

**Тема: Гигиена воздушной
среды при занятиях
адаптивной физической
культурой**

план

1. Воздушная среда спортивных сооружений и ее гигиеническое значение.
2. Физические свойства воздуха и влияние их на организм физкультурников и спортсменов.
3. Химический состав воздуха. Концентрация углекислого газа как показатель загрязнения воздуха помещений антропоксинами.
4. Микробное загрязнение воздуха помещений. Патогенные микробы и пути их распространения в помещении.

Воздушная среда (синоним «атмосфера») – это газообразная оболочка, окружающая земной шар, без которой не возможно поддержание жизни на Земле. Она позволяет ориентироваться в пространстве, через нее органами чувств воспринимаются зрительные и слуховые сигналы, позволяющие судить о состоянии окружающей среды.

Атмосферный воздух является одним из главных факторов климатообразования, непрерывная циркуляция которого способствует формированию погоды в конкретном геологическом регионе.

Между организмом человека и воздушной средой происходит непрерывное взаимодействие, результатом которого могут быть либо сохранение и укрепление здоровья, либо его нарушение.

гигиеническое значение воздушной среды состоит в следующем:

- чистый атмосферный воздух содержит постоянный состав газов и среди них необходимый для дыхания кислород;
- воздух является резервуаром, принимающим все летучие продукты тканевого метаболизма в процессе жизнедеятельности людей, а также вредные для их здоровья разнообразные химические вещества в качестве отходов промышленного и сельскохозяйственного производств;

- через окружающий воздух обеспечиваются физические процессы отдачи избытков метаболического тепла для поддержания температурного гомеостаза организма;

- воздух используется как мощный закалывающий фактор в современных оздоровительных системах.

Значительные изменения климатических факторов (солнечная радиация, температура, влажность, скорость и давление атмосферного воздуха), загрязнение воздушной среды вредными химическими веществами и патогенными микроорганизмами становятся причиной появления и развития в организме человека таких болезненных (патологических) состояний, как перегревание, переохлаждение, гипоксия, интоксикация, инфекция.

В связи с этим для профилактики перечисленных нарушений в состоянии здоровья занимающихся физкультурно-спортивной деятельностью важное значение имеют **гигиенические требования, нормативы и оздоровительные мероприятия применительно к микроклимату, химическому и микробному составу воздуха в местах занятий физическими упражнениями и спортом.**

Среди физических факторов воздушной среды, оказывающих влияние на здоровье человека, выделяют **атмосферное давление, температуру, влажность и движение воздуха.**

Они относятся к метеорологическим факторам и в сочетании с инфракрасной (тепловой) радиацией солнца формируют климат данной местности.

Климат ограниченных участков земной поверхности или созданной искусственно в замкнутом пространстве носит название «микроклимат».

Микроклимат спортивных сооружений
– это сочетание метеорологических факторов (температура, влажность и, движение и давление воздух, инфракрасная радиация солнца и нагретых поверхностей – земля, предметы и т.д.), оказывающих прямое влияние на обмен тепловой энергии (теплообмен) между организмом занимающихся физическими упражнениями и окружающей воздушной средой.

Для изучения теплообмена при различных условиях микроклимата принято понятие «тепловой баланс».

Это равенство теплопродукции и теплоотдачи, когда количество тепла, образуемое в организме в единицу времени (мин, час и т.д.), равно количеству отдаваемого организмом тепла за то же время в окружающую среду. Основное уравнение теплового баланса имеет следующий

ВИД:

$$\pm\Delta Q = M \pm R \pm C - E, \text{ где}$$

$\pm\Delta Q$ – накопление (+) или дефицит (-)
тепла в организме;

M - теплопродукция (метаболическое
тепло);

R - приток (+) или отдача (-) тепла
путем радиации;

C – приток (+) или отдача (-) тепла путем
конвекции;

E – отдача (-) тепла путем испарения

Теплопродукция (M) – тепловая энергия, образующаяся в организме при окислении энергосодержащих пищевых веществ (углеводы, жиры, белки) и других биохимических реакций тканевого метаболизма. Поскольку величина теплопродукции находится в тесной связи с интенсивностью обменных процессов, ее называют также химической терморегуляцией.

