

*Татарина Г.Ш., Руднева Л.В.*

**ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ**

*Tatarinova G.Sh., Rudneva L.V.*

**DINAMIC OF SUCH RESPIRATORIAL INDEXES TO ADAPTATION PHYSICAL LOADINGS**

УДК: 612.216.2+618.212

*Изучалась динамика некоторых респираторных показателей при адаптации к возрастающей ступенчатой нагрузке.*

*Studied dynamic of such respiratory indexes to adaptation accelerated stepped loading.*

Объемно-временные соотношения, характеризующие структуру дыхательного цикла, весьма тонко отражают влияние факторов, участвующих в регуляции дыхания (1,2,3,4). Поэтому их анализ в условиях мышечной работы, может дать ценную информацию о механизмах, определяющих реализацию дыхания на нагрузку.

**Методика исследований.** Исследования проведены на девушках (n=15) и юношах (n=15) 18-21 года. С помощью микропроцессорного спирографа «СПИРО С-100» изучали жизненную емкость легких (ЖЕЛ), дыхательный объем (ДО), резервный объем вдоха (РО<sub>вд</sub>), резервный объем выдоха (РО<sub>выд</sub>), емкость вдоха (Е<sub>вд</sub>), форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), максимальную вентиляцию легких (МВЛ).

Жизненная емкость легких включает в себя дыхательный объем, резервный объем вдоха, резервный объем выдоха. У мужчин ЖЕЛ варьирует в пределах 3,5-5,0л и более. Для женщин типичны более низкие показатели (3,0-4,0л) в зависимости от методики измерения различают ЖЕЛ вдоха, когда после полного выдоха производится максимально глубокий вдох и ЖЕЛ выдоха, когда после полного вдоха производится максимальный выдох. В нашем исследовании использована последняя методика. ЖЕЛ у девушек в покое составила 2859±122 (несколько ниже должной величины), что снижает функциональные возможности организма и отрицательно влияет на состояние здоровья в целом. После нагрузки в 100Вт ЖЕЛ достоверно снизилась: на 3 минуте до 2812±128, на 6 минуте до 2755±88. После нагрузки в 300 Вт изменения были менее выражены, видимо произошла перестройка дыхания, вследствие адаптации.

ЖЕЛ у юношей составила 4236±181, что соответствует должным величинам. Нагрузка в Вт на 3-й минуте не вызывала видимых изменений. Через 6 минут ЖЕЛ достоверно снизилась. При нагрузке 300 Вт ЖЕЛ продолжала снижаться, а на 6-й минуте та же нагрузка вызвала более значительное снижение.

Дыхательный объем – это средний объем воздуха, выдыхаемый за один дыхательный цикл. Его величина зависит от возраста, пола и состояния организма. При каждом дыхательном движении обменивается сравнительно небольшая часть находящегося в легких воздуха 300-500 мл, а нередко и еще меньше. Дыхательный объем также изменяется и в зависимости от направления и уровня вентиляции легких. Так как дыхательный объем колеблется в очень широких пределах, большой диагностической ценности он не имеет. У девушек дыхательный объем увеличился более значительно, чем у юношей, особенно после нагрузки в 300 Вт. Увеличение ДО обусловлено, в первую очередь, увеличивающейся потребностью организма в кислороде.

Резервный объем вдоха – это объем воздуха, который можно вдохнуть при максимальном вдохе, после обычного вдоха. Резервный объем вдоха всегда выше резервного объема выдоха; свидетельствует о мощной сократительной функции главного инспиратора – диафрагмы. У девушек Резервный объем вдоха достоверно снижается, причем в большей степени при максимальной нагрузке. У юношей РО<sub>вд</sub>, напротив, после нагрузки имеет тенденцию к повышению.

Резервный объем выдоха – это максимальный объем воздуха, выдыхаемый после обычного выдоха. У девушек РО<sub>выд</sub> достоверно повышается, особенно после нагрузки в 100 Вт на шестой минуте. У юношей обе нагрузки вызвали достоверное понижение РО<sub>выд</sub>.

Емкость вдоха равна сумме дыхательного объема и резервного объема выдоха. У человека емкость вдоха составляет в среднем 2,0-2,3 л. Емкость вдоха при физической нагрузке, как у девушек, так и у юношей имеет тенденцию к повышению.

