

УНИВЕРСИТЕТ РЕАБИЛИТАЦИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КУРС «ГИПОКСИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА»

Журнал «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация», ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации и Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина Федерального агентства научных организаций представляют дистанционный образовательный курс «Гипоксическая тренировка», подготовленный компетентными специалистами направления.

Заочные занятия будут вести *О.С. Глазачев*, профессор, д-р мед. наук, заведующий лабораторией «Здоровье и качество жизни студентов» Научно-исследовательского центра Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, визит-профессор Университета Инсбрука (Австрия), медицинского факультета Университета Нови Сад (Сербия), Городского университета Дублина (Ирландия); *И.Е. Зеленкова*, канд. мед. наук, ведущий специалист Инновационного центра Олимпийского комитета России, обеспечивает научно-методическое сопровождение сборных команд России при подготовке к Олимпийским Играм, врач спортивной медицины Международного Олимпийского комитета. Ведущий рубрики *О.В. Кубряк*, канд. биол. наук, заведующий лабораторией физиологии функциональных состояний человека НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина. Каждое занятие состоит из краткой лекции и контрольных вопросов. Отличительной особенностью предлагаемого дистанционного курса является его мультидисциплинарный характер, особенно актуальный при проведении реабилитационной работы.

Форма:

• заочный дистанционный курс в каждом выпуске журнала в 2017 г. в рубрике «Университет реабилитации» публикуются материалы очередного занятия

и вопросы к нему. Участник курсов присылает ответы электронной почтой на адрес: r@nphys.ru (в теме письма указывать «КУРС-2017»).

Диплом:

• выдается диплом об участии всем успешно ответившим на вопросы в случае соблюдения условий участия.

Условия участия:

- подписаться на журнал «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация» на 2017 г., печатный или электронный вариант (от физического или юридического лица). Одна подписка (один комплект журналов) позволяет получить один диплом. Электронная подписка в РИНЦ (www.elibrary.ru) доступна в любое время;
- зарегистрироваться в качестве участника. Для этого необходимо отправить отсканированную копию квитанции о подписке на журнал «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация» электронной почтой на адрес r@nphys.ru. В письме разборчиво указать фамилию, имя, отчество, квалификацию (по диплому), специальность, место работы, контактный телефон, почтовый и электронный адрес. В теме электронного письма написать «КУРС-2017»;
- прислать ответы на вопросы ко всем занятиям 2017 г. до 15 января 2018 г.;
- следить за актуальной информацией, уточнением условий в журнале «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация» и на сайте журнала <http://www.medlit.ru/journalsview/physiotherapy>;
- курс рассчитан на специалистов, имеющих высшее медицинское или медико-биологическое образование, а также на студентов старших курсов высших учебных заведений биомедицинского профиля.

Занятие № 3. Общие рекомендации по организации гипоксических тренировок: показания и противопоказания, регламентирующие документы, аппаратура, подготовка специалистов

Адаптация к гипоксии, гипоксические тренировки/гипокситерапия имеют широкий спектр показаний к применению в клинической, превентивной, спортивной медицине, курортологии и медицинской реабилитации. Вне зависимости от типа гипоксического воздействия можно говорить о безопасности данного метода для здорового человека при постепенной, дозированной (регулируемой) адаптации, подборе корректных режимов гипоксической экспозиции и удовлетворительном уровне нагрузочной толерантности человека. Для пациентов с хроническими заболеваниями данный метод также является эффективным и безопасным при соблю-

дении правил отпуска процедур, врачебном контроле проводимых тренировок и мониторинге состояния пациентов, исключении пациентов с противопоказаниями к применению гипокситерапии. Об особенностях организации гипоксических тренировок мы расскажем в этой лекции.

Разработан и принят ряд методических рекомендаций, утвержденных Министерством здравоохранения РФ, для применения гипокситерапии/гипокситренировок в лечебной практике, реабилитации, а также методические рекомендации и инструктивные письма по применению гипоксических тренировок в спорте [1, 2, 4, 5].

