

Л.В. Родионова, З.В. Кошкарёва, В.А. Сороковиков, О.В. Склярёнок, А.В. Горбунов

## СЕКРЕЦИЯ ГОРМОНОВ ГИПОФИЗА, ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ И НАДПОЧЕЧНИКОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ РУБЦОВО-СПАЕЧНЫМИ ЭПИДУРИТАМИ

ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (Иркутск)

Статья посвящена изучению секреции гормонов гипофиза, половых желез и надпочечников у пациентов с послеоперационными рубцово-спаечными эпидуритами. Определена концентрация в сыворотке крови некоторых гормонов гипофиза, половых желез и надпочечников у 45 больных с послеоперационными рубцово-спаечными эпидуритами до и после стандартного консервативного лечения. Произведена сравнительная оценка полученных результатов с данными доноров соответствующего возрастного диапазона. Выявлены характерные изменения в секреции изучаемых гормонов при послеоперационных рубцово-спаечных эпидуритах. Показано, что стандартная схема лечения частично нивелирует выявленные эндокринные нарушения. Обоснована целесообразность включения исследования гормонального профиля для решения вопроса о его возможной коррекции в программу обследования пациентов с послеоперационными рубцово-спаечными эпидуритами с привлечением специалиста-эндокринолога для обследования пациентов и дальнейшего совершенствования схемы их лечения.

**Ключевые слова:** послеоперационный рубцово-спаечный эпидурит, эстрадиол, тестостерон

## SECRETION OF HORMONES OF HYPOPHYSIS, SEXUAL GLAND AND ADRENALS IN PATIENTS WITH POSTOPERATIVE CICATRICAL-COMMISSURAL EPIDURITIS

L.V. Rodionova, Z.V. Koshkareva, V.A. Sorokovikov, O.V. Sklyarenko, A.V. Gorbunov

Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, Irkutsk

The article is devoted to the study of secretion of hormones of hypophysis, sexual gland and adrenals in patients with postoperative cicatricial-commissural epiduritis. Concentration of some hormones of hypophysis, sexual glands and adrenals in blood serum of 45 patients with postoperative cicatricial-commissural epiduritis before and after standard conservative treatment was defined. Typical changes in secretion of studied hormones at postoperative cicatricial-commissural epiduritis were revealed. It was showed that standard scheme of treatment partly grades revealed endocrine disorders. Appropriateness of including research of hormonal profile for solving the problem of its possible correction in the complex of examination of patients with postoperative cicatricial-commissural epiduritis and of calling endocrinologist for the examination of patients and further enhancement of the scheme of their treatment was proved.

**Key words:** postoperative cicatricial-commissural epiduritis, estradiol, testosterone

Известно, что межклеточные, межорганные и межсистемные коммуникации являются необходимым условием существования многоклеточного организма. С помощью этих коммуникаций выполняются регуляторные функции, вызывая усиление или угнетение различной биологической активности клеток, органов, систем с целью наилучшей адаптации организма к меняющимся условиям внешней и внутренней среды. «Каждая из эндокринных подсистем (гипоталамо-гипофизарно-адреналовая, гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная и др.) построена по строго иерархическому принципу, и внутри каждой из них существуют жесткие прямые и обратные регуляторные связи» [2].

В каскаде сложных и многообразных реакций, протекающих в организме, ключевую роль играют гормоны, действие которых часто не ограничивается тропными тканями. В частности, половые стероиды помимо регуляции половых функций тесно связаны и непосредственно влияют на уровень основного метаболизма, термогенез, метаболизм костной ткани, могут влиять на обмен гормонозависимой железой, что, несомненно, сказывается на процессах саногенеза и дальнейшей адаптации пациентов с любой патологией.

Пролактин, ЛГ и ФСГ — гормоны передней доли гипофиза, участвующие в регуляции половых функций. ЛГ и ФСГ у женщин стимулируют рост и созревание фолликулов, в свою очередь секреторных эстрадиол и секрецию тестостерона у мужчин. Пролактин у женщин способствует ускорению созревания фолликулов и подготовку к лактации, а у мужчин — активизирует секрецию андрогенов.

В настоящее время не подвергается сомнению то, что половые гормоны вовлечены и в метаболизм костной ткани. Так, *in vitro* у клеток остеобластического ряда было доказано наличие рецепторов к эстрогенам, андрогенам и прогестерону [1].

