	3094	438	76,86
m±	0,32	1,61	0,3	2,3	0,1	0,1	3,9

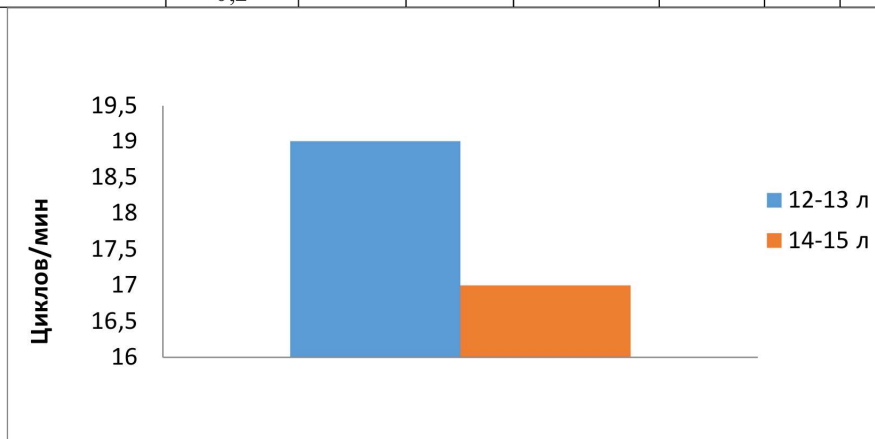
Сравнив данные значения с показателями дыхательного объёма видно, что у 14-15-летних происходит увеличение дыхательного объёма, а частота дыхания при этом снижается на 11,7%.

Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) – показатель, находящийся в прямой линейной зависимости от соматического развития, а также от уровня физической подготовленности (Мотылянская, 1969).

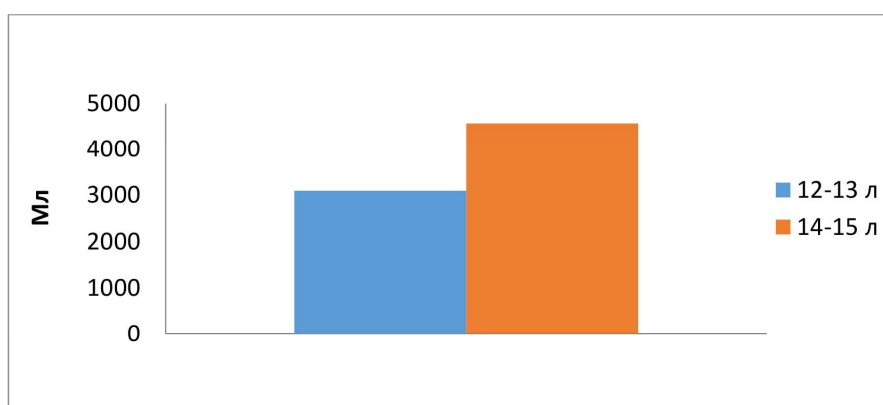
Т а б л и ц а 2

Динамика спирометрических показателей в состоянии покоя
у велосипедистов 14-15 лет

Испытуемые	Возраст лет	Vo2 мл/мин	МОД мл/мин	ЧД циклов/мин	ЖЕЛ мл	ДО мл	МВЛ л/мин
К-ин	15	151,3	9270	9	5750	1030	156,30
Л-ёв	14	141,1	8740	23	4710	380	123,10
Ег-в	14	142,4	8880	24	4670	370	133,40
К-ов	14	141,6	8250	11	4160	750	83,70
С-ов	14	138,1	7380	18	3750	410	77,90
М	14,2	142,7	8504	17	4568	588	114,88
m±	0,2	3,69	0,3	3	0,3	0,1	14,9



Р и с . 2 . Динамика показателей частоты дыхания у велосипедистов 12-13 и 14-15 лет



Р и с . 3 . Динамика показателей ЖЕЛ у велосипедистов 12-13 и 14-15 лет.

