

УДК 612.6.6 16.3 (043.3)

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ГОРМОНОВ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ПОЛОВУЮ ФУНКЦИЮ, ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ СТРЕСС-ФАКТОРОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

**Шарыпова Н.В., Свешников А.А.**

*ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт»,  
Шадринск, e-mail: asveshnikov@mail.ru*

Наблюдения проведены на 190 мужчинах и 180 женщинах в возрасте 18–30 лет, которым уравнивали длину врожденно укороченной нижней конечности методом чрескостного остеосинтеза. В процессе уравнивания у них определяли концентрацию гормонов стресс-группы, гонадотропинов (ФСГ, ЛГ), а также пролактина и половых гормонов – эстрадиола, прогестерона, эстрона, эстриола, андростендиона, тестостерона. МПК скелета определяли на костном денситометре. Во время лечения изменения копулятивного компонента у мужчин сводились к снижению либидо, частоты эякуляций, они наступали преждевременно, что приводило к отсутствию положительных эмоций как в ранние стадии копулятивного цикла, так и после его осуществления. У мужчин, так же как и у женщин, наблюдалось снижение концентрации ФСГ и ЛГ. Уменьшение концентрации ФСГ приводило к нарушению сперматогенеза, медленнее происходила дифференцировка и пролиферация клеток Сертоли и ослаблялись поздние стадии сперматогенеза. Снижение содержания ЛГ приводило к уменьшению синтеза тестостерона в клетках Лейдига. Уменьшение содержания пролактина ослабляло стимуляцию простаты, и меньшим становился объем эякулята. На фоне сниженной концентрации половых гормонов происходило уменьшение МПК. При уравнивании длины укороченной конечности необходимо незамедлительно начинать обследование функционального состояния половой функции.

**Ключевые слова:** конечности уравнивание, половая функция мужчин, гонадотропины, тестостерон

## THE CONCENTRATION OF HORMONES REGULATING SEXUAL FUNCTION, BY PROLONGED EXPOSURE TO STRESSORS EMERGENCY INTENSITY

**Sharypova N.V., Sveshnikov A.A.**

*Shadrinsk State Pedagogical Institute, Shadrinsk, e-mail: asveshnikov@mail.ru*

Observations are carried out within 190 men and 180 women aged 18–30 years old, whom it were adjusted inherent shortened limb's length by transosseous osteosynthesis. In the process of their adjustment it was defined the concentration of stress-hormones, gonadotropins (FSH, LH), as well as prolactin and sex-hormones – estradiol, progesterone, estrone, estriol, androstendion, testosterone. Bone mineral density (BMD) was determined with the skeletal bone densitometre. During treatment of the changes copulatory male component reduced libido, frequency of the ejaculations, they were attacking the premature ejaculations, which result was a lack of positive emotions both in the early stages of the copulatory cycle and after its implementation. There was a decrease in the concentration of FSH and LH by men, as by women. Reducing of the concentration of FSH brought to spermatogenesis' violation, differentiation and Sertoli cells proliferation occurred more slowly and weakened late stages of spermatogenesis. Decreasing of LH content brought to a decrease of the testosterone synthesis in the Leydig cells. Reduction of prolactin reduced the prostate stimulates, and the volume of ejaculate was getting smaller. On the background of reduced concentration of the sex hormones occurred decreasing by MPK. At the adjustment of the length of the shortened limbs it should immediately begin survey of functional condition of sexual function.

**Keywords:** limb adjustment, the sexual function of men, gonadotropin, testosterone

Состояние половой функции в травматологии и ортопедии и, в частности, при уравнивании длины врожденно укороченной конечности, остается неизученным. Есть лишь указание клиницистам на то, что при выявлении нарушений половой функции у мужчин и расстройств менструального цикла (МЦ) у женщин репаративная регенерация в любом случае будет протекать слабее, чем хотелось бы. Поэтому оперативные вмешательства необходимо проводить в оптимальные сроки и максимально защищать половую функцию [1, 2].

### **Материал и методы исследования**

В процессе уравнивания длины врожденно укороченной нижней конечности состояние половой функции изучено у 190 мужчин и 180 женщин. Урав-

нивание длины проводилось методом чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову в клинике ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. Г.А. Илизарова».