Для применения в спортивной практике существенное значение имеет допустимость применения метода. Всемирная антидопинговая организация (WADA) с целью предупреждения вреда, наносимого здоровью спортсменов при применении ряда препаратов, и создания равных условий для всех спортсменов создала перечень препаратов и методов, недопустимых для применения как в тренировочной, так и в соревновательной деятельности. Гипоксические тренировки не входят в данный перечень и разрешены на всех этапах подготовки спортсменов различной квалификации, а также не входят в перечень субстанций и/или методов, запрещенных для использования в спорте.

Для гипобарической и нормобарической гипоксии показания к применению, как правило, сходные, а противопоказания несколько различаются в зависимости от метода генерации гипоксии. В предыдущей лекции вы уже познакомились с различными методами гипоксического воздействия. Рассмотрим показания и противопоказания для данных методов.

Показания

Гипоксическая тренировка (гипокситерапия) показана при ряде патологических состояний (заболеваний). Российскими (советскими) и зарубежными авторами экспериментально и клинически показана эффективность гипокситерапии при заболеваниях и состояниях [2, 4–6], к которым относятся:

- болезни сердечно-сосудистой системы: гипертоническая болезнь I–II стадии, ишемическая болезнь сердца, стенокардия I–II функционального класса, атеросклеротический и постинфарктный кардиосклероз, гиперхолестеринемия, нейроциркуляторная дистония, нарушение процессов свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты;
- болезни дыхательной системы: хронический бронхит, пневмония, состояния после перенесенных острых пневмоний и бронхитов, профессиональные пульмонозы, негормонально-зависимая бронхиальная астма;
- патология нервной системы: переходящие расстройства мозгового кровообращения, нейроинфекции и нейроинтоксикации, последствия закрытых черепно-мозговых травм, фобические формы невротизации, астенические и субдепрессивные состояния;
- заболевания эндокринной системы: сахарный диабет, первичный тиреотоксикоз, метаболический синдром;
- заболевания системы крови: гипопластическая и железодефицитная анемия, пострадиационные нарушения кроветворения;
- аллергические заболевания и иммунодефицитные состояния: аллергический артрит, дерматит, нейродерматит, экзема, лекарственная болезнь, частые простудные заболевания, аутоиммунный процесс, иммуносупрессия после фармакотерапии;
- гинекологические заболевания: хронические неспецифические заболевания гениталий, подготовка к беременности женщин с отягощенным акушерским анамнезом, анемия беременных;
- заболевания желудочно-кишечного тракта в стадии ремиссии: язвенная болезнь, холангит, хрониче-

ский холецистит, хронический панкреатит, хронический колит;

- хронические воспалительные заболевания мочеполовой системы: простатит, уретрит и др.;
- при подготовке к оперативным вмешательствам и наркозу для повышения ишемической устойчивости органов и тканей;
- для повышения общей резистентности организма особенно к действию внешней среды: гипоксии, низким и высоким температур;
- в целях повышения устойчивости к химическим факторам (при превышении допустимых норм химических веществ);
- для снижения побочного действия фармакологических средств (полипрагмазии);
- для повышения неспецифической резистентности организма при комплексном лечении пациентов со злокачественными новообразованиями. Нормобарическая гипоксическая гипоксия, развивающаяся при дыхании газовой смесью, содержащей $10,0 \pm 1,0\% \text{ O}_2$, а также при дыхании смесями с более низким содержанием O_2 , достоверно защищает организм онкологического больного при облучении от побочного действия ионизирующей радиации и тем самым повышает эффективность лучевой терапии;
- для повышения толерантности к физическим нагрузкам, особенно длительным нагрузкам средней интенсивности, а также к кратковременной нагрузке максимальной мощности;
- для повышения работоспособности в условиях гипоксии после курса гипоксических тренировок, а также повышения концентрации внимания в условиях последующего пониженного содержания O_2 ;
- для повышения скорости восстановления, в том числе при хроническом переутомлении;
- в целях сохранения высоких значений аэробной работоспособности у спортсменов в период восстановления после травм.

