

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ИНФОТЕЛЬ»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

\_\_\_\_\_ С.А. Чечин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

МЕДИЦИНСКАЯ ПАМЯТКА ДЛЯ ТРЕНЕРА С РЕКОМЕНДАЦИЯМИ ПО  
КОРРЕКТИРОВКЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА У СПОРТСМЕНОВ  
ПРИ БОЛЕЗНЯХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ДЫХАТЕЛЬНОЙ  
СИСТЕМЫ С УЧЕТОМ ВИДА СПОРТА

по теме:

«Разработка методических рекомендаций по критериям допуска лиц к занятиям спортом (тренировкам и спортивным соревнованиям) в соответствии с видом спорта, спортивной дисциплиной, возрастом, полом при болезнях и патологических состояниях дыхательной системы»  
(шифр «Дыхание-20»)

Государственный контракт № 126.001.20.14 от 21 мая 2020 год

Москва, 2020

## Оглавление

1 Система органов дыхания состоит из воздухоносных путей и альвеол.....	3
1.1 Функциональные показатели системы дыхания.....	3
1.2 Методы, применяемые при исследовании легочной системы .....	4
2 Состояние органов дыхания у спортсменов.....	6
Список литературы: .....	16

## 1 Система органов дыхания состоит из воздухоносных путей и альвеол

Воздухоносные пути подразделяются на верхние и нижние. Верхние пути носовые ходы, полость рта, носоглотка, придаточные пазухи носа. Нижние пути - гортань, трахея и все бронхи вплоть до конечных ответвлений. Трахею и следующие за ней 16 генераций бронхов и бронхиол относят к проводящей зоне легких, т.е. зоне, в которой отсутствует контакт между воздухом и легочными капиллярами (анатомическое мертвое пространство). Последующие три генерации бронхиол (дыхательные бронхиолы) относят к переходной зоне, где наряду с проведением воздуха начинает осуществляться газообмен в расположенных там альвеолах. Последние 4 генерации бронхиол являются альвеолярными ходами и альвеолярными мешочками, которые непосредственно переходят в альвеолы, где и происходит интенсивный газообмен.

Основной функцией системы дыхания является газообмен (перенос кислорода из вдыхаемого воздуха в кровь и забор углекислоты из крови с последующим ее удалением в атмосферу).

### 1.1 Функциональные показатели системы дыхания

1. Частота дыхательных движений (ЧДД) в 1 минуту. В норме в покое составляет 10-16 дыхательных движений в 1 мин. При физической нагрузке ЧДД может увеличиваться до 50-60 дыхательных движений в 1 мин.

2. Дыхательный объём лёгких (ДО) - объём воздуха, вдыхаемого и выдыхаемого при нормальном дыхании, равен в среднем 500 мл (с колебаниями от 300 мл до 900 мл), при физической нагрузке увеличиваясь до 3-3,5 л/мин.

3. Резервный объём выдоха (РО выд.) - 1500-2000 мл, который человек может выдохнуть, если после нормального выдоха сделает максимальный выдох.

4. Резервный объем вдоха (Ровд.) - 1500-2000 мл, который человек может вдохнуть, если после обычного вдоха сделает максимальный вдох.

5. Остаточный объем (ОО) - воздух, остающийся в легких после максимального выдоха (1000-1500 мл).

6. Общая (максимальная) емкость легких (ОЕЛ) составляет сумму дыхательного, резервных (вдох, выдох) и оптимального объемов - 5000-6000 мл, а у хорошо тренированных спортсменов может достигать до 7000 мл.

7. Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) - это максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после максимального вдоха (в среднем 7700 мл).

Методы определения ЖЕЛ: - спирометрия (водяной и сухой спирометры);

- спирофлуометрия - метод графической регистрации функционального состояния бронхо-лёгочной системы.

Величина ЖЕЛ зависит: 1) от размеров лёгких; 2) от развития дыхательной мускулатуры 3) от положения тела. Оценка величины ЖЕЛ проводится путём сопоставления полученной величины с должной (ДЖЕЛ).

## 1.2 Методы, применяемые при исследовании легочной системы

1. Рентгеноскопия органов грудной клетки. Позволяет оценить функциональное состояние лёгких и диафрагмы, определить наличие очаговых и инфильтративных изменений легочной ткани, установить их размеры и локализацию. Дает возможность определить размеры сердца и крупных сосудов.

2. Бронхография - рентгенография бронхов с введением в бронхи контрастного вещества.

