

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 setup is shown on a white surface. It consists of two green balloons connected to a central blue and white plastic device. A yellow tube is attached to the bottom of the device. A clear plastic container is visible on the left. The background includes a printed document with some 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.*

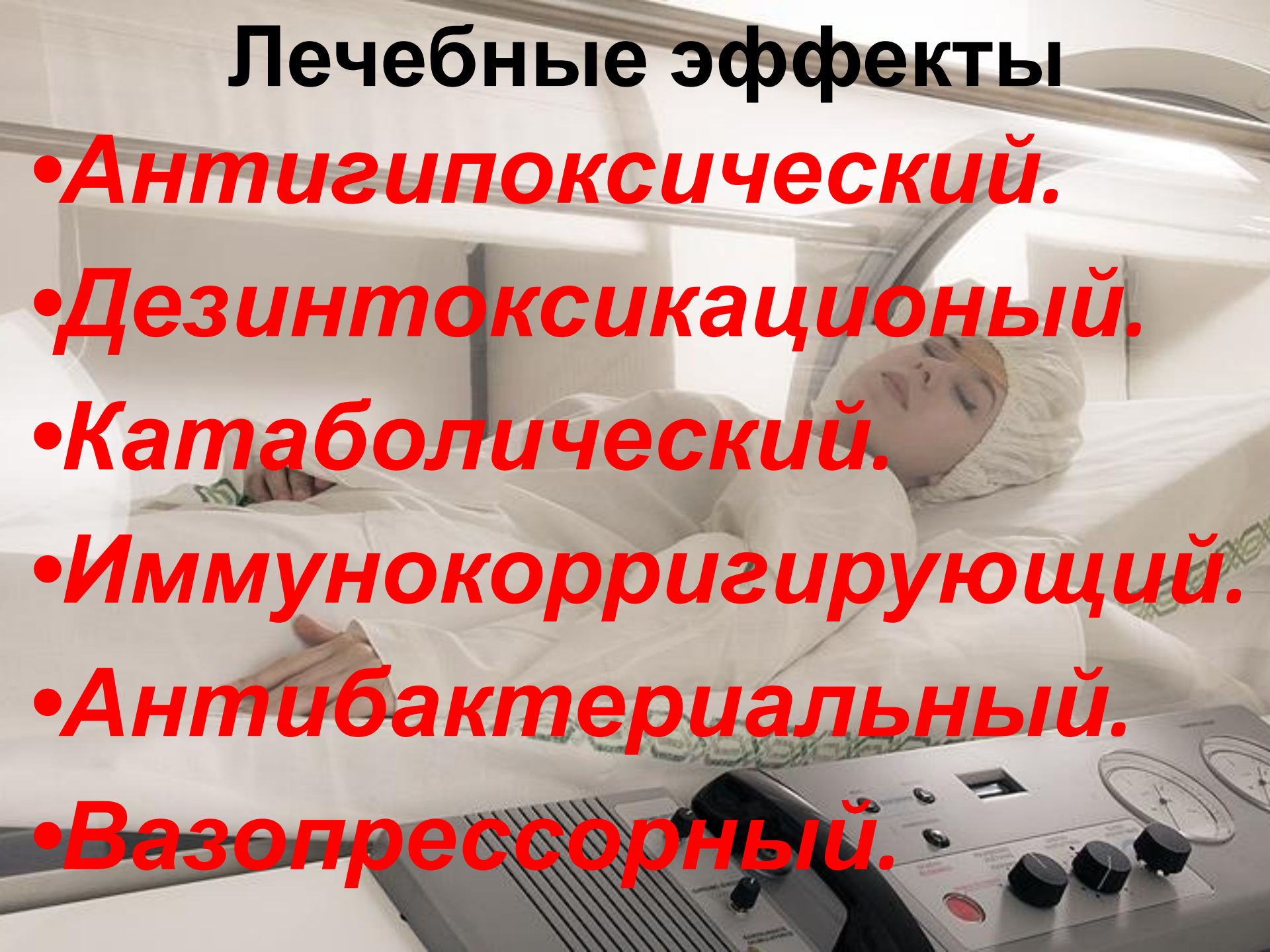
- В организме появляется дополнительный резерв кислорода.
- При pO_2 0,3 МПа в течение одной минуты плазма крови переносит порядка $225,0 \text{ см}^3 \text{ O}_2$, что обеспечивает минутное потребление кислорода без использования последнего, переносимого в форме оксигемоглобина.
- При блокаде гемоглобина 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.*

