

мые изменения осанки: гиперкифоз грудного отдела, гиперлордоз, или сглаженность поясничного лордоза. [6,2].

**Объект и методы.** По наблюдениям, проведенным в Центре профилактики остеопороза в течение 6 мес. у 12 пациентов (4 мужчины и 8 женщин) с бронхиальной астмой, леченной ГКС, на рентгенограммах грудной клетки были выявлены консолидированные переломы от 1 до 6 ребер. При этом в анамнезе ни у одного пациента не было указаний на травмы грудной клетки. После соматического обследования, исключившего вторичные изменения скелета, эти переломы были квалифицированы как аатравматические на фоне стероидного ОП при бронхиальной астме. Проанализированы 116 случаев рентгенографии позвоночника у пациентов с СОП, из них 3 пациента с аутоиммунной тромбоцитопенией (из них 1 мужчина), 46 пациентов (5 мужчин и 41 женщина) – с ревматологическими заболеваниями (болезнь Бехтерева, ревматоидный артрит, СКВ) и 57 лиц с бронхиальной астмой (11 мужчин и 46 женщин). Всем пациентам была проведена рентгенография грудного и поясничного отделов позвоночника в прямой и боковой проекциях. Из 116 пациентов в 26 случаях выявлен один компрессионный перелом; в 14 случаях – два компрессионных перелома, в 48 случаях – 3 перелома и более. Число лиц с выявленными переломами составило 88 человек (75%). Из них 48 лиц с бронхиальной астмой (7 мужчин и 39 женщин), 2 гематологических больных (1 мужчина и 1 женщина), ревматологических больных – 38 (1 женщина и 3 мужчины с болезнью Бехтерева, 27 женщин и 3 мужчины с ревматоидным артритом; 4 женщины с СКВ).

**Результаты.** У больных с бронхиальной астмой компрессионные переломы локализовались преимущественно в грудном отделе или, при множественных локализациях, в грудном и поясничном отделах. При ревматологических заболеваниях отмечалась локализация переломов в поясничном отделе позвоночника. У всех пациентов переломы выявлены впервые. При опросе было установлено, что ни один из них не связывал боли в спине и изменение осанки с возможными компрессионными переломами. Травмы спины отсутствовали у всех пациентов с выявленными переломами, что позволило отнести их к разряду аатравматических переломов. Длительность лечения ГКС у всех пациентов с выявленными переломами составляла более 3 лет и проводилась не только в непрерывном, но и в прерывистом режиме, доза ГКС – более 7,5 мг/сут. Из 88 человек с выявленными переломами профилактическое лечение получали регулярно и в необходимой дозе – 4 пациента (4,5%), нерегулярно с несоблюдением дозы – 29 пациентов (32%), не получали совсем – 55 (62,5%). Из пациентов, не получавших профилактическое лечение 48 (87%) – с бронхиальной астмой. Это демонстрирует отсутствие должной профилактики остеопороза и вследствие этого высокую частоту аатравматических переломов скелета у пациентов с СОП, своевременной диагностики.

Задачей врача является своевременная первичная и вторичная профилактика СОП на фоне ГКС-терапии, назначаемой по жизненным показаниям. Существуют диагностические исследования, которые надо проводить всем лицам, получающим стероидные гормоны. Это денситометрия поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедра. Денситометрическое обследование надо проводить каждые 6 мес. в связи с высокими темпами потери костной ткани при СОП, а не раз в 12 мес., как это рекомендовано при *первичном остеопорозе*. Обязательно исследование минерального обмена: определение в сыворотке крови общего и ионизированного кальция, фосфора, щелочной фосфатазы, а также суточной экскреции кальция и фосфора с мочой. Дополнительные исследования не заменяют и не исключают клинического осмотра и сбора анамнеза для выявления основных факторов риска СОП, который при наличии одного или ряда факторов риска отличается бурным прогрессированием и частотой осложнений. При осмотре измеряется рост пациента, чтобы фиксировать его уменьшение, определяется масса тела (низкая масса тела или низкий индекс массы тела является дополнительным фактором риска остеопороза). Оценка физиологических изгибов позвоночника позволяет выявить патологический гиперкифоз в грудном отделе. У пожилых часто имеется болезненность при пальпации костей предплечий и голени, что может быть связано с наличием поромалиции, которая исчезает после терапии СОП.

Основой профилактики СОП является назначение солей кальция и витамина D или его активных метаболитов одновременно с первой таблеткой стероидного препарата.

