

**Г.Н. Пономаренко**

**ФИЗИЧЕСКИЕ  
МЕТОДЫ  
ЛЕЧЕНИЯ**

**СПРАВОЧНИК**

Возрастные ограничения: детям с 2 мес.

*Пропись назначения.*

• Морские купания по режиму интенсивной холодовой нагрузки от 150 до 190 кДж·м<sup>-2</sup>, при температуре воды не ниже 16 °С, еж., № 12.

## 2. Пластические методы<sup>2</sup>

**НОРМОБАРИЧЕСКАЯ ГИПЕРОКСИТЕРАПИЯ.** Лечебное применение газовых смесей с повышенным парциальным давлением кислорода.

Для лечения используют кислородно-воздушную смесь с повышенным содержанием кислорода (до 32%) под давлением 1020–1100 гПа. Температура смеси составляет 18–23 °С, объемная скорость подачи 0,72 м<sup>3</sup>·час<sup>-1</sup>.

При дыхании кислородно-воздушной смесью в крови возрастает количество оксигемоглобина. При наличии субстратов окисления и нормальной гемодинамике возникающая мягкая гипероксия тканей устраняет гипоксемию и тканевую гипоксию. Повышенное парциальное давление кислорода в крови снижает возбуждение каротидных хеморецепторов, в результате чего уменьшается альвеолярная вентиляция, снижаются артериальное давление, сократительная функция сердца, частота сердечных сокращений. У пациентов уменьшается легочная артериальная гипертензия, недостаточность правого желудочка (“легочное сердце”), восстанавливаются нормальное соотношение медленной и быстрой фаз сна.

За счет повышения рО<sub>2</sub> в дыхательной смеси уменьшается альвеолярная вентиляция, урежается частота сердечных сокращений и повышается диастолическое давление. Кроме того, повышение плотности воздуха оказывает тренирующее воздействие на дыхательную систему и повышает резервы ее адаптации. Активация прооксидантной системы в легких в условиях гипероксии компенсируется нарастанием мощности антирадикальной защиты тканей. Нарастание антиоксидантов приводит к угнетению интенсивности иммунного ответа на экзогенные и эндогенные антигены, тормозит освобождение эндогенных спазмогенов бронхов и других биологически активных веществ нейроэпителиальными тельцами. Дыхание кислородом приводит к снижению образования трахеобронхиального секрета и мокроты клетками мерцательного эпителия бронхов, а также усиливает мукоцилиарный клиренс в трахее с 2–3 до 4–5 см·мин<sup>-1</sup>.

<sup>2</sup> См. также *Серводородные ванны, радоновые ванны, углекислые ванны.*

В условиях гипероксии различные системы организма переходят на более низкий и экономичный уровень функционирования – урежается дыхание и уменьшается частота сердечных сокращений, снижается минутный объем кровообращения, в крови понижается содержание эритроцитов и активность свертывающей системы крови, тогда как уровень лейкоцитов и лимфоцитов, напротив, повышается. Избыток кислорода в тканях вызывает рефлекторный спазм артериол и повышение кровяного давления. Вместе с тем, кровоснабжение в легких патологического очага увеличивается и в них развивается гиперемия (синдром Робин Гуда). Повышение проницаемости сарколеммы для Ca<sup>2+</sup> в сочетании с активацией Ca<sup>2+</sup>-АТФ-азы усиливает сократительную функцию правого желудочка и восстанавливает кровоток в легочной артерии. В результате курса оксигенотерапии в организме формируется адаптационный структурно-функциональный след, который определяет высокую неспецифическую резистентность организма к факторам внешней среды.

За счет снижения экскреции катехоламинов надпочечниками снижается метаболический ацидоз, усиливается активность микросомальной антиоксидантной системы печени и экскреторная функция почек. В тканях происходит значимое снижение уровня ПОЛ и нарастает интенсивность анаболических процессов.

У пациентов с сосудистыми заболеваниями головного мозга происходит постепенное снижение содержания СО<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе, что приводит к активации окислительного метаболизма и микроциркуляции мозговой ткани. После курса процедур у пациентов снижается уровень метеочувствительности и уменьшается вероятность сердечно-сосудистых катастроф.

Обладает иммуностимулирующим, репаративно-регенеративным, детоксикационным и вазопрессорным эффектами.

**Показания.** Заболевания и повреждения костно-мышечной системы, длительно незаживающие раны, трофические язвы, ожоги, тиреотоксикоз, сахарный диабет, невралгии, хронические воспалительные заболевания женских половых органов.

**Противопоказания:** недостаточность кровообращения II стадии, гипертоническая болезнь I-II стадии, миома матки, острые ЛОР-заболевания, острые и хронические воспалительные заболевания органов дыхания (бронхит, трахеит, экссудативный и сухой плеврит).