Сведения о состоянии копулятивного компонента половой функции собирали по специально составленной анкете. Забор эякулята производился методом виб्रोэякуляции в стаканчик с пробкой через 4–5 дней после предыдущей эякуляции. Объем его измерялся в узком измерительном цилиндре емкостью 10 мл. Индикаторной бумагой определяли pH. Эякулят хранили при температуре 36–37,5 °С. Исследования начинали через 30–60 минут после получения эякулята. Подсчет числа сперматозоидов производили в счетных камерах для форменных элементов крови. Использовали обычный микроскоп при увеличении в 125 раз. Подсчет общего числа сперматозоидов и определение процента патологических форм в эякуляте производили по методике А.А. Рубенкова (1959) в модификации М.А. Кунина (1973).

Препараты для суждения о подвижности сперматозоидов просматривали при увеличении в 400 раз. Поле зрения делили на четыре части. Подсчитывали сперматозоиды до числа 100, фиксируя число хорошо подвижных, малоподвижных и неподвижных. Сперматозоиды с очень большими и маленькими головками считали патологически измененными. Скорость движения сперматозоидов определяли по методикам Нупиэ (1962) и Беглашвили (1971). Определение фруктозы, щелочной и кислой фосфатаз проводили по методикам Б.Т. Старковой (1973). Под величиной фруктолиза понимали разницу между первым и вторым определением через несколько часов.

Состояния менструального цикла (МЦ) изучали по специально разработанной анкете.

Для выявления зависимости между концентрацией половых гормонов и минеральной плотностью костей (МПК) скелета ее определяли на костном денситометре фирмы «Lunar» (США), модель DPX NT.

В задачу настоящего исследования как первого шага в изучении данной проблемы входило определение концентрации гормонов стресс-группы, гонадотропинов (ФСГ, ЛГ), а также пролактина и половых гормонов – эстрадиола, прогестерона, эстрогена, эстриола, андростендиона, тестостерона методом радиоиммунологического анализа. Расчет концентрации проводился на гамма-счетчике.

### Результаты исследований и их обсуждение

**Концентрация АКТГ, кортизол, альдостерон и соматотропин.** В процессе уравнивания длины врожденно укороченной голени концентрация гормонов увеличивалась (табл. 1). Величина ее зависела от длины регенерата, числа остеотомий и удлиняемых сегментов. Наиболее высокой она была при формировании костных регенератов в двух сегментах и на двух уровнях. В этот период подавляющее число больных предъявляли жалобы на боль разной интенсивности, чаще сильную.

Во время окончательного формирования уже образованного костного регенерата наблюдалось отчетливое уменьшение концентрации гормонов. Через год тенденция к нормализации в большей мере заметна при уравнивании длины голени на 4 см. В меньшей мере – при уравнивании на 8 и в еще меньшей – на 12 см (табл. 2), особенно на двух уровнях и в двух сегментах. Через два года отмечено очень существенное приближение к норме (табл. 3).

Таблица 1

Концентрация гормонов, регулирующих половую функцию при уравнивании длины укороченной на 4 см голени на одном уровне одного сегмента

Гормоны	Пол	До операции	При уравнивании	В конце лечения
<i>Гормоны гипофиза:</i>				
АКТГ (пг/мл)	м	37,6 ± 4,0	131,6* ± 6,2	94,0* ± 6,6
	ж	32,7 ± 3,7	127,4* ± 7,0	88,9* ± 5,9
ФСГ (нг/мл)	м	1,74 ± 0,23	1,39* ± 0,15	1,57* ± 0,17
	ж	16,4 ± 1,92	11,5* ± 2,08	13,1* ± 1,72
ЛГ (нг/мл)	м	2,54 ± 0,32	1,97* ± 0,18	2,29* ± 0,24
	ж	23,28 ± 2,03	18,79* ± 1,47	20,91* ± 1,65
СТГ (нг/мл)	м	3,54 ± 0,47	6,78* ± 0,52	5,16* ± 0,63
	ж	6,21 ± 0,71	10,23* ± 0,69	9,82* ± 0,59
ПЛ (нг/мл)	м	5,37 ± 0,63	8,35* ± 0,42	5,83 ± 0,54
	ж	13,2 ± 1,8	18,5* ± 1,6	16,2 ± 1,4
<i>Гормоны надпочечников:</i>				
кортизол (нг/мл)	м	158,2 ± 8,40	283,2* ± 12,3	221,7* ± 10,5
	ж	129,7 ± 9,32	232,5* ± 13,8	209,7* ± 10,3
альдостерон (нг/мл)	м	62,2 ± 4,23	174,2* ± 10,2	149,3* ± 9,6
	ж	57,6 ± 3,17	168,4* ± 8,6	127,2* ± 7,4
<i>Половые гормоны:</i>				
эстрадиол (пг/мл)	м	13,2 ± 1,18	7,4* ± 0,68	8,6* ± 0,40
	ж	104,0 ± 4,52	41,5* ± 2,30	52,8* ± 3,07
прогестерон (нг/мл)	м	0,37 ± 0,02	0,19* ± 0,01	0,22* ± 0,01
	ж	3,0 ± 0,13	1,5* ± 0,01	1,7* ± 0,01
тестостерон (нг/мл)	м	7,15 ± 0,24	4,47* ± 0,41	5,56* ± 0,24
	ж	0,93 ± 0,04	0,37* ± 0,02	0,44* ± 0,01