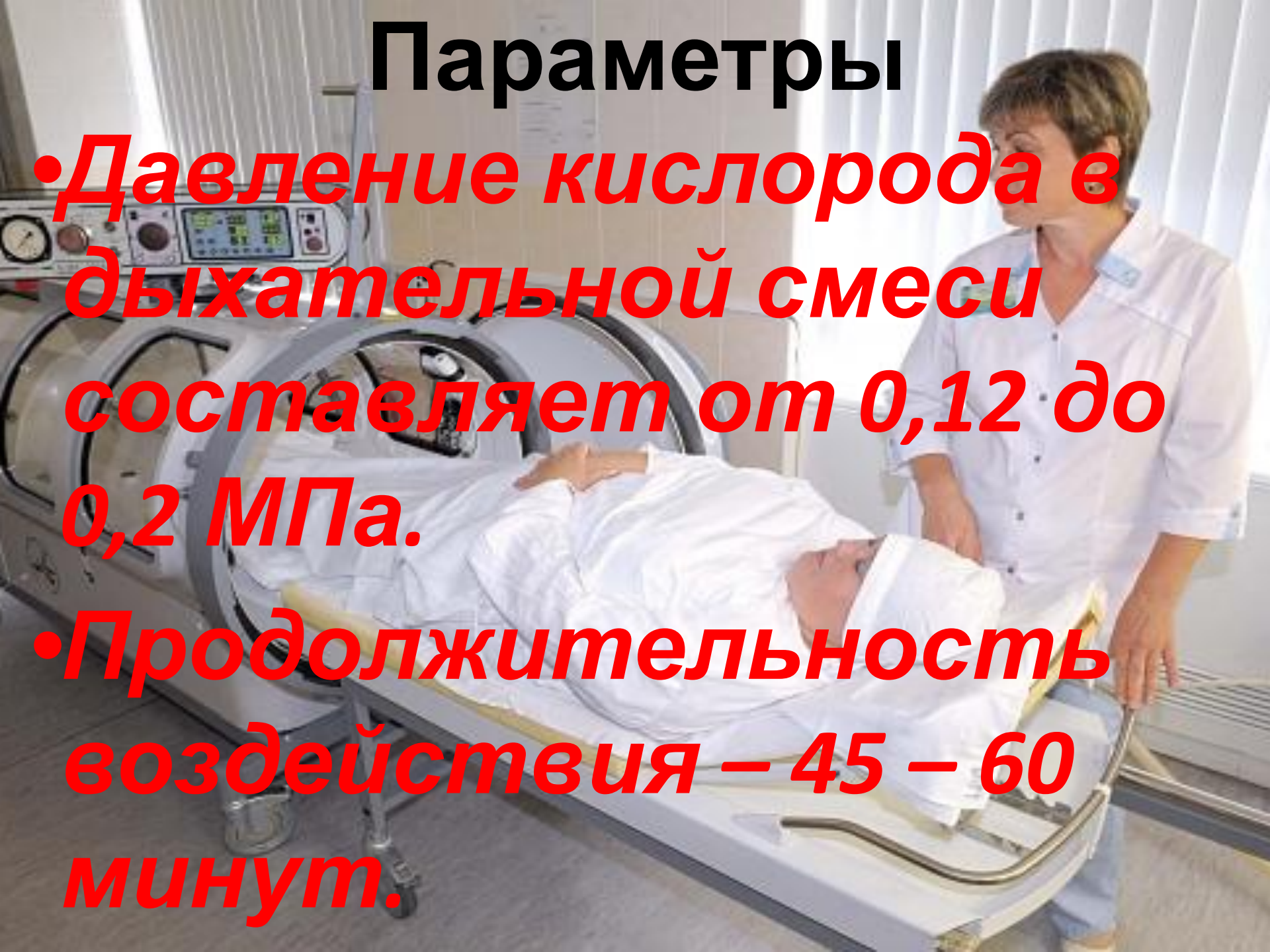
- *Отравления (за исключением фосфорорганических соединений).*
- *Тиреотоксикоз.*
- *Сахарный диабет.*
- *Неврастения.*
- *Астенические состояния.*
- *Хронические воспалительные заболевания женских органов.*
- *При беременности .*
- *До- и после- операционном периоде.*