3. Бронхоскопия – метод, позволяющий осмотреть внутреннюю поверхность трахеи, бронхов первого, второго и третьего порядков, изучить рельеф слизистой оболочки и её складок, конфигурацию бронхов. При воспалительных процессах в легких отделяют наличие мокроты, ее состав и

характер, в некоторых случаях проводят пункционную биопсию с последующим гистологическим исследованием. С помощью бронхоскопии можно проводить локальное лечение того или иного бронха.

## 2 Состояние органов дыхания у спортсменов

Правильно построенная тренировка при систематических занятиях спортом повышает функциональные возможности аппарата внешнего дыхания: происходит увеличение ЖЕЛ, повышается степень развития и сила дыхательных мышц, благодаря чему интенсифицируется выдох, улучшается альвеолярная вентиляция, увеличивается объём диффузии в лёгких. У спортсменов, тренирующих качество выносливости, максимальные величины легочной вентиляции при нагрузках значительно больше, чем у нетренированных лиц. Так, у бегунов-стайеров во время бега на длинные дистанции легочная вентиляция поддерживается на уровне 120-140 л/мин, а у нетренированных – на уровне 70-100 л/мин. Поскольку частота дыхания по мере тренировки не возрастает, прирост легочной вентиляции достигается лишь увеличением дыхательного объема. В процессе тренировки значительно диффузионная способность легких возрастает, как в покое, так и при физических нагрузках.

В результате тренировки повышается вентиляционный анаэробный порог, т.е. мощность работы, начиная с которой легочная вентиляция растет быстрее, чем интенсивность нагрузки.

Главный эффект тренировки выносливости в отношении функции внешнего дыхания состоит в увеличении предельных величин рабочей и произвольной легочной вентиляции вследствие возрастания легочных объемов и емкостей, в повышении эффективности легочной вентиляции и увеличении диффузионной способности легких.

Основными причинами, лимитирующими физическую работоспособность спортсменов с измененной реактивностью бронхов, является снижение эффективности вентиляции, ухудшения аэробной способности: снижение функциональных возможностей кислород-транспортной и кислород-утилизирующей систем.

В то же время, при нерациональных занятиях спортом и несоблюдении медицинских рекомендаций по профилактике заболеваний у спортсменов

могут возникнуть заболевания органов дыхания, однако эти заболевания среди спортсменов встречаются реже (в том числе во время эпидемий острых респираторных вирусных инфекций), чем у лиц, не занимающихся спортом. Допуск к занятиям спортом разрешается только после клинического выздоровления, подтвержденного нормализацией клинико-лабораторных параметров. Учитывая, что через 2-3 недели после гриппа возможно развитие осложнений в виде миокардита и пиелонефрита, в эти сроки необходимо дополнительное медицинское обследование спортсменов.

Спортсменам желательно проходить ежегодную вакцинацию, поскольку грипп может воспрепятствовать их участию в соревнованиях и тренировках в течение длительного периода времени. Вакцинация особенно нужна спортсменам, занимающимся командными видами спорта, поскольку болезнь может распространиться среди других членов команды.

Острые заболевания верхних дыхательных путей у спортсменов могут вызываться разными причинами. Наиболее частой из них является вирусная инфекция (прежде всего, грипп).

Грипп - острая высоко контагиозная респираторная инфекция с воздушно-капельным механизмом передачи, вызываемая вирусами гриппа типа А, В и С. Грипп занимает особое место среди других инфекционных болезней человека из-за повсеместного распространения и высокой заболеваемости во всех странах, вне зависимости от социального уровня. По данным ВОЗ, ежегодно во время вспышек гриппа в мире заболевает до 15 % населения (каждый десятый взрослый и каждый третий ребенок), 250-500 тыс. из них умирает. При этом наряду с легким и среднетяжелым течением, заканчивающимися быстрым выздоровлением, у части больных возникают тяжелые осложнения, в том числе ведущие к смерти. Тяжелое течение гриппа с развитием осложнения нередко наблюдается у молодых, до этого здоровых людей. Одна из особенностей вируса гриппа - его постоянная изменчивость, ведущая к появлению абсолютно новых подтипов, ранее не встречавшихся среди людей. Источником таковых могут быть вирусы гриппа животных.