Требуется ограничение в рационе поваренной соли, подавляющей кишечную абсорбцию кальция. Следует стремиться к замене системных ГКС ингаляционными, наружными или местными формами. Медикаментозное лечение и профилактика СОП требуют дифференцированного подхода в зависимости от дозы применяемых ГКС. При низкой суточной дозе ГКС (7,5 мг и менее) и отсутствии факторов риска нужным считается поступление солей кальция в суточной дозе, содержащей 1,5 г элементарного кальция и витамина D в возрастной дозировке (200 МЕ – дети, 400 МЕ – взрослые до 60 лет, 800 МЕ – взрослые старше 60 лет). При гиперкальциурии (>300 мг кальция в сутки) пациентам показано применение гипотиазида 25 мг/сут, т.к. он способствует уменьшению экскреции кальция с мочой. Назначение эстроген-гестагенной терапии показано женщинам, получающим ГКС, в первые 5 лет после менопаузы при отсутствии противопоказаний. Обсуждается применение тестостерона у мужчин в качестве заместительной гормональной терапии в связи с ГКС-индуцированным вторичным гипогонадизмом. Использование активных метаболитов витамина D ( $\alpha$ -кальцитрола в дозе 0,75-1,0 мкг/сут) не сочетают с использованием гипотиазида, т.к. это может увеличивать риск гиперкальциемии.

При использовании высокой дозы ГКС (10 мг/сут и более), наличии факторов риска и снижении минеральной плотности применяются препараты для базисного лечения остеопороза: бисфосфонаты (фосамакс, осталон, тебанат, бонвива, акласта) как препараты первой линии; ранелат стронция (бивалос) у женщин в постменопаузе; кальцитонин 200 МЕ/сут интраназально или 100 МЕ п/к в интермиттирующем режиме, особенно в случае сочетания ГКС-терапии с применением *нестероидных противовоспалительных препаратов* (НПВП) для уменьшения ультракороткого эффекта НПВП и наличием собственного обезболивающего действия, позволяющего снижать дозу НПВП и при применении ГКС в сочетании с *циклоsporином (сандиммун)* при аутоиммунных заболеваниях и в трансплантологии, т.к. *микальцик* подавляет костную резорбцию, индуцированную циклоsporинами.

**Заключение.** Адекватный подход к курации лиц, получающих ГКС по жизненным показаниям, позволяет уменьшить риск остеопоротических переломов и способствовать сокращению связанной с ними инвалидности и летальности.

#### Литература

1. Б. Лоренс Ризгз, Л. Джозеф Мелтон III. Остеопороз, СПб, 2000, С.560
2. Беляева Е.А. Остеопороз, клиническая практика, Тула, 2009, С. 74
3. Г.Я. Шварц Фармакотерапия остеопороза, М., 2002, С. 368
4. Руководство по остеопорозу / Под ред. Л. И. Беневоленской, М., 2003, С. 524.
5. Роль активных метаболитов витамина D в патогенезе и лечении метаболических остеопатий. Метод. пос. для врачей. М. 1997.
6. Дедов И.И., Марова Е.И., Рожинская Л.Я. Первичный и вторичный остеопороз: патогенез, диагностика, принципы профилактики и лечения, Метод. пос. для врачей. М. 1999.
7. Насонов Е.Л., Скрипникова И.А., Насонова В.А. Проблема остеопороза в ревматологии. М.: СТИН, 1997. 429 с.

#### RADIOLOGICAL DIAGNOSTICS AND PREVENTIVE MAINTENANCE OF CRISES IN PATIENTS WITH THE STEROID BONY RAREFICATION

E.A. BELYAeva

Tula, the Chair of Internal Illnesses of the Medical Institute of TuGU

The defeat of an axial skeleton at steroid osteoporosis conducts to development of osteoporotic compressive crises of vertebrae, the majority from which do not demonstrate clinically.

**Key words:** steroid osteoporosis, prophylactic of crises

УДК 616.711+616.728: 615.8

#### ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ДОРСОПАТИЯМИ С СОПУТСТВУЮЩИМ ОСТЕОАРТРОЗОМ

Н.Ф. МИРЮТОВА<sup>1</sup>, А.А. ОЛЕЙНИКОВ<sup>2</sup>, А.В. ПОПОВА<sup>1</sup>,  
Е.В. ТИЦКАЯ<sup>1</sup>

Импульсное магнитное поле с применением парных импульсов в комплексе с ультразвуковой терапией и грязелечением, посредством улучшения зональной гемодинамики, условий функционирования нервно-мышечного и опорно-двигательного ап-

<sup>1</sup> Томский НИИ курортологии и физиотерапии

<sup>2</sup> «Санаторий «Барнаулский»» 656047, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Парковая, 21-а

паратов позвоночника и конечностей, благоприятных сдвигов в биохимическом статусе, системах адаптации больных дорсопатиями с остеоартрозом способствует регрессу нейроортопедических нарушений, повышению качества жизни пациентов.

