

ДГМУ.

Кафедра мед. реабилитации и
УВ.

*Лечебное применение искусственно
измененной воздушной среды.*



Выполнил: Исаев А.А

Преподаватель: Шахназарова
З.А

Нормобарическая гипокситерапия

■ **Нормобарическая гипокситерапия (интервальная гипоксическая терапия, интервальная гипоксическая тренировка) - лечебное применение периодического дыхания гипоксической смесью и атмосферным**

воздухом







Механизм лечебных эффектов

- *При периодическом дыхании кислородом и гипоксической смесью в гипоксическую фазу дефицит кислорода в крови через хеморецепторы увеличивает легочную вентиляцию, учащает сердцебиение, увеличивает сердечный выброс и выход эритроцитов из депо с повышением кислородной емкости крови и массопереноса газов.*

- *В нормоксическую фазу при повышенном уровне функционирования, обусловленном гипоксией, еще в большей степени увеличивается доставка к тканям кислорода и питательных веществ, ускоряется перенос электронов по цепи митохондрий, стимулируется микросомальное окисление, нейтрализуя эндогенные и экзогенные токсины.*

- Гипоксия усиливает легочную и альвеолярную вентиляцию, минутный объем кровообращения, снижает повышенное артериальное давление. За счет возбуждения дыхательного центра у больных активизируется мукоцилиарный транспорт, увеличивается отхождение мокроты и улучшается трахеобронхиальная проходимость, нормализуется нарушенный массоперенос через альвеоло-капиллярные мембраны, нарастает скорость утилизации кислорода тканями. Вследствие повышения степени сопряжения клеточного дыхания и окислительного фосфорилирования в тканях

- Дефицит кислорода вызывает гипердинамию органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, приводя в результате их тренировки к эффекту последствия - физиологической гипертрофии. В клетках увеличиваются в размерах митохондрии, площадь их поверхности нарастает и они становятся более функционально активными.

- *После гипоксической фазы нормоксия действует как гипероксический раздражитель, вызывая умеренную дозированную активизацию пероксидации, которая способствует повышению проницаемости мембран клетки для ЛС, стимуляции метаболических процессов. Активируются антирадикальная защита организма и иммунитет. Освобождаемый лейкоцитами супероксидный анион-радикал и лизосомальные ферменты вызывают гибель микроорганизмов в очаге воспаления. Несмотря на некоторое снижение кровотока вследствие относительной гипероксии, в зоне воспаления сохраняется высокое напряжение кислорода и продолжается лизис продуктов воспаления.*

Лечебные эффекты

A nebulizer system is shown on a white surface. It consists of two green balloons connected by a clear plastic tube. Each balloon has a blue and white connector leading to a green nebulizer cup. A yellow plastic mask is also connected to the system. The background includes a white surface with some faint text and a small blue box.

- Антигипоксический.
- Метаболический.
- Сосудорасширяющий.
- Иммуномодулирующий.
- Антитоксический.
- Противовоспалительный.
- Бронходилатирующий.

Показания

- БА,
- Астматический бронхит.
- Хронические обструктивные заболевания легких.
- Дерматозы.
- Нейродермиты.
- Нейроциркуляторная дистония по гипертоническому и смешанному типам.
- Гипертоническая болезнь I стадии.
- ИБС.
- Стенокардия напряжения I-II функционального класса.
- Постинфарктный кардиосклероз (6 мес).

- Железодефицитная и гипопластическая анемии.
- Тиреотоксикоз.
- Нарушения обмена веществ.
- Неврастения.
- Астенические состояния.
- Предоперационный и послеоперационный периоды.

Противопоказания

- *Острые соматические и инфекционные заболевания.*
- *Стадия декомпенсации при заболеваниях легких и при сердечно-сосудистой патологии.*
- *Последствия черепно-мозговой травмы.*
- *Острое нарушение мозгового кровообращения.*
- *Гипертоническая болезнь II стадии*

Параметры

- **Временной интервал дыхания гипоксической смесью составляет 3-5 мин с последующим дыханием атмосферным воздухом в течение 3-5 мин.**
- **Общая продолжительность ежедневно проводимых процедур - 60-120 мин.**
- **Курс - 15-25 процедур.**
- **Используемая для лечения гипоксическая газовая смесь содержит 10, 12, 15% кислорода и 85, 88, 90% азота.**
- **Ее подают под давлением 780-1020 гПа.**
- **Температура смеси составляет 18-23 °С.**
- **Объемная скорость подачи - 0,72 м³/ч.**

Аппаратура

- Для проведения процедур применяют гипоксикаторы "НУР", "МГ", "Эверест", "Био-Нова" или дыхательные системы, включающие транспортный баллон с гипоксической смесью, редуктор, шланги, дыхательный мешок, клапанную коробку, полумаску.