В покое основную часть тепла (75%) продуцируют внутренние органы. При двигательной деятельности или выраженном охлаждении (дрожь) основным источником образования тепла становятся скелетные мышцы. При этом от 15 до 30% образующейся в организме энергии расходуется на внешнюю (механическую) работу. Основная же ее часть (70-85%) превращается в не утилизируемое тепло, которое удаляется из организма.

Теплоотдача – выделение организмом не утилизируемой тепловой энергии в окружающую среду посредством различных физических процессов (радиация, конвекция, испарение). Поэтому теплоотдачу еще называют физической терморегуляцией.

Теплоотдача радиацией (R) – тепловой поток в виде инфракрасного излучения поверхностью тела. Теплоотдача конвекцией (C) – переход тепла в движущийся поток воздуха (или воды), соприкасающийся с поверхностью тела. Теплоотдача испарением (E) – расход тепла на испарение воды с поверхности кожи, легочных альвеол и дыхательных путей.

Температура воздуха является ведущим фактором микроклимата, так как ее величина определяет интенсивность теплоотдачи радиацией, конвекцией, испарением.

В спортивных помещениях
(залы, манежи) нормативные
величины показателей
температуры для проведения
тренировочных занятий
характеризуются небольшим
диапазоном ($14\div 18^{\circ}\text{C}$)

Следующим по значимости фактором микроклимата принято считать влажность воздуха, характеризующая степень его насыщения водяными парами. Она оказывает значительное влияние на теплоотдачу испарением. с увеличением насыщения воздуха водяными парами теплоотдача испарением замедляется и прекращается, если градиент влажности равен нулю.

Нормативные значения относительной влажности в крытых спортивных сооружениях 40÷60%.

Движение воздуха не изменяет теплоотдачу радиацией, но очень сильно влияет на потери тепла конвекцией, особенно в условиях холода. В этих условиях за счет усиленных теплопотерь конвекцией возрастает опасность переохлаждения организма. Нормативные значения скорости движения воздуха в спортсооружениях скорости $0,3 \div 0,5 \text{ м/с}$.

Для залов ванн крытых плавательных бассейнов температура воздуха должна быть на 1-2⁰С выше оптимальной температуры воды (26÷28⁰С) в ванне бассейна, относительная влажность не выше 70% и скорость движения воздуха не более 0,2 м/с. Создание и поддержание такого микроклимата в залах ванн бассейнов направлено на сохранение теплового комфорта у занимающихся плаванием после выхода из водной среды.

при занятиях адаптивным спортом в открытых спортивных сооружениях (стадионы, площадки) и на местности среди воздействующих факторов микроклимата учитывается, прежде всего, температура воздуха.

Определены предельно-допустимые ее величины, равные $+30^{\circ}\text{C}$ (теплый период года) и -25°C (холодный период года), выше или ниже которых физкультурно-спортивные мероприятия не проводятся.

Химический состав воздушной среды имеет важное гигиеническое значение, так как он играет решающую роль в обеспечении дыхательной функции человека. Атмосферный воздух при нормальном его давлении (760 мм рт.ст.) представляет собой смесь газов в следующих соотношениях:

Химический состав атмосферного и выдыхаемого воздуха

Газы	Содержание в воздухе (в % от объема)	
	Атмосферном	Выдыхаемом
Азот (N ₂)	78,08	78,26
Кислород (O ₂)	20,94	15,4-16,0
Углекислый газ (CO ₂)	0,04	3,4-4,7
Инертные газы: аргон, гелий, криптон, ксенон, водород, озон, радан	0,94	0,94

Азот (N_2) является главной составной частью атмосферного воздуха по объему. Он играет важную биологическую роль, участвуя к круговороту азотистых веществ. Для некоторых растений является источником питания. Например, бобовые осуществляют синтез белка, используя азот почвы с помощью корневых клубней.

Азот атмосферы – индифферентный для человека газ, который служит в качестве разбавителя кислорода, так как дыхание чистым кислородом приводит к необратимым изменениям в организме. Количество азота во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе практически одинаково. В организме человека он находится в растворенном состоянии в крови и тканевых жидкостях, но не принимает участия в химических реакциях, поскольку его абсолютное количество в жидких средах организма ничтожно.

Инертные газы (аргон, гелий и др.) атмосферного воздуха не участвуют в каких-либо химических реакциях при концентрациях, в которых они обнаруживаются в атмосфере.

Углекислый газ (или двуокись углерода - CO_2) – бесцветный газ без запаха, один из важных составных элементов атмосферного воздуха. В природных условиях происходят непрерывные процессы поглощения и выделения углекислого газа.