Р. Дусу с соавт. считают, что, поскольку ремоделирование костей происходит одновременно во множественных местах скелета, то это указывает на то, что оно контролируется локально с помощью аутокринных и/или паракринных механизмов и находится под эндокринным контролем. Предполагают, что в костной ткани есть ряд ферментов биотрансформации половых стероидов. Таким образом, половые стероидные гормоны участвуют в контроле ремоделирования кости, влияя на дифференцировку остеокластов [12].

Женщины в менопаузе имеют более высокую активность остеокластов, по сравнению с женщи-

нами в менопаузе. Менопауза естественным образом сопровождается снижением продукции эстрадиола, жизненно необходимого для регуляции ремоделирования кости у женщин. Поэтому женщины в постменопаузе могут испытывать внезапную и быструю потерю в костной массе, что стимулирует развитие остеопороза.

Обнаружены факты о роли половых стероидов в обмене йодтиронинов. Так, эстрадиол увеличивает активность дейодиназы 3-го типа, фермента, участвующего в деградации гормонов щитовидной железы [11]. У взрослых этот изофермент присутствует в коже, мозге, а у женщин — еще и в эндометрии, однако он может быть реактивирован во многих тканях, например, при ишемии или гипоксии. Дейодиназы могут повышать или снижать концентрацию йодтиронинов независимо от их секреции, что является еще одним путем регуляции функции щитовидной железы. Кроме того, эстрогены также являются наиболее значимыми индукторами повышения уровня тиродсвязывающего глобулина (ТСГ) в плазме крови. Они увеличивают включение в ТСГ сиаловых кислот, повышая его устойчивость к деструкции и способствуя накоплению в крови, кроме того, эстрогены стимулируют процессы деления клетки и окостенение [5].

В отличие от эстрогенов, андрогены и анаболические стероиды снижают уровень ТСГ в крови, а соответственно, и общее содержание  $T_4$ . Эутиреоидное состояние при этом обычно не нарушается. Сходное влияние на содержание ТСГ в плазме оказывают глюкокортикостероиды [4]. Андрогены интенсивно влияют на обмен веществ, повышая синтез белка, особенно в мышцах, в результате чего увеличивается их объем. Укрепление мышечного корсета благоприятно при патологии позвоночника. Кроме этого, мужские половые гормоны активизируют рост костей, усиливают процессы тканевого дыхания и накопление энергии [5].

Показано также, что половые стероиды стимулируют экспрессию мРНК тиоредоксина, играющего важную роль в поддержании окислительно-восстановительного потенциала клетки. Кроме того, имеются данные о влиянии половых гормонов на активность изоферментов глутатионпероксидазы, необходимых для защиты организма от окислительной модификации макромолекул.

Недавно доказана ассоциация между эстрогеном и статусом селена, что может быть важным в регулировании метаболизма селена. Эстрогены значимо увеличивали концентрацию селена и активность глутатионпероксидазы в плазме, печени и мозге, концентрацию селена в эритроцитах крови. Эти результаты предполагают, что статус эстрогена оказывает влияние на распределение селена в тканях, модулируя белок *Serrp1*, играющий центральную роль в транспорте селена, что необходимо для многих важных функций в организме (антиоксидантная защита, иммунные реакции, обмен йодтиронинов, костное ремоделирование, репродукция и др.) [13].

Известны также факты, подтверждающие, что эстрадиол может обладать эффектом антагонистов ионов кальция, что придает особое значение эстрогенам в регуляции артериального тонуса и профилактике атеросклероза [9].

В литературе имеются свидетельства того, что возрастные изменения состояния эндокринной системы часто проявляются в повышении уровня кортизола, инсулина и ТТГ, в снижении уровня адренокортикотропного гормона, эстрадиола и ЛГ в сыворотке крови, что приводит к нарушению липидного обмена, изменением содержания некоторых небелковых азотистых компонентов крови, ферментов и минеральных веществ. Есть работы, обосновывающие закономерности развития возрастной патологии в связи с угнетением функций основных органов иммунной и нейроэндокринной систем — тимуса и эпифиза [6, 10].

