

КОРРЕКЦИЯ ПАТТЕРНА ДЫХАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА КАК ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

*М.В. Мащенко, О.Л. Борисов, А.А. Парфененко, Е.А. Ключникова
(МГУ им. А.А. Кулешова)*

В спортивной физиологии одной из ключевых по-прежнему продолжает оставаться проблема обеспечения мышечной деятельности в условиях острого дефицита кислорода. Для ее решения применяют интервальную гипоксическую тренировку, гемотрансфузию аутоэритроцитарной массы, искусственную стимуляцию эритропоэза и другие не менее изощренные способы увеличения кислородной емкости крови, позволяющие в максимально короткие сроки существенно повысить переносимость физических нагрузок.

Организм спортсмена постоянно осуществляет активный поиск оптимального паттерна дыхания, который гипотетически должен приводить к достижению полезного конечного результата деятельности функциональной системы кислородного обеспечения с наименьшими затратами энергии. Явным исключением из данного правила являются чрезмерные физические нагрузки, при которых минутный объем дыхания может увеличиваться до 200 л и более, что снижает эффективность достигнутой вентиляции в связи со значительным потреблением дыхательными

мышцами кислорода. Принимая во внимание значимость способа достижения необходимых объемов альвеолярной вентиляции, целью нашей работы стал сопоставительный анализ изменений дыхательного паттерна высококвалифицированных спортсменов, вызванных нормobarической гиперкапнической гипоксией.

В своем исследовании мы анализировали динамику изменений дыхательных объемов и частотно-амплитудных характеристик экскурсий грудной клетки сразу после прекращения задержки дыхания, выполненной после обычного вдоха (проба Штанге). В эксперименте приняли участие 8 девушек-студенток в возрасте $20 \pm 1,3$ лет, занимающихся циклическими видами спорта и являющихся мастерами спорта ($n=3$) и кандидатами в мастера спорта ($n=5$).

Согласно данным пневмографического и спирографического обследований возобновление дыхания после пробы Штанге у всех испытуемых сопровождалось вначале увеличением вентиляции альвеолярного пространства, а затем снижением с последующим восстановлением до исходного уровня. У 62,5% девушек пропущенные вследствие выполнения пробы 11-12 дыхательных циклов компенсировались шестью-семью, из которых три первых характеризовались высокоамплитудными экскурсиями грудной клетки, а последующие – снижением амплитуды дыхательных движений до уровня естественного дыхания (длительность восстановительного периода составила 15 ± 3 с).

У остальных испытуемых восстановительный цикл был достоверно короче и составил всего 12 ± 2 с. При этом первые после возобновления дыхания экскурсии грудной клетки (3-4 компенсаторных дыхательных цикла) имели более высокую амплитуду колебаний по сравнению с аналогичными показателями других испытуемых, а следующие за ними у девушек основной группы низкоамплитудные экскурсии и вовсе отсутствовали. Кроме того, на высоте вдоха на их пневмограммах были обнаружены инспираторные задержки продолжительностью 0.7-0.9 с, незамеченные у девушек основной группы. Как известно, дыхательные движения с задержками на вдохе относятся к апнейстическим [1]. Однако учитывая кратковременность инспираторных пауз, а также отсутствие полной картины апнейзиса, данную форму дыхания мы бы не стали относить к диспноэ.

Понимая определенную дискуссионность данного вопроса, а также малый объем выборки, мы с большой осторожностью осмелимся

предположить, что меньшая выраженность у этих девушек (2 из которых оказались мастерами спорта) фазы компенсаторной гипервентиляции, вероятно, объясняется не только более высокими показателями жизненной емкости легких (в среднем на 5,4%), но и наличием в их дыхании инспираторных пауз, очевидно способствующих оптимизации альвеолярного газообмена.

Таким образом, анализ пневмо- и спирограмм, зарегистрированных сразу после прекращения выполнения пробы Штанге, свидетельствует о том, что лишь у части испытуемых сформированы эффективные механизмы поддержания газового гомеостаза. Согласно результатам многочисленных исследований зарубежных и отечественных авторов основным параметром, который подвержен произвольному управлению, является частота дыхания. Вместе с тем, собранный нами экспериментальный материал свидетельствует о многообразии форм управления вентиляцией. Есть все основания полагать, что более эффективному газообмену и как следствие уменьшению накопления кислородного долга может способствовать произвольный контроль не только за частотой, но и глубиной дыхания.

В целом полученные нами данные позволяют утверждать, что продолжительность компенсаторной гипервентиляции легких после задержки дыхания может служить маркером степени адаптации организма к работе в условиях дефицита кислорода.

Литература

1. *Абросимов, В.Н.* Нарушения регуляции дыхания / *В.Н. Абросимов.* - М.: Медицина, 1990. - 248 с.