Ежегодные подъемы заболеваемости гриппом приходятся, как правило, на осенние и зимние месяцы («сезонный» грипп). Однако в период пандемии («пандемический» грипп, захватывающий многие страны) сезонность утрачивается, и заражение происходит в любое время года, в зависимости от распространения пандемии. Вирус гриппа всегда проникает в организм человека через верхние дыхательные пути. Переохлаждение, вызывающее нарушение кровоснабжения слизистых и понижающее активность ресничек дыхательного эпителия, может способствовать внедрению вирусов в клетки. Однако при пандемии, вследствие высокой контагиозности вирусов, фактор переохлаждения перестает быть решающим.

Вирусы сезонного гриппа поражают клетки верхнего отдела респираторного тракта, вызывая ринофарингит, трахеит и бронхит.

Инкубационный период гриппа составляет от 2 до 7 суток, но может укорачиваться до нескольких часов. Заболевание начинается остро. С первых же часов болезни беспокоят головная боль, головокружение, нарастающая слабость, анорексия. Типична боль в лобных и височных областях, надбровных дугах и глазных яблоках (последняя усиливается при движении глазами). Высокая лихорадка (повышение температуры до 38,5-40 °С) с ознобом сопровождается ощущением разбитости, ноющими болями в мышцах, сухожилиях и крупных суставах. Для клинической диагностики важно, что при типичном течении сезонного гриппа катаральный синдром появляется спустя несколько часов - сутки после дебюта болезни и уступает по выраженности синдрому интоксикации. В первые сутки болезни наблюдаются заложенность носа, чувство сухости и саднения (ощущение зуда, царапающей боли) в носоглотке. На вторые сутки у многих больных появляется насморк (не обильный) и мучительный сухой кашель, иногда сопровождающийся болями за грудиной. Лицо больных гиперемировано и одутловато, выражен склерит, конъюнктивит, возможен цианоз губ, аускультативно в легких выслушивается жесткое дыхание, рассеянные сухие хрипы (трахеит, бронхит). Длительность лихорадки при неосложненном



гриппе не превышает пяти дней. Осложнения гриппа развиваются как в результате воздействия самого вируса, так и вследствие присоединения бактериальной флоры. Для сезонного гриппа характерны осложнения, связанные с присоединением бактериальной инфекции, которое происходит не ранее конца первой недели болезни (пневмония, гаймориты, отиты, фронтиты, синуситы, тубоотиты, лакунарная и фолликулярная ангина).

Что касается новой коронавирусной инфекции (COVID-19), вызванной SARS-CoV-2, то, по сообщениям ВОЗ, среди заболевших COVID-19, у 80% пациентов инфекция протекает в легкой или умеренной форме. Малосимптомные случаи COVID-19 встречается у лиц с высоким иммунитетом, к которым относится и спортивный контингент. Это объясняется тем, что иммунный ответ не дает распространиться вирусу в организме, ограничивая его локализацию верхними дыхательными путями, и, как правило, не требует госпитализации.

Несмотря на возможность течения COVID-19 без ярко выраженных симптомов заболевшие (в том числе спортсмены) являются переносчиками коронавируса. Зачастую они не отдают себе отчёта в собственной опасности для окружающих и способны быть разносчиками инфекции. Следует также отметить умение терпеть и свойственную некоторым спортсменам тенденцию скрывать свои жалобы, что может служить поводом продолжать двигательную активность без ограничения контактов, что способствует еще более быстрому распространению инфекции.

Именно поэтому, спортсмену, как и любому другому заболевшему, нужно знать, на что обратить внимание при оценке своего состояния, такие симптомы как:

- повышение температуры
- сухой кашель
- слабость
- мокрота

- одышка
- миалгии
- сухость в горле
- головная боль
- тошнота, рвота
- потеря вкуса и обоняния

Пациентам с лёгкой формой разрешается лечиться дома, поэтому здесь важна самодисциплина. При наличии заболевания – прекратить все физические упражнения, вплоть до полного выздоровления. Хотя, эффект преждевременного возобновления тренировок при коронавирусной инфекции является недостаточно изученным, существуют аналогичные исследования при ОРВИ иного генеза.

Чаще всего у спортсменов инфекционные заболевания возникают при определённых ситуациях, характеризующихся сочетанием переохлаждения и переутомления. Переутомление и переохлаждение являются основными факторами риска развития инфекции, которая распространяется по верхним дыхательным путям.

