

Бахарева А.С. (ЮУрГУ, г. Челябинск)

## СОСТОЯНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ У ЛЫЖНИЦ- ГОНЩИЦ

На современном этапе развития спортивной физиологии актуальными остаются вопросы, связанные с адаптацией дыхательной системы к физическим нагрузкам лиц, тренировочный процесс которых направлен на развитие качества выносливости. С появлением компьютерных спирографических комплексов стало возможным понимание и последующая интерпретация результатов проб для определения форсированной жизненной емкости легких, поскольку использование пробы с форсированным дыханием дает возможность исследования дыхательных путей при резком увеличении скорости движения воздуха в них. Дыхательный поток при этом из ламинарного становится турбулентным, что увеличивает зависимость скорости потока от поперечного сечения бронхов и создает предпосылки для более четкого выявления бронхиальной проходимости.

Кроме того, при форсированном выдохе происходит динамическая компрессия воздухоносных путей, вследствие высоких положительных значений внутриплеврального давления. Уменьшение структурной устойчивости стенок бронхов, при патологических изменениях в них, способствует увеличению этой компрессии и более четкому выявлению бронхиальной проходимости.

Таким образом, тест с форсированным дыханием является своеобразной функциональной нагрузкой, при которой становятся заметны даже очень незначительные отклонения от нормы состояния бронхолегочного аппарата.

Вместе с тем, интерпретация формы кривой поток-объем является чрезвычайно важной, может дать существенную дополнительную информацию о состоянии бронхиального дерева и являться, подчас, единственным методом диагностики некоторых патологических процессов [5].

По мнению И.Н. Калинкина [1] оптимальное протекание процесса вентиляции легких у спортсменов, тренирующим преимущественно качество выносливости, обеспечивается высоким уровнем бронхиальной проходимости (показатели ПОС, МОС, СОС).

У лыжников-гонщиков, благодаря увеличению ЖЕЛ, увеличивается общая площадь мембраны, через которую совершается газообмен. При этом увеличивается также и густота капилляров, оплетающих альвеолы. Не остается без изменения и сама легочная мембрана. В процессе тренировки на выносливость

толщина легочной мембраны уменьшается. Происходит это преимущественно за счет промежуточного вещества, так что в некоторых местах базальные мембраны альвеолярного эпителия и капиллярного эндотелия срастаются. Последнее приводит к тому, что эластичная ткань альвеолярной стенки растягивает стенки сосудистых капилляров, увеличивая их диаметр. В результате кровенаполнение капилляров системы малого круга кровообращения повышается [4].

Все указанные перестройки приводят к укорочению пути диффузии газов и повышению диффузионной способности легких.

Цель исследования – изучение состояния скоростных показателей внешнего дыхания лыжниц-гонщиц и динамики их изменений после физической нагрузки. Физическая нагрузка включала 6 минут работы на велоэргометре с интенсивностью 140 уд/мин.

Оценка функции внешнего дыхания проводилась на аппарате серии «Этон».

Изучались следующие показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ); форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ); объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ1 – максимальный объем газа, выдыхаемого из легких за 1 с при форсированном выдохе после максимального глубокого вдоха); индекс Тиффно (ИТ, ОФВ/ЖЕЛ – отношение объема форсированного выдоха к жизненной емкости легких, выраженное в процентах); максимальная объемная скорость в момент выдоха 25% ФЖЕЛ (МОС 25% – проходимость по крупным бронхам; МОС 50% – проходимость по средним бронхам и МОС 75% – проходимость по мелким бронхам); пиковая объемная скорость (ПОС – проходимость по крупным бронхам); средняя объемная скорость при выдохе 25-75% ФЖЕЛ (СОС<sub>25-75</sub> – проходимость по крупным бронхам; СОС<sub>75-85</sub> – проходимость по мелким бронхам).

Параметры функции внешнего дыхания не имеют строгих референтных границ и определяются не столько особенностями функционального статуса легких, сколько конституцией, полом и возрастом обследованного. Поэтому мы оценивали полученные данные, сопоставляя с должными величинами, являющимися нормой для каждого обследуемого.

Организация и методы исследования – в исследовании приняли участие 11 девушек лыжниц-гонщиц (17-20 лет), занимающихся в СДЮСШОР № 5 г. Челябинска.

