

*Е.Г. Ладария**Е.В. Мирная**Областная клиническая больница  
профзаболеваний, Донецк*

## ПРИМЕНЕНИЕ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ И СОЛКОСЕРИЛА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ТЕПЛОВЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ

**Ключевые слова:** тепловые поражения, гипербарическая оксигенация, СОЛКОСЕРИЛ.

**Резюме.** В ходе проспективного наблюдения в течение 8 лет за горнорабочими глубоких угольных шахт установлена стойкость нарушений, которые развиваются в результате влияния факторов перегрева. На основании проведенных клинических исследований рекомендовано включить в комплексную терапию при тепловых поражениях сочетание гипербарической оксигенации (ГБО) и СОЛКОСЕРИЛА.

### ВВЕДЕНИЕ

Горно-геологические особенности угледобывающей промышленности Донбасса (малая мощность угольных пластов, большая глубина залегания угля) приводят к тому, что условия труда шахтеров в ближайшее время будут оставаться тяжелыми (Рожко В.Ф. и соавт., 1992). Увеличение глубины выработка вызывает дальнейшее ухудшение параметров шахтного микроклимата (повышение температуры, влажности, барометрических показателей), что не может не влиять на состояние здоровья горнорабочих (Суханов В.В. и соавт., 1987). Следствием этого является увеличение количества тепловых поражений (ТП) в структуре профессиональной заболеваемости.

Проспективное наблюдение, которое проводилось в течение 8 лет за группой горнорабочих, перенесших острый перегрев (ОП), и больными с хроническим перегревом (ХП), выявило стойкость проявлений ТП. Состояние здоровья горнорабочих с ТП зависит от объема лечебно-профилактических мероприятий и особенностей реабилитации на различных этапах оказания медицинской помощи.

Одним из ключевых механизмов развития ТП является гипоксия, которая вызывает дисбаланс в системе перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системе (АОС). Известно, что в зависимости от продолжительности воздействия факторов нагревающего микроклимата происходят сложные взаимосвязанные и разнонаправленные патобиохимические и патофизиологические процессы, которые формируют последовательные этапы повреждения органов и тканей, в том числе мозга (Валуца В.М., 1995), основным из которых является

оксидантный стресс. Следовательно, по современным представлениям, ведущее место в патогенезе ТП принадлежит сложному комплексу дисметаболических, гипоксических нарушений, которые тесно взаимодействуют и оказывают совместное влияние. Таким образом, одним из критериев патогенетически обоснованной терапии при ТП является широкий спектр саногенетического влияния: метаболического, нейротрофического, нейропротекторного, ангиопротекторного, антигипоксичного, антиоксидантного, иммуномодулирующего воздействия.

По данным различных авторов (Леонов А.Н., 1984; Ермолов А.С. и соавт., 1998), гипербарический кислород участвует в реакциях приспособительной окислительно-восстановительной кинетики как специфический компонент редокс- и антиредокс-систем клеток, внедряясь в главные метаболические пути потребления кислорода: энергообразования, детоксикации и биосинтеза.

В динамической структуре механизмов адаптации и реабилитации организма, мобилизирующихся под действием гипербарической оксигенации (ГБО), особое значение при действии повреждающих факторов приобретает нейтрализация свободнорадикальных реакций ПОЛ. С.Н. Ефуни (1986) установлено, что гипоксия вызывает стимуляцию ПОЛ, а ГБО оказывает ингибирующее влияние на ПОЛ «шоковых» животных в отличие от здоровых, оксигенированных в том же режиме. Согласно адаптационно-метаболической концепции, специфическое и неспецифическое действие гипербарического кислорода проявляется благодаря его основным свойствам — стимулирующему, ингибирующему и заместительному. Эти свойства

придають гіпербарическому кисловоду функцію адаптогенного регулятора біодинаміки нормальної і патологічної клітки. Одним із механізмів реалізації впливу ГБО на організм являється опосередований (свободні радикали біомолекул, сопряженні метаболічні шляхи). Считается, что повысить устойчивость организма к стресс-факторам (к числу которых относится и действие нагревающего микроклимата) и восстановить адаптационные возможности организма после их воздействия можно посредством использования в лечении ГБО.

Анализ літературних даних свідчить, что повысить неспецифічну стійкість організму к действию повреждающих факторов и улучшить результаты лечения в целом можно путем применения антиоксидантов, позволяющих усилить и оптимизировать биосинтетические и энергетические процессы в клетке, стабилизировать клеточные мембраны и прямым или опосредованным способом защитить их от продуктов липопероксидации. СОЛКОСЕРИЛ обуславливает блокаду ПОЛ в биологических мембранах и высвобождение свободных радикалов, повышает активность антиоксидантной системы организма (Виничук С.М., Довбонос Т.А., 2000), предотвращает синтез оксида азота (NO), высвобождение возбуждающих нейротрансмиттеров, а следовательно, предупреждает развитие оксидантного стресса. Такие мембрано- и цитопротекторные эффекты СОЛКОСЕРИЛА препятствуют разрушению клеточных мембран, внутриклеточных структур, предотвращают необратимые повреждения клеток (Shimada T. et al., 1984).

