

Современные возможности адаптационной медицины

Г.А. Игнатенко, член-корреспондент АМН Украины, д.м.н., профессор Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького

В последние десятилетия в мире разработана новая стратегия развития медицины – адаптационная медицина, использующая соответствующие реакции организма на факторы адаптации, которые, в свою очередь, вызывают существенную перестройку основных процессов жизнедеятельности организма в сторону нормализации. Факторы адаптации стимулируют скрытые резервы организма и выводят человека на качественно новый уровень здоровья. Одним из относительно новых немедикаментозных методов профилактики, лечения и реабилитации в медицине является прерывистая нормобарическая гипоксическая терапия.



Гипоксия как фактор улучшения состояния здоровья человека

Кислород является обязательным условием и одновременно следствием возникновения жизни на Земле. Последние 300 лет проводились разносторонние исследования кислорода и его роли в процессах метаболизма живых существ, а с середины XIX века в медицине появилось понятие «гипоксия». Гипоксия (от лат. *hypo* – недо-, ниже- и *oxigenium* – кислород) – пониженное содержание кислорода в тканях организма, наблюдаемое при его недостатке в воздухе и при некоторых заболеваниях. В учебниках и руководствах понятие гипоксии рассматривается как патологический процесс, однако неправильное понимание этого утверждения привело к распространённому даже среди медиков ложному мнению о том, что кислород всегда полезен, а его недостаток всегда вреден для здоровья человека. Вместе с тем уже давно существует точка зрения, с позиции которой проблему гипоксии рассматривал ещё В.В. Пашутин (1881), указывавший, что «состояние гипоксии периодически возникает при естественной деятельности организма». Причинами периодического возникновения физиологической гипоксии В.В. Пашутин считал тяжёлую физическую работу и пребывание в горных районах. Позже было показано, что периодическая физиологическая гипоксия развивается не только при интенсивной деятельности какой-либо системы организма, но и в условиях относительного покоя, о чём свидетельствует постоянное наличие молочной кислоты в крови (А.Д. Берштейн, 1965). Следовательно, периодическая гипоксия может возникать как в состоянии покоя, так и при напряжении функций органов и систем, что обуславливает постоянную «тренировку» компенсаторных реакций, обеспечивающих устранение возникшего кислородного голодания. Поскольку кислородное голодание органов и тканей является либо причиной, либо важным механизмом развития патологических состояний, тренировка с целью увеличения функциональных резервов компенсаторных антигипоксических реакций должна рассматриваться как один из основных немедикаментозных способов в системе современных методов адаптационной медицины. При этом методика может обозначаться как термином «гипоксическая тренировка», так и «гипокситерапия». Первый используется в случае коррекции состояний здорового человека, а второй – при лечении и реабилитации больных. Гипоксическая тренировка – методика улучшения функционального состояния, работоспособности, жизнеспособности и качества жизни здорового человека путем дозированных гипоксических воздействий в нормобарических или гипобарических условиях. Нормобарическая гипоксическая тренировка (НГТ) осуществляется с использованием гипоксических (со сниженным содержанием кислорода) газовых смесей (кислорода и азота), подаваемых для дыхания (через систему трубопроводов и кислородную маску) из баллонов (дыхательных мешков) или от гипоксикаторов – специальных приборов, способных точно дозировать содержание кислорода во вдыхаемой газовой смеси. Гипобарическая гипоксическая тренировка (ГГТ) осуществляется в стационарных или передвижных барокамерах, в которых уменьшение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе создается за счет снижения барометрического давления («подъема» на высоту). Перечень предрасполагающих к развитию гипоксии условий и факторов позволяет осознать, насколько человек зависит от кислорода и как легко может возникнуть его дефицит в каком-либо органе или ткани, насколько универсальны антигипоксические механизмы и как велика роль их тренировок в профилактике заболевания, лечении и реабилитации человека. Полиэтиологичность гипоксии пред-определила необходимость ее классификации. Согласно классификации Э. Лира и К. Сгикнея (1967) выделяют следующие виды гипоксии: – гипоксическая гипоксия (гипоксемия). Основной признак – низкое напряжение кислорода в артериальной крови и, как следствие, недонасыщение кислородом гемоглобина и понижение содержания кислорода в артериальной крови; – анемическая гипоксия (гемическая). Напряжение кислорода в артериальной крови нормальное при уменьшении гемоглобина; – застойная гипоксия (циркуляторная). В артериальной крови имеется достаточное количество гемоглобина и нормальное напряжение кислорода, но количество поступающей в ткани крови не обеспечивает кислородный запрос; – гистотоксическая гипоксия (гипо-ксидоз). Нарушена функция ферментов дыхательной цепи, и потому поступающий к тканям кислород не может использоваться в процессах окисления. Таким образом, на уровне современных представлений под гипоксемией следует понимать состояние, развивающееся вследствие снижения парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе. Такое состояние может возникать в условиях высокогорья, высотного полета, при создании разрежения в барокамере, дыхании обедненными кислородом газовыми смесями, в плохо вентилируемых помещениях и т.п. История применения природных факторов с лечебной целью, в том числе и горного климата, насчитывает тысячелетия. Первые научно обоснованные предположения о возможном благоприятном действии гипоксемии на организм были сделаны во второй половине XIX века П. Бером. Новым направлением лечебного применения гипоксии являлась разработка методики нормобарической гипокситерапии.

