

**СЫРНЕВ
Валерий
Авенирович**

*Доцент кафедры патологической
физиологии УГМА,
кандидат медицинских наук, доцент*

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ ГАЗОВОГО СОСТАВА ОРГАНИЗМА НА ТЕЧЕНИЕ КАРДИО- РЕСПИРАТОРНЫХ И ЭНДОКРИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

У каждого человека, а особенно в молодом возрасте, бывают встречи, которые в дальнейшем определяют всю его жизнь. Таким событием явилось для меня знакомство с Анатолием Петровичем Ястребовым. Это произошло более 30 лет назад. Меня сразу покорили его отзывчивость, большая душа, эрудиция и огромная любовь к науке. Все эти годы я учился у него ставить смелые научные задачи и целеустремленно решать их. Анатолий Петрович создал уникальную научную школу, имеет множество учеников, к числу которых я с большим удовольствием и с его разрешения отношу и себя. Общение с Анатолием Петровичем во многом помогло мне стать научным сотрудником и преподавателем, но кроме этого научило ценить и уважать людей, стремиться по мере сил поддерживать их в любых жизненных ситуациях. Я очень надеюсь, что долгие годы общения с Учителем сформировало и у меня те качества характера, которые присущи ему — жизнелюбие, душевная щедрость, целеустремленность и многое другое, что отличает настоящего ученого, врача и человека.

Патогенетической основой большинства заболеваний является формирование гипоксических состояний различного генеза. Развивающееся при этом несоответствие между доставкой кислорода и потребностью в нем тканей приводит к развитию энергетического дефицита с последующей морфофункциональной деструкцией кле-

Влияние различных методов коррекции газового состава организма на течение кардио-респираторных и эндокринных заболеваний

точных систем. Характер и степень изменения оксидации, сопряженного фосфорилирования, а также клеточной ферментации определяют в конечном итоге патогенетические закономерности, клинические симптомы и интенсивность развития исходного состояния больных.

Наряду с нарушением биоэнергетики, функции и структуры, одновременно включается комплекс компенсаторных механизмов, пусковыми звеньями которых являются рефлекторные и гуморальные раздражители, в основе которых лежат энергодефицитные стимулы. При этом происходит включение ряда факторов, способствующих интенсификации доставки кислорода и его утилизации клетками. Существенным в этих случаях является также активация синтеза новых белковых структур, построения новых капилляров и митохондрий, а также синтез лимитирующих ферментов и новых модуляций изоферментов [8].

В клинике одним из самых распространенных видов кислородной недостаточности является циркуляторная гипоксия, развивающаяся вследствие нарушения функций сердечно-сосудистой системы. Определяющим звеном в развитии данной гипоксии являются нарушения в системе микроциркуляции. На этом уровне происходят выраженные нарушения транскапиллярного обмена, что и обуславливает в конечном итоге несостоятельность основных функций системной гемодинамики. На состоянии микроциркуляции оказывают влияние различные факторы — центральная гемодинамика и органические кровотоки, перераспределение объема циркулирующей крови, обменные процессы в тканях, реологические свойства крови, состояние местных регуляторных нейрогуморальных систем. Однако в основном уровень микроциркуляции обусловлен функциональным состоянием и активностью метаболических процессов в данном органе или ткани и находится с ним в тесной взаимозависимости [1].

Суть концепции метаболического механизма регуляции периферической гемодинамики сводится, как известно, к двум основным положениям: во-первых, повышение функциональной активности тканей сопровождается усилением потребления необходимых для метаболизма субстратов и накоплением продуктов обмена; во-вторых, с недостатком одних и избытком других продуктов связаны изменения кровотока в этих условиях. В настоящее время общепринятой является точка зрения о ведущей роли местных механизмов регуляции системы микроциркуляции и обменных процессов в

условиях изменения основных параметров газовой среды тканевой жидкости [1].

При хроническом течении заболеваний, в основе которых лежит кислородная недостаточность различного генеза, возможности адаптационно-компенсаторных реакций, направленных на снижение гипоксии, значительно ограничены, что и определяет необходимость применения медикаментозных и немедикаментозных средств терапии, повышающих резистентность организма в данных условиях.