Результаты и их обсуждение. В результате исследования производились измерения величин легочных объемов до и после физической нагрузки (ФН), результаты которых выявили следующие различия (табл. 1).

Среднегрупповые показатели Индекса состояния в до и после нагрузки находились в пределах условной нормы. Однако, показатели после нагрузки

снизились (от  $1,99 \pm 0,08$  до  $1,86 \pm 0,14$ ). Данный факт отражает улучшение бронхиальной проходимости у лыжниц в момент мышечной деятельности.

Таблица 1

Результаты исследования объемных характеристик системы дыхания лыжниц до и после физической нагрузки ( $M \pm m$ )

Параметры	До нагрузки		После нагрузки	
	Значения	% от Дл.	Значения	% от Дл.
Индекс состояния, усл.ед.	$1,99 \pm 0,08$	–	$1,86 \pm 0,14$	–
ЖЕЛ вд, л	$3,96 \pm 0,20$	$106,86 \pm 4,77$	$3,8 \pm 0,2$	$102,68 \pm 4,52$
ЖЕЛ выд, л	$4,02 \pm 0,17$	$108,34 \pm 4,31$	$3,8 \pm 0,2$	$102,31 \pm 3,81$
Емкость вдоха, л	$2,51 \pm 0,14$	–	$2,6 \pm 0,2$	–

Жизненная емкость легких на вдохе и на выдохе до и после физической нагрузки соответствует нормативным границам данного возраста. Тем не менее, после физической нагрузки наблюдается тенденция снижения как абсолютных величин, так и должных. Такая закономерность характерна и для конькобежцев [3], тренировочный процесс которых также направлен на воспитание качества выносливости.

Уменьшение легочной вентиляции при стандартной работе обусловлено в тренированном организме в значительной мере повышением кислородной емкости крови и увеличением способности тканей извлекать кислород из притекающей крови, что уменьшает требования организма к системе транспорта кислорода [2].

В результате исследования производились измерения скоростных показателей внешнего дыхания лыжниц-гонщиц до и после физической нагрузки, результаты которых выявили следующие различия (табл. 2). Среднегрупповые показатели ОФВ<sub>1</sub> до и после ФН находились в пределах нормы. Индивидуальный анализ величин ОФВ<sub>1</sub> показывает, что после ФН у 4 человек показатели увеличились, у 7 чел. – снизились.

Среднегрупповые показатели ИТ (ОФВ<sub>1</sub>выд/ЖЕЛвыд) до и после нагрузки варьировали в пределах нормы. Оценивая индивидуальные изменения, выявлено увеличения показателей после ФН у 8 человек, снижение – у 3. Среднегрупповые показатели ПОСвыд, л/с до и после нагрузки находились в пределах нормы, после ФН увеличились на 3,8%. Индивидуальный анализ показывает, что до нагрузки у 4-х обследуемых показатели были в диапазоне условной нормы. После ФН тенденция к увеличению наблюдалась у 7 человек, а к снижению – у 4 спортсменов.

Таблица 2

Скоростные показатели форсированного выдоха лыжниц до и после физической нагрузки ( $M \pm m$ )

Параметры	До нагрузки		После нагрузки (сразу)	
	Абс. значения	% от Дл.	Абс. значения	% от Дл.
МОС50 выд, л/с	4,85 ± 0,16	98,07 ± 10,60	4,84 ± 0,14	107,47 ± 4,3
МОС75 выд, л/с.	3,51 ± 0,316	119,78 ± 10,97	3,08 ± 0,31	129,9 ± 12,5
ПОСвд, л/с	4,32 ± 0,33	90,27 ± 3,8	4,71 ± 0,45	90,32 ± 5,82
МОС50выд/ФЖЕЛвыд, %	124,16 ± 39,9	106,55 ± 5	128,9 ± 5,06	111,02 ± 3,9
СОС25-75выд, л/с	4,19 ± 0,31	112,6 ± 3,05	4,6 ± 0,2	114,38 ± 6,39
СОС0,2-1,2 выд, л/с	5,65 ± 0,28	48,49 ± 2,53	6,13 ± 0,2	52,63 ± 1,87
МОС50 вд, л/с	3,97 ± 0,32	90,08 ± 4,3	4,39 ± 0,44	93,16 ± 6,06
ПОСвыд, л/с	6,35 ± 0,29	93,32 ± 4,11	7,27 ± 0,19	97,09 ± 3,49
МОС25 выд, л/с	5,96 ± 0,23	96,41 ± 9,17	6,15 ± 0,18	99,88 ± 4,67
СОС75-85выд, л/с	2,63 ± 0,35	140,46 ± 13,62	2,62 ± 0,31	155,9 ± 17,85
МОС50выд/ЖЕЛвыд, %	122,18 ± 6,36	102,1 ± 5,11	129,9 ± 6,47	110,2 ± 4,04
ОФВ1выд	3,55 ± 0,12	108,14 ± 3,43	3,44 ± 0,12	105,1 ± 3,37
ОФВ1выд/ЖЕЛвыд	88,83 ± 2,24	100,1 ± 2,43	91,61 ± 3,44	103,18 ± 3,74