Ранее мы сообщали, что у больных с послеоперационными рубцово-спаечными эпидуритами (ПРСЭ) с увеличением возраста выявлено нарастание неблагоприятных изменений функции щитовидной железы, способствующих снижению интенсивности обменных процессов, что может неблагоприятно влиять на реабилитацию таких пациентов [7]. Нарастание неблагоприятных эндокринных изменений с возрастом может быть связано с естественным уменьшением секреции половых гормонов. Важно также и то, что лекарственные препараты, используемые при лечении, могут в качестве побочных эффектов вызывать изменение гормонального баланса в организме, что целесообразно учитывать при назначении терапии. Исходя из этого целью работы было определение продукции гормонов гипофиза, половых желез и надпочечников у больных с послеоперационными рубцово-спаечными эпидуритами и оценка влияния стандартной схемы консервативного лечения на их секрецию.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу анализа взяты результаты обследования и лечения 45 человек с послеоперационным рубцово-спаечным эпидуритом.

Все пациенты, включенные в исследование, были ранее оперированы по поводу грыж межпозвоночных дисков на поясничном отделе позвоночника, из них в 70,1 % случаев проведена ламинэктомия; у 1,5 % пациентов — расширенная ламинэктомия; у 22,4 % больных — гемиламинэктомия и в 4 % случаев выполнена трансламинэктомия. Комплекс обследования всех 45 больных включал: клинико-неврологическое обследование, обзорную спондилографию, компьютерную томографию, компьютерную миелографию, магнитно-резонансную томографию, электромиографию поясничного отдела позвоночника, термографию. Также оценивались уровень болевой синдрома и степень неврологических нарушений (рис. 1) [3].

При рассмотрении жалоб пациентов с ПРСЭ на первый план у всех больных выступали жалобы на боли в поясничном отделе позвоночника, нижних конечностях. Болевой синдром при ПРСЭ возникал

Шкала оценки болевого синдрома

Баллы	Выраженность болевого синдрома	Частота болевого синдрома	Способность к ходьбе	Активность в повседневной жизни
1	Выраженный	Постоянно	Отсутствует	Нуждается в посторонней помощи
2	Умеренный	Постоянно	До 100 м	Может себя обслуживать
3	Умеренный	Периодически	До 500 м	Выполняет домашнюю работу
4	Незначительный	Периодически	До 1000 м	Активен вне дома
5	Отсутствует	Отсутствует	Неограниченно	Трудоспособен



Рис. 1. Диагностика послеоперационного рубцово-спаечного эпидурита.

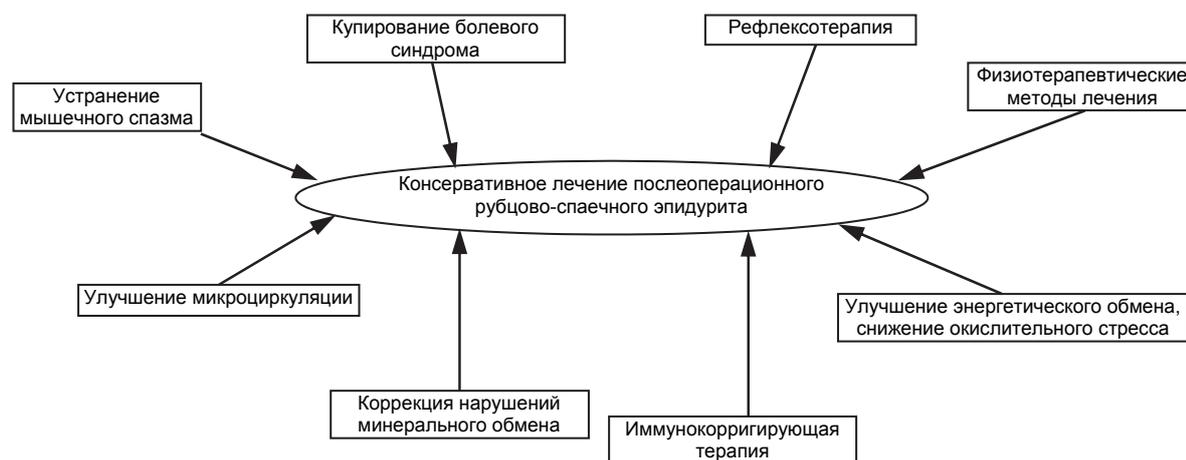


Рис. 2. Лечебные мероприятия, проводимые пациентам с послеоперационным рубцово-спаечным эпидуритом.