**Ключевые слова:** дорсопатии, остеоартроз, импульсное магнитное поле, ультразвуковая терапия, грязелечение.

Патология опорно-двигательного аппарата занимает одно из ведущих мест в общей структуре заболеваемости. Костно-хрящевые и мышечно-связочные образования позвоночника и конечностей имеют тесные функциональные связи, общее звено патогенеза (дистрофический процесс в структурных элементах межпозвоночного диска и суставного хряща) Деформации суставов ведут к нарушению биомеханики позвоночника, а статодинамические нарушения позвоночника могут быть причиной вторичных нейродистрофических нарушений в мышцах, околоуставных тканях [2,5, 8].

При нейро-ортопедической патологии требуется терапевтическое воздействие как на дистрофически измененные ткани позвоночника и суставов, так и на патологически измененные нервные элементы. Поэтому логичным является применение у данной категории больных магнитных полей, грязелечения, ультразвуковой терапии, способных улучшить региональную гемодинамику, создать благоприятные условия для купирования вторичного воспаления, стимуляции репаративных процессов в мягких тканях суставов позвоночника и конечностей, структурах периферического нейро-моторного аппарата [3, 4, 6, 9]. Одним из факторов, определяющих эффективность лечения, является выбор биотропных параметров физифакторов, использование различных режимов работы аппаратов (импульсного и непрерывного), дифференцированный подход к выбору зон воздействия и последовательности проводимых мероприятий позволяет получать полноценный терапевтический эффект.

**Цель работы** – оценка эффективности способа лечения путем применения импульсного магнитного поля с ультразвуковой терапией и грязелечением с учетом клинико-функциональных особенностей у больных с деформирующими дорсопатиями при сопутствующем остеоартрозе.

Задачей нового способа является повышение эффективности лечения остеохондроза и остеоартроза за счет купирования болевого синдрома, нейро-дистрофических нарушений, регресса двигательных расстройств в пораженных отделах позвоночника и суставах конечностей, повышения сократительной способности гипотоничных мышц, уменьшения степени асимметрии функциональной активности мышц и суставов позвоночника и конечностей под влиянием комплексного применения магнитотерапии, траций позвоночника, грязелечения и ультразвука при дифференцированном выборе зон и режимов воздействия в соответствии с особенностями основного и сопутствующего заболеваний.

**Материалы и методы.** Поставленная задача решалась новым способом о применения импульсной магнитотерапии двойными импульсами при интенсивности 1300 мТл, длительности импульсов 110 мкс и частоте 20±5 Гц в течение 9-12 мин на область паравerteбральных мышц и мышц, обеспечивающих движения в пораженных суставах при суммарном количестве полей 4-6, ультразвуковой терапии при интенсивности 0,4-0,6 Вт/см<sup>2</sup> на мышечно-сухожильные болевые зоны в пояснично-крестцовых и периферических областях в течение 8-12 мин при суммарном количестве полей 2-4 и грязелечения аппликационным способом на область пораженных отделов позвоночника и суставов при температуре 38-40°С и времени воздействия 20-30 мин, процедуры ежедневные при последовательно с перерывом по 20-30 мин (Патент РФ № 2344847 от 27.01.09).

Наблюдения проведены на 90 больных с неврологическими проявлениями дорсопатий с сопутствующим остеоартрозом (возраст 51,2±6,96 лет, длительность заболевания 10,1±7,81 лет). В неврологическом статусе в 62% случаев преобладали рефлекторные синдромы с мышечнотоническими и нейродистрофическими проявлениями. У всех сопутствующим заболеванием был первичный остеоартроз коленных (у 58-61% больных) и (или) тазобедренных суставов (у 9-15% больных) с Rg-стадией процесса по Kellgren I-III, функциональной недостаточностью суставов 0-II. Для оценки эффективности применялись стандартные схемы вертебро-неврологического и артрологического обследования, шкалы (визуально-аналоговая) регистрации количественных характеристик болевого синдрома [10]. Среди критериев оценки функционального состояния нервно-мышечного