Противопоказания

Гипоксическая тренировка может применяться во всех возрастных категориях. Отдельных противопоказаний для младших и старших возрастных групп, беременных женщин не существует. Для беременных женщин рекомендуется применять газовые смеси с концентрацией O_2 не ниже 14,5% во вдыхаемом воздухе. Для детей младшего возраста ограничения по применению гипоксического воздействия такие же, как и у взрослых, включая необходимость постепенной адаптации к гипоксии. У людей пожилого возраста противопоказания и риски, связанные с гипоксическими тренировками, в основном ассоциированы не с воздействием собственно моделируемой или естественной гипоксии на организм, а с наличием хронических заболеваний, которые ухудшают переносимость гипоксического воздействия. У пациентов с хроническими заболеваниями и наличием врожденной патологии гипокситерапия должна проводиться с осторожностью.

Абсолютными противопоказаниями для применения любого типа гипоксического воздействия (постоянной или интервальной гипоксии) являются:

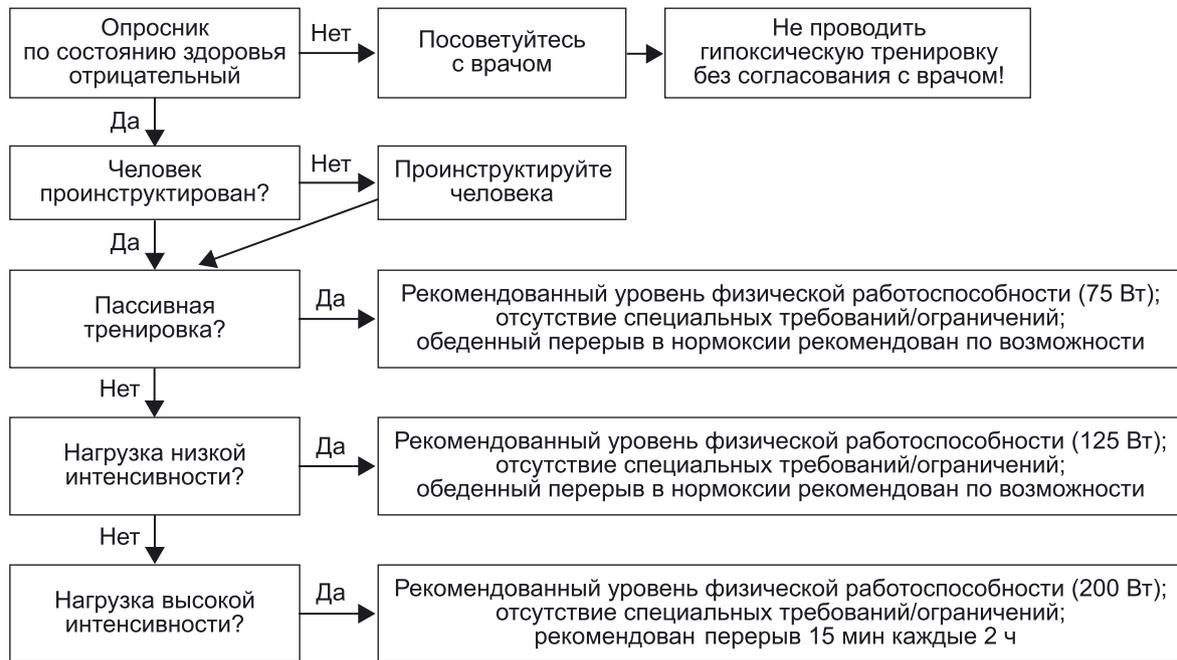


Рис. 1. Блок-схема допуска к тренировкам/нахождению в условиях гипоксии (16,5–14,8% O₂, что эквивалентно высоте 1700–2700 м над уровнем моря) [6].

- недавно перенесенный инфаркт миокарда (до 1 года), стенокардия III–IV функционального класса с нарушением ритма и проводимости, пароксизмальные формы нарушения сердечного ритма с высоким риском кардиоэмболии, неконтролируемая или III стадии артериальная гипертензия, врожденные аномалии сердца и крупных сосудов, приобретенные пороки сердца, тромбофилические состояния, эритроцитоз;

- острые соматические заболевания (инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, гипертонический криз, пневмоторакс, астматический статус и др.);

- хронические заболевания с исходом в декомпенсацию (хроническая почечная недостаточность, требующая гемодиализа, анасарка и др.);

- острые инфекционные заболевания, стадия резкого обострения хронических воспалительных процессов, болезни, сопровождающиеся лихорадкой (в том числе резорбционный синдром);

- туберкулез в любой фазе, бронхиальная астма физического напряжения;

- эпилепсия (парциальная и вторично-генерализованная формы);

- индивидуальная непереносимость недостатка O₂.