Методика прерывистой нормобарической гипокситерапии

Лечебное воздействие горного воздуха известно с незапамятных времен, однако теоретические положения метода были сформулированы недавно. Обоснование способов и режимов гипоксических воздействий занимает центральное место в методологии гипоксической тренировки.

В соответствии с принятой в 1992 г. на Международном рабочем совещании ведущих специалистов в области гипоксии классификацией выделяют три способа создания гипоксемии: в горах, с помощью барокамер и в нормобарических условиях с использованием гипоксикаторов или баллонов с гипоксическими газовыми смесями. Различают также три основных режима гипоксемии: непрерывный, прерывистый (сеансы продолжительностью от 20-30 мин до нескольких часов проводятся ежедневно или через день) и интервальный (повторяющиеся в течение одного сеанса гипоксических воздействий циклы по 5-10 мин, чередующиеся с периодами нормоксической респирации по 5-15 мин).

Хорошо переносимая дозированная гипоксия развивается в организме человека при вдыхании газовой гипоксической смеси с 11-12% содержанием кислорода. Перед назначением гипокситерапии как лечебного метода и выбором его режима проводится осмотр врача и выполняется обычный набор исследований, которые используются для оценки функции при том или ином заболевании (измерение артериального давления, подсчет частоты пульса, ЭКГ, функция внешнего дыхания, анализ крови и пр.). Одним из основных показателей состояния компенсаторных возможностей организма является проба Штанге – задержка дыхания на вдохе с фиксированием ее продолжительности. Эта простая процедура используется как для установки оптимального начального гипоксического воздействия, так и для дальнейшей коррекции процедур. При величине задержки дыхания до 10 с рационально ограничить время одного гипоксического цикла двумя минутами, от 10 до 20 с – тремя, от 20 до 30 с – четырьмя; при задержке дыхания более 30 с время непрерывного воздействия газовой гипоксической смеси следует установить на 5 минут (Р.Б. Стрелков, 1994).

Перед началом процедуры гипокситерапии пациенту разъясняют ее суть, а также предупреждают о возможности возникновения следующих ощущений: сердцебиения, чувства «заложенности ушей», незначительного затруднения дыхания, повышенного потоотделения, головокружения, ощущения жара, приливов к голове, парестезий конечностей, являющихся физиологической реакцией «нетренированного» организма на гипоксию. Признаками непереносимости гипоксии являются: появление одышки, прирост частоты дыхания более 24, пульса более 120 ударов в минуту, снижение или повышение АД \pm 30 мм рт. ст., появление интенсивного сердцебиения, гипергидроз, головокружение, рвота. Непосредственно перед пробой и после ее окончания мониторировать частоту пульса и величину давления крови, а результаты заносят в лист наблюдений. Людям с наличием признаков непереносимости гипоксии лечение не проводят. Однако у ряда лиц может наблюдаться физиологический незначительный прирост частоты пульса и некоторое снижение давления. Таким пациентам в последующем проводят «облегченные» гипокситерапевтические сеансы с более «мягкими» параметрами гипоксической смеси и концентрацией кислорода 13-15%.

Вместе с тем даже при непродолжительном дыхании гипоксической смесью у здоровых людей нередко наблюдаются кратковременное головокружение, сердцебиение, потливость, исчезающие в течение нескольких минут дыхания атмосферным воздухом.