В настоящее время особенно актуальны проблемы немедикаментозных методов терапии сердечно-сосудистых, респираторных и эндокринных патологий (в частности сахарного диабета), так как эти заболевания выходят на первые места среди прочих причин смертности населения.

Как показали многочисленные экспериментальные и клинические исследования, к таким методам можно отнести применение гипербарической оксигенации и транскутанное введение дозированных концентраций углекислого газа [7].

Одной из центральных идей научных теорий гипербарической медицины является утверждение о заместительной роли применения кислорода под повышенным давлением для устранения кислородного голодания тканей. Однако гипероксемия проявляется только во время проведения ГБО, что быстро устраняет гипоксемию и не всегда ликвидирует гипоксию клеток. Наряду с этим следует отметить, что кислородный эффект может сохраняться вне барокамеры продолжительный период, причем на фоне не столь редко возникающей постгипероксической гипоксии. Поэтому решение научных проблем ГБО с позиции антигипоксического феномена не всегда находило адекватного подтверждения в практической медицине [4].

В настоящее время все большее значение придается адаптационно-метаболическим механизмам действия ГБО. Кислород под повышенным давлением является, во-первых, специфическим фактором, обеспечивающим функции редокс-антиредокс систем, и, во-вторых, неспецифическим раздражителем, вызывающим типовые защитно-приспособительные и патологические процессы, проявляющиеся функциональными, метаболическими и структурными изменениями в организме.

Специфическое и неспецифическое действие гипербарического кислорода связано с его фундаментальными свойствами — стиму-

Влияние различных методов коррекции газового состава организма на течение кардио-респираторных и эндокринных заболеваний

лирующим, ингибирующим и заместительным, придающими ему, в первую очередь, функцию адаптогенного регулятора биодинамики нормальной и патологической клетки [4].

Оптимальная мобилизация универсальных, защитных, приспособительных и компенсаторных процессов функционального, метаболического и структурного типа при действии ГБО реализуется через активизацию биосинтетических и пролиферативных процессов, детоксикацию, снижение активности свободнорадикального окисления в гипоксических тканях, пролонгированный антиоксидантный эффект, коррекцию функций регулирующих систем организма.

Влияние на сердечно-сосудистую систему ГБО достаточно хорошо известно, хотя далеко не все эффекты адекватно объяснимы. Являясь стрессовым раздражителем сердечно-сосудистой системы, кислород в то же время облегчает ее функционирование. Основные эффекты действия на ССС заключаются в следующем. В первую очередь развивается брадикардия с увеличением сердечного выброса и общего периферического сопротивления. Кровь депонируется и перераспределяется, что можно рассматривать как защитную реакцию организма в ответ на возможность кислородной интоксикации [3].

Действие на ЖКТ выражается в снижении секреторной функции через активацию симпатического отдела вегетативной нервной системы. Однако при этом наблюдается снижение моторики желудка и изменения микроциркуляторной системы слизистой.

Влияние ГБО на функцию эндокринной системы также неоднозначно. С одной стороны, активируется продукция тех гормонов, которые стимулируют окислительные процессы, с другой — сужение микроциркуляторного русла под действием избыточных концентраций кислорода ограничивает гормональные эффекты. Однако сосудосуживающий эффект сопровождается усиленной оксигенацией и интенсификацией обмена, так что в целом влияние гормонов проявляется сильнее. В отношении диабета основное влияние ГБО опосредуется общим улучшением состояния микросистем.

Медикаментозное лечение всегда связано с внесением в организм в той или иной степени чужеродных агентов, что довольно часто дает нежелательные побочные эффекты. На основании экспериментальных и клинических исследований идея использования физиологических метаболитов (кислорода и углекислого газа) все больше обретает практическую актуальность.

Традиционно считалось, что кислород и углекислый газ являются биологическими антагонистами, и эффекты гипероксии и гиперкапнии противоположны. Однако биохимическая сущность воздействия их на многие патологические процессы, особенно связанные с гипоксическими состояниями, существенно не различаются, а при совместном применении во многом усиливают саногенетический механизм многих заболеваний [9].