В этиологии воспаления верхних дыхательных путей имеет значение наличие хронического воспаления миндалин (тонзиллит), гортани (фарингит), придаточных пазух носа (гайморовых пазух), гайморит, а также болезни зубов. Постоянное присутствие инфекции при определённых неблагоприятных условиях может явиться предзаболеванием дыхательных путей (фарингит, ларингит, трахеит). Фактором риска заболевания могут быть и вазомоторные расстройства, нервно-аллергические реакции.

В основном заболевания дыхательных путей отмечаются среди спортсменов, занимающиеся зимними видами спорта (лыжники, биатлонисты, двоеборцы и др.). Решающим фактором в возникновении заболевания является переохлаждение как верхних дыхательных путей, так и всего организма. Заболевания верхних дыхательных путей часто встречаются также

среди пловцов и гимнастов. Попадание в носоглотку хлорированной воды приводит к раздражению слизистой оболочки верхних дыхательных путей, что снижает ее защитные свойства. У гимнастов повышенное число заболеваний можно объяснить тем, что во время тренировок (в спортивном зале) они дышат воздухом, содержащим «частички» магнезии и другие примеси (пыль).

Основными заболеваниями верхних дыхательных путей являются фарингит, ларингит, трахеит и бронхит. Воспаление слизистой оболочки глотки характеризуется сухостью, чувством «першения» в горле, болями при глотании, недомоганием, слабостью, вялостью, повышением температуры (37,5-38,0 С°). Слизистая оболочка гиперемирована, отечна, голосовая щель сужена, часто бывает изменение голоса, трудно говорить. При воспалении гортани общее состояние пациента изменяется мало. Спортсмены не обращают на это заболевание никакого внимания, продолжают тренироваться, выступать на соревнованиях, чем наносят себе большой вред. Нужно иметь в виду, что возникновению фарингита и ларингита может способствовать наличие хронического гайморита. Воспаление трахеи характеризуется повышением температуры 37-38,0 С°, ухудшением самочувствия (появляется слабость, утомляемость).

Бронхит у спортсменов встречается в два раза реже, чем у остального населения. Длительность заболевания у них в два раза меньше, чем у лиц, не занимающихся спортом. Помимо переохлаждения и вдыхания холодного воздуха ртом, в возникновении острого бронхита существенную роль играют переутомление, перетренированность, психо-эмоциональное перенапряжение, и уже упоминавшееся наличие хронических очагов инфекции в полости рта, носоглотке, в придаточных пазухах носа. Симптомами заболевания являются кашель различного характера (сухой или с мокротой), ухудшающееся общее состояние организма, повышается температура тела. Острый бронхит длится от одной до двух, иногда - и более недель. Спортсмен освобождается от тренировки, лечение проводит врач-терапевт или пульмонолог.

Среди спортсменов имеют место случаи заболевания пневмонией (воспалением легких). Известно, что спортсмены болеют острой пневмонией в три раза меньше, чем люди, занимающиеся физическим трудом, но не занимающиеся спортом. Возникновение острого воспаления легких может быть связано с нерациональным построением тренировочного процесса, который способствует развитию переутомления и перетренированности, что, в свою очередь, снижает защитные реакции организма; частые переезды на тренировочные сборы и соревнования, смена климатических поясов, а также пребывание спортсменов в непривычных условиях внешней среды. Имеются в виду различные климатические условия внешней среды, различная географическая долгота и высота над уровнем моря, а также другие факторы (кондиционер в помещении при температуре наружного воздуха выше 30 С°).

Особое место среди заболеваний, выявленных у спортсменов, занимает бронхиальная астма. По определению экспертов ВОЗ, бронхиальная астма хроническое заболевание, основой которого является воспалительный процесс в дыхательных путях с участием разнообразных клеточных элементов, включая тучные клетки, эозинофилы и Т-лимфоциты. У предрасположенных лиц этот процесс приводит к развитию генерализованной бронхиальной обструкции различной степени выраженности, полностью или частично обратимой спонтанно или под влиянием лечения. Воспалительный процесс вызывает также содружественное усиление ответа дыхательных путей в виде бронхиальной обструкции на различные внешние и внутренние стимулы.

Характерным для приступа бронхиальной астмы является внезапное начало (чаще ночью). Во время приступа больной занимает вынужденное сидячее положение. Лицо приобретает синюшный оттенок, вены шеи набухают. Со стороны сердечно-сосудистой системы отмечается учащение ЧСС и повышение АД. Приступ бронхиальной астмы (если его вовремя не купировать) может продолжаться до нескольких суток, что может привести к развитию недостаточности правого желудочка сердца.