аппарата использовались такие, как регистрация клинических характеристик (тонуса прямых мышц спины и мышц ягодиц, бедра и голени, обеспечивающих движения в пораженном суставе, методом миотометрии в покое и при максимальном напряжении с расчетом коэффициента асимметрии, степени гипотрофии мышц бедер и голени путем измерения их окружности, оценка окружности пораженного и симметричного сустава, объема движений поясничного отдела позвоночника при проведении пробы Шобера), а также оценка электрофизиологических параметров (амплитуда суммарной электрической активности мышечных волокон в состоянии покоя и максимального произвольного сокращения мышц ног, амплитуда вызванного электрическими импульсами мышечного потенциала). Обследование проводилось до лечения, после курсового воздействия. Для статистической обработки данных, полученных в процессе исследования, использованы параметрические и непараметрические критерии в соответствии с распределением Гаусса. Статистическая обработка результатов велась с использованием пакета прикладных программ «STATISTICA 6.0». Основную группу составили 49 лиц, получающих лечение в соответствии с новым способом. В контроль вошли 42 больных, получавших магнитотерапию переменным магнитным полем при интенсивности магнитного поля 10-35 мТл на область пораженных суставов, УЗ-терапия и грязелечение.

**Результаты.** У больных дорсопатиями при сопутствующем остеоартрозе выявлены особенности клинической картины в виде преобладания нейродистрофических нарушений (в 75% случаев выявлено наличие мышечных и сухожильных зон нейроостеофиброза), большей частоты встречаемости нейро-ортопедических расстройств (кифосколиозы поясничного отдела позвоночника с косым положением таза зарегистрированы у 37% пациентов, в группе сравнения без сопутствующего остеоартроза – 12%, ограничение объема движений позвоночника и в крупных суставах ног у 60% больных, в группе сравнения – у 30%), наличия изменений биохимического статуса (повышение содержания в крови сиаловых кислот, церулоплазмينا, оксипролина у 43% пациентов). Среди типов нарушений электрогенеза периферического нейро-моторного аппарата у больных остеохондрозом позвоночника при наличии сопутствующего остеоартроза преобладают (в 69% случаев) снижение вольтажа глобальных и стимуляционных ЭМГ. Переносимость лечения хорошая. Патологических бальнеореакций не зафиксировано. Исходно нормальные биохимические показатели, а также коэффициенты, отражающие состояние системы ПОЛ в течение лечебного курса оставались в пределах коридора нормы (МДА/ОЛ до лечения 0,51±0,14, после лечения 0,51±0,18). Наряду с этим, у больных с исходным повышением значений МДА (4,02±0,18 ммоль/л) зафиксировано снижение средних значений под влиянием лечения (3,73±0,56 ммоль/л). При оценке реакции адаптации выявлена высокая частота встречаемости низкого уровня реактивности (у 70% больных). После лечения у 10% больных был низкий уровень реактивности.

Динамика клинических симптомов

Таблица 1

Симптом	% больных с симптомом до и после лечения		Абс. значение показателя до и после лечения		
	О	К	О	К	КД
Суставные боли (баллы)	100/10	100/65	4,04±0,6/ 0,96±0,4*	3,65±0,5/ 1,32±0,7*	76/63
Вертебральный болевой синдром (баллы)	100/42	100/71	3,38±0,7/ 0,54±0,08*	3,06±0,8/ 0,81±0,07*	84/71
Асимметрия окружности сустава (см)	85/26	77/44	0,87±0,27/ 0,46±0,09	0,79±0,19/ 0,62±0,14	47/22
Порог болевой чувствительности (кг/см <sup>2</sup> )	96/19	97/38	1,42±0,17/ 0,37±0,12**	1,49±0,26/ 0,83±0,15*	74/44
Проба Шобера (см)	89/27	85/47	4,29±0,6/ 5,57±0,5*	4,34±0,4/ 5,39±0,3*	30/24
Ограничение объема активных движений в тазобедренных суставах (сгибание в°)	51/18	46/30	96±10/ 124±23*	94±12/ 102±15	29/9
Повышенный тонус паравerteбральных мышц (кг/см <sup>2</sup> )	96/12	83/18	0,84±0,08/ 0,51±0,02*	0,77±0,05/ 0,68±0,04	39/12
Сниженный тонус мышц конечностей (кг/см <sup>2</sup> )	28/13	26/24	0,52±0,07/ 0,71±0,03*	0,54±0,08/ 0,62±0,02	37/15
Гипотрофия мышц конечностей (см)	23/12	21/20	1,5±0,2/ 1,0±0,1*	1,4±0,3/ 1,3±0,1	33/7

Примечания: \* - p < 0,05; числитель – значение показателя до лечения, знаменатель – после лечения, О – основная группа, К – контрольная группа; КД – коэффициент динамики показателя (в числителе в основной группе, в знаменателе – в контрольной)

Комплексное применение импульсного магнитного поля, ультразвук и грязелечение вызвало регресс как вертебрального, так и суставного болевого синдрома у всех больных, в том числе исчезновение болей в области позвоночника отмечали 58% пациентов, суставных – 90% пациентов (табл.1). В контроле вертебральный болевой синдром исчез у 39% больных, суставной – у 35% больных. В основной группе уменьшение выраженности мышечно-тонических болевых симптомов выявлено у 28 человек из 31 с наличием положительного симптома Ласега (коэффициент динамики показателя КД=6%), аналогичные результаты были получены в контрольной группе – у 29 из 38 человек при КД=5%. Применение нового способа улучшило активную гибкость позвоночника в 62% случаев, в контроле – у 38% больных (табл.1).