через 2–6 мес. после операции, характеризовался локальными болями в пояснично-крестцовой области в виде люмбагии (постепенно или подостро появлявшихся тупых, ноющих болей). Эти боли сопровождалась рефлекторными защитными симптомами в виде напряжения мышц-разгибателей спины, сглаженности поясничного лордоза, сколиоза, ограничения подвижности позвоночника. Боли имели непостоянную локализацию (в области бедра, голени) или же иррадиировали по всей длине нижних конечностей. Интенсивность болей была разной.

По временным факторам болевого синдрома выделяли:

- острый период (до 1 мес.) – наблюдались спонтанные боли или боли в покое (15% пациентов);
- подострый период (1–3 мес.) – боли в покое исчезали и оставались спровоцированные движением (26,4% больных);
- хронический болевой синдром (боли, продолжающиеся более 3 месяца без ремиссии (58,6% случаев).

Для оценки болевого синдрома была использована визуально-аналоговая шкала Л.Э. Антипко: 4–7 баллов – неудовлетворительный результат; 8–10 баллов – удовлетворительный результат; 17–20 баллов – отличный результат (табл. 1)

При оценке болевого синдрома на момент обследования больные распределились следующим образом: неудовлетворительный результат отмечен в 72,2% случаев; удовлетворительный – у 17,1% пациентов, отличный результат – в 10,7% случаев. На основании предложенной нами ранее схемы патогенеза ПРСЭ [8] усовершенствована и дополнена программа консервативного лечения изучаемой патологии (рис. 2).

Для оценки гормонального профиля в сыворотке крови с помощью иммуноферментного анализа определяли концентрацию гормонов аденогипофиза: пролактина (Пл), лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ); половых стероидов: эстрадиола (Эстр) и тестостерона

(Тс), а также гормон пучкового слоя коры надпочечников кортизол (Корт). Иммуноферментный анализ проводили с помощью коммерческих тест-систем производства «Алькор Био» (Санкт-Петербург). Измерения проводили на планшетном фотометре Anthos 2020 (Австрия). Результаты выражали в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее арифметическое значение,  $m$  – ошибка среднего арифметического. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

Для анализа результатов исследований больные были разделены на следующие подгруппы:

- 1) мужчины – 11 человек в возрасте  $52,4 \pm 2,2$  лет;
- 2) женщины репродуктивного возраста – 12 человек в возрасте  $39,6 \pm 2,31$  лет;
- 3) женщины в менопаузе – 22 человек в возрасте  $57,1 \pm 1,7$  лет.

Обследование проводилось до и после курса консервативного лечения.

Контрольную группу составили 38 разовых доноров крови, жителей г. Иркутска, без патологии опорно-двигательной системы, не имеющие хронической соматической патологии. Доноры были разделены на аналогичные подгруппы:

- 1) мужчины – 12 человек в возрасте  $55,2 \pm 1,2$  лет;
- 2) женщины репродуктивного возраста – 15 человек в возрасте  $38,8 \pm 1,8$  лет;
- 3) женщины в менопаузе – 11 человек в возрасте  $56,3 \pm 1,9$  лет.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

