**Гипербарическая оксигенация**

План

I Введение

Суть и действие работы

II Основная часть

Использование

Способ и техника использования

Виды осложнений при гипербарической оксигенации

Профилактика осложнений

III Заключение

Противопоказания для работы в ситуациях повышенного давления кислорода

IV Список литературы

Суть и действие работы.

Гипербарическая оксигенация приводит к увеличению артериального давления кислорода в жидких средах организма (плазме, лимфе, межтканевой жидкости и др.). Следовательно, происходит увеличение их кислородной емкости и повышением диффузии кислорода в гипоксические участки тканей. Регулируя давление кислорода во вдыхаемой газовой смеси можно дозировано повысить его сосредоточение во внутренних средах организма. Повышение альвеолярного давления активизирует рост артериального и приводит к резкому увеличению количества растворенного в плазме кислорода. Его подъем совершается соразмерно увеличению давления в барокамере и практически не ограничен.

В натуральных условиях кислород, растворенный в плазме, в количественном отношении не располагает большой энергетической ролью. Жизнедеятельность организма снабжается кислородом, переносимым гемоглобином. Концентрация кислорода, растворенного в плазме крови, прямо пропорционально рО\_42\_0 в альвеолах. Рост давления вдыхаемого кислорода на 1 ата влечет за собой добавочное растворение в 100 мл. крови около2,3 мл. кислорода. Дыхание кислородом под давлением 3 ата приводит к дополнительному растворению в крови приблизительно 6об.% кислорода, что отвечает стандартному потреблению кислорода организмом в покое - его артериовенозной разнице по кислороду. Оксигемоглобин при этом практически не диссоциирует, благодаря этому при давлении кислорода 3 ата большинство тканей (исключение представляет только миокард) будут полностью удовлетворять свою надобность в кислороде лишь за счет его физически растворенной фракции. На этом и создана терапевтическая ценность гипербарической оксигенации.

Возможность повышения кислородной емкости крови разрешает применять гипербарическую оксигенацию при анемической (массивная кровопотеря) и токсической (отравления с образованием карбокси -, мет- и сульфгемоглобина) формах острой гемической гипоксии. Гипербарическая оксигенация, увеличивая кислородную емкость жизненных сред организма, формирует и определенные условия для депонирования кислорода в тканях. Базой для использования метода в кардио- и нейрохирургии служит продолжительное выключение кровоснабжения головного и спинного мозга.

Изменение ряда жизненно важных функций организма является следствием влияния терапевтических режимов оксигенации: дыхание уряжается и углубляется, отмечается брадикардия, сердечный выброс и органный кровоток уменьшаются, периферическое сосудистое сопротивление увеличивается и т.д. В основе многих этих явлений лежит появляющееся при адаптации к гипероксии раздражение парасимпатических центров. Физиологическая реакция организма на повышение рО\_42\_0 обычно протекает в определенной последовательности .Увеличение артериального рО\_42\_0 приводит к уменьшению возбудимости дыхательного центра и угнетению легочной вентиляции. Последнее сопровождается увеличением артериального рСО\_42\_0, вызывающего расширение кровеносных сосудов головного мозга. В то же время нарастание напряжения кислорода в крови обуславливает нарушение диссоциации оксигемоглобина, увеличивает кислотность крови, затрудняет транспорт углекислого газа и водородных ионов в тканях головного мозга, включая дыхательный центр. Гиперкапния ведет к росту минутного объема дыхания и гипервентиляции. В результате рСО\_42\_0 в артериальной крови падает, сосуды мозга суживаются, и напряжение кислорода в тканях мозга убавляется.

При ряде форм дыхательной недостаточности сжатый воздух может быть более действенным, чем чистый кислород. Гиперкапния при этом, как правило, не нарастает, а наличие азота в альвеолах в какой-то степени предупреждает (или приостанавливает) кислородное повреждение легких, в частности развитие ателектазов.

Главные показания к использованию гипербарической оксигенации являются: отек мозга; острая и хроническая кислородная недостаточность; вспомогательная значимость при видах лечения:

1)потенцирование антибластического действия алкилирующих препаратов;

2) в комплексе с лучевой терапией для усиления радио чувствительности злокачественных опухолей;

3)при экстракорпоральном кровообращении для повышения результативности и безопасности метода и др.