Эверест



"Био-Нова" -
гипоксикатор



Методика

- *Гипоксическую смесь от гипоксикатора подают через маску в воздухопроводящие пути больного. После непродолжительного дыхания данной смесью больной дышит атмосферным воздухом, а затем вновь гипоксической смесью. При этом чередование гипоксического и нормоксического интервалов переключается автоматически. Гипоксикаторы, как правило, оснащены приборами для мониторинга состояния функций организма. Обязательно непрерывное наблюдение за насыщением крови кислородом с помощью пульсоксиметра. По окончании процедуры гипоксикатор переводит пациента на дыхание атмосферным воздухом*

Дозирование процедур

- *Дозирование процедур осуществляют по содержанию кислорода в гипоксической смеси, продолжительности однократного интервала дыхания ею и атмосферным воздухом, а также по общей продолжительности воздействия.*
- *Как правило, применяют следующий типовой режим:*
- ✓ *Первый день – 6 циклов по 5 мин. дыхания гипоксической газовой смесью 12% с 3-минутными периодами нормоксии;*
- ✓ *Второй день – 8 циклов по 5 мин дыхания гипоксической газовой смесью 12% с 3-минутными периодами дыхания атмосферным воздухом.*
- ✓ *Общее время дыхания составляет за сеанс 60 мин*
- ✓ *Общая продолжительность 96 мин.*
- ✓ *Курс – 20 ежедневных процедур*

Оксигенобаротерапия

- *Лечебное воздействие на ткани организма кислородом под повышенным атмосферным давлением при дыхании человека сжатым кислородом в барокамере.*



Механизмы лечебных эффектов

- *Под действием повышенного парциального давления кислорода в плазме крови увеличивается количество растворенного кислорода.*
- *Кислород из плазмы диффундирует в ткани, приводя их к гипероксии, а при кислородном голодании – купирует гипоксию.*

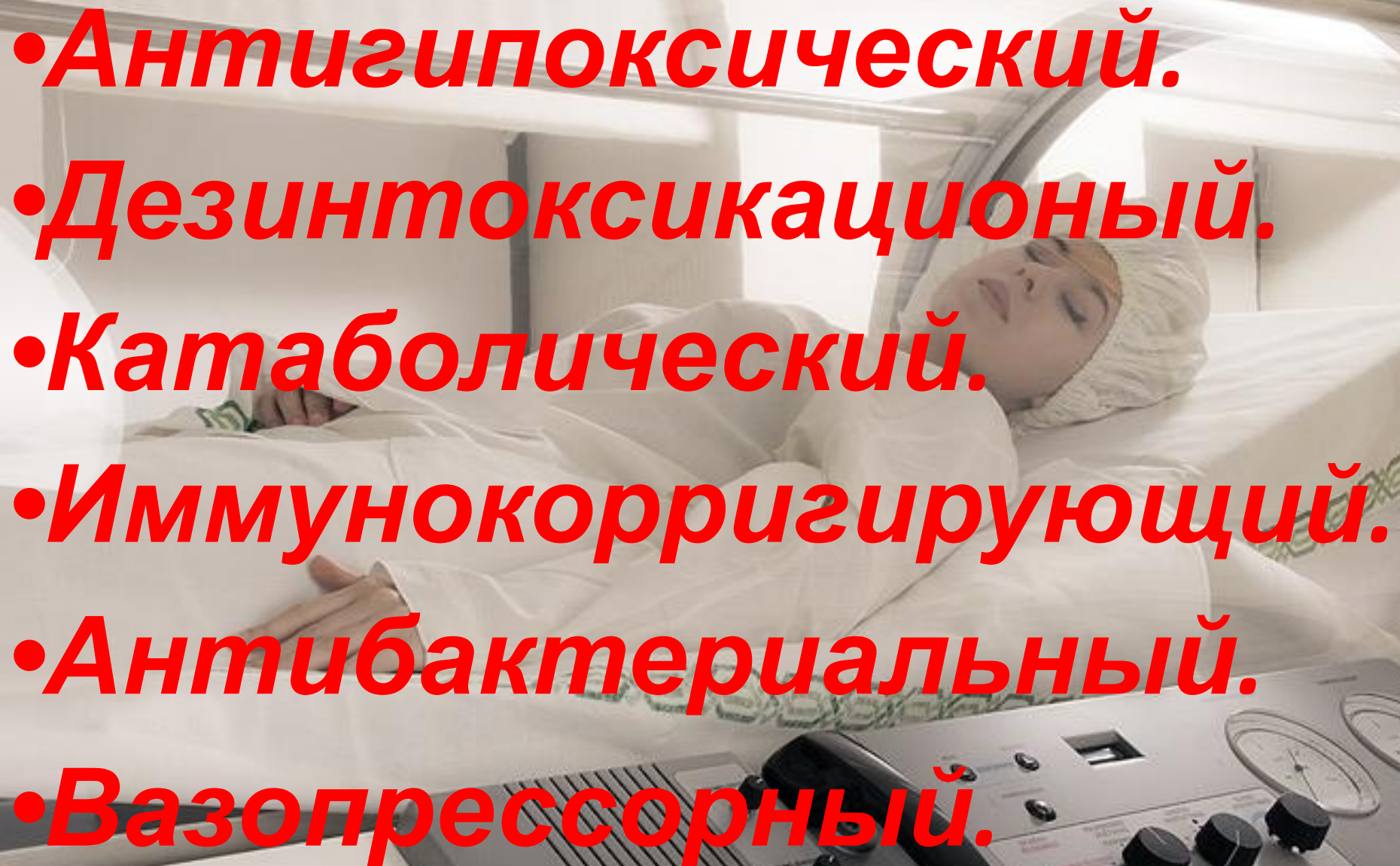
- В организме появляется дополнительный резерв кислорода.
- При pO_2 0,3 МПа в течение одной минуты плазма крови переносит порядка $225,0 \text{ см}^3 \text{ O}_2$, что обеспечивает минутное потребление кислорода без использования последнего, переносимого в форме оксигемоглобина.
- При блокаде гемоглобина оксидом углерода, оксидами азота и другими метгемоглобинообразователями реализуется заместительный антиципоксический механизм

