

ВОЗМОЖНОСТИ ГИПЕРБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНАЦИИ В КОРРЕКЦИИ СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТИ У БОЛЬНЫХ С НЕСРАЩЕНИЯМИ ПЕРЕЛОМОВ

С.В. Гюльназарова, А.Ю. Кучиев

ФГУ «Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии
им. В.Д. Чаклина Росздрава»,
директор – заслуженный врач РФ, д.м.н. А.И. Реутов
г. Екатеринбург

Настоящее исследование посвящено изучению воздействия гипербарической оксигенации на ремоделирование костной ткани при иммобилизационном остеопорозе. Отмечается, что использование сеансов ГБО у пациентов с несращениями костей голени на фоне ИОП обеспечило ускорение процессов костеобразования, сокращение сроков сращения ложных суставов до 1,5 месяцев и увеличение массы кости осевого скелета. Достоверное увеличение МПК у больных после ГБО достигнуто уже к моменту сращения в шейках обоих бедер на 8,8% – 10,8% и в поясничных позвонках – на 6%. У пациентов контрольной группы в эти сроки отмечена потеря МПК как губчатой, так и кортикальной костей. Применение гипербарической оксигенации целесообразно использовать в комплексе с хирургическим лечением больных с псевдоартрозами, осложненными сопутствующим остеопорозом.

This investigation is dedicated to the study of the influence of hyperbaric oxygenation upon the repair of bone tissue at fixation osteoporosis. It is noted that the use of hyperbaric oxygenation in patients with shin nonunion at fixation osteoporosis guaranteed the acceleration of osteogenesis processes, the shortening of the period of false joints union to 1,5 months and an increase in the bone mass of axial skeleton. Significant increase in mineral bone density in patients after hyperbaric oxygenation is noted towards the moment of union in the necks of both femoral bones by 8,8% – 10,8% and in lumbar vertebrae by 6% while in the patients of control group the loss of the mineral density of both spongy and cortical bone is noted in this period. Hyperbaric oxygenation is expediently to use with the surgical treatment of patients with pseudoarthrosis complicated by concomitant osteoporosis.

Введение

Одной из актуальных проблем травматологии является лечение переломов и ложных суставов трубчатых костей на фоне посттравматического иммобилизационного остеопороза (ИОП), при этом чаще всего страдают лица наиболее работоспособного возраста [2]. Хирургическое лечение таких больных нередко осложняется нарушением стабильности фиксации отломков вследствие расшатывания имплантатов и прорезывания спиц, появлением вторичных деформаций, что увеличивает сроки сращения и число неудовлетворительных исходов лечения [9, 10]. В настоящее время для повышения эффективности лечения переломов на фоне ИОП достаточно активно применяют различные фармпрепараты [5, 13 – 15] и значительно реже – некоторые физические факторы [4, 6]. Среди последних наше внимание привлекла гипербарическая оксигенация (ГБО),

используемая в лечебной практике при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательной системы. Известно, что ГБО благоприятно воздействует на репаративный остеогенез за счет снижения активности катаболических и усиления анаболических процессов, ускорения синтеза органической составляющей костной ткани и ее минерализации, улучшения регионарного кровообращения [1, 6, 12].

За период 2000 – 2006 гг. нами были проведены экспериментальные исследования [3, 7] на 240 молодых самцах крыс Вистар, у которых хирургическим путем моделировали ИОП. Использование сеансов ГБО у животных с ИОП обеспечило оптимизацию ремоделирования костной ткани с преобладанием формообразовательных и снижением резорбтивных процессов в ней. Это проявлялось более активным отложением губчатого ко-

стного вещества и компактизацией корковой пластинки, а также увеличением кортикального индекса по сравнению с животными, не подвергавшимися ГБО-терапии. Кроме того, было выявлено, что эффект ГБО зависит от режима гипероксигенации. В наших опытах были использованы 2 режима ГБО: 1,5 АТА и 2 АТА. Установлено, что лечение ИОП ГБО в режиме 1,5 АТА приводит к более выраженной и пролонгированной интенсификации формообразовательных процессов в костной ткани по сравнению с режимом 2 АТА. Именно у животных, получивших ГБО при 1,5 АТА, морфометрически выявлен более выраженный количественно эффект утолщения корковой пластинки, увеличения кортикального индекса и объемной плотности губчатой кости. Полученные в ходе эксперимента данные показали, что для оптимизации условий ремоделирования кости при ИОП и ускорения его регресса целесообразно использовать ГБО при давлении кислорода до 1,5 АТА. Результаты экспериментального исследования позволили провести клиническую апробацию ГБО у больных с несращениями костей, осложненными ИОП.