- 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

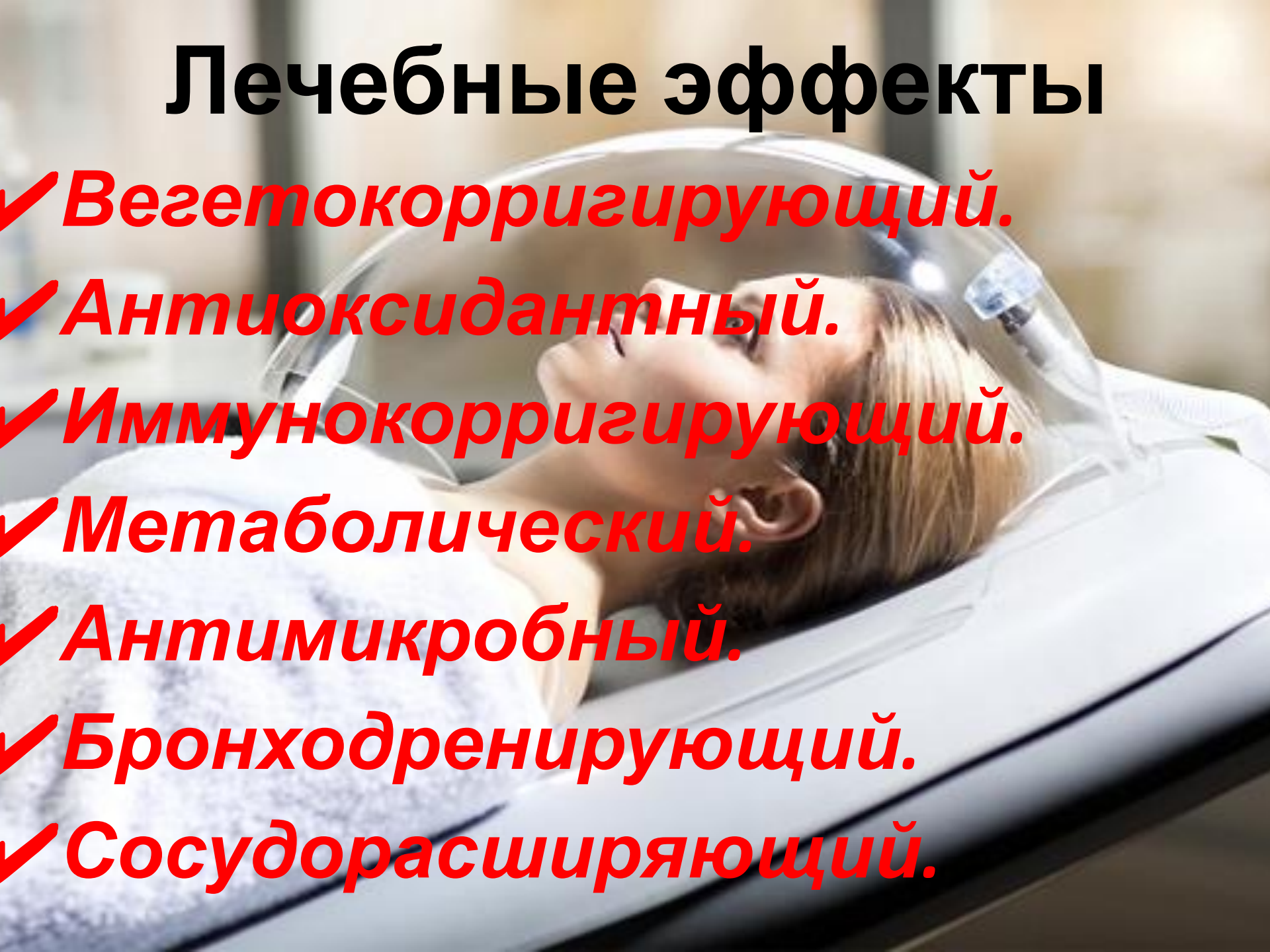


Рис. 2. Аэроионотерапия аппаратом АИР-3.



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 ventilation system. The chamber is filled with oxygen, and the woman appears to be resting or receiving treatment. The background is slightly blurred, showing what looks like 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.