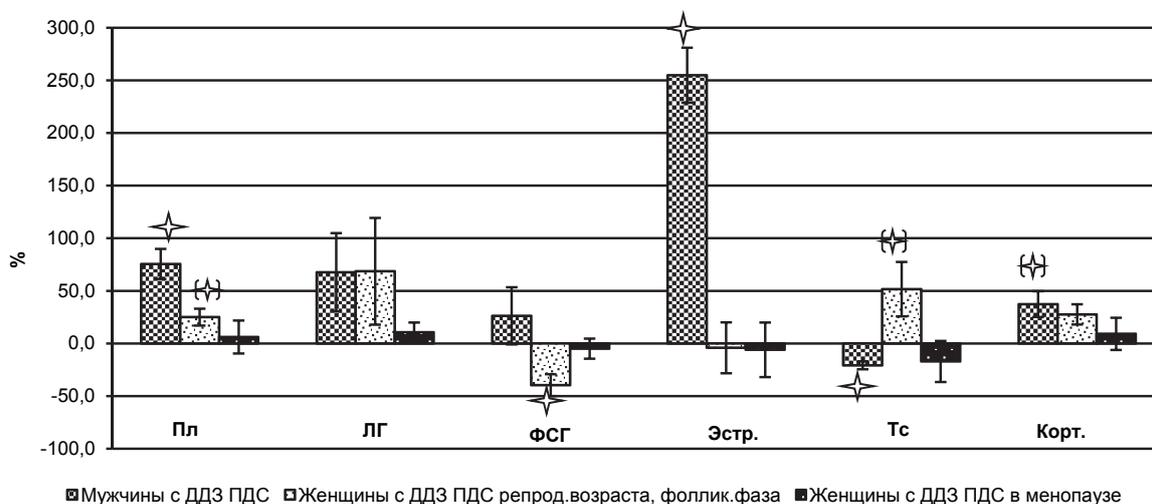
Результаты исследования гормонов представлены в таблице 2 и на рисунках 3 и 4.

**Таблица 2**

**Гормональный профиль больных с ДДЗ ПДС до и после лечения в сравнении с лицами соответствующей возрастной категории без патологии позвоночника ( $M \pm m$ )**

Группа	n	Возраст	Пл, мМЕ/л		ЛГ, мМЕ/л		ФСГ, мМЕ/л		Эстр., нМ/л		Тс, нМ/л		Корт., нМ/л	
			до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Мужчины с ДДЗ ПДС	11	$52,36 \pm 2,17$	$284,9 \pm 23,2^*$	$202,8 \pm 15,5^*$	$4,88 \pm 1,08$	$8,69 \pm 1,23^*$	$8,61 \pm 1,85$	$10,45 \pm 1,95$	$0,110 \pm 0,0081^*$	$0,052 \pm 0,015$	$14,54 \pm 0,70^*$	$16,27 \pm 0,56$	$465,2 \pm 41,3^{(*)}$	$401,1 \pm 25,3$
Мужчины без патологии ПДС	12	$55,20 \pm 1,20$	$162,3 \pm 10,4$		$2,91 \pm 0,96$		$6,82 \pm 1,39$		$0,031 \pm 0,0027$		$18,35 \pm 1,05$		$338,6 \pm 52,3$	
Женщины с ДДЗ ПДС репрод. возр., фоллик. фаза	12	$39,6 \pm 2,31$	$502,8 \pm 32,2^{(*)}$	$464,0 \pm 25,4$	$9,95 \pm 2,99$	$13,98 \pm 4,82$	$6,1 \pm 1,05^*$	$8,11 \pm 1,23$	$0,282 \pm 0,071$	$0,220 \pm 0,039$	$0,94 \pm 0,16^{(*)}$	$0,93 \pm 0,14^{(*)}$	$512,2 \pm 38,4$	$438,6 \pm 26,7$
Женщины без патологии ПДС репрод. возраста, фоллик. фаза	15	$38,8 \pm 1,81$	$402,1 \pm 51,3$		$5,9 \pm 2,03$		$10,1 \pm 1,12$		$0,294 \pm 0,092$		$0,62 \pm 0,05$		$401,3 \pm 33,8$	
Женщины с ДДЗ ПДС в менопаузе	22	$57,13 \pm 1,66$	$279,4 \pm 41,3$	$257,3 \pm 35,5$	$59,13 \pm 4,91$	$61,20 \pm 4,83$	$75,72 \pm 7,64$	$77,71 \pm 8,12$	$0,047 \pm 0,013$	$0,0305 \pm 0,014$	$0,34 \pm 0,08$	$0,32 \pm 0,07$	$359,9 \pm 50,5$	$341,5 \pm 43,1$
Женщины без патологии ПДС в менопаузе	11	$56,33 \pm 1,99$	$263,2 \pm 20,8$		$53,4 \pm 4,01$		$79,62 \pm 8,11$		$0,050 \pm 0,011$		$0,41 \pm 0,09$		$329,6 \pm 30,4$	

**Примечание:** \* – различия с соответствующей группой доноров  $p < 0,05$ ; (\*) – различия с соответствующей группой доноров  $p < 0,10$ .