Цель исследования – оценить влияние гипербарической оксигенации на показатели минеральной плотности кости (МПК) у больных с ложными суставами длинных костей, осложненными ИОП.

Материал и методы

Для исследования были отобраны 20 человек (16 мужчин, 4 женщины) в возрасте 22 – 55 лет (средний возраст – 38 лет) с посттравматическими ложными суставами диафиза костей голени гиперпластического типа и сопутствующим регионарным ИОП. По поводу переломов 10 больных получали консервативное лечение, восьми пациентам был выполнен остеосинтез аппаратом Илизарова, а двум – интрамедуллярный остеосинтез. Все пациенты были инвалидами 2 группы в течение 1,5 – 2 лет. Из-за нарушения опороспособности пораженной конечности, наличия деформаций голени, контрактур смежных суставов больные лишь частично нагружали поврежденную конечность, передвигаясь с двумя костылями. У каждого пациента проводили измерение МПК поясничного отдела позвоночника ($L_2 - L_4$) и проксимальных отделов обеих бедренных костей (шейка бедра, большой вертел, зона Варда, общий показатель МПК бедра (Total hip) методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии на денситометре DPX-A (LUNAR, США, регистрационный номер 98/233, государственный реестр медицинских изделий доп. З. – М., 2002. – С. 155). МПК оценивали как в абсолютных значениях $г/см^2$ (BMD), так и в величинах стандартного отклонения (SD) от пика костной массы (Т-критерий) и

по Z-критерию (относительно средних значений, нормативных для данного возраста и пола). Результаты денситометрического исследования интерпретировали согласно указаниям Международного общества клинической денситометрии [11].

При рентгеновской денситометрии были выявлены нарушения МПК у всех больных с максимальным снижением массы кости в проксимальном отделе бедра поврежденной конечности, где Т-критерий колебался от $-3,0 SD$ до $-3,8 SD$. В бедренной кости здоровой конечности и поясничном отделе позвоночника отмечали остеопению, либо МПК соответствовала нормативным показателям. Всех больных лечили однотипно – методом закрытого дистракционного остеосинтеза большеберцовой кости аппаратом Илизарова по технологиям, разработанным в РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова [8, 16]. С 5 суток начинали дистракцию межотломковой прослойки псевдоартроза темпом 1 мм в сутки, дробно (0,25 мм 4 раза) с целью коррекции оси и длины большеберцовой кости, стимуляции остеогенеза. Частичную нагрузку пораженной конечности разрешали со 2 – 3 суток после операции, а полную нагрузку – с 3 месяца после операции. По завершении дистракции фиксации отломков продолжали этим же аппаратом до наступления сращения.

Пациенты были разделены на 2 группы по 10 человек. В I группу (контрольную) были включены больные, которых лечили закрытым дистракционным методом без использования ГБО. Пациенты II группы (основной) с 5 дня после операции одновременно с началом дистракции начинали получать оксигенобаротерапию в барокамере «ОКА-МТ». Курс гипербарической оксигенации состоял из 10 сеансов (ежедневно с перерывом на 2 дня после 5 процедур) при давлении 1,2 АТА. Продолжительность сеанса – 55 минут (компрессия – 10 минут, изопрессия – 30 минут, декомпрессия – 15 минут). В процессе лечения больных обследовали рентгенографически: до операции и через 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев после нее. Состояние МПК проксимальных отделов бедер и поясничного отдела позвоночника исследовали до операции и спустя 6 месяцев.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с помощью статистического пакета BIOSTAT (версия 4.03) и электронных таблиц Microsoft Excel с определением критерия Уилкоксона. Для всех проведенных анализов различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного лечения ложные суставы у всех пациентов были ликвидированы без повторных хирургических вмешательств, восстановлены опороспособность и функция пораженной конечности. При анализе сроков консолидации отме-