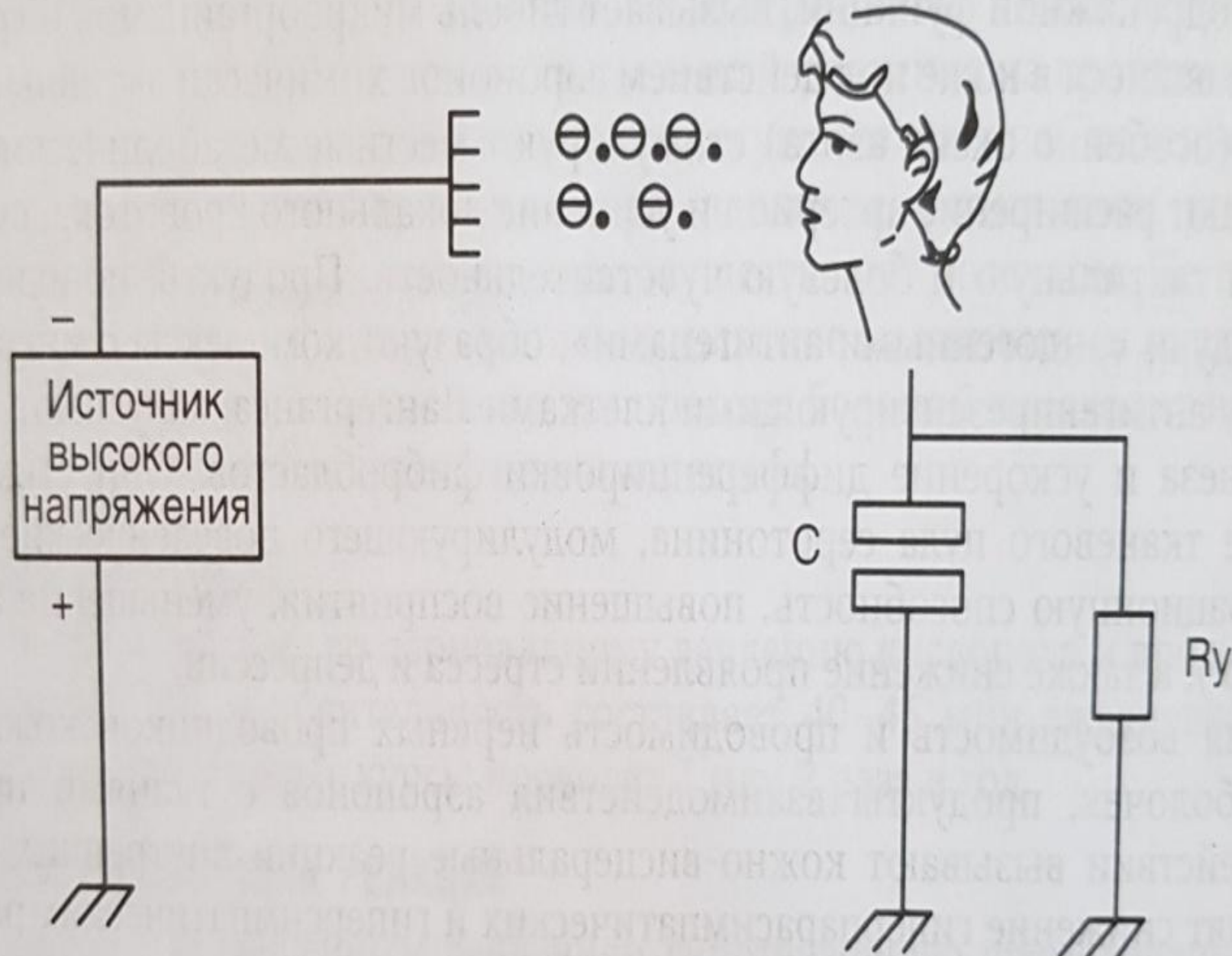


Рис. 12-1. Принцип биоуправляемой аэроионотерапии.

- ✓ 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, high-angle shot of a dense field of vibrant red roses. The petals are tightly packed and layered, creating a rich, textured pattern of deep red and dark red tones. The lighting is soft, highlighting the delicate curves and folds of the petals.

Спасибо за внимание!