- Избыток кислорода в организме увеличивает содержание активированных форм кислорода и активных радикалов.
- Адекватно стимулируется антирадикальная система организма
- Уровень пероксидации, тем не менее, повышается умеренно(а не чрезмерно) в связи с использованием кислорода в лечебной дотоксической дозе.
- Вследствие действия активированных форм кислорода и активных радикалов

- Проницаемость мембран для ионов и лекарственных веществ повышается, активируется их мембранный транспорт.
- Кислород обладает неспецифическим ваготропным действием.
- Гипероксия уменьшает легочную вентиляцию, частоту сердечных сокращений и сердечный выброс.
- У пациентов снижается минутный объем кровообращения, изменяется структура сердечного цикла: уменьшается продолжительность “малопродуктивных” фаз сердечной деятельности.
- Диастола становится абсолютно и

- *Начинают доставлять кислород к тканям плазматические капилляры.*
- *Весь этот комплекс механизмов принято называть “экономизирующим действием сжатого кислорода”.*
- *В отличие от других физических методов и медикаментозного лечения, механизмы действия гипербарической оксигенации реализуются не за счет усиления перфузии(улучшения кровообращения) и вследствие этого увеличения доставки кислорода тканям, а за счет непосредственной принудительной диффузии кислорода в жизненно важных органах и очагах патологии, туда, где отмечается его*

Лечебные эффекты

- **Антигипоксический.**
 - **Дезинтоксикационный.**
 - **Катаболический.**
 - **Иммунокорригирующий.**
 - **Антибактериальный.**
 - **Вазопрессорный.**
- 
- A patient is lying inside a hyperbaric oxygen chamber, wearing a white protective suit and a white hood. The chamber is filled with white fabric. In the foreground, the control panel of the chamber is visible, featuring several black knobs, a red emergency stop button, and two analog pressure gauges. The patient's eyes are closed, and they appear to be resting or sleeping.

Показания

- *Нейроциркуляторные дистонии.*
- *Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки.*
- *Неспецифический язвенный колит.*
- *Острый и хронический гепатит.*
- *Сепсис.*
- *Перитонит.*
- *Облитерирующие заболевания сосудов конечностей*
- *Заболевания и повреждения опорно-двигательного аппарата, слизистой оболочки полости рта.*
- *Длительно незаживающие раны, трофические язвы, ожоги.*
- *Анаэробная инфекция.*