Асимметрия окружности пораженных и симметричных суставов в основной группе до лечения в среднем составила 0,87±0,27 см, после лечения – менее 0,5 см (табл. 1). Объем активных безболезненных движений в пораженных суставах также значимо менялся в положительную сторону. В результате проведенной физиопеллодотерапии число пациентов с функциональными контрактурами коленных и тазобедренных суставов уменьшилось в 2,4 раза (до лечения у 31% больных, после лечения – у 13% больных). Регресс этих симптомов говорит о спаде активности патологического процесса (уменьшении степени воспалительного суставного процесса), что подтверждается динамикой биохимических показателей (сигловые кислоты до лечения 2,90±0,17, после лечения 2,04±0,13 ммоль/л). При использовании переменного магнитного поля (контроль) также наблюдался противовоспалительный эффект – коэффициент динамики КД асимметрии окружности суставов 22%, КД содержания сигловых кислот 23%, однако существенно ниже был КД ограничения функции пораженных суставов – только у 9% больных.

Состояние мышц позвоночника характеризовалось в основной группе уменьшением степени гипертонуса паравертебральных мышц у 84% больных основной группы и 65% - контрольной (табл. 2). Использование импульсного магнитного поля вызвало повышение исходно сниженного тонуса мышц конечностей (исходно сниженный тонус *m.gastrocnemius* увеличился на 39% и *m. tibialis anterior* – на 35%), в т.ч. до контрольных значений – у 16% пациентов (табл. 2). При этом за счет прироста показателя на больной стороне уменьшился коэффициент асимметрии КА (с 36% до 17%). В контроле прирост показателей для *m.gastrocnemius* 18%, для *m. tibialis anterior* 12%, КА до лечения 38%, после лечения – 32%. При этом за счет прироста показателя на больной стороне уменьшился коэффициент асимметрии (КА до лечения 29-43%, после лечения 14-19% при контрольных значениях у здоровых до 10%). В контроле прирост показателей был существенно ниже как для *m.gastrocnemius*, так и для *m. tibialis anterior* (18% и 12% соответственно). Коэффициент асимметрии тонуса мышц ног (разница средних значений между больной и здоровой конечностью) в группе контроля до лечения 38%, после лечения – 32%). Другим результатом миостимулирующего эффекта нового способа был регресс гипотрофии мышц конечностей (у 52% больных прирост показателя на 0,4-0,5 см).

Таблица 2

Тонус мышц после лечения в основной группе (кг/см<sup>2</sup>)

Исследуемая мышца	В покое		При макс.напряжении	
	д/л	п/л	д/л	п/л
<i>m. erector trunci</i>	0,86±0,13	0,53±0,10*	0,96±0,14	0,78±0,16
<i>m. quadriceps femoris</i>	0,39±0,05	0,58±0,09*	0,78±0,14	1,10±0,17
<i>m. tibialis ant.</i>	0,28±0,07	0,37±0,10	0,58±0,13	1,37±0,26*
<i>m. gastrocnemius</i>	0,31±0,05	0,45±0,07*	0,60±0,14	1,41±0,20*

Примечания: \* –  $p < 0,05$ ; Д/л – абсолютное значение показателя до лечения, П/л – после лечения

По данным стимуляционной электромиографии выявленное до лечения снижение амплитуды вызванных мышечных потенциалов (М-ответов) при стимуляции двигательных точек периферических нервов (*n. peroneus* до 2,72±0,54 мВ и *n. tibialis anterior* до 1,16±0,15 мВ) после лечения в основной группе у 87% больных после лечения не регистрировалось. В контрольной группе амплитуда М-ответа *n. peroneus* увеличилась на 17% (с 2,9±0,61 мВ до 3,4±0,52 мВ), большеберцо-