Для гипобарической гипоксии список противопоказаний несколько шире. В него, помимо вышеперечисленных противопоказаний, дополнительно входят:

- нарушение проходимости евстахиевых труб и каналов, соединяющих придаточные пазухи носа с внешней средой (полипы, воспалительные процессы в носоглотке, среднем ухе, придаточных пазухах носа, аномалии развития);

- заболевания вен нижних конечностей;
- грыжи любой локализации;

- черепно-мозговые травмы в анамнезе (в течение 1 года);

- маточные кровотечения;

- беременность;

- клаустрофобия.

Рекомендации по организации гипоксических тренировок

При сравнении возможных методов проведения гипоксических тренировок, о которых мы рассказывали в прошлой лекции, нормобарическая гипоксическая тренировка имеет ряд преимуществ перед естественной и искусственной гипобарической гипоксией. При естественной гипобарической гипоксии невозможно регулировать степень гипоксического воздействия (индивидуализация и безопасность), осуществлять непрерывный контроль за состоянием человека, к тому же присутствует экономическая составляющая (высокая стоимость санаторно-курортного лечения или учебно-тренировочных спортивных сборов в условиях естественного среднегорья), отдаленность горной местности, а также побочные экологические факторы (влияние низких температур, солнечной радиации, нестабильность погодных условий и пр.).

При искусственной гипобарической гипоксии (в барокамере) процедуры сопровождаются достаточно быстрым изменением (снижением) атмосферного давления, что может причинить дискомфорт пациенту/спортсмену из-за изменения расстояния между молекулами воздуха в анатомических полостях черепа (фронтальные и гайморовы пазухи, полость среднего уха) при «подъеме» и особенно при «спуске» – возврате к нормальному барометрическому давлению. При изменении барометрического давления повышается риск

«обратного блока» – состояния, когда воздух в полости среднего уха начинает расширяться, блокирование евстахиевой трубы препятствует его выходу из полости среднего уха, что приводит к чрезмерному выгибанию барабанной перепонки (ее растяжению), а также травмированию слизистых оболочек, выстилающих полость среднего уха.

Таким образом, наиболее безопасным, простым в применении и сравнительно недорогим методом по сравнению с выездом в среднегорье и барокамерами является метод нормобарической гипоксии. На рынке на сегодняшний день представлен большой перечень портативных гипоксикаторов, позволяющих получать гипоксическую газовую смесь с регулируемой концентрацией (от 16 до 10%) O_2 во вдыхаемом воздухе.

При отпуске процедур любого из методов гипоксических тренировок или гипокситерапии основными критериями подбора режима гипоксического воздействия являются возраст, уровень физической работоспособности, функциональное состояние, наличие хронических заболеваний, стадия и особенности основного заболевания, наличие сопутствующих заболеваний, период течения основного и сопутствующих заболеваний.

Также перед началом программы целесообразно провести индивидуализацию протокола гипоксического воздействия с учетом его адекватной степени, длительности одного сеанса, динамики изменения степени гипоксического воздействия от процедуры к процедуре, количества процедур и их периодичности, а также длительности полного курса.

Применение **примерной блок-схемы опросника** (рис. 1) для допуска к проведению гипокситренировок (применительно в большей степени к отпуску процедур физических тренировок в гипоксической среде или длительному нахождению в гипоксических условиях), а также проведение гипоксического теста до начала тренировок позволяют определить адекватную индивидуальную начальную «дозу» гипоксического воздействия. Адекватный подбор степени гипоксического воздействия является критически важным в работе как с пациентами, так и со спортсменами различной квалификации [4, 5]. Степень гипоксического воздействия должна быть подобрана таким образом, чтобы вызвать адаптационные сдвиги, но не должна быть чрезмерной, чтобы не привести к патологическим структурно-функциональным сдвигам на уровне отдельных тканей, органов и всего организма. Для получения адаптационных сдвигов, о которых мы рассказывали в первой лекции, целесообразно добиваться значений насыщения крови пациента O_2 в момент моделирования постоянной или интервальной гипоксии в диапазоне 90–80%.