**Рис. 3.** Изменение гормонального профиля у пациентов с ПРСЭ в % от уровня доноров соответствующей возрастной группы (до лечения): \* –  $p < 0,05$ ; (\*) –  $p < 0,1$ .

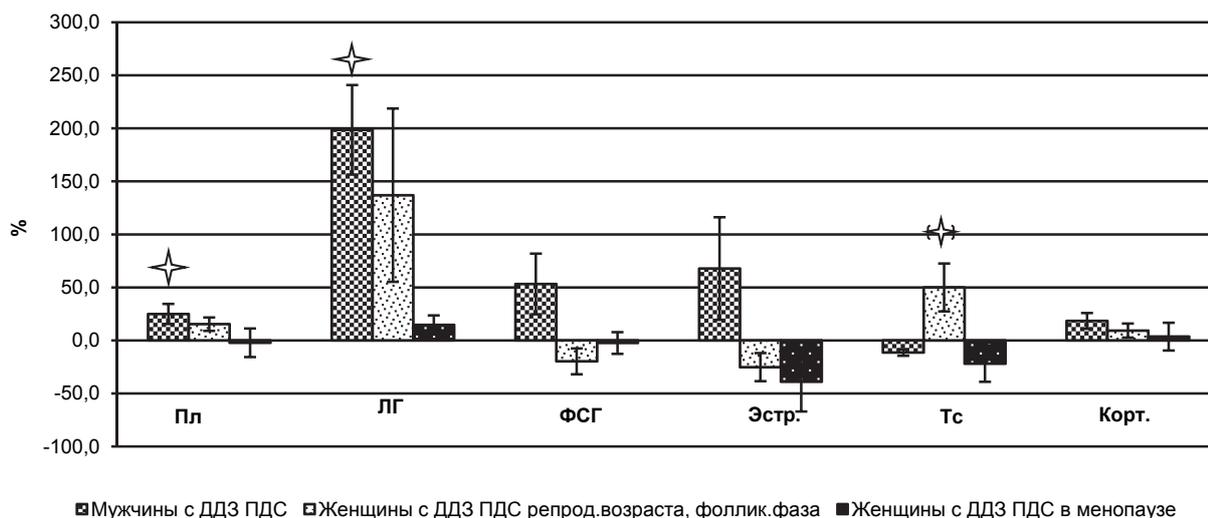


Рис. 4. Изменение гормонального профиля у пациентов с ПРСЭ в % от уровня доноров соответствующей возрастной группы (после лечения): \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,1$ .

В мужской подгруппе выявлен повышенный исходный уровень пролактина (на 75 % выше, чем у доноров) и эстрадиола (в 3,5 раза), а также снижение концентрации тестостерона в сыворотке крови (на 20 %), в то время как уровень кортизола имел лишь тенденцию к увеличению (рис. 3).

У женщин репродуктивного возраста исходно выявлены более низкие значения ФСГ (ниже на 40 % от уровня доноров) и тенденция к некоторому увеличению пролактина и тестостерона, которые, однако, оставались в диапазоне нормальных значений (рис. 3).

После курса проведенного лечения в подгруппе мужчин пролактин снижался в 1,4 раза, а эстрадиол – в 2,1 раз, оставаясь все же значительно выше донорского уровня, кроме того увеличивалась секреция ЛГ в 1,78 раз, и намечалась тенденция к повышению тестостерона (на 12 %) (рис. 4).

В группе женщин репродуктивного возраста после лечения исчезли все различия с группой доноров, однако тестостерон имел тенденцию к небольшому повышению ( $p < 0,01$ ) (рис. 4).

У женщин в менопаузе не было обнаружено сколько-нибудь значимых различий с группой условно здоровых лиц сопоставимого возраста, как до, так и после курса проведенного лечения (рис. 3, 4).

Таким образом, изменение изучаемых гормонов как исходно, так и в процессе лечения, было обнаружено в подгруппе мужчин и подгруппе женщин репродуктивного возраста. Некоторые из выявленных нарушений нивелировались после проведенного консервативного лечения. При наступлении менопаузы у пациенток с ПРСЭ при отсутствии противопоказаний возможно рассмотрение вопроса о заместительной гормональной терапии. Полученные результаты способствуют пониманию необходимости привлечения специалиста эндокринолога для обследования больных

с изучаемой патологией и дальнейшего совершенствования схемы лечения.

