

УДК 616.71-001.59-018.4-007.234  
Г99

Рецензенты:

докт. мед. наук, профессор, руководитель научно-клинического  
центра остеопороза ФГБУ «Центрального НИИ травматологии и ортопедии  
им. Н.Н. Приорова» С.С. Родионова  
канд. мед. наук, зав. кафедрой ГБОУ ГОУ ДПО  
Российской медицинской академии постдипломного образования  
В.В. Родионов

Гюльназарова С.В., Кучиев А.Ю., Трифонова Е.Б.,  
Кудрявцева И.П.

Г99 Гипербарическая оксигенация: теория и практика коррекции пост-  
травматического остеопороза. - Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2014. - 140 с.

ISBN 978-5-4430-0072-5

В монографии представлены данные о моделировании экспериментального иммобилизационного (посттравматического) остеопороза, характере ремоделирования костной ткани и метаболических процессов в условиях гипокинезии, а также морфоструктурных изменениях хряща неопорной конечности, сопутствующих остеопоротической перестройке кости. В книге изложены особенности ремоделирования костной ткани и ее метаболизма в условиях воздействия гипербарической оксигенации в разных режимах. Показана оптимизация течения остеопороза под влиянием гипербарической оксигенации за счет активизации формообразовательных процессов на фоне уменьшения резорбтивных явлений в костной ткани, а также одновременное снижение выраженности признаков сопутствующего остеоартроза. Представлены технология оксигенобаротерапии и результаты ее клинического применения у травматологических больных. Показана высокая эффективность гипербарической оксигенации как способа нефармакологической коррекции остеопороза у пациентов, перенесших тяжелые переломы костей. Способ обеспечивает быстрое увеличение костной массы с одновременным сокращением сроков консолидации отломков кости.

Книга адресована травматологам-ортопедам, специалистам в области гипербарической медицины, врачам, занимающимся лечением больных с остеопорозом, а также научным работникам, аспирантам, интернам медицинских академий и университетов.

*Авторы выражают искреннюю благодарность дирекции Уральского НИИ травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина за помощь и поддержку при выполнении этого многоаспектного комплексного исследования, к.м.н. И.А. Зельскому, врачу - баротерапевту В.Е. Журавлевой за активное участие в данной работе.*

УДК 616.71-001.59-018.4-007.234

ISBN 978-5-4430-0072-5

© ФГБУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина»  
Минздрава России. 2014

© Гюльназарова С.В., Кучиев А.Ю.,  
Трифопова Е.Б., Кудрявцева И.П., 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О ВСТРЕЧАЕМОСТИ И ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОПОРОЗА У ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ.....</b>	<b>7</b>
<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>18</b>
<b>ГЛАВА 1. Дизайн эксперимента.....</b>	<b>18</b>
1.1. Материал экспериментального исследования.....	18
1.2. Методы исследования.....	20
1.2.1. Методы морфологического исследования.....	20
1.2.2. Биохимический метод исследования.....	21
1.2.3. Статистические методы исследования.....	22
<b>ГЛАВА 2. Ремоделирование костной ткани при иммобилизационном остеопорозе.....</b>	<b>23</b>
2.1. Методика формирования иммобилизационного остеопороза.....	23
2.2. Ремоделирование костной ткани при экспериментальном иммобилизационном остеопорозе (морфологические данные).....	24
<b>ГЛАВА 3. Особенности ремоделирования костной ткани при иммобилизационном остеопорозе в условиях воздействия оксигенобаротерапии в разных режимах.....</b>	<b>36</b>
3.1. Методика проведения гипербарической оксигенации.....	36
3.2. Воздействие оксигенобаротерапии в режимах 1,5 и 2 АТА на структуру костной ткани при иммобилизационном остеопорозе.....	36
3.3. Сопоставительный анализ ремоделирования костной ткани при иммобилизационном остеопорозе и при воздействии на нее оксигенобаротерапии.....	45
<b>ГЛАВА 4. Влияние гипербарической оксигенации на течение метаболических процессов у лабораторных животных с иммобилизационным остеопорозом.....</b>	<b>47</b>
<b>ГЛАВА 5. Морфоструктурные изменения суставов неопорной конечности при иммобилизационном остеопорозе и влияние оксигенобаротерапии на их динамику.....</b>	<b>62</b>

КЛИНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	75
ГЛАВА 1. Лечение пациентов с ложными суставами, осложненными иммобилизационным остеопорозом.....	75
1.1. Материалы и методы исследования.....	75
1.2. Методика закрытого чрескостного дистракционного остеосинтеза ложных суставов костей голени.....	77
1.2.1. Предоперационная подготовка.....	77
1.2.2. Техника операции.....	78
1.2.3. Ближайший послеоперационный период.....	79
1.2.4. Период дистракции.....	80
1.2.5. Период фиксации.....	81
1.2.6. Период функциональной реабилитации.....	81
ГЛАВА 2. Оксигенобаротерапия - способ немедикаментозной коррекции иммобилизационного остеопороза.....	83
2.1. Показания и противопоказания к применению оксигенобаротерапии у травматологических больных с иммобилизационным остеопорозом.....	83
2.2. Методика проведения гипербарической оксигенации.....	84
2.3. Влияние гипербарической оксигенации на метаболизм при хирургическом лечении пациентов со сниженной минеральной плотностью костной ткани.....	86
ГЛАВА 3. Эффективность использования оксигенобаротерапии в комплексном хирургическом лечении ложных суставов, осложненных иммобилизационным остеопорозом.....	99
3.1. Рентгенологическая динамика сращения ложных суставов костей голени после закрытого дистракционного остеосинтеза .....	99
3.2. Денситометрическое исследование минеральной плотности костей у пациентов с псевдоартрозами костей голени, обложенными остеопорозом.....	104
3.3. Динамика минеральной плотности костей у пациентов с псевдоартрозами костей голени основной и сравниваемой групп в процессе лечения.....	105
3.4. Клинические примеры.....	109
3.4.1. Группа сравнения.....	109
3.4.2. Основная группа.....	113
3.5. Резюме.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	118
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	123

## ВВЕДЕНИЕ

В современной медицине большое внимание уделяется лечению системного остеопороза (ОП) и связанных с ним маркерных переломов. В то же время посттравматический (иммобилизационный) ОП остается малоизученным, также как и особенности течения регенерации кости в этих условиях. Известны работы, посвященные лечению переломов на фоне вторичного иммобилизационного остеопороза (ИОП), в которых приводятся благоприятные результаты его медикаментозной коррекции (Н.А. Корж, Л.Д. Горидова, 2001; С.С. Родионова с соавт., 2003; С.В. Гюльназарова с соавт., 2006; M.S. LeBoff, 2008; О.А. Кузнецова, 2010 и др.). Параллельно были проведены исследования по изучению влияния на ОП некоторых физических факторов, например, лазеротерапии, КВЧ-пунктуры (Т.Г. Чилингаришвили, 1990; Ю.Н. Куликович с соавт., 1999; В.К. Ивченко с соавт., 1999), а также гравитационной нагрузки (А.В. Яшков, 1997; Г.П. Котельников и соавт., 2003, 2006) и ударно-волновой терапии (D.J. Нак, 2011). Хорошо известно благоприятное воздействие на репаративный остеогенез такого физического фактора как гипербарическая оксигенация (ГБО) за счет снижения активности катаболических и усиления анаболических процессов в зоне повреждения (С.Н. Ефуни, 1986; А.Ф. Краснов, Н.Ф. Давыдкин, 1991; Т.В. Вохмякова, 2002; Г.П. Котельников и соавт., 2002; И.С. Баишев, 2002; А.М. Аранович, 2005; Е.Б. Трифонова, 2011; А.Е. Karamitros, 2006; С.Р. Hsieh et al., 2010 и др.). ГБО успешно используется при лечении пациентов с острой кровопотерей, ожогами, краш-синдромом, сочетанной и черепно-мозговой травмой, закрытыми и открытыми переломами костей, нарушениями репаративной регенерации, врожденными аномалиями развития скелета, дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника и крупных суставов (Г.П. Котельников и соавт., 2002; Е.Д. Суярова, 2005; В.И. Шевцов, 2007; С.А. Байдин, 2008; J.J. Feldmeier, 2000; C. MacFarlane, 2001; J.E. Greensmith, 2004; D. Wu et al., 2007; P. Varata et al., 2011). Однако в литературе не удалось обнаружить какие-либо сведения о ГБО как о способе коррекции ИОП, отсутствуют и данные об экспериментальном или клиническом обосновании его использования с этой целью. В то же время механизмы снижения катаболических процессов при переломах в условиях оксигенотерапии (И.С. Баишев, 2002; Н.В. Сазонова, 2002; В.И. Шевцов, 2002; Е.В. Николайчук, 2004; А.М. Аранович, 2005) позволяют полагать, что ГБО-терапия может способствовать снижению костной резорбции при ОП и, тем самым, стабилизации этого процесса. Вопросы

выбора режима ГБО и его продолжительности мало разработаны в теоретическом аспекте, поэтому до сих пор выбор режима использования оксигенобаротерапии при лечении различных заболеваний является эмпиричным. Об этом свидетельствует и диапазон используемых режимов ГБО у ортопедо-травматологических больных, который колеблется от 0,3 до 3,0 АТА (А.Ф. Краснов с соавт., 1994, 1996; Н.В. Сазонова, 2002; И.С. Баишев, 2002; В.И. Шевцов с соавт., 2007 и др.). ГБО, как любой метод, имеет свои показания, противопоказания и нежелательные явления, поэтому необходимы дальнейшие экспериментальные и клинические исследования для изучения эффекта гипербарической оксигенации (В.А. Шпектор с соавт., 2006; W. Mutschler, 2001), в том числе и при воздействии ее на костную ткань (М.Н. Bennett, 2005; J. Butler, 2006).

Таким образом, отсутствие данных о характере воздействия ГБО на остеопоротически перестроенную кость, оценке её эффективности, критериях выбора оптимальных режимов оксигенобаротерапии при этой патологии свидетельствуют об актуальности данной проблемы, что требует дальнейшей разработки путей оптимизации патологического костного ремоделирования с целью сокращения сроков и улучшения исходов лечения у пациентов травматолого-ортопедического профиля.