Также к показаниям можно отнести респираторную недостаточность в условиях стойкой артериальной гипоксемии; веноартериальный шунт при врожденных пороках сердца; комплекс интенсивной терапии:

- ишемические заболевания сердца, почек, печени, мозга, мягких тканей;

- острая сердечная недостаточность;

- некоторые формы шока и др.

Способ и техника использования.

Терапевтический режим оксигенации в большинстве случаев заключается в давлении 2-3 ата при экспозиции 1-2 часа. Следование указанных норм дает не только максимальный лечебный эффект, но и практически исключает формирование выраженных форм кислородной интоксикации. Гипербарическая оксигенация реализовывается в барокамере, т.е. в сосуде, герметично изолирующем заключенную в нем газовую среду от окружающей атмосферы и снабженной системой жизнеобеспечения, а также устройством по предотвращению и ликвидации аварий.

Прибор лечебной барокамеры в определенной степени обуславливается ее целевым назначением. Одноместные и многоместные лечебные барокамеры являются основными типами камер для гипербарической оксигенации .Они принципиально отличаются: по составу газовой среды, оснащению, эксплуатации. Многоместных лечебных барокамер на сегодняшний день осталось очень мало. Также имеются барокамеры для консервации органов и тканей, а также барокамеры различных конструкций для экспериментальных целей. Рабочее давление в одноместных барокамерах до 3-4 ата. Больной непосредственно дышит газовой средой (кислород), отчего нет нужды обязательно использовать дыхательную аппаратуру, а лечебный эффект в ряде случаев вследствие прямого действия кислорода на раневую поверхность уменьшается.

Одноместные камеры разделяют на камеры для взрослых, новорожденных и детей до 1 года, а также для лучевой терапии онкологических больных. Различают как передвижные (устанавливаемые в машинах скорой помощи),переносные (используемые в полевых условиях) ,так и стационарные одноместные барокамеры. Последние размещают в типовых больничных зданиях, их установка и эксплуатация просты, число обслуживающего персонала невелико. Многоместные барокамеры состоят из двух или более отсеков, один из которых играет роль шлюза и может быть использован для входа и выхода из камеры во время сеанса гипербарической оксигенации и при проведении спасательных работ. Газовой средой многоместной барокамеры, как правило, является воздух. Оснащение многоместных лечебных барокамер зависит от их назначения.

В терапевтических камерах, где проводится интенсивная терапия, устанавливается аппаратура для искусственной вентиляции легких, гипотермии и др.Барокамера-операционная состоит из двух отсеков - предоперационной и операционной. Первая служит шлюзом для входа в операционную при повышенном давлении, для размещения необходимого хирургического инструментария и контрольно-измерительной аппаратуры. В барокамере-операционной большие требования предъявляются к стерильности воздуха, кратности вентиляции. Внутри барокамеры находится операционный стол (с гидравлическим подъемным устройством, заполненным раствором глицерина), наркозный аппарат и аппарат искусственной вентиляции легких, аппарат искусственного кровообращения и т.д. Операционный светильник должен быть во взрывобезопасном исполнении. Особое внимание уделяется на технику безопасности, учитывая высокое парциальное давление кислорода, затрудненность быстрой эвакуации людей из барокамеры в случае пожара. Вся аппаратура для функциональных исследований (электрокардиограф, электроэнцефалограф) и другие необходимые аппараты (напр., дефибриллятор, электронож) размещаются вне барокамеры. В барокамере остаются только электроды и датчики, которые присоединяются к специальному щитку, соединенному кабелем через герморазъем с указанной аппаратурой. Особые требования предъявляются к изоляции электрических вводов в барокамеру, так как все элементы барокамеры выполнены из металла. Запрещается употребление в барокамере горючих веществ, материалов, накапливающих статическое электричество, нельзя применять взрывоопасные анестетики - эфир, циклопропан и т.п. В ней должны быть предусмотрены противопожарные устройства - "дождевая" установка и водяные брандспойты.