Среднегрупповые значения данного показателя у юношей 14-15 лет - на 1474 мл (47,6%) больше, чем у 12-13-летних. Можно говорить о более высоком уровне физической подготовленности и физиологического развития у спортсменов старшей возрастной группы (рис. 3, табл. 1,2). Среднее значение показателя минутного объёма дыхания (МОД) в группе юношей 12-13 лет составило $7830 \pm 0,3$ мл, а в группе 14-15 лет на 8,6% ($8504 \pm 0,3$ мл) больше, чем в младшей группе (рис. 4, табл. 1,2). Приведенные результаты подтверждают тенденцию увеличения МОД с возрастом, с одной стороны, а с другой – снижение величины данного показателя у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта по сравнению со спортсменами, специализирующимися в нециклических видах, а также с нетренированными юношами (Мотылянская, 1969).

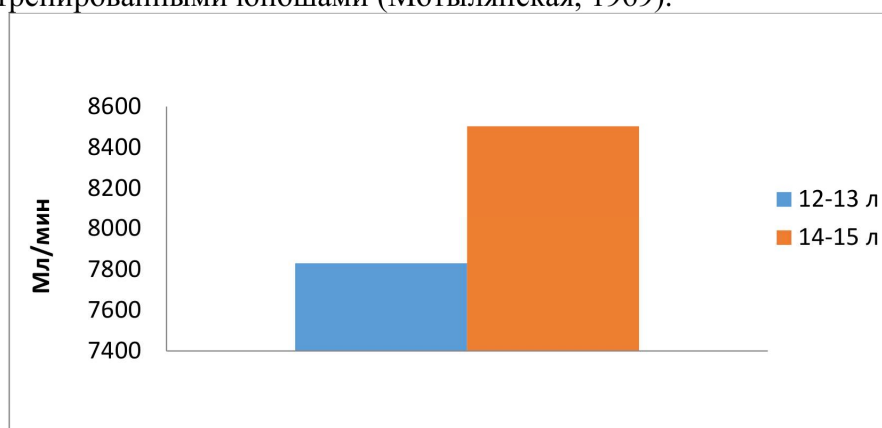


Рис. 4. Динамика показателей МОД у велосипедистов 12-13 и 14-15 лет

Показатели максимальной вентиляции лёгких (МВЛ) у юношей 12-13 оказались равными $76,86 \pm 3,9$ л/мин, а у юношей 14-15 лет – $114,88 \pm 14,9$ л/мин (49%) (рис. 5, табл. 1,2). Увеличение значения данного показателя у юношей старшей группы составило 38,02 мл/мин (49%). То есть, показатель МВЛ с возрастом повышается и соответствует уровню физической подготовки (Селуянов и др., 1991). Величина потребления кислорода (V_{O2}) характеризует мощность аэробных процессов энергообеспечения. Так, среднее значение V_{O2} среди спортсменов 12-13 лет равно $131,4 \pm 1,61$ мл/мин, а в группе 14-15 лет – $142,7 \pm 3,69$ мл/мин, что на 8,6% больше (табл. 1,2).

С увеличением уровня подготовки спортсменов, наблюдается тенденция увеличения данного показателя. Аэробная способность человека во многом определяется наследственностью, и в качестве её ограничителей выступает ряд таких физиологических факторов как ЧСС, объём крови, перекачиваемой сердцем, уровень гемоглобина, тип

мышечных волокон (Фрил, 2011).