Известно, что хорошо переносимая эффективная дозированная гипоксия развивается в организме человека при вдыхании газовой гипоксической смеси с содержанием 11–12% O_2 . В этом случае насыщение крови кислородом (SpO_2) снижается ниже 90%, но, как правило, не ниже 77–80%. Именно этот диапазон гипоксемии и соответствующий ему уровень тканевой гипоксии являются оптимальными для запуска каскада адаптивных сдвигов, но недостаточны для индукции негативных,

повреждающих изменений, что доказано в экспериментальных и клинических исследованиях [7, 8].

Перед назначением курса гипокситренировок целесообразно провести сбор анамнеза пациента, полное физикальное и инструментальное обследование (ЭКГ, измерение АД, ЧСС, спирометрия), а также общий и биохимический анализ крови. У спортсменов, как правило, есть допуск из врачебно-физкультурного диспансера или клиники спортивной медицины, при получении которого они проходят углубленное медицинское обследование. Для здоровых людей без патологий, ведущих активный образ жизни, перед началом гипоксических тренировок рекомендуется проведение регистрации ЭКГ покоя для исключения врожденной сердечной патологии (синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта (ВПУ), слабость синусового узла, нарушение проводимости и др.), заполнение опросника, а также консультация кардиолога.

Важным для составления индивидуальной программы гипоксических тренировок является проведение гипоксического теста для определения индивидуальной устойчивости к гипоксии. Существуют различные варианты таких тестов. Перед началом теста целесообразно провести измерение АД, ЧСС и SpO_2 , а также опрос пациента относительно самочувствия, возможных жалоб или нестандартных состояний перед тестом (длительный перерыв в приеме пищи более 6 ч, нервность, депривация сна накануне или сон менее 6 ч, недавно перенесенные инфекционные и/или вирусные заболевания, психоэмоциональные потрясения). Тест выполняется при исходных значениях систолического АД не выше 140 мм рт. ст., ЧСС 110–120 в 1 мин, SpO_2 не ниже 94–96%. Рекомендуется применять 5–10-минутную гипоксическую пробу, во время которой у пациентов с сердечно-сосудистой патологией регистрируется ЭКГ, что будет служить контролем при объективной оценке эффективности нормобарической гипокситерапии (в том числе у лиц со скрытой патологией сердечно-сосудистой системы) при сравнении с ЭКГ, снятой в аналогичных условиях по окончании курса гипоксической стимуляции [1].

Тест выполняется в покое, в положении сидя с масочной системой на гипоксикаторе с непрерывным контролем насыщения артериальной крови O_2 и ЧСС. Концентрация O_2 во вдыхаемом воздухе составляет 10% (эквивалент высоты 6400 м над уровнем моря).

Перед началом гипоксического теста проводят разъяснение протокола, а также предупреждают пациента (спортсмена) о возможности возникновения следующих ощущений: головокружения, сердцебиения, повышения потоотделения, покалывания или других необычных ощущений в конечностях. Обязательно следует указать на необходимость дышать спокойно: не увеличивать глубину/частоту дыхания и не задерживать дыхание во время тестовой процедуры, не разговаривать во время теста, дышать через нос, при возникновении дискомфорта или необычных ощущений сразу сообщить специалисту, проводящему тест.

Для спортсменов рекомендуется применять несколько модифицированный тест: все вышеизложенные указания сходны, однако при выполнении теста



Рис. 2. Общая схема рекомендаций по выбору типа гипоксического воздействия.

Подробное описание режимов см. в предыдущей лекции. ЖНТВ – «живи низко – тренируйся высоко»; ЖВТН – «живи высоко – тренируйся низко»; ЖВТНВ – «живи высоко – тренируйся высоко»; ЖВТВ – «живи высоко – тренируйся высоко»; ИГТ – интервальная гипоксическая тренировка; АТГ – активные тренировки в гипоксии; ПСГ – повторные спринты в гипоксии; ИГИТ – интервальная гипоксическая экспозиция во время интервальной спортивной тренировки.