чено достоверное их сокращение ($p < 0,05$) у больных, получавших ГБО-терапию по сравнению с контрольной группой. У пациентов контрольной группы сращение ложных суставов большеберцовой кости отмечено в сроки $179,3 \pm 21$ дней, а у больных, получавших курс ГБО, консолидация наступала значительно раньше, через $124,8 \pm 22,3$ дней. Исследование состояния МПК (табл.) показало, что уже через 6 месяцев после операции в группе больных, получивших курс ГБО, т.е. к моменту наступления консолидации, в пораженной конечности было достигнуто достоверное увеличение МПК в бедре в целом (Total hip) на 7,8%, а также положительная динамика Т- и Z-критериев. В проксимальном отделе бедра здоровой конечности также отмечено достоверное повышение МПК по Т-критерию в зоне Total hip. В поясничном отделе позвоночника (L2 – L4) отмечено увеличение значений всех изученных показателей, однако достоверных различий установлено не было.

У пациентов обеих групп были аналогичные режимы функциональной нагрузки. Тем не менее, у пациентов контрольной группы через 6 месяцев после операции МПК в бедре пораженной и здоровой конечностей, а также в сегменте L2 – L4 достоверных изменений относительно фона не претерпела, хотя следует отметить тенденцию к ее снижению в обследованных зонах (табл.).

Таким образом, у больных с ложными суставами костей голени и сопутствующим регионарным ИОП, которые, кроме хирургического лечения, прошли курс ГБО-терапии, еще в процессе лечения выявлено достоверное увеличение МПК в бедренной кости пораженной и здоровой нижних конечностей. В контрольной группе в эти сроки достоверных изменений МПК относительно фона не было выявлено. Сравнительный анализ результатов динамики МПК по группам показал, что у больных с ложными суставами костей голени при использовании дистракционного метода в комбинации с ГБО-терапией удалось улучшить состояние МПК пораженной и здоровой конечностей.

Проведенные экспериментальное исследование и клиническая апробация показали, что при ложных суставах, осложненных сопутствующим ИОП, хирургическое лечение в сочетании с гипербарической оксигенацией приводит к активизации ремоделирования костной ткани с усилением костеобразовательных процессов в ней, что проявляется повышением МПК в пораженной и здоровой конечностях уже в процессе лечения пациента. Это позволяет сократить сроки консолидации и общей продолжительности лечения таких больных.

Таблица

Характеристика МПК у пациентов с ложными суставами костей голени до начала лечения и через 6 месяцев после операции

Область скелета	Ед. измерения	Больные без ГБО (n=10)		Гр. 1 Δ	Больные с ГБО (n=10)		Гр. 2 Δ
		Исходные данные	6 месяцев после операции		Исходные данные	6 месяцев после операции	
L2- L4	г/см ² T (SD) Z (SD)	1,063±0,1 -1,2±0,94 -1,32±0,88	1,016±0,15 -1,6±1,13 -1,78±1,11	-0,047 -0,4 -0,46	1,099±0,15 -0,81±1,28 -0,67±1,34	1,121±0,16 -0,67±1,37 -0,5±1,35	+0,022 +0,14 +0,17
Пораженная конечность							
Total hip	г/см ² T (SD) Z (SD)	0,774±0,09 -2,28±0,56 -2,09±0,53	0,722±0,11 -2,7±0,51 -2,46±0,49	-0,052 -0,42 -0,37	0,619±0,05 -3,4±0,4 -3,25±0,37	0,667±0,05 -3,03±0,38 -2,88±0,36	+0,048* +0,37* +0,37*
Здоровая конечность							
Total hip	г/см ² T (SD) Z (SD)	0,968±0,07 -0,8±0,55 -0,58±0,58	0,966±0,09 -0,79±0,49 -0,56±0,58	-0,002 +0,01 +0,02	0,816±0,06 -1,92±0,49 -1,75±0,54	0,864±0,07 -1,45±0,5 -1,33±0,55	+0,048 +0,47* +0,42

Примечание: г/см² - МПК в абсолютных значениях, T(SD) - МПК в сравнении с пиковой костной массой;

Z(SD) - МПК для данного возраста и пола; Δ - разница между показателями до и через 6 месяцев лечения, * $p < 0,05$.

Выводы

1. Применение оксигенобаротерапии при ИОП достоверно увеличивает МПК пораженной и здоровой конечностей и обеспечивает условия для регресса ОП.

2. Использование оксигенобаротерапии в комплексе с хирургическим лечением пациентов, страдающих несращениями костей с сопутствующим остеопорозом, позволяет улучшить результаты лечения данной патологии.