Лечебную процедуру проводят в циклически-фракционированном режиме – дыхание гипоксической смесью, а затем атмосферным воздухом. При лечении заболеваний внутренних органов применяются различные по продолжительности и периодичности циклы вдыхания атмосферного воздуха и газовой гипоксической смеси. В процессе формирования адаптации к гипоксии продолжительность времени дыхания гипоксической смесью постепенно увеличивают. Число таких циклов в течение одного сеанса может варьировать от 5 до 10, а суммарное время дыхания воздухом с пониженным содержанием кислорода составляет от 20 до 45 минут. Стабильный положительный лечебный или оздоровительный эффект появляется через 20-30 сеансов, а продолжается он 4-7 месяцев. Обычно используется следующая оптимальная концентрация кислорода в газовой смеси: для мужчин – 11,5%, для детей, женщин и пожилых людей – 12%, для лиц с ИБС – 13-14%.

Продолжительность компонентов гипоксического цикла корректируют исходя из индивидуальной чувствительности и переносимости гипоксии, показателей сатурации кислорода в капиллярной крови (мониторировать при помощи пульсоксиметра), частоты пульса и величины артериального давления. В период вдыхания гипоксической смеси оксигенация крови колеблется от 85 до 80%, что является показателем оптимальности вы-бранной продолжительности компонентов гипоксического цикла.

В течение первых сеансов у многих пациентов наблюдается появление транзиторной «адаптационной» тахикардии и плавного снижения давления, но по мере формирования адаптации к гипоксии выраженность этих проявлений постепенно уменьшается. Такой подход особенно важен при лечении больных, страдающих ИБС и артериальной гипертензией, при которых нежелательны значительные колебания АД. У таких пациентов при возникновении тахикардии и/или чрезмерного понижения артериального давления проводят плавное уменьшение продолжительности времени дыхания гипоксической смесью. Допускается некоторое ухудшение самочувствия, возникающее после 4-6 сеансов и проявляющееся обострением заболевания, быстро исчезающим через несколько дней. На период обострения сеансы гипокситерапии целесообразно проводить через день до исчезновения нежелательных явлений. После окончания курса лечения целесообразно по-вторный осмотр врача и исследование клинического анализа крови.

Как правило, пациенты начинают сеансы гипокситерапии на фоне медикаментозного лечения и в зависимости от тяжести и выраженности органического или функционального процесса, многие из них постепенно уменьшают дозы лекарственных средств или переходят на поддерживающий или альтернирующий режимы их приема. Такой феномен часто можно наблюдать при стенокардии напряжения I-II функциональных классов, при вазоспастической и микрососудистой стенокардии, при гипертонической болезни I-II стадии или вегетативной дисфункции, а также при бронхиальной астме, хроническом обструктивном бронхите, бронхиальной гиперреактивности, бронхиальной астме «физического усилия».

Эффекты гипокситерапии

Гипоксическая терапия сопровождается специфическими приспособительными изменениями в организме

человека (повышением неспецифической резистентности, переносимости тканевой гипоксии, улучшением регуляции системной и регионарной гемодинамики и микроциркуляции, оптимизацией состояния нейро-эндокринной системы, газотранспортной функции крови), при этом:

- повышается общая резистентность и адаптационные силы организма;
- улучшается нервно-рефлекторная регуляция сосудистого тонуса;
- активизируется коллатеральное кровообращение;
- изменяются реологические свойства крови;
- снижается и стабилизируется как внутричерепное, так и системное артериальное давление;
- устраняются застойные явления в системе кровообращения головного мозга;
- облегчается работа сердечной мышцы;
- интенсифицируется периферическое кровообращение;
- поддерживается объемный кровоток в периферических органах на максимально возможном уровне;
- повышается эффективность доставки кислорода на периферию в результате адаптивных сдвигов в системе микроциркуляции.

Гипоксическая терапия обладает феноменом повышения кислородной емкости крови (за счет новообразования гемоглобина и эритроцитов) в общей картине приспособительных сдвигов в организме при адаптации к горной гипоксии; увеличивает размеры эритроцитов, способствует более быстрому насыщению кислородом гемоглобина в легких и газообмену в тканях вследствие увеличения площади контакта между эритроцитом и стенкой капилляра; стимулирует собственные скрытые резервы организма; повышает физическую работоспособность, снижает утомляемость; повышает устойчивость организма к неблагоприятным климатическим факторам и стрессам; защищает от повреждающего воздействия радиации и реабилитирует лиц, подвергшихся облучению.