В последние годы все большее распространение, как эффективный метод физиотерапии, получили «сухие» углекислые ванны, обеспечивающие дозированное транскутанное поступление углекислого газа в организм. Умеренная гиперкапния, развивающаяся при этом, определяет многообразный комплекс корригирующих воздействий при многих патологических процессах:

1. Дозированное повышение углекислого газа в тканях способствует активации метаболического компонента в адаптивной реакции микроциркуляторного русла при развитии гипоксии. Углекислота, вызывая деполяризацию и развитие отрицательного хронотропного эффекта, тем самым формирует выраженное спазмолитическое действие. Имеются также сведения и о гуморальной природе релаксирующего действия углекислого газа на гладкие мышцы периферических, а особенно церебральных сосудов. Предполагается, что вазоактивный эффект CO_2 реализуется опосредованно, через увеличение в крови и ликворе вазоактивных гуморальных веществ (ионы водорода, калия, аденозин, простагландины, лейкотриены). На уровне микроциркуляторной системы открываются и формируются новые коллатерали, увеличивается диаметр обменных капилляров. Все это во многом улучшает трансапикалярный обмен между кровью и клетками, что и определяет в конечном итоге эффективность работы системы кровообращения при различных патологических процессах.

2. Повышение уровня углекислого газа в тканях усиливает процессы клеточного карбоксилирования, что создает дополнительную возможность пополнения фонда макроэргических соединений.

3. Возбуждение дыхательного центра при действии дозированной гиперкапнии сопровождается увеличением альвеолярной вентиляции при сравнительно небольшом учащении числа дыхательных движений.

4. Углекислый газ оказывает также корригирующее влияние на кислородтранспортную функцию крови, способствуя ускорению про-

Влияние различных методов коррекции газового состава организма на течение кардио-респираторных и эндокринных заболеваний

цессов диссоциации оксигемоглобина, улучшая условия диффузии кислорода через биологические мембраны.

5. Умеренная транскутанная гиперкапния вызывает ваготонический эффект. При этом наблюдается урежение частоты сердечных сокращений с параллельным увеличением систолического выброса и минутного объема кровообращения, что является важнейшим компенсаторным механизмом при развитии различных форм сердечно-сосудистой недостаточности.

6. Дозированная гиперкапния повышает эффективность работы системы внешнего дыхания, что обуславливает оптимизацию доставки кислорода в условиях гипоксии, адекватной метаболическим запросам клеток.

7. Транскутанное поступление CO_2 создает временный эффект кислородной депривации, ограничивающий интенсивность перекисного окисления липидов, что является важным фактором антиатерогенетических процессов и оптимизирует физиологическое соотношение метаболизма и репарации.

8. Влияние на гемопоез опосредуется, вероятно, гипоксическим эффектом, что приводит к стимуляции эритроидного ростка и включению гемических механизмов компенсации гипоксии.

9. Велика роль углекислого газа в процессах карбоксилирования (в комплексе с биотином). Реакции карбоксилирования являются иницирующими для целого ряда метаболических путей: цикл трикарбоновых кислот (синтез оксалоацетата), мочевинообразование (карбоамил-фосфат-синтазная реакция), разнообразные процессы с ацетил-КоА (синтез жирных кислот, гема, холестерина и др.). Как следствие, углекислота может стимулировать различные анаболические и детоксикационные процессы.

10. Отмечается также, что углекислый газ обладает нормализующим влиянием на системное кровяное давление.

11. Вазодилатационный эффект углекислого газа на периферические сосуды в сочетании с активирующим влиянием на парасимпатический отдел нервной системы при использовании «сухих» углекислых ванн за небольшой промежуток времени вызывает значительное потоотделение. Последнее способствует транскутанному выделению шлаков, а следовательно, уменьшению функциональной нагрузки на почки и печень. При этом также наблюдается снижение избыточного веса.