Литература

1. ГБО в комплексном лечении больных с повреждениями опорно-двигательного аппарата / Т.В. Вохмякова, В.М. Кулешов, А.Г. Овденко, Р.М. Тихилов // Гипербарическая физиология и медицина. — 2002. — № 1. — С. 27.
2. Гюльназарова, С.В. Лечение ложных суставов. Теория и практика метода distraction / С.В. Гюльназарова, В.П. Штин. — Екатеринбург : изд-во Уральского ун-та, 1992. — 143 с.
3. Гюльназарова, С.В. Воздействие гипербарической оксигенации на ремоделирование костной ткани при остеопорозе / С.В. Гюльназарова, И.П. Кудрявцева, А.Ю. Кучиев // Травматология и ортопедия XXI века : сб. тез. докл. VIII съезда травматологов-ортопедов России / под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. — Самара : Офорт; ГОУВПО «Самарский ГМУ», 2006. — Т. 2. — С. 771–772.
4. Ивченко, В.К. Обоснование применения КВЧ терапии в комплексном лечении переломов длинных трубчатых костей на фоне остеопороза у лиц пожилого возраста / В.К. Ивченко, В.И. Лузин, С.А. Кучеренко // Проблемы остеологии : научно-практический журнал. — 1999. — Т. 2, № 3. — С. 127.
5. Корж, Н.А. Остеопороз и особенности хирургического лечения переломов / Н.А. Корж, Л.Д. Горидова // Проблемы остеологии : научно-практический журнал. — 2001. — Т. 4, № 1–2. — С. 77–78.
6. Котельников, Г.П. Новый подход к лечению нейрострофического синдрома при травмах нижних конечностей / Г.П. Котельников, С.В. Арбатов, А.С. Панкратов // Гипербарическая физиология и медицина. — 2002. — № 1. — С. 10.
7. Кучиев, А.Ю. Экспериментальное обоснование применения оксигенобаротерапии при лечении переломов, осложненных остеопорозом / А.Ю. Кучиев // III международный конгресс «Современные технологии в травматологии и ортопедии»: тезисы. — М., 2006. — С. 460.
8. Макушин, В.Д. Результаты лечения тугих псевдоартрозов длинных трубчатых костей, сопровождающихся угловыми смещениями, методом закрытого чрескостного остеосинтеза / В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев, Е.Г. Десятник // Чрескостный компрессионный, distractionный и компрессионно-distractionный остеосинтез в травматологии и ортопедии : сб. науч. тр. Курганского НИИЭКОТ. — Вып. 2. — Челябинск, 1976. — С. 209 — 213.
9. Об особенностях лечения ложных суставов, осложненных остеопорозом / С.В. Гюльназарова [и др.] // Проблемы остеологии: научно-практический журнал. — 1999. — Т. 2, № 3. — С. 121–122.
10. Оперативное лечение переломов и ложных суставов проксимального отдела бедренной кости на фоне остеопороза / Г.А. Оноприенко [и др.] // Настоящее и будущее костной патологии : тез. науч.-практ. конф. — М., 1997. — С. 112–114.
11. Петак, С.М. Денситометрия: интерпретация результатов исследования / С.М. Петак // Остеопороз и остеопатии. — 2004. — № 2. — С. 11–13.
12. Применение гипербарической оксигенации для оптимизации условий репаративного остеогенеза : метод. рекомендации / сост. : Н.Ф. Давыдкин, Г.А. Ратнер, А.Ф. Краснов. — М., 1981. — 18 с.
13. Родионова, С.С. Результаты использования препарата «Остеогенон» у пациентов с различной патологией опорно-двигательного аппарата / С.С. Родионова [и др.] // Остеопороз и остеопатии. — 1999. — № 1. — С. 43–45.
14. Рыбачук, О.И. Остеопороз у больных с нарушением сращения переломов костей / О.И. Рыбачук, А.В. Калашников // Проблемы остеопороза в травматологии и ортопедии : тез. науч.-практ. конф. с междунар. участием. — М., 2000. — С. 122.
15. Способ увеличения массы кости при переломах : пособие для врачей / МЗ РФ ГУН ЦИТО им. Н.Н. Приорова ; сост. : С.С. Родионова [и др.]. — М., 2003. — 12 с.
16. Шевцов, В.И. Лечение ложных суставов трубчатых костей методом управляемого чрескостного остеосинтеза / В.И. Шевцов // Гений ортопедии. — 1995. — № 4. — С. 30–34.