вого – на 22% (с 2,3±0,37 мВ до 2,8±0,27 мВ). Клиническая эффективность комплексного применения импульсного магнитного поля, ультразвуковой терапии и грязелечения составила 96%. Эффективность использования комплексного восстановительного лечения больных с дорсопатиями в сочетании с остеоартрозом с использованием переменного магнитного поля – 87%. Средняя продолжительность сохранения лечебного эффекта в основной группе составила 7,7±1,14 месяцев, в контрольной группе – 6,08±2,4 месяца. При этом ни один пациент из числа участвующих в анкетировании после курса комплексного восстановительного лечения в соответствии с новым способом в течение года наблюдения не был освобожден от профессиональной деятельности в связи с данными заболеваниями. Анализ результатов, полученных путем применения Освестровского опросника нарушения жизнедеятельности при боли в нижней части спины (по J. Fairbank, 1980), обнаружил, что подавляющее число лиц основной группы расценили степень выраженности функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата после курсового комплексного восстановительного лечения в соответствии с новым способом как легкую, при том, что при поступлении 26,9% пациентов основной группы имели умеренные нарушения жизнедеятельности.

Таким образом, проведенные клинические наблюдения показали, что новый способ лечения больных с дорсопатиями при наличии сопутствующего остеоартроза купирует болевой синдром, влияет на ортопедическую ситуацию в регионе, приводит к восстановлению двигательной функции позвоночника и пораженных суставов конечностей, в том числе за счет стимуляции нервно-мышечного аппарата и регресса нейродегенеративных нарушений, позволяет получить анальгезирующий и противовоспалительный эффекты в области пораженных суставов ног.

**Выводы.** Анализ данных позволяет сделать выводы: у больных дорсопатиями при сопутствующем остеоартрозе выявлены особенности клинической картины в виде преобладания нейродегенеративных нарушений, большей частоты встречаемости нейро-ортопедических расстройств, наличия изменений биохимического статуса. Среди нарушений электрогенеза периферического нейро-моторного аппарата преобладают снижение вольтжа глобальных и стимуляционных ЭМГ. Импульсное магнитное поле наряду с грязелечением и ультразвуковой терапией, тракциями позвоночника, путем улучшения функционирования нервно-мышечного и опорно-двигательного аппарата позвоночника и конечностей, биохимического и вегетативного статуса у больных дорсопатиями в сочетании с остеоартрозом способствует регрессу неврологических и ортопедических нарушений.

#### Литература

1. Баньков В.И., Макарова Н.П., Николаев Е.К. Низкочастотные импульсные сложномодулированные электромагнитные поля в медицине и биологии (экспериментальные исследования). Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 1992. 100с.
2. Жарков П.Л. // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2003. № 2. С. 44–45.
3. Ибадова Г.Д., Мамшиев С.Н., Завора М.И., Сарян Л.А. // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2005. № 4. С. 14–16.
4. Левицкий Е.Ф., Крицкая Н.Г., Рыжков В.А. и др. // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 1995. № 5. С. 8–10.
5. Мирютова Н.Ф., Бартфельд Н.Н., Кожемьякин А.М. // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2006. № 3. С. 14–16.
6. Никитина В.В., Скоромец Т.А., Шумилина А.П., Еноальцева С.М., Туманова Т.Г., Евтохин Р.А., Коренко Л.А., Баранцевич Е.Р. // Вертеброневрология. 1999. № 1. С. 66–69.
7. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология) / М.: МЕДпресс-информ, 2008. 672 с.
8. Попелянский Я.Ю. // Вертеброневрол. 2000. № 1-2. С. 83-86.
9. Саногенетические механизмы пеллодотерапии / Под ред. В.Ю. Куликова. Новосибирск: Изд-во НГМИ, 1999. 148 с.
10. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / Под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. М.: Антидор, 2002. 440 с.

#### RECOVERING THERAPY OF PATIENTS WITH DORSOPATHIES WITH ACCOMPANYING OSTEOARTHRITIS.

N.F. MIRYUTOVA, A.A. OLEINICOV, A.V. POPOVA, E.V. TITSKAYA

Tomsk Scientific Research Institute of Balneology and Physiotherapy, Sanatoria «Barnaul»

Impulsive magnetic field using pair impulses in complex with ultrasonic therapy and fangotherapy promotes regression of neuro-orthopedic disorders, rises patient's quality of life by means of improve zonal hemo-

dynamics, conditions of functioning of neuromuscular and locomotor systems of spine and extremities, favourable alterations in biochemical state and in systems of adaptation in patients with dorsopathies with accompanying osteoarthritis.