12. Относительно влияния CO_2 на эндокринную систему в настоящее время еще нет достаточно полных данных. Отмечается угнетающее действие его на симпатoadреналовую систему. Некоторые авторы указывают на гипогликемический эффект углекислого газа, однако пока неясно, является ли это результатом прямого стимулирующего действия на функцию инсулярного аппарата, активации пентозофосфатного пути и гликолитических ферментов, или же он сопряжен с сосудорасширяющим влиянием и увеличением проницаемости сосудистой стенки и клеточных мембран для глюкозы. Предполагается также, что основа влияния углекислого газа на эндокринные железы как на органы с развитой сосудистой сетью заключается в оптимизирующем эффекте на микроциркуляторную систему [9].

Учитывая тот факт, что ГБО и СУВ обладают выраженным корригирующим влиянием при развитии большинства патологических процессов, связанных с развитием гипоксии, предполагается возможность интегрирующего лечебного эффекта данных видов газотерапии в условиях их комплексного применения для пациентов, страдающих различными формами сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной патологии. Последнее и определило основные задачи наших экспериментальных и клинических исследований.

В целях уточнения терапевтического действия гипербарического кислорода и «сухих» углекислых ванн исследовались основные параметры кислородного обмена, состояние сосудистого кровотока, процессы свободнорадикального окисления, а также некоторые показатели углеводного и липидного обмена.

Основные показатели кислородного метаболизма определяли с использованием транскутанного компьютерного монитора ТСМ-2 (Дания, фирма «Radiometr»). Полярнографический кислородный датчик устанавливали на внутренней поверхности левого предплечья исследуемых. После стабилизации показаний прибора регистрировали $p\text{O}_2$ в тканях до, во время и после проводимых процедур. Напряжение кислорода в тканях является интегральной функцией между динамическими процессами поступления кислорода во внеклеточную жидкость и утилизацией его клетками.

Для изучения процессов доставки кислорода в ткани и кинетики тканевого дыхания использовали функциональную нагрузку с дополнительным введением O_2 и пробу с «пережатием». При помо-

Влияние различных методов коррекции газового состава организма на течение кардио-респираторных и эндокринных заболеваний

щи манжеты тонометра (220 мм рт.ст.) вызывали региональную ишемию в зоне расположения датчика. Таким образом переводили открытую реакционную систему в замкнутую. Клетки в данных условиях утилизируют кислород со скоростью, соответствующей функциональному состоянию внутриклеточных структур. Данный процесс протекает по кинетическим закономерностям химической гомогенной реакции первого порядка. Последнее позволяет определить константу скорости потребления кислорода (КСПК) тканями в норме, условиях патологии и после проводимых физиотерапевтических воздействий.

Кроме КСПК данная функциональная проба позволяет рассчитать следующие показатели: время исчерпания запаса кислорода (ВИЗК), что характеризует основные аэробные процессы в реальных условиях кровоснабжения; критическую концентрацию кислорода (ККК) — тот уровень pO_2 , ниже которого существенно ограничивается его потребление вследствие ограничения функциональной активности внутриклеточных ферментных систем; константу скорости восстановления концентрации кислорода (КСВК), отражающую кривую повышения уровня O_2 , после отмены пережатия.

Для оценки функциональной активности систем организма, ответственных за транспорт O_2 , проводили «кислородную пробу» (дыхание кислородом через маску в течение минуты). При этом регистрируется время с момента начала дыхания кислородом до момента повышения его уровня в месте расположения датчика (латентное время), скорость повышения pO_2 , максимальный уровень увеличения pO_2 , время и скорость его нормализации после проведения функциональной нагрузки.

Таким образом используемая и разработанная на кафедре методика исследования кислородного метаболизма позволила оценить уровень и механизмы нарушений его при различных заболеваниях сердечно-сосудистой, респираторной и эндокринной систем, а также эффективность применяемых методов газовой физиотерапии [7].

Анализ основных показателей кислородного обмена у больных, страдающих вышеперечисленными заболеваниями, показал значительное отклонение их по сравнению с нормой (на 20—25%, $P < 0,05$), что во многом определялось базисным состоянием больных.

