

ТЕМА №5. ДЫХАНИЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА

Дыхание, его виды и роль в жизнедеятельности организма человека

Дыханием называется комплекс физиологических процессов, обеспечивающих потребление кислорода и выделение углекислого газа тканями живого организма.

Процесс дыхания принято делить на: 1) внешнее или легочное дыхание, т. е. обмен газов между легкими и атмосферой; 2) перенос: кислорода и углекислоты кровью; 3) тканевое, т. е. процесс потребления тканями организма кислорода и образование в них углекислоты в результате окислительных реакций.

Внешнее дыхание осуществляется с помощью дыхательного аппарата. При вдохе воздух попадает в легкие, достигая мельчайших легочных пузырьков (альвеол) и заполняя их. Альвеолы оплетены густой сетью капилляров, по которым течет кровь. Притекая к легким, кровь при прохождении по легочным капиллярам обогащается кислородом и выделяет углекислый газ.

Кислород в крови вступает в непрочное соединение с гемоглобином, образуя оксигемоглобин, и в таком виде переносится ко всем клеткам организма.

Во время течения крови по крупным магистральным сосудам кислород полностью сохраняется в крови.

Кислород, проникший в ткани, вступает в сложнейшие окислительно-восстановительные реакции, в результате которых освобождается энергия, необходимая для жизнедеятельности организма.

При дыхании в покое объем вдоха и выдоха равен в среднем 0,5 л (дыхательный объем). Если после нормального вдоха сделать максимальный выдох, то из легких выйдет еще 1,0-1,5 л воздуха (резервный объем). Количество воздуха, которое можно вдохнуть сверх дыхательного объема, составляет дополнительный объем вдоха. Сумма трех объемов - дыхательного, дополнительного и резервного - составляет жизненную емкость легких (ЖЕЛ). ЖЕЛ в значительной степени зависит от возраста, пола, роста, окружности грудной клетки, физического развития. Так, у детей 8 лет она находится в пределах 1100—1700 мл, 9 лет - 1130-2200 мл, 10 лет - 1360-2300 мл и 11 лет - 1480-2700 мл, в то время как у взрослых мужчин она достигает 3-5 л.

Занятия физической культурой способствуют развитию дыхательного аппарата. У юных спортсменов, как правило, выше ЖЕЛ, и они могут провентилировать большее количество воздуха через легкие в единицу времени, чем их сверстники, не занимающиеся спортом.

Потребление кислорода. Понятие о кислородном запросе и долге

Потребление кислорода - это сложный процесс, в котором участвуют различные системы организма. Помимо дыхательного аппарата, непосредственной функцией которого является вентиляция легких, в

этом процессе участвует кровеносная система, по которой кислород приносится от легких к тканям, сердечно-сосудистая система, обеспечивающая движение крови, тканевые реакции, от которых во многом зависит степень использования кислорода, и т. д.

В состоянии покоя организму требуется небольшое количество кислорода: для осуществления энергетических процессов в различных его системах достаточно 0,2-0,3 л/мин. При мышечной работе потребность в кислороде возрастает, и часто в очень большой степени. Степень увеличения потребления кислорода зависит, главным образом, от мощности, выполняемой работы. Чем она мощнее, чем большее количество мышц участвует в ней, тем больше (до известных пределов) потребляется кислорода.

При прекращении работы потребление кислорода остается еще некоторое время увеличенным. Определение количества кислорода, потребляемого во время и после работы, дает много сведений об особенностях выполняемой работы, физической работоспособности, характере биохимических процессов в мышцах, о деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Величина потребления кислорода во время и после работы зависит в основном от биохимии мышечного сокращения. Химические превращения в работающих мышцах могут быть разделены на 2 группы: анаэробные и аэробные. При анаэробных процессах расщепление энергетических веществ происходит без участия кислорода. Освобождающаяся при этом энергия используется на мышечную работу и на другие процессы, протекающие в организме.

В результате анаэробного распада в мышце остаются недоокисленные продукты, например молочная кислота, которые подвергаются окислению либо во время продолжающейся работы, либо уже после ее окончания. Накопление в крови большого количества таких продуктов обмена веществ резко ограничивает мощность выполняемой работы.

При многих видах мышечной деятельности анаэробные процессы не могут полностью обеспечить организм энергией. Поэтому при большинстве физических нагрузок активизируются аэробные процессы, при которых расщепление питательных веществ происходит с обязательным участием кислорода.

Показателем аэробных возможностей организма является максимальное количество кислорода, которое человек может поглотить в единицу времени (1 мин) при предельно напряженной работе. Эта величина - «кислородный потолок», или максимальное потребление кислорода (МПК), - зависит от возраста, пола, степени тренированности спортсмена и от вида спорта.

Общее количество кислорода, необходимое для окислительных процессов, обеспечивающих ту или иную работу, называется кислородным запросом. Чем интенсивнее работа, тем выше минутный кислородный запрос, а чем она длительней, тем больше суммарный кислородный запрос. Например, при беге на короткие дистанции наиболее высок минутный кислородный запрос, а при беге на длинные дистанции - суммарный кислородный запрос.

Количество кислорода, потребление сверх уровня покоя только в периоде

восстановления, называется кислородным долгом. Кислородный долг является частью кислородного запроса и показывает, какое количество кислорода не могло быть своевременно доставлено работающим органам, т. е. в процессе выполнения работы.

Величина кислородного долга зависит от интенсивности и длительности работы. Максимальная его величина наблюдается у наиболее тренированных спортсменов при максимально предельной работе и достигает нередко 15-20 л/мин. У детей и подростков анаэробные процессы расщепления энергетических веществ развиты значительно слабее и максимально возможные величины кислородного долга.