регистрируются только значения SpO₂ и ЧСС, а также время снижения SpO₂ относительно исходного уровня до 80% SpO₂ (показатель времени снижения (Tc), в секундах). При снижении SpO₂ до 80% человек снимает маску и начинает дышать атмосферным воздухом, а на секундомере засекается время восстановления (Tв) насыщения артериальной крови кислородом до 96%. Для расчета индивидуальной гипоксической устойчивости рассчитывается индекс гипоксической устойчивости (I-Нур) как отношение Tc/Tв. Значения гипоксического индекса 0–1,9 усл. ед. соответствуют низкой устойчивости к гипоксии, 2–3 усл. ед. – средней устойчивости и более 3 усл. ед. – высокой устойчивости к гипоксии [7]. При наличии во время теста жалоб на самочувствие, выраженной тахикардии, а также неадекватного изменения АД целесообразно при следующем тесте, а также при процедурах гипокситерапии использование гипоксической газовой смеси с 13–14% O₂ во вдыхаемом воздухе. Такая же концентрация O₂ может использоваться и при первом гипоксическом тесте, если специалист посчитает такой тест более безопасным (как правило, у пациентов с сердечно-сосудистой патологией). Возможна индивидуальная непереносимость гипоксии, о которой человек может не знать и не сообщить до начала теста.

К симптомам непереносимости гипоксии относятся потеря сознания при начале дыхания гипоксической смесью, появление судорог, одышки, выраженная тахикардия, резкое снижение или повышение АД, интенсивное потоотделение (испарина на лбу). Целесообразно наличие в кабинете для отпуска процедур гипокситренировок/гипоксического теста укладки неотложной помощи, в которую должны входить аппарат для кислородной ингаляции, роторасширитель, языкодержатель, дефибриллятор, нашатырный спирт, одноразовые шприцы 2,0 мл стерильные, набор стерильных игл, кофеин в ампулах 1 мл 10%, кордиамин в ампулах 1 мл, нитроглицерин в таблетках, спиртовые салфетки. Перечень укладки неотложной медицинской помощи следует дополнять исходя из основного профиля патологии пациентов, проходящих гипокситренировки [2].

После начала курса гипокситерапии/гипокситренировок также целесообразно периодически повторять тест для определения гипоксической устойчивости или корректировать процентное содержание O₂ в газовой смеси после каждого сеанса на основании ЧСС и SpO₂. Необходимо помнить о целевом диапазоне гипоксического воздействия (SpO₂ должен быть в диапазоне 90–80%), который достигается за счет компенсации функциональных сдвигов сердечно-сосудистой

системой. Следует придерживаться принципа постепенности и ступенчатого понижения процентного содержания O_2 в гипоксической газовой смеси по мере адаптации организма. Чем более выражена патология (тяжесть симптомов) у пациента, тем больше должна быть длительность каждой «ступени» – до 6–7 тренировок/гипоксических сессий. Данные рекомендации распространяются на все типы гипоксического воздействия, кроме повторных спринтерских ускорений в гипоксической среде (применяется исключительно для квалифицированных спортсменов), когда целевым значением будет 12–14% O_2 во вдыхаемом воздухе (рис. 2).

В случае искусственной гипобарической гипоксии (применение барокамер) важны длительность процедуры и исходная высота экспозиции. Если учесть особенности постепенного набора высоты, а также замедленного спуска, уровень O_2 будет несколько ниже (12–15%), чем при нормобарическом гипоксическом воздействии.

Если мы рассматриваем методики гипоксических тренировок по принципу ЖНТВ, когда «дозу» гипоксии и нагрузку мы можем строго дозировать, ориентируясь начальными значениями содержания O_2 для пассивной тренировки (ИГТ) будут 10–12% O_2 во вдыхаемом воздухе для здоровых людей и 13–15% O_2 для лиц с выраженной патологией. Для вариантов АТГ и ИГЭТ целевые значения содержания O_2 во вдыхаемом воздухе будут несколько выше: 12–14% для здоровых людей и 14–18% для пациентов с выраженной патологией, что обусловлено дополнительной физической нагрузкой. Продолжительность курса любой из методик данного блока должна составлять не менее 10 процедур, оптимальная длительность программы 20 процедур. Частота отпуска процедур: при применении ИГТ можно проводить как ежедневно, так и через день, при вариантах АТГ, ИГЭТ и ПСГ – не более 3 раз в неделю. Для здоровых людей длительность процедур составляет 45–60 мин для всех типов тренировок, для пациентов целесообразно начинать с 20–25 мин и доводить до 35–40 мин. Детям и подросткам также рекомендуется начинать программу с 20–25 мин с последующим увеличением времени процедуры. Необходимо помнить, что вне зависимости от типа тренировки целевыми значениями SpO_2 остается диапазон 90–80%.