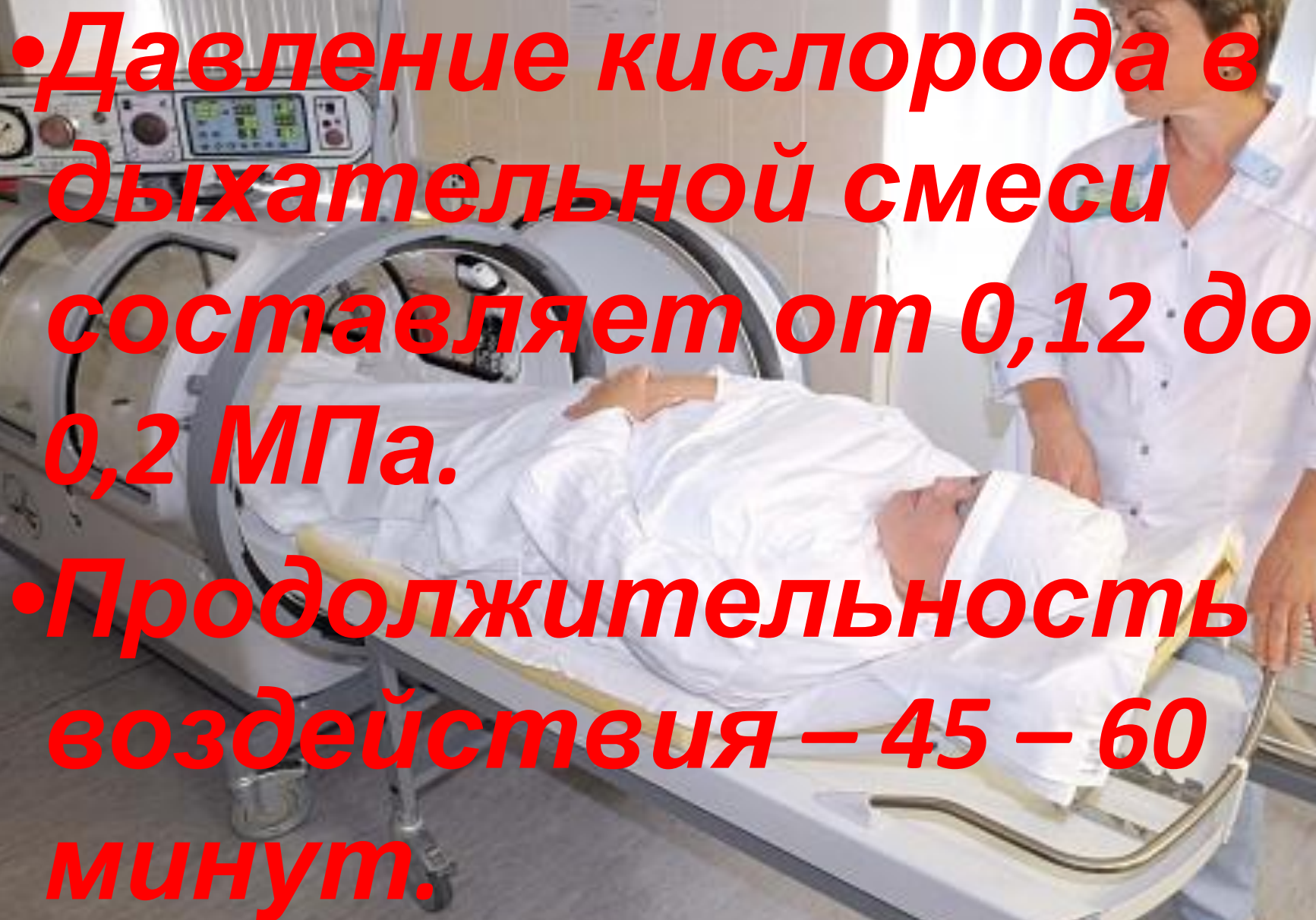
- Отравления (за исключением фосфорорганических соединений).
- Тиреотоксикоз.
- Сахарный диабет.
- Неврастения.
- Астенические состояния.
- Хронические воспалительные заболевания женских органов.
- При беременности .
- До- и после- операционном периоде.

- По жизненным показаниям гипербарическую оксигенацию проводят при кластридиальной инфекции, при отравлениях оксидом углерода, оксидами азота и другими метгемоглобинообразователями.
- При тяжелых формах гибель пострадавших достигает 96-100%.
- В случае своевременного использования гипербарической оксигенации выживает 100%

Противопоказания

- Эпилепсия.
- Судорожные припадки в анамнезе.
- Клаустрофобия.
- Острые и обострение хронических ЛОР-заболеваний.
- Лобарная пневмония.
- Гипертоническая болезнь II стадии.
- Опухоли.
- Шизофрения.