Среднегрупповые показатели МОС75 выд, л/с. до и после нагрузки находились в пределах нормы, после ФН увеличились на 7,8%. После ФН. у 1 человека показатель стал ниже нормы, увеличился у 7 спортсменок и снизился у 4-х. Среднегрупповые показатели МОС50 выд, л/с до и после нагрузки были в пределах нормы, после ФН увеличились на 8,7%. Оценивая индивидуальные показатели, то после ФН увеличение произошло у 5 человек, снижение у 6 лыжниц. Среднегрупповые показатели МОС25 выд, л/с до и после нагрузки находились в пределах нормы, после ФН среднегрупповые показатели увеличились на 3,5 %. Индивидуальные показатели увеличились у 6 человек, снизились у 5 лыжниц.

Среднегрупповые показатели СОС25-75 выд, л/с до и после нагрузки находились в пределах нормы, после ФН среднегрупповые показатели увеличились на 2%. Индивидуальные показатели показали закономерность увеличения у 10 чел., снижения у 1 лыжницы. Среднегрупповые показатели СОС75-85выд, л/с до и после нагрузки находились в пределах нормы, после ФН среднегрупповые показатели увеличились на 10%. Индивидуальные показатели показали динамику увеличения у 9 человек, снижения у 1 лыжницы.

Таким образом, адаптация системы дыхания у лыжниц-гонщиц происходит не за счет увеличения объемных показателей, а за счет увеличения прохо-

димости бронхов, преимущественно мелкого калибра, т.е. за счет нижележащих дыхательных путей.

#### Библиографический список

1. *Калинкин И.Н.* Влияние направленности тренировочного процесса на некоторые показатели функции дыхания у спортсменов. Автореф. дисс. ... д-ра м.н. / И.Н. Калинкин. - Тарту, 1981. – С. 7-16.
2. *Камскова Ю.Г.* Дыхание при адаптации к физическим нагрузкам / Ю.Г. Камскова, А.П.Исаев и др. // Физиологические основы мышечного сокращения. – Челябинск, 2000. – С. 197.
3. *Линин А.В., Кайкан С.М.* Оценка функции внешнего дыхания конькобежцев высокого класса / А.В. Линин, С.М. Кайкан // Актуальные проблемы оздоровления населения, физической культуры, спорта и реабилитации: Мат-лы международной научно-практической конф., посвященной 10-летию ф-та ФКиС ЮУрГУ: Под ред. Е.В. Быкова. – Челябинск, 2006. – С. 48-50.
4. [www.medic-21vek.ru](http://www.medic-21vek.ru) Вентиляторная реакция системы дыхания на скоростную и силовую циклическую мышечную работу умеренной мощности.
5. [www.alltherapy.ru](http://www.alltherapy.ru) Спирометрия.

Бызов А.П. (СибГТУ, г. Омск)

#### О ПУТЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ, ИХ ВЛИЯНИИ НА РЕШЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ.

В природе все создано под влиянием взаимодействия и взаимопроникновения (Н.Д. Морозов, 2005). Неслучайно жизнь как органическое целое не стала аморфной, не течет хаотично, а развивается эволюционно. Сама природа установила четыре уровня развития:

- минеральный (органический и структурный, физический и телесный);
- растительный (растения и насекомые);
- животный (жизненный, родовой и др.);
- разумный (психологический, человеческий, образно- интуитивный) (Н. Зорина, 2006, с. 24).

Каждому уровню свойственны свои функции, связи, реакции и др. Человеческий уровень заметно выделяется от трех первых. Только человеку свойст-