Форсированная жизненная емкость воздуха – это максимальный объем воздуха, выдыхаемый с приложением форсирующих усилий после максимально глубокого вдоха. Эта проба свидетельствует о проходимости дыхательных путей, о сопротивлении в бронхиальных воздухоносных путях, об эластичности легочной ткани, о силе дыхательной мускулатуры. Форсированный выдох происходит вследствие сокращений внутренних межреберных мышц, частично – за счет мышц плечевого пояса и

брюшного пресса. У девушек ФЖЕЛ после обеих нагрузок имеет тенденцию к увеличению. У юношей нагрузка в 100 Вт не вызвала видимых изменений ФЖЕЛ, нагрузка в 300 Вт на третьей минуте выявила увеличение ФЖЕЛ, а на шестой минуте наблюдалась тенденция к восстановлению.

Максимальная вентиляция легких – в процессе газообмена между организмом и атмосферным воздухом большое значение имеет вентиляция легких, обеспечивающая обновление состава альвеолярного воздуха. Интенсивность вентиляции зависит от глубины и частоты дыхания. Легочная вентиляция обеспечивается работой дыхательных мышц. Эта работа связана с преодолением эластического сопротивления легких и сопротивления дыхательному потоку воздуха (неэластическое сопротивление). Назначение легочной вентиляции состоит в поддержании относительного постоянства уровня парциального давления кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе. У человека максимальную производительность вентиляторного аппарата можно выявить с помощью широко распространенного теста – произвольной вентиляции легких (МВЛ). Если в покое вентиляция легких составляет 5-10 л/мин, то с помощью произвольных усилий тренированный человек может привести ее примерно до 100л/мин. МВЛ у здоровых мужчин составляет 70/170 л/мин, у женщин 45/120л/мин. Воспроизводимость МВЛ составляет 15%, поэтому должная величина варьирует в широком диапазоне. МВЛ у девушек и юношей с увеличением времени и мощности нагрузки достоверно увеличивается.

Таблица 1

**Респираторные показатели у девушек и юношей у девушек в покое**

Респираторные показатели	Девушки	Юноши
ЖЕЛ	2859±122	4236±101*
ДО	597±66	996±86*
РОВд	1573±114	1863±112*
РОВыд	689±106	1376±113*
Евд	2170±93	2860±75*
ФЖЕЛ	2662±143	4226±101*
МВЛ	71,52±6,1	95,9±3,63*

\*p<0.05

n=15

n=15

Проблема адаптационных перестроек респираторной системы при физической нагрузке имеет важное значение. Ступенчатая нагрузка позволяет выявить функциональные возможности физиологических систем. ЖЕЛ у девушек и юношей после физической нагрузки снижается. Это, по-видимому, можно объяснить включением в систему малого круга кровообращения так называемых «спящих» капилляров, за счет которых уменьшается ЖЕЛ. Наблюдается повышение вентиляции легких после ступенчатой физической нагрузки. Максимальная вентиляция легких вызывается произвольно, возникает при физической работе, гипоксии. Эти изменения обусловлены, в первую очередь, в увеличивающейся потребности организма в кислороде.

Изучение функции дыхания и других систем при ступенчатой физической нагрузке целесообразно, так как данный методический подход к изучению деятельности систем организма дает возможность выявлять сдвиги физиологических систем и рекомендовать определенные профилактические меры для улучшения функции того или иного органа или системы.

**Литература:**

1. Рымжанов К.С., Татарина Т.Ш., Бабашев А.М., Байболатова Л.И. Влияние дополнительного сопротивления дыханию на объемно-временные показатели респираторной системы // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию Республики Казахстан. – Алматы, 2001 - С. 286-289
2. Рымжанов К.С., Татарина Г.Ш. К вопросу о перестройке респираторной системы человека при дыхательном дискомфорте // Материалы VI съезда физиологов Казахстана с международным участием 2-3 июля. – Караганда, 2007. – С. 15-17.
3. Рымжанов К.С., Татарина Т.Ш., Бабашев А.М., Байболатова Л.И. К вопросу о перестройке паттерна дыхания человека при респираторно-физической нагрузке // Научные труды физиологов СНГ. – М.: «Медицина-здоровье», 2005. – С. 85-86
4. Хасенова К.Х, Байжанова Н.С., Абишева З.С., Ануфриева О.В. Сравнительная оценка факторов риска и показателей дыхательной и сердечно-сосудистой системы школьников и студентов младших курсов // Материалы второй научно-практической конференции. – Алматы, 2000. – С. 121-122.

**Рецензент: д.мед.н., профессор Кауашев С.К.**