Продолжение табл. 1

Гормоны	Пол	Время после снятия аппарата (годы)		
		1	2	3
<i>Гормоны гипофиза:</i>				
АКТГ (пг/мл)	м	52,6* ± 3,4	41,4 ± 3,9	39,4 ± 2,5
	ж	49,7* ± 4,7	36,9 ± 3,8	33,8 ± 2,7
ФСГ (нг/мл)	м	1,55* ± 0,14	1,63 ± 0,12	1,70 ± 0,16
	ж	14,91 ± 1,54	16,85 ± 1,32	16,17 ± 1,28
ЛГ (нг/мл)	м	2,29* ± 0,20	2,54 ± 0,31	2,60 ± 0,19
	ж	21,23 ± 1,55	22,41 ± 1,23	24,01 ± 1,76
СТГ (нг/мл)	м	4,58* ± 0,39	3,85 ± 0,40	3,68 ± 0,29
	ж	8,32* ± 0,60	7,25 ± 0,49	6,39 ± 0,52
ПЛ (нг/мл)	м	5,37 ± 0,60	5,38 ± 0,53	5,43 ± 0,69
	ж	15,22* ± 1,47	14,28 ± 1,20	13,7 ± 1,68
<i>Гормоны надпочечников:</i>				
кортизол (нг/мл)	м	190,0* ± 9,6	155,2 ± 11,8	160,1 ± 7,4
	ж	183,4* ± 7,0	143,5* ± 9,3	136,7 ± 8,0
альдостерон (нг/мл)	м	130,6* ± 8,2	93,3* ± 5,8	64,3 ± 6,1
	ж	107,3* ± 7,3	84,3* ± 6,3	63,9 ± 4,9
<i>Половые гормоны:</i>				
эстрадиол (пг/мл)	м	11,1* ± 8,9	12,0 ± 7,2	13,9 ± 8,1
	ж	74,2* ± 5,0	94,3 ± 6,3	99,5 ± 5,3
прогестерон (пг/мл)	м	0,31 ± 0,04	0,34 ± 0,05	0,36 ± 0,03
	ж	2,31 ± 0,08	2,89 ± 0,11	3,0 ± 0,15
тестостерон (нг/мл)	м	6,04* ± 0,21	6,84 ± 0,17	7,02 ± 0,16
	ж	0,47* ± 0,05	0,77 ± 0,08	0,86 ± 0,05

Примечание. Здесь, а также в табл. 2 и 3, знаком «\*» обозначены величины, статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) отличающиеся от данных до операции.

Таблица 2

Концентрация гормонов, регулирующих половую функцию при уравнивании длины укороченной на 8 см голени на одном уровне одного сегмента

Гормоны	Пол	До операции	При уравнивании	В конце лечения
<i>Гормоны гипофиза:</i>				
АКТГ (пг/мл)	м	46,3 ± 2,9	154* ± 7,3	108,1* ± 6,6
	ж	41,3 ± 3,5	144,6* ± 8,4	93,6* ± 5,9
ФСГ (нг/мл)	м	1,81 ± 0,23	1,23* ± 0,13	1,37* ± 0,19
	ж	17,3 ± 1,92	10,4* ± 1,43	11,9* ± 1,25
ЛГ (нг/мл)	м	2,63 ± 0,26	1,79* ± 0,21	2,07* ± 0,16
	ж	26,19 ± 1,69	15,2* ± 1,12	18,6* ± 1,35
СТГ (нг/мл)	м	3,26 ± 0,32	7,03* ± 0,36	5,83* ± 0,51
	ж	5,93 ± 0,64	9,73* ± 0,54	9,32* ± 0,41
ПЛ (нг/мл)	м	4,92 ± 0,63	8,06* ± 0,38	6,98* ± 0,38
	ж	14,3 ± 1,6	21,03* ± 1,8	17,9* ± 1,9
<i>Гормоны надпочечников:</i>				
кортизол (нг/мл)	м	163,7 ± 9,15	360,1* ± 10,5	327,4* ± 10,9
	ж	147,2 ± 9,32	352,8* ± 14,6	309,7* ± 17,1
альдостерон (нг/мл)	м	66,1 ± 4,23	211,5* ± 10,2	171,9* ± 10,3
	ж	62,6 ± 4,21	194,8* ± 7,3	168,5* ± 8,3
<i>Половые гормоны:</i>				
эстрадиол (пг/мл)	м	14,3 ± 2,21	5,6* ± 0,82	6,4* ± 0,54
	ж	102,9 ± 5,30	34,3* ± 3,17	41,9* ± 3,72
прогестерон (пг/мл)	м	0,42 ± 0,03	0,16* ± 0,09	0,18* ± 0,02
	ж	3,2 ± 0,08	1,01* ± 0,08	1,24* ± 0,10
тестостерон (нг/мл)	м	7,21 ± 0,24	2,41* ± 0,16	2,77* ± 0,16
	ж	0,97 ± 0,04	0,32* ± 0,02	0,39* ± 0,02