Были проведены некоторые исследования, из которых было выявлено, что в условиях оксигенации возможность воспламенения и, особенно, детонации газонаркотических смесей в концентрациях, применяемых для наркоза, значительно меньше, чем в обычных. Это объясняется тем, что необходимая для наркоза концентрация анестезирующих веществ снижается пропорционально повышению давления в барооперационной. Смеси, содержащие не меньше 4% горючего вещества, воспламеняемы. Концентрация паров анестезирующих веществ, необходимая для проведения мононаркоза в условиях барооперационной от 2 ата и выше, никогда не достигает 4%.При соблюдении всех правил техники безопасности барокамеру-операционную можно использовать практически при всех видах хирургических вмешательств. В наше время создаются так называемые барокомплексы, состоящие из нескольких связанных между собой больших камер различного назначения. Центр гипербарической оксигенации российского научно-исследовательского института клинической и экспериментальной хирургии-один из крупнейших барокомплексов. Его объем камер составляет 270 м\_53\_0. В этом комплекс 6 соединенных между собой камер, которые делятся на три блока: операционный, состоящий из лабораторной и операционной камер; терапевтический, состоящий из терапевтической камеры и узлового шлюза; и исследовательский блок - из исследовательской камеры со шлюзом.

4 лежачих и 8сидячих больных и 2-3 человека обслуживающего персонала можно разместить в терапевтической камере. В хирургической камере может, находится бригада из 8-10 человек. Успешное применение гипербарической оксигенации зависит от выбора оптимальных лечебных режимов, обучения обслуживающего персонала работе в камере, организации системы технического обслуживания и т.п.

При продолжительном действии кислорода развиваются декомпенсаторные реакции, проявляющиеся функциональными и структурными нарушениями в различных системах и органах. Острая и хроническая кислородная интоксикация являются основными формами. Острое отравление возникает при кратковременной экспозиции относительно высоких давлений кислорода (3 атаи выше).Признаки кислородной интоксикации появляются через определенный период. Его длительность может зависеть от многих причин: индивидуальная чувствительность к кислороду, температура и влажность окружающей среды, концентрация СО\_42\_0 во вдыхаемом газе, эмоциональные и физические нагрузки, состояние ЦНС, исходный кислородный режим организма и пр.

Наиболее чувствительными к кислороду являются ферментные системы SH-группы. Чрезмерное увеличение кислорода в клетке приводит к изменению метаболизма в циклетрикарбоновых кислот, нарушению синтеза высокоэнергетических фосфатных соединений и к образованию свободных радикалов. Наиболее ранними объективными признаками остройкислородной недостаточности считают изменения ЭЭГ и ЭКГ, а также учащение пульса и дыхания. Предсудорожная стадия острого кислородного отравления проявляется вегетативными нарушениями (тахикардия, тошнота, головокружение, нарушение зрения, парестезии, затруднение и учащение дыхания и др.) и локальными мышечными подергиваниями (особенно в области век, губ, лба).Затем возникают генерализованные тонические и клинические судороги, протекающие по типу классической эпилепсии.

Если замечены первые признаки кислородного отравления, то необходимо произвести декомпрессию и переключить пострадавшего на дыхание воздухом. Если это возможно, то перевод пострадавшего на дыхание воздухом должен быть проведен еще до снижения давления. Хроническая кислородная интоксикация возможна при длительном, иногда повторном, воздействии небольших давлений кислорода. Ведущими при этом являются изменения легких - легочная форма интоксикации. Первые признаки хронической легочной интоксикации, как правило, связаны с раздражающим действием кислорода на верхние дыхательные пути: гиперемия, набухание слизистой оболочки, жжение, сухость во рту и другие неприятные ощущения. В дальнейшем к ним присоединяется трахео-бронхит (боль за грудиной, сухой кашель, учащение дыхания, повышение температуры) и пневмония. Рентгенологически отмечается усиление легочного рисунка, ателектазы (последние считают патогномичным признаком этой формы интоксикации). При своевременном прекращении действия кислорода каких-либо последствий ни та, ни другая форма интоксикации не оставляет.

Виды осложнений при гипербарической оксигенации

1.Функциональные расстройства евстахиевой трубы и среднего уха:

- I степень - заложенность ушей;

- II степень - незначительные боли в ушах;

- III степень - заложенность и сильные боли в ушах.

2.Обострение хронических заболеваний и состояние после перенесенных операций:

- двигательное беспокойство;

- головокружение;- дискомфорт;- боли в области сердца;

- боли в конечностях;

- боли в послеоперационной ране;

- рвота;

- головная боль;

- подъем АД более 170 мм. рт. ст.

3.Патологическое воздействие гипербарооксигенации:

- усиление, возобновление кровотечения;

- эпилептиформный припадок;

- кислородная интоксикация;

- бароотит;

- клаустрофобия.

К 1 группе: чаще эти проявления наблюдались у больных с ЛОР-пато-логией: вазомоторный, субатрофический ринит, фарингит, аденоиды, искривление носовой перегородки. Расстройства устранялись смягчением условий техники проведения сеансов (временная остановка компрессии, сброс давления на 0,1 ата., последующая ступенчатая компрессия и декомпрессия).