Механизмы

гипокситерапии

Действующим фактором интервальной гипоксической тренировки, так же как и других видов гипокситерапии, является низкое парциальное давление кислорода (PO_2), хотя функциональные и структурные повреждения в тканях вызываются не непосредственным действием низкого PO_2 на ткани, а следующими последствиями его снижения:

- биохимическими изменениями (снижение активности дыхательных ферментов, ацидоз, накопление АДФ и АМФ);
- биофизическими изменениями (нарушение ионного равновесия, изменения мембранного потенциала, повышение проницаемости мембран, нарушение функций натриевых и калиевых насосов);
- структурными изменениями в митохондриях, клеточных мембранах и других органеллах клеток, в кровеносных сосудах микроциркуляторного цикла, в соединительной ткани.

Результатом тканевой гипоксии является снижение уровня функции клеток тканей, органов и организма в целом, его работоспособности, нарастание утомления. Для борьбы с кислородной недостаточностью организм мобилизует все свои компенсаторные механизмы, повышая в первую очередь активность функциональных систем, ответственных за поэтапную доставку кислорода к тканям и клеткам, особенно мозга, сердца, печени, репродуктивных органов.

Активность компенсаторных механизмов направлена на:

- активацию легочной и альвеолярной вентиляции (увеличение дыхательного объема, частоты дыхания, легочный неоангиогенез);

- уменьшение артериальной гипоксемии;
- поддержание скорости транспорта кислорода и кислородной емкости для обеспечения адекватного кислородного запаса тканей;
- оптимизацию функционирования симпато-адреналовой системы;
- увеличение мощности системы транспорта, захвата и утилизации кислорода и субстратов энергообеспечения;
- изменение метаболизма липидов и липопротеидов осуществляется, с одной стороны, за счет активации мышечной липопротеинлипазы и лецитинхолестеринацилтрансферазы ключевых ферментов, катализирующих эстерификацию холестерина и регулирующих образование липопротеидов высокой плотности, а с другой – за счет активации

7- α -холестерингидроксилазы фермента цитохромной системы печени, ответственного за окисление холестерина в желчные кислоты.

При адаптации к гипоксии происходит снижение синтеза инсулина и уменьшение инсулиновой реакции на введение глюкозы за счет активации синтеза инсулиновых рецепторов и повышения чувствительности тканей к инсулину, что является весьма важным у лиц с инсулинорезистентностью, метаболическим синдромом и нарушением толерантности к углеводам; за счет снижения синтеза ренина достигается некоторое понижение АД. В процессе адаптации к состоянию гипоксии изменяется соотношение Т- и В-лимфоцитов крови в сторону преобладания В-клеток, что обуславливает уменьшение активности иммунных реакций, опосредованных Т-клеточными механизмами.

Показания и противопоказания к проведению гипокситерапии

Для увеличения физической и психической активности и как антистрессовый метод гипокситерапия активно применяется в спорте, авиации, космонавтике, при работах, связанных с погружением на глубину, а также для профилактики у практически здоровых людей, занимающихся физическим трудом, работающих в зонах экологического неблагополучия, у лиц с феноменом дезадаптации, у практически здоровых людей для уменьшения влияния факторов риска (например, при метаболическом синдроме или инсулинорезистентности), у лиц с хроническими воспалительными заболеваниями.

Гипоксическая тренировка применяется для:

- повышения физических и интеллектуальных (операторских) возможностей человека за счет увеличения функциональных резервов систем транспорта кислорода на всех ее уровнях (от верхних дыхательных путей до клеточного дыхания);
- нормализации измененного иммунного статуса и угнетенной неспецифической резистентности человека вследствие действия неблагоприятных экологических и профессиональных факторов;

– устранения явлений хронического утомления;

– подготовки к работе в экстремальных и субэкстремальных эколого-профессиональных условиях (высокогорье и среднегорье, жаркий и холодный климат, знакопеременные перегрузки и ускорения, предельные физические и операторские нагрузки, работа в зонах с повышенной радиоактивностью и сложной экологической обстановкой);

– оптимизации психоэмоционального состояния при возникновении значительных нервно-эмоциональных нагрузок;

– подготовки беременных с целью профилактики отклонений у плода в антенатальный период.