Гипероксическую смесь подают через маску в дыхательные пути больного. Процедуры проводят по двум основным методикам. В первой из них (*интервальная гиперокситерапия*) после непродолжительного (3 мин) дыхания кислородно-воздушной смесью с 30–32%



кислорода больной дышит атмосферным воздухом (3 мин), а затем вновь смесью. Циклы периодического дыхания различными газовыми смесями многократно повторяют в течение 11 мин. По второй методике (*периодическая гиперокситерапия*) больные дышат воздушной смесью с 30% кислорода непрерывно в течение 10–15 мин.

Используют аппарат ГИПО-ОКСИ-1 (Окситерра), кислородные камеры Oxysys 4000, Oxysys 4500, O2one - H750, O2one - H810.

Оксигенотерапию сочетают с локальной баротерапией, карбогенотерапией и аэрозольтерапией.

*Дозирование:* по парциальному давлению кислорода в барокамере, скорости компрессии и декомпрессии.

Общая продолжительность проводимых ежедневно процедур 20–40 мин, курс 7–10 процедур. Повторный курс проводят через 2–3 мес.

Возрастные ограничения: детям с 5 лет.

*Пропись назначения.*

• Интервальная нормобарическая гиперокситерапия. Смесь с 32% O<sub>2</sub> – 3 мин, атмосферный воздух – 3 мин. 3 цикла, еж., № 10.

**ДЛИТЕЛЬНАЯ МАЛОПОТОЧНАЯ ОКСИГЕНОТЕРАПИЯ.** Продолжительное дыхание больного воздушной смесью, обогащенной кислородом, под небольшим давлением.

При дыхании смесями с повышенным содержанием кислорода увеличивается PaO<sub>2</sub> и количество оксигемоглобина в крови. Увлажненную и согретую смесь кислорода и воздуха в различной концентрации (от 30 до 100%) подают через носовые канюли со скоростью 2–4 л·мин<sup>-1</sup> в течение 14±3 ч. Рационально использование малой концентрации кислорода.

При дыхании смесями с повышенным содержанием кислорода увеличивается PaO<sub>2</sub> и количество оксигемоглобина в крови. При дыхательной недостаточности, характеризующейся сочетанием гипоксемии с гиперкапнией, небольшое добавление кислорода к вдыхаемому воздуху значительно повышает насыщение им артериальной крови без существенного повышения уровня углекислоты в крови.

*Показания.* ХОБЛ с дыхательной недостаточностью I–II стадии, диффузный легочный интерстициальный фиброз (синдром Хамман-Рича)

*Противопоказания.* Острые и хронические воспалительные заболевания легких в стадии обострения, выраженная эмфизема легких, бронхиальная астма с частыми и тяжелыми приступами.

Процедуры проводят не менее 15–18 ч в сутки: 10–12 ч непрерывной ночной ингаляции и 3–5 ч в течение дня при концентрациях O<sub>2</sub>

не выше 30–35% и скорости подачи 2 л·мин<sup>-1</sup>. Круглосуточная подача кислорода более эффективна, чем 12-часовая (ночная) и показана тем, у кого наблюдается гипоксемия при условии клинической стабильности основного заболевания. Однако имеется немало подтверждений эффективности ночного режима проведения процедур, особенно у больных с ночным апноэ.

Источниками кислорода являются сжатый газ в цилиндрах, кислородо-обогащительные системы, концентраторы и жидкостные системы – переносные концентраторы кислорода А-ИВЛ/ВВЛ/ВЧп-4/40, Companion – 492a, DeVilbiss, DeVVO2/44, ZEFIR, DP90/VP90, MONNAL DCC, кислородные газификаторы Easylox (основной резервуар) и Walhy (переносное устройство), Mark 5 Plus и другие.

*Дозирование:* по содержанию кислорода в дыхательной смеси.

Возрастные ограничения: детям с 5 лет.

*Прописи назначений.*

• Длительная малопоточная оксигенотерапия. Содержание O<sub>2</sub> 10% 1020 гПа, 30 °С, 0,72 м<sup>3</sup>·час<sup>-1</sup>, еж., № 10.

### 3. Ионокорригирующие методы

**МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ.** Питательное применение минеральных вод, содержащих в своем составе микроэлементы.

Содержащиеся в малых количествах ионы многих микроэлементов (Mn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Mo<sup>2+</sup>, As<sup>3+</sup>, Co<sup>2+</sup>, B<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>) являются кофакторами большинства ферментов и способны активно вмешиваться в различные виды обмена в организме.

Ионы марганца и меди входят в состав флавиновых дегидрогеназ и металлопротеидов – каталазы, цитохромов, пероксидаз, играющих ключевую роль в окислительном фосфорилировании и перекисном окислении липидов.

Содержащиеся в минеральных питьевых водах ионы марганца (Mn<sup>2+</sup>) усиливают синтез хондроитин-сульфатов. Соединения кремния участвуют в синтезе протеин-полисахаридных комплексов и активируют регенерацию коллагена соединительной ткани. Ионы других микроэлементов (Al<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>) повышают активность специфических металлоферментов (альдолазы, дегидрогеназы), а также стимулируют синтез гексоз и аминокислот. Ионы фтора, бора и мышьяка участвуют в метаболизме костной ткани и активном выведении из организма радионуклидов и солей тяжелых металлов.