Параметры

- Давление кислорода в дыхательной смеси составляет от 0,12 до 0,2 МПа.
 - Продолжительность воздействия – 45 – 60 минут.
- 

Аппаратура

- Для гипербарической оксигенации применяют одно- и многоместные лечебные барокамеры.
- В одноместной барокамере пациент полностью находится в кислородной среде и дышит сжатым кислородом при определенном давлении без использования дыхательных систем (аппаратуры).
- Используют одноместную передвижную камеру “Иртыш-МТ” (создаваемое максимальное давление кислорода 0,22 МПа), детскую камеру “Манана” (0,3 МПа), “ОКА” (до 0,22 МПа), “Енисей”, “БЛКС”, “Волга” (рабочее давление до 0,3 Мпа), “БЛКС-307”, “НУОХ”, “SECHRIST-2800” (0,3 Мпа) и “НТК-1200” (0,4 МПа).

Иртыш-МТ



БЛКС



ВОЛГА



SECHRIST-2800



- *В многоместной барокамере пациент находится в среде сжатого воздуха, а дышит медицинским кислородом при этом же повышенном давлении с использованием специальных дыхательных систем (маски, клапанной коробки, шлангов вдоха и выдоха, дыхательного мешка или автомата).*
- *В лечебной практике применяют 6-8 местные барокамеры типа “ПДК”, 6-местные барокамеры “Dräger*

Методика

- Больной размещается в удобном положении в барокамере.
- По мере повышения атмосферного давления больной “продувается”, т.е. уравнивает давление в полостях уха, околоносовых пазухах с повышающимся внешним давлением.
- Для этого он делает жевательные и глотательные движения, закрыв нос, натуживается до исчезновения чувства заложенности в ушах, прекращения начинающейся боли в пазухах

- Оператор барокамеры плавно , со скоростью 3 м вод. ст/мин повышает давление до величины , предписанной лечебным режимом.
- За больным ведут визуальное наблюдение.
- Производят запрос о самочувствии каждые 10 мин.
- После этого камеру в течение 3 мин вентилируют.
- Перед снижением давления подают команду : “Давление снижается. Дыхание не задерживать”.
- После декомпрессии в течение 3-5 мин в зависимости от максимального давления на протяжении 30 мин. за больным , находящимся в комнате отдыха, осуществляют наблюдение.

- *В одноместной лечебной барокамере давление поднимают кислородом.*
- *В многоместной барокамере компрессию осуществляют воздухом.*
- *По приходу на глубину режима пациент переключается на дыхание медицинским кислородом из кислородной системы.*
- *По окончании изопрессии больной переходит на дыхание воздухом,*

Дозирование процедур

- *Дозирование проводят по парциальному давлению кислорода и продолжительности процедур.*
- *Продолжительность составляет 40-45 мин. ежедневно.*
- *Курс- 5 – 10 процедур.*
- *Повторные курсы проводят 1 или 2 раза в год.*

Аэроионотерапия

- ✓ *Метод лечебного применения аэроионов воздушной среды.*
- ✓ *Аэроионы образуются из молекул воздуха под влиянием солнечных и космических лучей, а также естественного ионизирующего излучения, обусловленного распространенными в земных породах радиоактивными элементами.*



✓ В нормальных условиях в 1 см^3 воздуха содержится $2,7 \times 10^{19}$ молекул, при этом число положительных и отрицательных аэроионов обычно не превышает 1000-3000.

✓ В помещениях количество легких отрицательных аэроионов снижено, что приводит к ухудшению самочувствия и является причиной частых головных болей, расстройств нервной системы и повышенной утомляемости людей – синдромом пребывания в “нездоровом”





sanatorii.by

Механизмы лечебных эффектов

- ✓ Лечебное действие отрицательных аэроионов реализуется несколькими путями, связанными с поглощением, ионизацией и рекомбинацией в поверхностных тканях, главным образом слизистых оболочек дыхательных путей и кожи.
- ✓ Отрицательные аэроионы повышают активность супероксиддисмутазы, усиливают окислительное фосфорилирование в митохондриях, снижают уровень молочной кислоты

- ✓ Вдыхание отрицательных аэроионов повышает активность мерцательного эпителия дыхательных путей, приводит к усилению мукоцилиарного клиренса, улучшению бронходренажной функции.
- ✓ Вызывает гибель микроорганизмов и грибов.
- ✓ Образовавшиеся в коже под действием аэроионов химически активные атомы и молекулы (особенно оксид азота) стимулируют местные метаболические процессы, вызывают расширение артериол и усиление локального

✓ Продукты ионодеструкции белков, будучи “эндогенными антигенами”, образуют комплексы с мигрирующими в дерму антигенпрезентирующими клетками Лангерганса, запускают процессы иммуногенеза и ускорение дифференцировки фибробластов. Они стимулируют выделение тканевого пула серотонина, модулирующего поведенческие реакции (концентрационную способность, повышение восприятия, уменьшение агрессивности и др.), а также снижение проявлений стресса и