Факторами, вызывающими расстройства 2 группы, являются психоэмоциональный, болевой (при транспортировке и перекладывании), физический иадаптационный стресс. Для предупреждения или нивелирования его отрицательного воздействия необходимо проводить целенаправленную дифференцированную медикаментозную терапию. Так, для снятия болевого синдрома перед сеансом больному вводили анальгетики, для предупреждения беспокойства - 1-2 мл. седуксена или дроперидола, при гипертермии - антипи-ретитки (анальгин, димедрол, аминазин), при подъеме АД - гипотензивныесредства. Больным реанимационного профиля с имеющимися функциональными расстройствами до сеанса проводили корригирующую интенсивную терапию, чтобы стабилизировать показатели витальных функций организма: обеспечение проходимости воздухоносных путей, опорожнение желудка и мочевого пузыря, купирование болевого синдрома. При необходимости в ходе сеанса продолжали инфузионную терапию. Кардиологическим больным следует брать с собой на сеанс нитроглицерин, а больным с диабетом - кусочек сахара.

Проведение согласованной с профильным отделением корригирующей дифференцированной терапии позволяет в большинстве случаев избежать функциональных расстройств в ходе гипербарической оксигенации; для снятия этих осложнений иногда достаточно было прибегнуть к повторной продувке камеры в ходе сеанса, снижению давления в барокамере на 0,1-0,2ата., в ряде случаев сократить продолжительность сеанса, и лишь в од-ном случае (выраженный дискомфорт, слабость, потливость) пришлось прервать сеанс.3-ью группу осложнений следует называть "истинными", поскольку они связаны непосредственно с отрицательным воздействием повышенного давления О\_42\_0.

Наиболее результативным способом профилактики этих осложнений является раздувание легких при спонтанном дыхании под постоянным положительным давлением в воздухоносных путях или при искусственной вентиляции легких с положительным давлением в конце выдоха .Физиологический эффект дыхания с сопротивлением на выдохе связан с расправлением легких, что совершенствует вентиляционно перфузионное соотношение и уменьшает внутрилегочное шунтирование. Повышение диффузной поверхности легких, а также снижение интерстициального иинтраальвеолярного отека приводит к снижению альвеолярно-капиллярного градиента.

У больных, находящихся под наркозом или в очень тяжелом состоянии возможно применение искусственного дыхания с положительным давлением на выдохе . У пациентов, находящихся на самостоятельном дыхании, предлагается использовать создание сопротивление на выдохе при помощи мешка из полиэтилена. При помощи мягкой поролоновой ленты на шее больного фиксируется полиэтиленовый пакет, в углы которого вклеены две трубки. Одна предназначается для дополнительной подачи кислорода к голове больного и обеспечивает избыток давления в мешке, равный 5-10 см.водн.ст. против общего давления в барокамере, а другая подключена к затвору манометру, который разрешает следить за величиной создаваемого давления в мешке, и шунтирует его возможный избыток.

Использование самостоятельного дыхания под постоянным положительным давлением на выдохе разрешает избегать нарушений механики дыхания, обычно усиливающихся к 3 сеансу, и обеспечивает более долгий и выраженный результат.

Противопоказания для работы в ситуациях повышенного давления кислорода

Медицинский контроль и отбор специалистов для работы под повышенным давлением является весьма существенным критерием. Их обследование и отбор происходит в постоянно действующей врачебной комиссии под председательством врача-барофизиолога с последующей пробной компрессией и проверкой чувствительности к дыханию чистым кислородом. Каждый специалист проходит осмотр у нескольких врачей, таких, например как невропатолога, терапевта и т.д..