Для методик по принципу ЖВТВ, ЖВТН, ЖВТНВ, применяемых в основном для профессиональных спортсменов, ключевым будет начальный уровень гипоксической экспозиции. В зависимости от уровня гипоксической устойчивости по результатам гипоксического теста для лиц с низкой устойчивостью к гипоксии стартовой будет высота 1500 м над уровнем моря, для лиц со средней устойчивостью – 1800 м, для людей с высокой устойчивостью к гипоксии – 2100 м. «Повышение» также должно происходить ступенчато, и длительность ступени будет зависеть от адаптации к гипоксии. Целевыми значениями как для здоровых людей, так и для пациентов будет высота 3000–3500 м над уровнем моря. При этом у спортсменов с высоким уровнем выполняемых спортивных нагрузок (более 20 ч в неделю) необходим более пристальный контроль за восстановлением для исключения срыва адаптации. Если мы го-

ворим о естественной гипоксии, длительность пребывания в условиях среднегорья должна быть не менее 2 нед, оптимально 18–21 день. Такая же длительность рекомендована для применения тентов и гипоксических комнат, однако есть дополнительная рекомендация по времени пребывания в условиях искусственной гипоксии – не менее 10 ч, оптимально 12–13 ч в день для получения гематологического ответа, а в ряде случаев и увеличение степени (моделируемой «высоты») гипоксического воздействия.

При проведении процедур гипокситерапии/тренировки обязательны ведение документации с регистрацией всех данных осмотра, первичного тестирования, а также регистрация протокола первичного/повторного гипоксического теста каждой процедуры гипоксического воздействия, динамики изменения SpO_2 и ЧСС во время процедур, наличия жалоб, побочных эффектов. Перед началом процедуры гипокситерапии в обязанности врача (медсестры) входят проведение инструментального осмотра и допуска к гипоксической тренировке, инструктаж пациента о протоколе теста и тренировки, а также возможных неприятных ощущениях во время теста, контроль состояния человека во время программы тренировок, корректировка режима гипоксического воздействия или прекращение сеанса при ухудшении самочувствия, проверка исправности работы оборудования, гигиеническая обработка масок, трубок и другого оборудования, которое используется во время сеанса. Помимо этого специалист должен обеспечивать ведение протокола тренировок и отчетной документации по ним.

Обучающие программы по гипоксическим тренировкам на сегодняшний день можно пройти в компаниях – производителях гипоксического оборудования, таких как ReOxy (<http://www.reoxy.lu>) или Hypoxico Russia (<http://www.hypoxico.ru>), которые сотрудничают с ведущими отечественными и международными специалистами в применении гипоксических тренировок в клинической, превентивной, спортивной медицине, курортологии и медицинской реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горанчук В.В., Сапова Н.И., Иванов А.О. *Гипокситерапия*. СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2003.
2. Методические рекомендации Медицинского центра Олимпийского комитета РФ. Применение дополнительного искусственного гипоксического воздействия в спорте высших достижений. Москва; 2013.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.03.2017 № 339 «Об утверждении перечня субстанций и (или) методов, запрещенных для использования в спорте, для целей статей 2301 и 2302 Уголовного кодекса Российской Федерации».
4. Стрелков Р.Б. *Нормобарическая гипокситерапия: Методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации*. М.: ПАИМС; 2001.
5. Утехина В.П., Куртаев О.Ш., Утехин Е.В., Ищенко Г.Н. *Методы нормобарической гипоксии в реабилитации больных ишемической болезнью сердца*. Сочи; 2003.
6. Chizhov A.Ya., Potievskaya V.I. *Intermittent normobaric hypoxia in prevention and treatment of the hypertensive disease*. Moscow: Russian Peoples' University Press; 2002.
7. Serebrovskaya T.V., Xi L. (eds.) *Intermittent Hypoxia: From Molecular Mechanisms to Clinical Application*. New York: Nova Sci Publishers, Inc.; 2009.
8. Küpper T., Milledge J.S., Hillebrandt D., Kubalova J., Hefti U., Bannyat B. et al. Work in hypoxic conditions – Consensus Statement of the Medical Commission of the Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom). *Ann. Occup. Hyg.* 2011, 55(4): 369–86.