- ✓ Изменяя возбудимость и проводимость нервных проводников кожи и слизистых оболочек, продукты взаимодействия аэроионов с тканями при местном воздействии вызывают кожно-висцеральные реакции внутренних органов.
- ✓ Происходят снижение гиперпарасимпатических и гиперсимпатических реакций и их смена на нормотонические реакции.
- ✓ Стабилизируются процессы вегетативной регуляции.
- ✓ Восстанавливается равновесие центральных и периферических стресслимитирующих систем

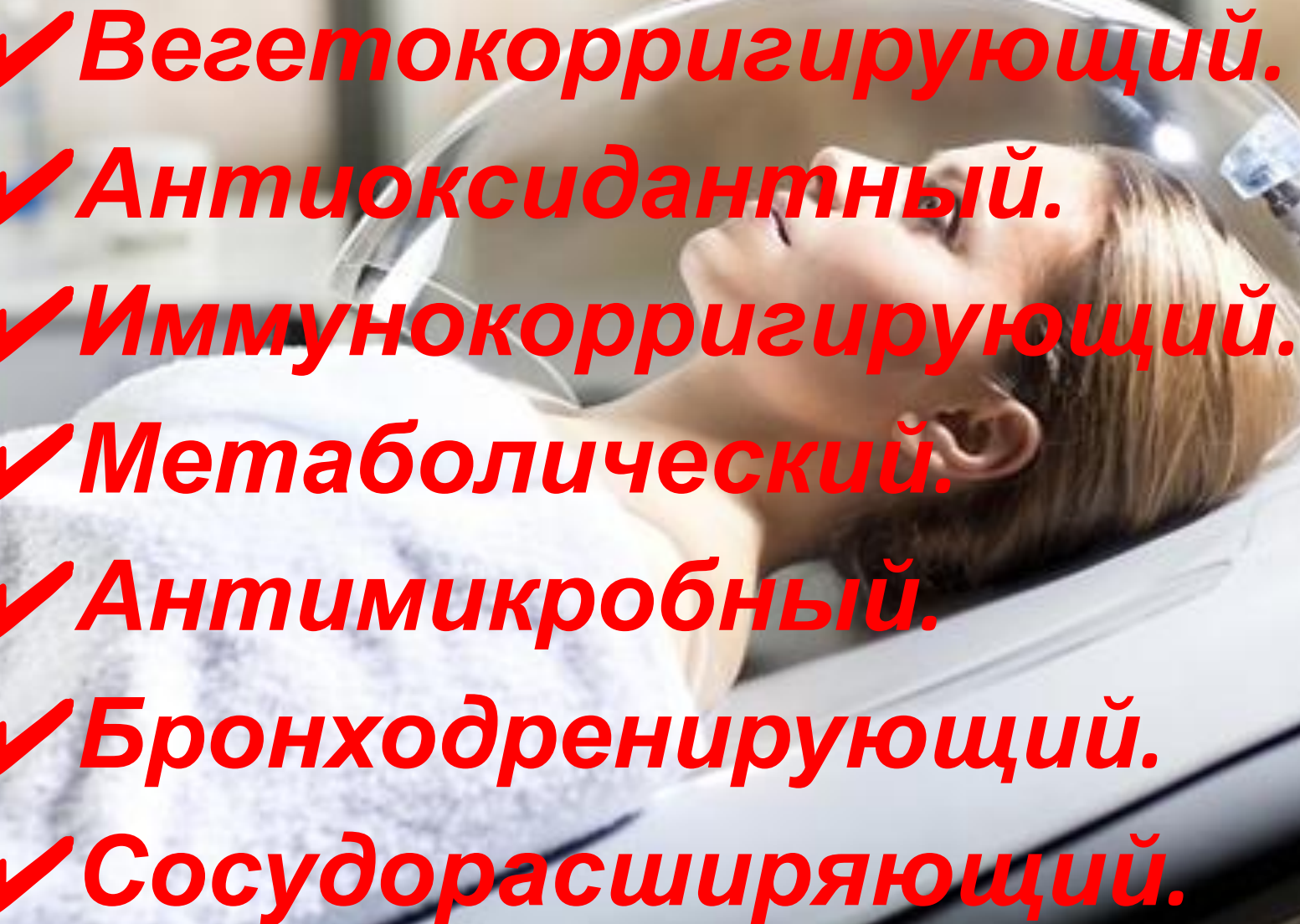


Рис. 2. Аэроионотерапия аппаратом АИР-3.



Рис. 3. Аэроионотерапия гидроаэроионизатором.