После проведения курса лечения СУВ напряжение кислорода в тканях данных больных повысилось по сравнению с исходным

уровнем на 148%, после ГБО на 145%, а при их комбинированном воздействии на 170% ($P < 0,05$).

Показатель скорости доставки кислорода — латентное время после проведения кислородной пробы, что отражает эффективность функций системы внешнего дыхания и системы кровообращения, при изолированном и комбинированном применении СУВ и ГБО уменьшился соответственно на 57,55 и 64% ($P < 0,05$).

Одновременно после проведенной газотерапии отмечался более высокий уровень возрастания кислорода в тканях на фоне проведения функциональной кислородной нагрузки (СУВ на 49%, ГБО на 43%, СУВ+ГБО на 55%, $P < 0,05$) по сравнению с аналогичными показателями до проведения процедур.

В целях изучения корригирующего влияния СУВ на церебральное кровообращение у больных сахарным диабетом кислородный датчик фиксировался в районе расположения височных сосудов, что позволило оценить уровень кислородного снабжения головного мозга до, во время и после проведения процедур. Полученные результаты позволили сделать вывод, что транскутанное воздействие углекислого газа значительно улучшало оксигенацию тканей головного мозга (pO_2 повышалось на 26—30% ($P < 0,05$)). Возрастали также все основные показатели кислородного обмена, определяемые при проведении кислородной пробы (на 32—35%, $P < 0,05$).

Метаболические эффекты влияния CO_2 и гипербарического кислорода нашли свое отражение в позитивных изменениях показателей утилизации O_2 при проведении пробы с пережатием. Константа скорости потребления кислорода повысилась на 42% ($P < 0,05$), а время исчерпания запаса кислорода в тканях снизилось на 25% ($P < 0,05$). Последнее, по всей вероятности, связано с более высокой проницаемостью клеточных мембран для кислорода, а также с повышением активности окислительно-восстановительных ферментов в результате влияния изучаемых факторов. Снижение уровня критической концентрации кислорода на 25% ($P < 0,05$), при котором сохраняется активное включение последнего в процессы окислительного фосфорилирования, еще раз подтверждает корригирующее влияние СУВ и ГБО на дыхательную функцию тканей при изучаемых патологических процессах.

В целях исследования нарушений сосудистой системы головного мозга при кардио-респираторной и эндокринной патологии, а также

Влияние различных методов коррекции газового состава организма на течение кардио-респираторных и эндокринных заболеваний

эффективности применяемых нами методов газотерапии были использованы методы транскраниальной доплерографии (ТКД) и дуплексного сканирования (вместе с сотрудниками лаборатории мозгового кровообращения госпиталя инвалидов войн). Для исследований использовали серийный прибор — Допплеровский универсальный измеритель скорости кровотока — «Сономед-3002». Датчик (ТКД) располагали в районе ультразвукового окна черепа (височная область, чешуя височной кости) [2].

Допплерографические исследования мозгового кровотока проводили до, во время и после воздействия транскутанного углекислого газа. В целях определения патологических изменений сосудов и эффективности применяемого метода терапии использовались усредненные показатели линейной скорости мозгового кровотока (ЛСК), позволяющие определить локализацию возможных поражений церебральных артерий, состояние коллатерального кровообращения, а также уровень асимметрии в соименных контрлатеральных артериях [6]. Одновременно с доплерографическими показателями исследовались основные параметры кислородного обмена в тканях головного мозга.

Транскраниальное ДСГ исследование до проведения СУВ выявило, что средняя линейная скорость мозгового кровотока у обследованных больных соответствует уровню клинко-функциональных и возрастных нарушений. Аналогичные данные были получены при полярографическом исследовании кислородного обмена.

В ходе проведения процедур у большинства больных отмечалось повышение средней линейной скорости мозгового кровотока в бассейнах внутренней сонной и средней мозговой артерии на 20 — 25% ($P < 0,05$). Последнее свидетельствует об оптимизации церебрального кровообращения при действии дозированного транскутанного поступления в организм углекислого газа. Исследование основных параметров кислородного обмена в ходе проведения процедур (СУВ) также показало значительное улучшение доставки кислорода в структуры головного мозга.