Продолжение табл. 2

Гормоны	Пол	Время после снятия аппарата (годы)		
		1	2	3
<i>Гормоны гипофиза:</i>				
АКТГ (пг/мл)	м	84,9* ± 2,7	77,2* ± 3,9	43,5 ± 2,5
	ж	74,7* ± 4,7	55,9* ± 4,6	39,7 ± 2,7
ФСГ (нг/мл)	м	1,41* ± 0,14	1,59* ± 0,12	1,73 ± 0,17
	ж	14,91 ± 1,54	16,85 ± 1,32	16,17 ± 1,28
ЛГ (нг/мл)	м	2,29* ± 0,20	2,54 ± 0,31	2,60 ± 0,19
	ж	21,23 ± 1,55	22,41 ± 1,23	25,01 ± 1,76
СТГ (нг/мл)	м	4,58* ± 0,39	3,85 ± 0,40	3,18 ± 0,29
	ж	8,32* ± 0,60	7,25 ± 0,49	6,09 ± 0,52
ПЛ (нг/мл)	м	5,87 ± 0,60	5,38 ± 0,53	5,03 ± 0,69
	ж	16,22* ± 1,47	15,28 ± 1,20	13,7 ± 1,68
<i>Гормоны надпочечников:</i>				
кортизол (нг/мл)	м	231,6* ± 9,6	185,2* ± 11,8	160,1 ± 7,4
	ж	217,2* ± 7,0	163,5 ± 9,3	146,7 ± 8,0
альдостерон (нг/мл)	м	110,6* ± 8,2	93,3* ± 5,8	64,3 ± 6,1
	ж	107,3* ± 7,3	84,3* ± 6,3	63,9 ± 4,9
<i>Половые гормоны:</i>				
эстрадиол (пг/мл)	м	10,1* ± 8,9	12,0 ± 7,2	13,9 ± 8,1
	ж	74,2* ± 5,0	94,3 ± 6,3	99,5 ± 5,3
прогестерон (пг/мл)	м	0,31 ± 0,04	0,34 ± 0,05	0,36 ± 0,03
	ж	2,31 ± 0,08	2,89 ± 0,11	3,0 ± 0,15
тестостерон (нг/мл)	м	5,04* ± 0,21	6,84 ± 0,17	7,12 ± 0,16
	ж	0,47* ± 0,05	0,77 ± 0,08	0,93 ± 0,05

Таблица 3

Концентрация гормонов, регулирующих половую функцию при уравнивании длины укороченной на 12 см голени на одном уровне одного сегмента