**Key words:** dorsopathies, osteoarthritis, impulsive magnetic field

УДК 612.172.2; 611.664

ВЛИЯНИЕ ЭНДОМЕТРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК НА ХРОНИЧЕСКОЕ ИШЕМИЧЕСКОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ МИОКАРДА

Д.С. СТАНКОВ\*, Д.В. ИВАНОВ\*, А.А. ХАДАРЦЕВ\*\*, Г.И. СУББОТИНА

Клеточные технологии – многообещающая возможность для лиц с хроническим повреждением миокарда, которое может возникать вследствие хронической ишемизации тканей, поражением вирусами, токсинами, аутоиммунными процессами.

**Ключевые слова:** ишемия миокарда, стволовые клетки

Наши данные о свойствах стволовых клеток эндометрия, характеризующиеся фенотипами CD11b<sup>+</sup>, CD14<sup>+</sup>, CD34<sup>+</sup>, CD45<sup>+</sup>, CD44<sup>+</sup>, CD79<sup>+</sup>, CD90<sup>+</sup>, CD105<sup>+</sup>, можно отнести к клеткам с преобладанием свойств мезенхимальных стволовых клеток (МСК). После введения в ишемизированный миокард МСК, полученные из костного мозга, могут дифференцироваться в разные клеточные линии: в эндотелиальные клетки и кардиомиоциты, улучшая функцию левого желудочка (ЛЖ). Мало данных о возможностях МСК из менструальной крови для лечения ишемизированного ИМ [1–4].

**Материалы и методы.** Работа выполнена на крысах линии CD (Sprague-Dawley). Возраст к моменту моделирования инфаркта миокарда (ИМ) составлял 8±1 недель. Вес 225±25 г. Число животных – 50. В группы отобраны особи без признаков отклонений внешнего вида, так, чтобы индивидуальное значение массы не отклонялось от значения в группе более чем на ±10%. Все процедуры с животными рассмотрены и утверждены Институтской комиссией по уходу и использованию их на предмет соответствия этическим принципам. Условия содержания соответствовали стандартам *The Guide for Care and Use of Laboratory Animals* (ILAR publication, 1996, National Academy Press, 1996).

**Приготовление клеточного трансплантата.** Стволовые клетки эндометрия, индуцированные в кардиогенном направлении (СКЭ-К) снимают с чашек с помощью растворов Версена и 0.05% трипсина-ЭДТА, с помощью автоматической пипетки (200–1000 мкл.) клеточную суспензию переносят в центрифужную пробирку (15 мл). С помощью серологической пипетки (10 мл) к клеточной суспензии добавляют 10 мл раствора Хэнкса. Пробирку помещают в центрифугу и осаждают клетки в течение 8 мин. при  $g=100 \text{ см}^2/\text{с}$ . Выделенные СКЭ-К клетки ресуспендировали в 1 мл физраствора. В аликвоте считали число клеток в автоматическом счетчике «Countess™» фирмы Invitrogen (США). Полученное число клеток разводили до концентрации 5 млн кл/мл физраствора. Суспензии клеток для введения фасовались в промаркированные пробирки и хранились при  $t=5\pm 3^\circ\text{C} \leq 3 \text{ ч}$ .

**Мечение клеток флуоресцентной меткой.** Перед введением животным СКЭ-К клетки предварительно метились красной флуоресцентной мембранной меткой PKH26 (Red Fluorescent Cell Linker Mini Kit, Sigma). Для этого клеточную суспензию промывали раствором цефазолина в Хэнксе (1 мг/мл), центрифугировали (10 мин, 1100 об/мин, +4°C), промывали раствором цефазолина в Хэнксе, центрифугировали (5 мин, 1100 об/мин, +25°C), к осадку добавляли 0.5 мл растворителя С. К 0.5 мл приготовленного раствора PKH26 (2 мкл стока PKH26 в 0.5 мл растворителя С) добавляли 0.5 мл полученной суспензии клеток, перемешивали и инкубировали, встряхивая, 2–3 мин при +25°C. Реакцию останавливали добавлением 1 мл 1% раствора БСА и инкубировали 1 мин. Суспензию разводили 2 мл раствора цефазолина в Хэнксе и центрифугировали 10 мин при 1100 об/мин. Клеточный осадок переносили в другую пробирку и дважды промывали 10–15 мл раствора цефазолина в Хэнксе с последующим центрифугированием (10 мин, 1100 об/мин). Осадок разводили в 1 мл физраствора. В аликвоте считали число клеток и разводили до уровня 5 млн кл/мл физраствора.