Следует отметить, что при курсовом проведении СУВ изучаемые показатели мозгового кровообращения имели тенденцию к стабилизации, а в некоторых случаях (особенно у пациентов среднего возраста) значительно улучшались. Близкие по значению показатели были получены также при ГБО и комбинированном воздействии СУВ+ГБО.

Таким образом, применяемые нами методы патогенетической газовой терапии могут быть с успехом использованы для коррекции церебрального кровообращения у больных с различными вариантами патологии сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной систем.

Учитывая свойства углекислого газа как важного регулятора и метаболита многих обменных процессов, нами (совместно с сотрудниками лаборатории патофизиологии старения) проведены экспериментальные и клинические исследования возможности корригирующего влияния СУВ на процессы свободнорадикального окисления.

Одним из механизмов антиоксидантного действия некоторых метаболитов является влияние их на повышение сопряжения процессов окисления и фосфорилирования, что в значительной степени уменьшает вероятность образования супероксиданион радикала.

Цель наших исследований была направлена на изучение антиоксидантной роли CO_2 у экспериментальных животных, находящихся в состоянии гемической гипоксии. Воздействие углекислого газа проводилось кожно-резорбтивным методом в режимах, приближенно воспроизводящих СУВ. До и после проведения экспериментальных воздействий в крови и костном мозге крыс исследовали общий уровень ПОЛ методом индуцированной хемилюминесценции. Измерялась также активность клеточных антиокислительных ферментов — каталазы, пероксидазы и перекисная резистентность эритроцитов.

В результате проведенных исследований было установлено, что при хронической кровопотере воздействие СУВ способствует выраженному снижению общего уровня ПОЛ на 25,1% ($P < 0,05$), повышению активности антиокислительных ферментов каталазы и пероксидазы на 15,6% ($P < 0,05$). Положительное влияние транскутанного углекислого газа проявлялось также в виде снижения в сыворотке крови и гомогенате костного мозга диеновых конъюгатов.

Полученные результаты позволяют рекомендовать применение СУВ в качестве протектора ПОЛ и активатора антиоксидантной системы при развитии различных видов гипоксии, которые формируются в результате нарушения функций систем организма, определяющих нормальный кислородный метаболизм.

Клинические исследования влияния СУВ на уровень свободнорадикального окисления у больных с изучаемой патологией выявили

Влияние различных методов коррекции газового состава организма на течение кардио-респираторных и эндокринных заболеваний

достоверное снижение различных показателей ПОЛ в периферической крови от 15 до 30% ($P < 0,01$). Активность антиоксидательного фермента каталазы, перекисная и осмотическая резистентность эритроцитов при этом увеличивались, что указывает на усиление системы антиоксидантной защиты. Предварительные исследования влияния транскутанного углекислого газа и гипербарического кислорода при их последовательном воздействии также показали возможность корригирующего влияния данных процедур на основные показатели перекисного окисления липидов и геропротекторные процессы [5].

Используя разработанную в лаборатории патофизиологии старения методику оценки биологического возраста (БВ) у пациентов этой группы, было установлено, что после проведения курса СУВ наблюдалось снижение БВ примерно на 5—6 лет, в основном за счет улучшения параметров внешнего дыхания, показателей сердечно-сосудистой системы, восстановления эндокринных функций, а также стабилизации психотропной деятельности.

Учитывая актуальность проблем патогенетической терапии сахарного диабета, нами были проведены исследования влияния СУВ как фактора, корригирующего метаболические нарушения при данном тяжелом заболевании. С этой целью использовался полярографический метод исследования кислородного обмена, а также микрокомпьютерный анализатор Рефлюлюкс SF, позволяющий за 2—3 минуты определить уровень глюкозы и холестерина в крови обследуемых больных до и после проведения лечебной процедуры.