Однако при несомненной патогенетической необходимости применения ГБО при ТП недостаточно изучены механизмы действия гипербарического кислорода при данной патологии, нет единой точки зрения на выбор режимов ГБО и их действенность при различных вариантах ТП. И, несмотря на тридцатилетний опыт изучения фармакологического и терапевтического действия СОЛКОСЕРИЛА, остаются еще некоторые вопросы, которые требуют уточнения, решения с использованием современных методических подходов.

Цель работы — определить роль ГБО и СОЛКОСЕРИЛА как антиоксиданта в лечении ТП в разные сроки их формирования и профилактики их осложнений.

## ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для настоящей работы послужили результаты клинично-лабораторного наблюдения за 87 горнорабочими глубокими угольными шахт с различными формами ТП: 40 (45,9%) человек — с острым перегревом и 47 (54,1%) — с хроническим перегревом. Возраст обследованных — от 20 до 55 лет, стаж работы — от 0 до 25 лет.

Курс ГБО состоял из 8–10 сеансов. Использовали отечественные барокамеры типа ОКА-МТ и БЛКС 3-01. Сеансы ГБО (1 сеанс в сутки) проводили медицинским кислородом в режиме 0,3–0,7 атм

в течение 40 мин; продолжительность режима вымывания колебалась от 1 до 4 мин.

Наряду с ГБО 12 больным назначали СОЛКОСЕРИЛ («Solco Basel AG», Швейцария) в дозе 1000 мг внутривенно капельно 1 раз в день в течение 10 дней.

Кроме традиционных клинично-лабораторных исследований определяли уровень активации свободно-радикального окисления по содержанию диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА). Исследования проводили при поступлении больного в отделение ГБО и после окончания лечения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что в зависимости от вида ТП динамика клинично-биохимических показателей под влиянием ГБО была различной.

В частности, при использовании ГБО у больных с ОП происходило достоверное повышение уровня МДА по сравнению с исходными значениями. Уровень ДК также повышался, однако статистически значимых изменений со стороны антиоксидантной системы при этом отмечено не было. Очевидно, что ее резервов было достаточно для того, чтобы справиться с избыточной перексидацией, вызываемой ГБО.

Для предотвращения повышения уровня продуктов ПОЛ в сыворотке крови в стандартную схему баротерапии были внесены следующие изменения: в течение первых 3 сеансов использовали малый режим с давлением 0,3 атм и сокращением режима вымывания до 30 с — «минимизированная» баротерапия. Результаты динамического исследования обосновывают увеличение режимов ГБО до 0,7 атм на последующих сеансах по мере стабилизации клинического состояния (отсутствие гипертермии, судорог, симптомов дегидратации, уменьшение выраженности признаков метаболических нарушений на ЭКГ, тенденции к повышению терморезистентности эритроцитов).

Применение совместно с баротерапией инъекций СОЛКОСЕРИЛА во время 1–3 сеансов позволило нивелировать действие отрицательных эффектов баротерапии, о чем свидетельствовало отсутствие «всплеска» продуктов перексидации

У 87% больных с ХП исходный уровень МДА, ДК был достоверно ниже нормы. После проведения курса ГБО (режим оксигенации — 0,5–0,7 атм, время вымывания — 4 мин) уровень МДА и ДК приблизился к норме. Это может свидетельствовать о нормализующем воздействии гипербарического кислорода на систему ПОЛ/АОС посредством стимуляции антиоксидантной системы. Таким образом, у больных данной категории применение ГБО является патогенетически значимо.

У остальных 6 (13%) больных с ХП перед началом лечения в барокамере определяли высокие показатели МДА и ДК, что свидетельствовало о выраженном истощении антиоксидантной системы и дисбалансе оксидантно-антиоксидантного механизма. У больных этой подгруппы ТП трансформировались в гипертонический.

ническую болезнь III стадии (1 пациент), дисциркуляторную энцефалопатию III степени (3 пациента). В 2 случаях в анамнезе отмечался ишемический инсульт, в 1 — крупноочаговый инфаркт миокарда. Таким образом, биохимические изменения коррелировали с тяжестью течения тепловой болезни.

Для оптимизации нарушенной под действием продуктов липопероксидации внутриклеточной энергетики у больных этой группы было оправдано сочетание ГБО и СОЛКОСЕРИЛА, который оказывает антиоксидантное действие. Особенностью проводимой баротерапии было использование «минимизированной» оксигенации на протяжении всего курса. Это позволило снизить интенсивность образования продуктов пероксидации (МДА и ДК).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что к применению ГБО, несмотря на ее многие достоинства, следует подходить дифференцированно, особенно у больных с ОП и осложненными формами ХП из-за способности гипербарического кислорода резко активизировать ПОЛ.