Во время выполнения физических упражнений в закрытых помещениях содержание углекислого газа в выдыхаемом воздухе каждого занимающегося достигает 6% и более. Это приводит к накоплению углекислого газа в воздухе, особенно при большом количестве занимающихся и недостаточной вентиляции спортивных помещений.

Однако даже в таких условиях максимальная концентрация углекислого газа не превышает 1% из-за проникновения наружного воздуха. Такая концентрация не оказывает вредного влияния на организм занимающихся. Зоной токсического действия углекислого газа является диапазон от 2 до 5%. Концентрация CO_2 выше 5% представляет опасность для жизни.

Одновременно с увеличением содержания углекислого газа в воздухе спортивных помещений происходит накопление в нем других летучих продуктов тканевого метаболизма. Эти летучие эндогенные продукты жизнедеятельности организма называются антропотоксинами (от греческих слов antropos – человек, toxin – яд). Они включают более 400 газообразных соединений и выводятся из организма в окружающую среду через органы дыхания, кожу и пищеварительный тракт.

загрязнителем воздуха спортивных помещений во время выполнения физических упражнений являются антропотоксины (яды человека). Индикатором их появления принято считать повышение концентрации углекислого газа более 0,1% (по объему). В этих условиях воздух в помещении расценивается как

Основные признаки: появление резкого неприятного запаха, изменение субъективного состояния (ухудшение самочувствия, активности, настроения), снижение спортивной работоспособности. Следовательно, гигиеническое значение углекислого газа состоит в том, что его содержание является косвенным показателем загрязнения антропоксинами воздуха спортивных помещений.

К биотическим факторам окружающей среды относятся микробы (синоним микроорганизмы) – мельчайшие живые организмы, невидимые невооруженным глазом, а также взаимодействия между ними и человеком. Среди них наибольшее значение для здоровья имеют следующие виды микробов: бактерии, риккетсии, микроскопические грибы.

Бактерия (от греч. слова βακτηριον – палочка) – одноклеточный микроорганизм, для которого характерно наличие нуклеотида (ядра), цитоплазматической мембраны (протоплазмы) и плотной клеточной оболочки.

Вирус (от лат. слова virus – яд) – неклеточная форма жизни, обладающая наследственным геномом (ДНК, РНК), но лишенная собственного синтезирующего аппарата и способная к воспроизведению лишь в клетках более высокоорганизованных существ.

Риккетсии – род

микроорганизмов, занимающих по своему строению и свойствам, промежуточную форму между бактериями и вирусами.

Микроскопические грибы

(микромикеты) – низшие

растения, не способные

синтезировать собственные

органические соединения из за

отсутствия в протоплазме клетки

хлорофилла.

В атмосферном воздухе почти всегда находятся микробы. Однако воздух для них является средой не размножения, а лишь сохранения.

Специфической воздушной микрофлоры нет. Все микробы атмосферного воздуха заносятся в него извне. Основным источником микробного поступления загрязнения в воздух населенных мест является почвенная пыль, так как существует зависимость между содержанием пыли в окружающем воздухе и количеством в нем микробов.

В настоящее время санитарно-микробиологический контроль за состоянием воздушной среды спортивных помещений осуществляется с помощью показателя КОЕ/м³ (колонии образующие единицы) – число колоний микробов, выросших на чашке Петри с питательной средой (мясо – пептонный агар) при посеве определенного объема воздуха с последующим перерасчетом на 1 м³.

Воздух в спортивном помещении считается безопасным в отношении патогенных микробов, если число КОЕ летом не превышает $1500/\text{м}^3$ и зимой – $4500/\text{м}^3$.

Кроме санитарно-

микробиологического контроля за состоянием воздушной среды, к

способам профилактики

микробной обсемененности

воздуха следует отнести:

- соблюдение установленных норм единовременной пропускной способности залов, манежей (не перегружать занимающимися);
- достаточная и эффективная вентиляция;

- чистая сменная спортивная обувь и одежда;
- своевременная текущая и генеральная уборка помещений, с применением обеззараживающих растворов для обработки загрязняющихся поверхностей;
- использование искусственных источников ультрафиолетовой радиации – бактерицидные лампы, излучающие коротковолновые ультрафиолетовые лучи, губительно действующие на все виды микробов.