Исследования проводились у 35 больных, имеющих различные варианты течения сахарного диабета. У каждого пациента до СУВ определялся уровень глюкозы и холестерина и, несмотря на проводимую медикаментозную терапию, у большинства больных регистрировался повышенный уровень данных метаболитов. Примерно у 60% больных после разового воздействия СУВ отмечалось значительное снижение глюкозы (на 15—26%), а у остальной группы отмечалось почти полное снятие гипергликемического состояния. Снижение уровня холестерина не было столь заметным. У всех обследуемых больных наблюдалась почти полная коррекция основных показателей кислородного обмена. После проведения курсового лечения СУВ отмечались стабильная нормализация уровня глюкозы и некоторое снижение количества холестерина в крови.

Одновременно регистрировались позитивные изменения, характеризующие функцию сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

Столь выраженный корригирующий эффект СУВ на углеводный обмен при сахарном диабете можно объяснить несколькими механизмами. Во-первых, как показали полярографические исследования, CO_2 повышает функциональную активность тканевых микроциркуляторных систем, что, с одной стороны, стимулирует процессы утилизации глюкозы клетками, а с другой — формирует более оптимальные условия для инсулинсинтетической функции β -клеток островкового аппарата поджелудочной железы. Во-вторых, действие углекислого газа снижает гипоксическое состояние тканей: развивающееся при диабете, что может значительно в большей степени обеспечить детоксикационный эффект, а интенсификация естественных путей углеводного обмена потенциально снижает нагрузку на поджелудочную железу [7].

Дальнейшее исследование механизмов терапевтического действия гипербарического кислорода и «сухих» углекислых ванн при патологии сердечно-сосудистой, респираторной и эндокринной системы позволит более оптимально применять данные методы немедикаментозной терапии с целью адекватной помощи больным, страдающим данными заболеваниями.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Азин А.Л., Климин В.Г., Митагравия Н.П., Бараташвили И.К.* Регуляторные механизмы кровоснабжения коры головного мозга. — Екатеринбург: Изд-во «Наука», 1995.
2. *Гайдар Б.В., Дуданов И.П., Парфенов В.Е., Свистов Д.В.* Ультразвуковые методы исследования и диагностики поражений ветвей дуги аорты. — Петрозаводск: Изд-во Петрозавод. ун-та, 1994.
3. *Дербышев Е.А.* Особенности лечебного воздействия гипербарической оксигенации у ветеранов Великой Отечественной войны, перенесших острые нарушения мозгового кровообращения // Медицинская реабилитация ветеранов войны: [Тез. докл. Междунар. конф.]. — Екатеринбург, 1994. — С. 36.
4. *Лсонов А.Н.* Метаболические механизмы гипербарической оксигенации. — Воронеж, 1980.

Влияние различных методов коррекции газового состава организма на течение кардио-респираторных и эндокринных заболеваний

5. Мещанинов В.Н., Ястребов А.П., Звычайный Н.В. и др. Диагностика, профилактика и коррекция синдрома липидной пероксидации у ветеранов войн // Медицинская реабилитация ветеранов войн: [Тез. докл. Междунар. конф.]. — Екатеринбург, 1994. — С. 66-67.

6. Мякотных В.С., Спектор С.И., Нестерова М.В., Мещанинов В.Н. Особенности нейросудистой патологии у ветеранов Великой Отечественной войны // Вопросы геронтологии: [Мат-лы Всерос. науч. конф.]. — Самара, 1995. — С. 136-138.

7. Сырнев В.А., Осипенко А.В., Ястребов А.П. Использование сочетанного влияния сухих углекислых ванн и гипербарической оксигенации как факторов геропротекторной терапии // Актуальные вопросы геронтологии и гериатрии медицинского обслуживания ветеранов войн: [Материалы научно-практической конф.]. — Екатеринбург, 1996. — С. 55-57.

8. Ястребов А.П., Цвиренко С.В. О роли гипоксии и гипероксии в индукции регенераторных процессов // Теоретические и клинические аспекты патофизиологии дыхания: [Тез. докл. научно-прак. конф.]. — Куйбышев, 1983. — С. 268-269.

9. Weissman M.L. Vascular responses to short-term systemic hypoxia, hyperoxia and hypercapnia in the cat. // Amer. J. Physiol, 1990. — № 3. — P. 595-601.