При низких резервах АОС и дисбалансе в системе ПОЛ/АОС «всплеск» пероксидации может быть весьма значительным, что влияет на течение патологического процесса и возможность организма к реабилитации. При необходимости включения ГБО в комплекс лечебных мероприятий у больных этих групп негативное воздействие данного метода на ПОЛ можно предотвратить или, по крайней мере, уменьшить с помощью использования антиоксиданта СОЛКОСЕРИЛА.

### ВЫВОДЫ

Включение ГБО в комплексную терапию при ТП оказывает корректирующее воздействие на процессы ПОЛ и АОС и свидетельствует о патогенетической значимости нарушений кислородного гомеостаза у больных с различными формами ТП.

Оптимизация режимов ГБО, заключающаяся в применении на первых сеансах «минимизированной» баротерапии у пациентов с ОП и осложненными формами ХП, приводит к повышению функциональных резервов организма и ускорению коррекции параметров гомеостаза.

Интенсивность пероксидации, обусловленную ГБО, можно снизить посредством приема СОЛКОСЕРИЛА, антиоксидантные свойства которого проявляются повышением возможностей антиоксидантной системы.

При несомненной патогенетической обоснованности применения ГБО при ТП остаются актуальными проблема выбора оптимальной дозы гипербарического кислорода и определение четких критериев индивидуальной реактивности к гипероксии.

### ЛИТЕРАТУРА

Валушина В.М. (1995) Острый и хронический перегрев у горнорабочих глубоких угольных шахт (патогенез, клиника, диагностика, профилактика). Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.02.01, Донецкий НЦ гигиены труда и профилактики травматизма, Киев, 43 с.

Виничук С.М., Довбонос Т.А. (2000) Современная диагностика и лечение острых ишемических нарушений мозгового кровообращения. Метод. рекомендации. Киев, 32 с.

Ермолов А.С., Елифанова Н.М., Ромасенко М.В. и др. (1998) Роль гипербарической оксигенации в лечении постгипоксической энцефалопатии токсического генеза. Анестезиология и реаниматология, 6: 20–25.

Ефуни С.Н. (Ред.) (1986) Руководство по гипербарической оксигенации. Медицина, Москва, 391 с.

Леонов А.Н. (1984) Адаптационно-метаболические механизмы гипербарической кислородной терапии. В кн.: Морфологические аспекты гипербарической оксигенации. Сб. науч. тр., Воронеж, с. 3–16.

Рожко В.Ф., Черниченко В.К., Андрищенко В.Н. (1992) Нормализация теплового режима в глубоких шахтах Донбасса. Техника, Киев, 128 с.

Суханов В.В., Болонина Л.Н., Донец И.К. и др. (1987) Сочетанное действие пыли и повышенной температуры воздуха на организм горнорабочих угольных шахт. Гигиена труда: Респ. межвед. сб., Киев, вып. 23, с. 3–6.

Shimada T., Sasayama S., Tarahashi M. et al. (1984) Improvement of pacing induced regional myocardial ischemia by Solcoseryl in conscious dogs with coronary stenosis. Jap. Circ. J., 48(2): 150–156.

### ЗАСТОСУВАННЯ ГІПЕРБАРИЧНОЇ ОКСИГЕНАЦІЇ І СОЛКОСЕРИЛУ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ З ТЕПЛОВИМИ УРАЖЕННЯМИ

О.Г. Ладарія, О.В. Мирна

**Резюме.** У ході проспективного спостереження протягом 8 років за гірниками глибоких вугільних шахт встановлено стійкість порушень, що розвиваються в результаті впливу факторів перегріву. На підставі проведених клінічних досліджень рекомендовано включити в комплексну терапію при теплових ураженнях сполучення гіпербаричної оксигенації (ГБО) і СОЛКОСЕРИЛУ.

**Ключові слова:** теплові ураження, гіпербарична оксигенація, СОЛКОСЕРИЛ.

### APPLICATION OF HYPERBARIC OXYGENATION AND SOLCOSERYL IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH HEAT DAMAGES

Ye.G. Ladaria, Ye.V. Mirnaya

**Summary.** Eight-year prospective observation of miners working in deep coal mines revealed steady changes as a result of heat microclimate factors influence. Based on the conducted clinical investigations, a complex treatment of heat damages with application of hyperbaric oxygenation and SOLCOSERYL is proposed.

**Key words:** heat damages, hyperbaric oxygenation, SOLCOSERYL.

### Адрес для переписки:

Ладарія Елена Григорьевна  
83099, Донецк, просп. Ильича, 14  
Областная клиническая больница  
профзаболеваний, отделение ГБО