Применение гипокситерапии перспективно при:

– сердечно-сосудистых заболеваниях (нейроциркуляторная дистония, гипертоническая болезнь I-II ст., ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения 1-2-го функциональных классов, атеросклеротический и постинфарктный (через 6 мес после инфаркта) кардио-склероз, гиперхолестеринемия);

– хронических неспецифических заболеваний легких (хроническая пневмония, хронический бронхит, негормональнозависимая бронхиальная астма, состояние после перенесенных острых пневмоний и бронхитов, профессиональные пульмонозы);

– заболеваниях системы крови (гипопластическая и железодефицитная анемия, пострадиационные нарушения кроветворения);

– патологии нервной системы (по-следствия закрытых черепно-мозговых травм и нейроинфекций: переходящие расстройства мозгового кровообращения; астенические и депрессивные состояния, фобические формы неврастении);

– болезнях эндокринной системы: сахарный диабет (для предупреждения осложнений), первичный тиреотоксикоз, нарушение обмена веществ (ожирение);

– заболеваниях простатовезикулярного комплекса (хронический простатит любой этиологии, колликулит, везикулит, патоспермия), воспалительных заболеваниях верхних (пиелонефрит) и нижних (цистит) мочевых путей;

– акушерской и гинекологической патологиях (хронические неспецифические воспалительные заболевания гениталий, подготовка к беременности женщин с отягощенным акушерским анамнезом за 1-3 мес до предполагаемого наступления беременности);

– аллергических заболеваниях (аллергический артрит, аллергический дерматит, нейродермит, экзема, лекарственная болезнь) и иммунодефицитных состояниях (частые простудные заболевания, аутоиммунный процесс, иммуносупрессия после фармакотерапии);

– заболеваниях желудочно-кишечного тракта в стадии ремиссии: язвенной болезни, холангите, хроническом холецистите, хроническом панкреатите, хроническом колите;

– подготовке больных к операции и наркозу (повышение гипоксической устойчивости органов и тканей в предоперационном периоде способствует ускорению процессов заживления и реабилитации после операции, повышению переносимости интраоперационной ишемии);

– онкологической патологии для защиты от побочного действия лучевой терапии и химиотерапии.

Представленный перечень болезней подтверждает «вездесущность» гипо-ксии, возникающей и у здорового, и у больного человека. Вместе с тем в ряде случаев следует избегать назначения гипокситерапии.

Перечень противопоказаний к проведению гипокситерапии:

– острые соматические и инфекционные заболевания;

– хронические заболевания с симптомами декомпенсации функций;

– гипертоническая болезнь III стадии, ИБС IV ФК;

– врожденные аномалии сердца и крупных сосудов;

– индивидуальная непереносимость недостатка кислорода.

Статистика свидетельствует, что проведение только одного курса гипокситерапии позволяет уменьшить в 2-3 раза количество обострений, которые обычно испытывают в течение года болеющие вышеуказанными хроническими заболеваниями, причем ограничений по возрасту практически нет. Получены прекрасные результаты при лечении детей, часто болеющих бронхитами, так как гипокситерапия не только укрепляет иммунитет, но и повышает устойчивость организма к холоду, который чаще всего является пусковым механизмом заболевания ребенка. Нельзя умолчать и еще об одном важном эффекте – повышении устойчивости организма к повреждающему действию радиации, что немаловажно в современных условиях.

На базе УНЛК «Университетская клиника» Донецкого национального медицинского университета создана научно-исследовательская лаборатория адаптационной медицины АМН Украины, оснащенная гипоксикаторами двух типов: установка «ГИП 10-1000-0», способная одновременно генерировать гипоксическую смесь для ингаляции четырех человек, и концентратор-гипоксикатор «Тибет-4», способный одновременно подавать кислород одному пациенту и гипо-кислеческую газовую смесь для четырех человек. Уже сегодня полученные результаты позволяют внедрить в практику клинической медицины новый, высокоэффективный безмедикаментозный метод лечения. Идея этого метода была подсказана нам самой природой, и заключается она в многократной активации адаптационных механизмов организма человека.

статья размещена в [номере 11-1](#) за июль 2008 года, на стр. 56-57