Лечебные эффекты

- ✓ *Вегетокорригирующий.*
 - ✓ *Антиоксидантный.*
 - ✓ *Иммунокорригирующий.*
 - ✓ *Метаболический.*
 - ✓ *Антимикробный.*
 - ✓ *Бронходилатирующий.*
 - ✓ *Сосудорасширяющий.*
- 
- A woman with blonde hair is lying in a white hyperbaric oxygen chamber. She is wearing a clear plastic helmet over her head, which is connected to the chamber's system. She is looking upwards with a slight smile. The chamber is filled with a white, fibrous material, likely oxygenated water or a similar medium. The background is blurred, suggesting a clinical or hospital setting.

Показания

- ✓ Заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, эндокринной систем.
- ✓ Аллергическая патология (в оздоровительно-реабилитационных программах).
- ✓ Частые острые респираторные вирусные инфекции(ОРВИ).
- ✓ Хронические и рецидивирующие заболевания ЛОР-органов.
- ✓ Метаболический синдром.
- ✓ Кожная аллергическая патология.

- ✓ *Кожные трофические нарушения, раны.*
- ✓ *Болевые синдромы.*
- ✓ *Функциональные расстройства психоэмоциональной сферы.*
- ✓ *Нарушение сна.*
- ✓ *Депрессии.*
- ✓ *Синдром хронической усталости.*
- ✓ *Повышение устойчивости к стрессорным воздействиям.*
- ✓ *Вегетативные и ирритативные нарушения, связанные с пребыванием в помещении.*

Противопоказания

- ✓ Кровотечения.
- ✓ Системные заболевания крови.
- ✓ Резкое общее истощение пациента (кахексия).
- ✓ Выраженный атеросклероз сосудов головного мозга.
- ✓ Заболевания сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации.
- ✓ Психические заболевания.
- ✓ Судорожный синдром.
- ✓ Острые воспалительные заболевания внутренних органов.
- ✓ Острое нарушение мозгового кровообращения.

Параметры

- ✓ Лечебная доза легких аэроионов составляет $(1-1,5) \times (10^{11}-10^{13})$ ионов.
- ✓ Постоянное напряжение в генерирующих их высоковольтных аэроионизаторах достигает 4 кВ.
- ✓ Для лечебного воздействия чаще применяют отрицательные аэроионы, получаемые с помощью аппарата "АИДт-Аэровион", который позволяет дозировать процедуру по числу поглощенных аэроионов и контролировать поглощенную дозу (биоуправляемая аэроионотерапия).

АИДт-Аэровион



- ✓ Преимуществом аппарата является сверхнизкое значение напряженности электростатического поля, не оказывающее вредного влияния на организм человека, отсутствие продукции озона и окислов азота в атмосферу помещения.
- ✓ Блок управления аппарата управляет процессом генерации аэроионов в блоке пациента и подсчитывает полученную им дозу.
- ✓ Аппарат автоматически прекращает лечебный сеанс по достижении заданной дозы.