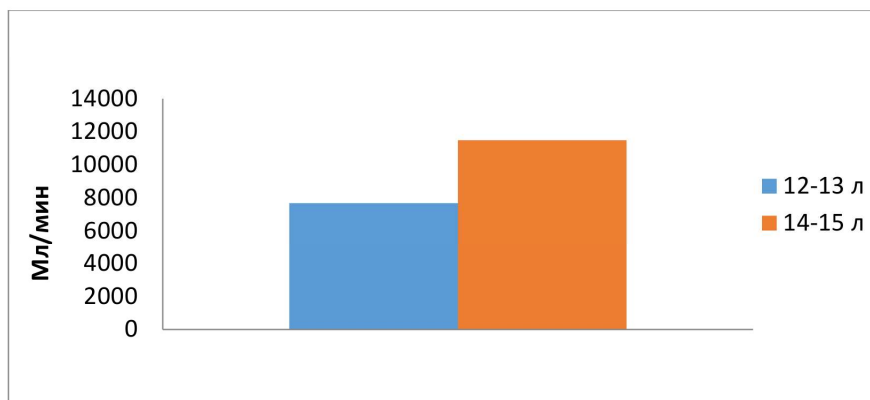


Рис. 5. Динамика показателей МВЛ у велосипедистов 12-13 и 14-15 лет

Однако её можно повысить с помощью тренировок, тем самым поднимая величину значения МПК. При повышении уровня мощности, в работу включается всё большее количество гликолитических мышечных волокон. Вместе с тем, остаются ещё более высокопороговые (быстрые) окислительные, которые способны по мере своего подключения потреблять дополнительное количество кислорода. Уровень, когда в работу включились все доступные окислительные волокна и организм вышел на предельную мощность окислительных процессов, как раз и является уровнем МПК (Сысоев, 2016). У менее подготовленных спортсменов все окислительные волокна могут так и не включиться в связи с тем, что кардиореспираторная система не может удовлетворить их запрос в кислороде.

Важную роль для реализации физических возможностей играют возрастные морфо-функциональные особенности, которые во многом зависят и от незрелости регуляторных механизмов (Грабельников и др., 2016). Одним из таких механизмов является вегетативная регуляция респираторной системы, которая менее развита в возрасте 11-12 лет (Сонькин, Тамбовцева, 2011). По мере возрастного развития организма, в нём устанавливается более эффективный режим кислородообеспечения, адекватно усиливается газообмен, отвечая требованиям энергетического обеспечения. Этому в первую очередь способствует функциональное и морфологическое совершенствование организма в ходе естественного возрастного развития. Основные показатели дыхательной системы находятся в тесной зависимости от возрастных особенностей и уровня тренированности спортсменов. А тренировка в велосипедных гонках, развивающих выносливость, несомненно, стимулирует, ускоряет эти процессы.

Список литературы

- Грабельников С.А., Комин С.В., Папин М.А., Сурсимова О.Ю.* 2013. Особенности возрастного развития функции внешнего дыхания у пловцов в процессе многолетней спортивной подготовки // *European Researcher*. Vol. 63. № 11-2. P. 2723-2731.
- Мотылянская Р.Е.* 1969. Выносливость у юных спортсменов. М. 222 с.
- Селуянов В.Н., Мякинченко Е.Б., Холодняк Д.Б., Обухов С.М.* 1991. Физиологические механизмы и методы определения аэробного и анаэробного порогов // *Теория и практика физической культуры*. № 10. С. 10-18.
- Сонькин В.Д., Тамбовцева Р.В.* 2011. Развитие мышечной энергетики и работоспособности в онтогенезе. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 322 с.
- Сысоев И.* 2016. Оценка эффективности тренировочного процесса видах спорта на выносливость. Функциональные показатели. Порог аэробного обмена. Режим доступа: <http://cycleon.ru/main/ocenka-effektivnosti-trenirovochnogo-processa-vidax-sporta-na-vynoslivost> (дата обращения: 12.01.2016).
- Фрил Д.* 2011. Библия велосипедиста. М.: Манн, Иванов и Фебер. 432 с.

AGE PECULIARTIES OF EXTERNAL BREATH IN SPORTSMEN OF CYCLIC SPORTS

S.V. Komin

Tver State University, Tver

Here we showed that the magnitude of the respiratory volume is directly dependent on the degree of fitness. Minute breathing volume and maximum ventilation of the lungs increase with age and correspond to the level of physical fitness. The main indicators of external respiration are closely associated to the age characteristics and the level of fitness of athletes.

Keywords: *amount of breathing capacity; minute volume; training level; external respiration.*

Об авторе

КОМИН Сергей Владимирович – доктор биологических наук, профессор, декан факультета физической культуры, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: komsv53@mail.ru.

Комин С.В. Возрастные особенности показателей внешнего дыхания у спортсменов циклических видов спорта / С.В. Комин // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2017. № 2. С. 49-54.