Противопоказаниями к допуску к работе при обследовании являются органические поражения ЦНС, эпилепсия, психические заболевания и расстройства: психопатия, клаустрофобия, неврозы и невриты, а также остаточные явлений закрытых травм головного мозга. Не остается без внимания и общее состояние, влияние заболевания на основную работу в обычных условиях, а также частота обострений в течение года. Также противопоказанием служит любое заболевание глаз, ведущее к стойкому нарушению функции зрения при изменении давления в барокамере. Это касается лиц с повышенным внутриглазным давлением, отслойкой сетчатки глаза и при остроте зрения ниже 0,5. Допуск к работам в барокамере лиц со сниженной остротой зрения осуществляется с учетом характера работы, уровня освещенности рабочего места и величиной давления. При изучении внутренних органов внимание уделяется перенесенным заболеваниям органов кровообращения, дыхания, пищеварения. Выявление в бронхах полостей бронхоэктазий с деформацией бронхов, приводящих в условиях повышенного давления к возникновению баротравмы легких является особенно важным. Заключение о допуске к работе лиц с повышенным АД выносится после 1-2 месяцев наблюдения за колебаниями давления в процессе работы в барокамере. При допуске имеют в виду следующие параметры АД: систолическое - не выше 140 мм.рт.ст. и не ниже 100мм.рт.ст., диастолическое - не выше 85 мм.рт.ст. и не ниже 60мм.рт.ст. при пульсе, равном 50-90 ударов в мин.

Основными противопоказаниями являются органические болезни сердца, не зависимо от степени компенсации, а также гипертоническая болезнь и сосудистая гипотония. Очень серьезно принимается решение о допуске лиц, страдающих язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки; во всех случаях учитываются не только данные рентгенологического исследования, но и общее состояние и продолжительность периодов между обострениями. Отбор специалистов проходит на основе исследования барофункции уха длинным манометром, продувкой баллоном, катетеризацией уха и отоскопированием во время глотания. Оценка степени барофункции уха после проведения пробной компрессии определяется по состоянию барабанной перепонки.

Выделяют IY степени барофункциии, где I степени характеризуется отсутствием каких-либо изменений со стороны сосудов перепонки, II степень - слабовыраженной гиперемией сосудов верхних опусов барабанной перепонки и по ходу рукоятки молоточка; III степень - резким покраснением барабанной перепонки без кровоизлияний; IY степени -интенсивной гиперемией сосудов барабанной перепонки с кровоизлияниями.

Не допускаются к работе специалисты, у которых установлена барофункция IY степени. При III степени избирается индивидуальный режим компрессии. При отборе специалистов особое внимание обращается на наличие хронического лимфаденита, распространенное варикозное расширение вен, грыжи. При наличии грыж вопрос о допуске может быть решен только после хирургического лечения. Тяжелые формы геморроя с частыми кровотечениями, с явлениями выпадения слизистой прямой кишки и геморроидальных узлов является абсолютным противопоказанием к работе, а легкие формы геморроя с единичными кровоточащими узлами не являются абсолютным противопоказанием к работе под давлением.

У женщин абсолютными противопоказаниями являются дисменорея и беременность.

Из приведенных данных следует, что большинство наблюдаемых осложнений могут быть прогнозированы и предупреждены. Особое внимание следует уделять технике проведения первых сеансов, в ходе которых тестировать особенности барофункции евстахиевых труб, реакций на гипербарическую оксигенацию, гемодинамику и дыхание. Важно также проведение пред сеансовой медикаментозной терапии, направленной на устранение имеющихся функциональных сдвигов, а также специальный отбор и подготовка персонала для работы под повышенным давлением кислорода. Работа врачей из разных отделений позволяет составить рациональную программу индивидуальной пред сеансовой подготовки для каждого больного. Такой подход к проблеме разрешает снизить перечень противопоказаний.

Список литературы

1. Большая медицинская энциклопедия - М.:Медицина, 1977 г.

2. Румянцев Г.И., Вишневская Е.П., Козлова Т.А. Общая гигиена - М.:Медицина, 1985 г.

3. Гончар Д.И. Осложнения гипербаротерапии и их профилактика//Анестезиология и реаниматология, 1993г., N3, с. 48-50.4. Х.Х.Хапий, Л.А.Бокерия К вопросам взрыво - и пожароопасности ингаляционных и наркотических средств в условиях гипербарической оксигенации// Гипербарическая оксигенация. Клиническое применение и техника безопасности, Москва - 1977 г., с.5. М.И.Анохин, С.А.Байдин, В.А.Гребенников Применение самостоятельного дыхания с положительным давлением на выдохе для профилактики токсического действия кислорода на легкие// Гиербарическая оксигенация. Клиническое применение и техника безопасности, Москва - 1977 г., с.6. Н.Н.Сиротин, В.А.Васильев, Г.И.Лыскин, М.А.Юшков Медицинскийконтроль и отбор специалистов, работающих под повышенным давлением в барокамерах ВНИИКиЭХ// Гипербарическая оксигенация. Клиническое применение и техника безопасности, Москва - 1977г.