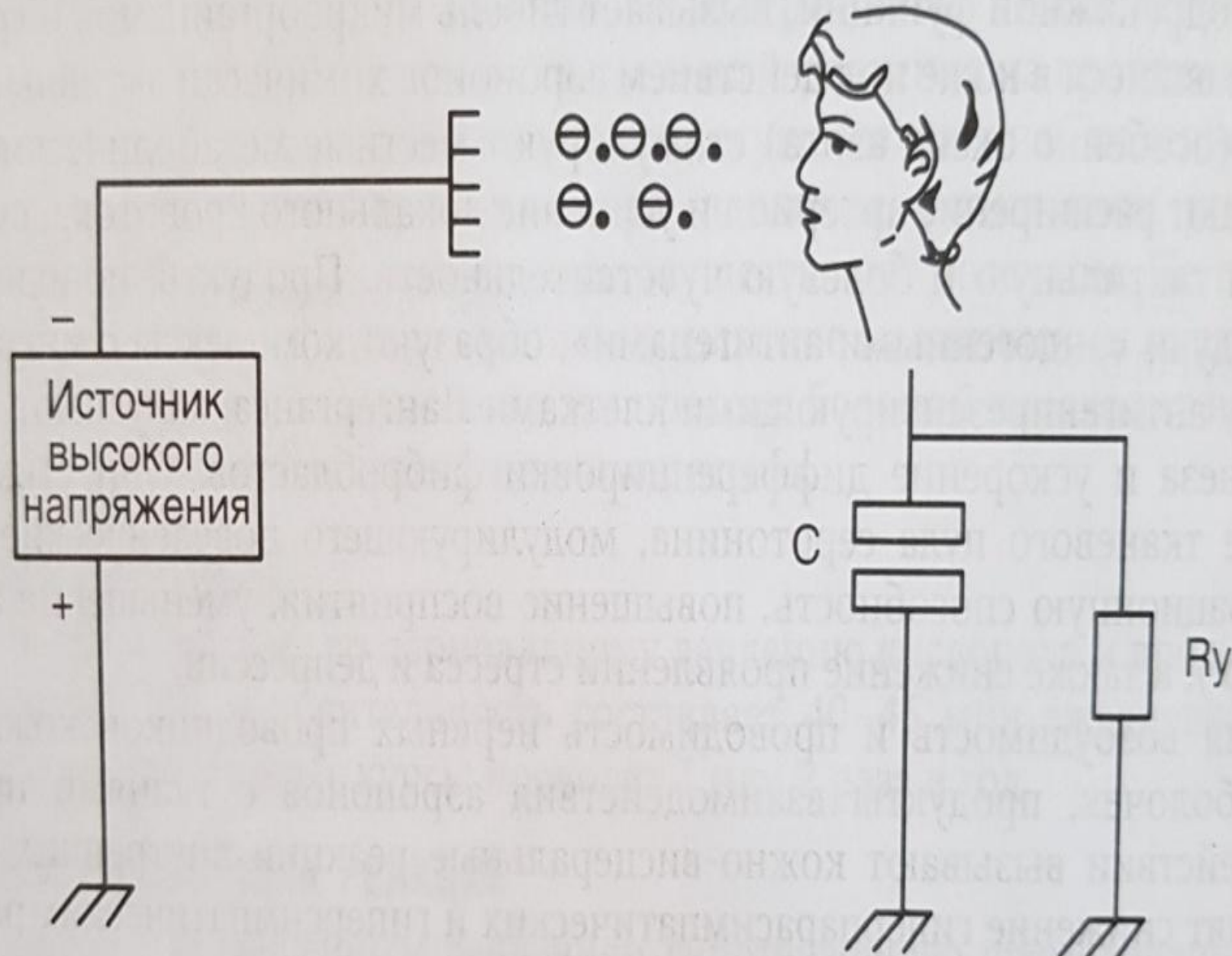


Рис. 12-1. Принцип биоуправляемой аэроионотерапии.

- ✓ Имеются три рабочих поста с возможностью одновременного назначения индивидуальной дозы для трех пациентов.
- ✓ Доза аэроионов отрицательного знака, получаемая пациентом и регистрируемая аппаратом, составляет от 10^{13} до 10^{14} элементарных зарядов.

Сравнительное содержание аэроионов в воздухе различных местностей

Нормы СНИП № 2152-80 на содержание отрицательных аэроионов в воздухе производственных и общественных помещений: **необходимый минимум 600 ионов/см³, оптимальный уровень 3000 - 5000 ионов/см³**

Места определения концентрации	Концентрация отрицательных аэроионов в 1 см ³ воздуха
Воздух городских квартир	50 - 100 ионов/см ³
Воздух городских улиц	100 - 500 ионов/см ³
Лесной и морской воздух	1000 - 5000 ионов/см ³
Воздух горных курортов	5000 - 10000 ионов/см ³
Воздух у водопада	10000 - 50000 ионов/см ³
Воздух после грозы	50000 - 1000000 ионов/см ³

Методика

- ✓ Процедуры проводят по общей и групповой методикам.
- ✓ В первом случае пластину-электрод располагают на расстоянии 150 см от больного и воздействию подвергают лицо, воротниковую зону и верхние дыхательные пути.
- ✓ Перед групповой аэроионизацией больные располагаются в удобных креслах по кругу на расстоянии 1 м от ионизатора.

- ✓ Во время проведения процедур больные не должны касаться друг друга.
- ✓ Металлические предметы (часы, заколки, клипсы) перед процедурой следует удалить.
- ✓ Запыленность воздуха в помещении, в котором устанавливают аэроионизаторы, должна быть не более $0,1 \text{ мг/м}^3$.

Дозирование процедур

- ✓ Дозирование процедур осуществляют по выходному напряжению аппарата или температуре спирали с последующим расчетом количества генерируемых аэроионов по специальным таблицам.
- ✓ Продолжительность проводимых ежедневно или через день

A close-up, top-down view of a dense field of red roses. The roses are in various stages of bloom, with their petals tightly curled and layered. The color is a deep, vibrant red, and the lighting creates subtle gradients and shadows, highlighting the texture of the petals. The overall composition is a repeating pattern of these flowers, filling the entire frame.

Спасибо за внимание!