Одним из наиболее грозных осложнений бронхиальной астмы является развитие астматического статуса, не поддающегося стандартному медикаментозному лечению.

Провоцировать гиперреактивность бронхов (склонность к спазму) могут очаги хронической инфекции, а также воздействие факторов внешней среды (переохлаждение, тренировки на холодном воздухе, загрязнение воздуха в местах тренировок и соревнований).

Достоверно чаще бронхиальная астма развивается у лиц с отягощенным семейным анамнезом (по бронхиальной астме, крапивнице, поллинозу). Довольно часто бронхиальная астма начинается после перенесенных острых респираторных заболеваний.

Бронхиальная астма, вызванная физическими нагрузками, обозначается как бронхиальная астма физического напряжения (астма физического усилия – АФУ, или бронхообструкция, индуцированная физической нагрузкой). Для бронхоспазма, вызванного физической нагрузкой (во время тренировок или соревнований), характерен синдром сужения дыхательных путей, возникающий через несколько минут после значительной физической нагрузки. Наиболее часто страдают АФУ спортсмены, тренирующиеся на выносливость; при этом в зимних видах спорта развитие приступа может усугубляться вдыханием больших объемов холодного сухого воздуха, которое приводит к развитию отека бронхов. Высокая частота АФУ отмечена у пловцов, возможно, за счет вдыхания паров хлора, который является известным провокационным химическим агентом.

Клиническим проявлением бронхоспазма, вызванного физическими нагрузками, является сухой кашель, ощущение нехватки воздуха, чувство сдавления в груди, одышка, свистящее дыхание, бывает гиперемия грудной клетки. Однако причинами кашля и одышки у спортсменов может быть целый ряд заболеваний и патологических состояний, напоминающих клиническую картину бронхиальной астмы. К ним следует отнести обструкцию верхних дыхательных путей, саркоидоз легких, легочную эозинофилию, отек Квинке,

бронхогенную карциному, рефлюкс-эзофагит, тромбоэмболию легочной артерии, истерический ларингоспазм, сердечную недостаточность.

Методом выбора для оценки выраженности и обратимости бронхиальной обструкции является спирометрия. Показатели объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ) и форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) измеряют с использованием спирометра при форсированном выдохе. Согласно мнению ведущих специалистов, бронхиальная астма физического усилия не является противопоказанием для занятий всеми видами спорта. Однако этим лицам необходимо проводить профилактические мероприятия по предупреждению бронхоспазма. Они должны включать в себя как нефармакологические методы, так и медикаментозные. Особое внимание следует уделять, где проводятся тренировки и проходят соревнования.

Ингаляционные  $\beta_2$ -агонисты, которые являются препаратами выбора для больных с астмой, запрещены для применения у спортсменов без астмы согласно существующему на сегодняшний день Списку запрещенных препаратов и методов, изданному ВАДА (Запрещенный список), за исключением:

- Ингаляций сальбутамола максимум 1600 мкг в течение 24-х часов в разделенных дозах, которые не превышают 800 мкг в течение 12-ти часов.
- Ингаляций формотерола: максимальная доза 54 мкг в течение 24-х часов.
- Ингаляций салмегереола: максимум 200 мкг в течение 24-х часов.

Это означает, что диагноз астмы или АФУ у спортсмена должен быть подтвержден медицинской комиссией, критерии диагноза должны соответствовать национальным или международным рекомендациям; и прежде чем начать принимать  $\beta_2$ -агонисты, необходимо должным образом оформить ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ИСКЛЮЧЕНИЕ (разрешение на использование с лечебными целями).

Таким образом, индивидуальный подход к формированию программ эффективной диагностики и лечения патологии дыхательной системы, с последующим мониторингом состояния спортсменов и определением оптимальных сроков допуска, а также с максимально возможной минимизацией влияния специфических факторов риска – все это позволяет сохранить достаточный уровень здоровья атлетов, что создает весомые предпосылки для роста спортивного мастерства.

Список литературы:

1. <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/science/default/download/760.html>
2. W.Kindermann, T. Meyer. Inhaled  $\beta^2$  agonists and performance in competitive athletes, British Journal of Sports Medicine, 2006
3. Спортивная медицина. Курс лекций. Смоленский А.В. 2011, 280 с.
4. "Инфекционные болезни в практике спортивного врача", Г.А. Макарова, М.Г. Авдеева, Е.Е. Ачкасов, изд. Спорт, 211 с.
5. Запрещенный список WADA 2020.