#### ВЫВОДЫ

1. У мужчин и женщин репродуктивного возраста с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночно-двигательного сегмента имеются характерные изменения в секреции гормонов аденогипофиза, гонад и надпочечников.
2. Стандартная схема лечения частично нивелирует эндокринные нарушения, характерные для пациентов с послеоперационными рубцово-спаечными эпидуритами.
3. В программу обследования пациентов с послеоперационными рубцово-спаечными эпидуритами, целесообразно включать исследование гормонального профиля для решения вопроса о его возможной коррекции с привлечением специалиста эндокринолога, что поможет в дальнейшем совершенствовании схемы лечения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гололобов В.Г., Деев Р.В. Стволовые стромальные клетки и остеобластический клеточный дифферон // Морфология. – 2003. – № 1, Т. 123. – С. 9 – 19.
2. Дизрегуляционная патология: Рук-во для врачей и биологов / Под ред. Г.Н. Крыжановского. – М.: Медицина. 2002. – 632 с.
3. Ипполитова Е.Г., Кошкарева З.В., Складенко О.В., Горбунов А.В. Особенности клиники и диагностики у больных с послеоперационным рубцово-спаечным эпидуритом и стенозами позвоночного канала // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – Т. 89, № 6. – С. 102 – 105.
4. Кубарко А.И., Yamashita S., Денисов С.Д., Демидчик Ю.Е. и др. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты / Под ред. А.И. Кубарко, S. Yamashita. – Минск – Нагасаки, 1998. – 368 с.

5. Методы клинических лабораторных исследований / Под ред. проф. В.С. Камышникова. — М.: МЕДпресс-информ, 2011. — 752 с.
6. Родионова Л.В., Кошкарева З.В., Сороковиков В.А., Скляренко О.В. и др. Сравнительная характеристика содержания белков острой фазы и показателей минерального обмена в сыворотке крови больных с рубцово-спаечными эпидуритами и стенозами позвоночного канала // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. — 2011. — № 4—1. — С. 157—160.
7. Родионова Л.В., Кошкарева З.В., Сороковиков В.А., Скляренко О.В. Оценка показателей функции щитовидной железы в зависимости от возраста у больных рубцово-спаечными эпидуритами // Сибирский медицинский журнал. — 2011. — Т. 105, № 6. — С. 66—68.
8. Скляренко О.В., Кошкарева З.В., Сороковиков В.А., Дмитриева Л.А. и др. Диагностика, клиника и консервативное лечение больных с послеоперационным рубцово-спаечным эпидуритом в поясничном отделе позвоночника: пособие для врачей. — Иркутск: РИО ИГИУВа, 2009. — 32 с.
9. Соболева Г.Н., Карпов Ю.А. Коррекция нарушенной функции сосудистого эндотелия у женщин в период менопаузы: какой препарат лучше // Русский медицинский журнал. 2001. — Т. 9, № 9. — С. 383—386.
10. Соловьева Д.В. Коррекция возрастных нарушений иммунной, эндокринной систем и метаболизма пептидными биорегуляторами тимуса и эпифиза: Автореф. дис ... канд. мед. наук. — СПб.: Воен.-мед. акад., 1999. — 20 с.
11. Casula S., Bianco A.C. Thyroid hormone deiodinases and cancer // Front. Endocrinol. (Lausanne). — 2012. — N 3. — P. 74.
12. Ducey P., Schinke T., Karsenty G. The osteoblast: a sophisticated fibroblast under central surveillance // Science. — 2000. — Vol. 289, N 5484. — P. 1501—1504.
13. Zhou X., Smith A.M., Failla M.L., Hill K.E. et al. Estrogen status alters tissue distribution and metabolism of selenium in female rats // J. Nutr. Biochem. — 2011. — Vol. 16. [Epub. ahead of print].

#### Сведения об авторах

**Родионова Любовь Викторовна** — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биохимии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-50)

**Кошкарева Зинаида Васильевна** — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии и ортопедии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-51)

**Сороковиков Владимир Алексеевич** — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-36)

**Скляренко Оксана Васильевна** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии и ортопедии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-46)

**Горбунов Анатолий Владимирович** — врач нейрохирургического отделения клиники ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-46)