**Моделирование ИМ.** Операция по моделированию трансмурального ИМ передней стенки и верхушки ЛЖ вы-

полнялась по общепринятой методике. Под наркозом (кетамин+ксилазин, 80–100 мг/кг+10 мг/кг, внутримышечно) при искусственной вентиляции легких торакотомическим доступом лигировали левую нисходящую коронарную артерию ниже на 3 мм ушка левого предсердия. Наличие ИМ контролировали визуальное и с помощью ЭКГ. Сразу после операции животным внутримышечно вводили противовоспалительный препарат пролонгированного действия «Дексафорт» однократно в дозировке 0.2 мл/кг. В течение 5 дней после операции животным вводили антибиотик «Линкомицин» (2 раза в день, в дозировке 6 мл/кг, внутримышечно). Для регистрации системного артериального давления (АД) животным имплантировался катетер в левую сонную артерию. Операции выполнялись под наркозом (кетамин+ксилазин, 80–100 мг/кг+10 мг/кг, внутримышечно). Катетер подсоединялся к электроанометрическому датчику DTX™ Plus TNF-R, Becton Dickinson. Для регистрации давления крови в ЛЖ сердца и определения индексов сократимости миокарда, для введения тестируемого клеточного трансплантата, а также для взятия проб крови в ЛЖ сердца имплантировали катетер через правую артерию. Процедуры ввели под наркозом (кетамин+ксилазин, 80–100 мг/кг+10 мг/кг, внутримышечно) одновременно с имплантацией катетера в левую сонную артерию. Катетер подсоединялся к электроанометрическому датчику DTX™ Plus TNF-R, Becton Dickinson.

**Процедура введения СКЭ-К.** Клеточный трансплантат (СКЭ-К) вводили однократно через 30 суток после моделирования ИМ в полость ЛЖ через катетер в ЛЖ сразу после вживления катетера. Животное находилось в наркотизированном состоянии. Введение вели при наполненном сердце (при краткосрочном пережатии аорты) в 2 приема: сначала при 1-м пережатии не более чем на 10 с вводили половину объема, а после восстановления кровотока при 2-м пережатии аорты – вторую половину объема суспензии клеток. Пережатие аорты выполняли интраторакально металлической Г-образной палочкой, надавливая на район аорты. Пережатие аорты контролировали падением сигнала АД в сонной артерии. Объем введения для каждой особи рассчитывали по его массе (25 млн. клеток/кг, концентрация 5 млн/мл).

**Толерантность к физическим нагрузкам** была изучена в тесте плавания перед трансплантацией клеток и перед выведением животных из опыта. Для оценки динамической нагрузки в тесте «Плавание» животных помещали в круглую емкость, заполненную водой с температурой 23±2°C. Регистрировали длительность плавания от опускания крысы в воду до того, когда она начинала тонуть.

**Регистрация ЭКГ.** ЭКГ регистрировали у животных при моделировании ИМ (для подтверждения инфаркта), до введения тестируемых СКЭ-К, во время введения для выявления аритмий, и перед выведением особей из опыта (через 14 дней или 30 дней после введения). Процедуру выполняли на наркотизированных животных (кетамин + ксилазин, 80–100 мг/кг + 10 мг/кг) одновременно с регистрацией системного АД и левожелудочкового давления. ЭКГ регистрировали путем системы мониторинга «NemoDynamics» v.1.1. (ИБК РАН, Россия) при наложении электродов на правую переднюю лапу, на грудь и на правую заднюю лапу. С помощью программы «AnalyzeNemoDynamics» v.1.1. (ИБК РАН, Россия) обчитывались параметры сигнала ЭКГ.

**Регистрация системного и левожелудочкового давления крови.** До трансплантации клеток и эктаназии у наркотизированных животных регистрировали АД (через катетер в левой сонной артерии) и давление в ЛЖ сердца электроанометрическим датчиком DTX™ Plus TNF-R, Becton Dickinson и системы мониторинга «NemoDynamics» v.1.1. (ИБК РАН, Россия).

**Гистологические исследования.** Селезенку, печень и легкие животных контроля и опытной группы проводили стандартно, заливали в парафин и делали срезы толщиной 5–7 мкм на 3 разных уровнях, выбранных случайным образом. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином и микроскопировали для выявления патологических очагов. Органы особей, которым вводили меченные PKH26 клетки, после криофиксации нарезали на криосрезы с помощью криостата HM525 MICROM и вели анализ миграции клеток в органах с помощью флуоресцентного микроскопа, считая число меченых клеток в 7–16 полях зрения. Сердца животных проводили стандартно, заливали в парафин и делали серийные поперечные срезы толщиной 5–7 мкм на 10 уровнях на протяжении от

\* Государственное унитарное предприятие Тульской области «Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий» Медицинский институт Тульский государственный университет