Контрольные вопросы к занятию № 3

№	Вопрос	Выделите только один, однозначно верный, на Ваш взгляд, вариант ответа из предложенных (верных и ошибочных)			
		1	2	3	4
1	Существует ли разница в показаниях и противопоказаниях при гипобарической и нормобарической гипоксии?	Нет, два метода абсолютно идентичны	Для гипобарической и нормобарической гипоксии показания к применению, как правило, сходные, а противопоказания несколько различаются	Для нормобарической гипоксии спектр противопоказаний несколько шире	Гипобарическая гипоксия в отличие от нормобарической противопоказана пожилым людям
2	Разрешено ли применение в спортивной практике методов гипоксической тренировки?	Нет, согласно кодексу WADA, гипоксические тренировки являются запрещенным методом	Да, разрешено без ограничений	Разрешено, но с некоторыми оговорками	По этическим соображениям не рекомендуется
3	Какие есть ограничения по применению гипоксических тренировок в разных возрастных категориях?	Лицам старше 70 лет применение гипоксических тренировок не рекомендуется	Детям дошкольного возраста гипоксические тренировки противопоказаны	Гипоксическая тренировка может применяться во всех возрастных категориях	Для старших и младших возрастных категорий гипоксическая тренировка противопоказана
4	Какой диапазон гипоксемии является оптимальным для запуска адаптивных сдвигов, но не является критичным для индукции повреждающих изменений?	95–90%	90–85%	90–80%	80–75%
5	Перед началом курса гипоксических тренировок целесообразно ли проводить обследование пациентов?	В этом нет необходимости	Перед назначением курса гипокситренировок целесообразно провести сбор анамнеза пациента, полное физикальное и инструментальное обследование, а также лабораторные исследования	Достаточно провести сбор анамнеза	Тренер или младший медицинский персонал могут самостоятельно провести сбор анамнеза и гипоксическое тестирование без дополнительных обследований
6	Возможна ли непереносимость пациентом (спортсменом) умеренной гипоксии? Если да, то чем это проявляется?	Непереносимость гипоксии может проявляться потерей сознания при начале дыхания гипоксической смесью, появлением судорог, одышки, выраженной тахикардии, резким снижением или повышением АД, интенсивным потоотделением	Непереносимости гипоксии не существует. Все хорошо ее переносят	К симптомам непереносимости гипоксии относят повышение давления, появление давящей боли за грудиной с возможной иррадиацией в руку	Может появиться сонливость, усталость, апатия
7	Какие значения O ₂ во вдыхаемом воздухе применяются для пассивной ИГТ?	13–15% O ₂ во вдыхаемом воздухе для здоровых людей и 15–18% O ₂ для лиц с выраженной патологией	10–12% O ₂ во вдыхаемом воздухе для здоровых людей и 13–15% O ₂ для лиц с выраженной патологией	8–16 % O ₂ во вдыхаемом воздухе для всех категорий граждан	Используется только 10% смесь O ₂ для всех типов тренировок
8	Что такое гипоксический тест и как его проводят в клинической практике?	Это оценка реактивности кровообращения на гипоксию, проводят мониторинг значений АД и ЧСС при задержке пациентом дыхания на вдохе	Это оценка индивидуальной устойчивости пациента к гипоксии по степени снижения SpO ₂ при дыхании пациента через маску гипоксикатора газовой смесью с 10% O ₂	Это оценка индивидуальной гипоксической устойчивости по степени снижения SpO ₂ при выполнении пациентом дозированной физической нагрузки	Это оценка устойчивости пациента к гипоксии по степени снижения SpO ₂ при выполнении дозированной физической нагрузки в гипоксической газовой среде (13–15% O ₂)