Гормоны	Пол	До операции	При уравнивании	В конце лечения
<i>Гормоны гипофиза:</i>				
АКТГ (пг/мл)	м	48,2 ± 3,6	181,7* ± 10,8	154* ± 8,0
	ж	45,3 ± 2,9	142,2* ± 7,0	123,8* ± 5,9
ФСГ (нг/мл)	м	1,56 ± 0,14	0,94* ± 0,18	1,09* ± 0,12
	ж	15,8 ± 1,42	8,0* ± 0,63	9,6* ± 0,47
ЛГ (нг/мл)	м	2,47 ± 0,34	1,73* ± 0,15	1,60* ± 0,24
	ж	22,12 ± 2,73	12,11* ± 1,47	13,9* ± 1,28
СТГ (нг/мл)	м	3,87 ± 0,31	7,78* ± 0,22	6,16* ± 0,63
	ж	6,08 ± 0,71	10,32* ± 0,69	9,91* ± 0,48
ПЛ (нг/мл)	м	5,37 ± 0,63	8,35* ± 0,42	5,83 ± 0,54
	ж	22,7 ± 1,45	11,7* ± 1,6	15,9 ± 1,36
<i>Гормоны надпочечников:</i>				
кортизол (нг/мл)	м	167,1 ± 8,20	505,2* ± 34,1	471* ± 22,8
	ж	149,3 ± 7,24	484,3* ± 23,4	309,2* ± 25,8
альдостерон (нг/мл)	м	70,1 ± 4,29	266,3* ± 10,2	210,4* ± 16,2
	ж	68,4 ± 3,17	194,6* ± 7,3	129,3* ± 8,3
<i>Половые гормоны:</i>				
эстрадиол (пг/мл)	м	12,2 ± 0,91	4,07* ± 0,21	4,69* ± 0,40
	ж	101,4 ± 4,52	29,8* ± 2,30	33,8* ± 3,07
прогестерон (пг/мл)	м	0,38 ± 0,01	0,13* ± 0,01	0,15* ± 0,01
	ж	3,0 ± 0,22	0,88* ± 0,03	1,0* ± 0,11
тестостерон (нг/мл)	м	8,05 ± 0,38	1,83* ± 0,21	2,0* ± 0,17
	ж	0,79 ± 0,32	0,27* ± 0,05	0,29* ± 0,031

Продолжение табл. 3

Гормоны	Пол	Время после снятия аппарата (годы)		
		1	2	3
<i>Гормоны гипофиза:</i>				
АКТГ (пг/мл)	м	125,3* ± 9,4	82,3* ± 4,2	50,9 ± 2,8
	ж	117,2* ± 5,6	87,4* ± 6,7	42,3 ± 3,5
ФСГ (нг/мл)	м	1,25* ± 0,12	1,40* ± 0,10	1,63 ± 0,11
	ж	11,2 ± 1,03	12,71 ± 0,72	15,8 ± 1,24
ЛГ (нг/мл)	м	1,98* ± 0,19	2,22 ± 0,17	2,41 ± 0,26
	ж	15,40* ± 1,24	17,8 ± 1,62	21,9 ± 1,94
СТГ (нг/мл)	м	5,24* ± 0,39	4,78 ± 0,40	3,68 ± 0,18
	ж	7,28* ± 0,35	6,34 ± 0,27	6,09 ± 0,52
ПЛ (нг/мл)	м	2,95* ± 0,18	3,37 ± 0,28	4,13 ± 0,69
	ж	18,20* ± 1,32	20,43 ± 1,67	21,9 ± 1,32
<i>Гормоны надпочечников:</i>				
кортизол (нг/мл)	м	304,2* ± 29,6	185,2* ± 11,8	162,1 ± 7,4
	ж	243,2* ± 14,9	171,3* ± 10,0	142,3 ± 9,4
альдостерон (нг/мл)	м	196,0* ± 13,1	133,3* ± 10,8	72,3 ± 6,1
	ж	98,3* ± 6,9	78,3 ± 5,9	63,9 ± 4,9
<i>Половые гормоны:</i>				
эстрадиол (пг/мл)	м	6,42* ± 8,9	7,63* ± 7,2	13,9 ± 8,1
	ж	40,6* ± 7,0	53,4* ± 4,21	99,5 ± 5,3
прогестерон (пг/мл)	м	0,20* ± 0,02	0,22* ± 0,02	0,36 ± 0,03
	ж	1,30* ± 0,05	2,82 ± 0,08	3,0 ± 0,15
тестостерон (нг/мл)	м	2,24* ± 0,14	3,83* ± 0,22	7,83 ± 0,16
	ж	0,36* ± 0,02	0,44 ± 0,09	0,83 ± 0,02

Спустя три года, концентрация гормонов находилась на величинах, близких к норме за исключением тех случаев, когда уравнивание происходило на двух уровнях в двух сегментах у больных остеомиелитом. У них нормальные величины гормонов были только через 5 лет.

**Гонадотропины.** Степень снижения концентрации зависела от длины регенерата, необходимого для уравнивания длины врожденно укороченной конечности: при длине 4 см она снижалась на 19%, при 12 см – на 40% (см. табл. 1). Самым значительным (51%) снижение концентрации было при формировании регенератов в разных сегментах и уровнях. Следствием этого было уменьшение концентрации половых гормонов – тестостерона, эстрадиола и прогестерона.

С помощью нагрузки хорионическим гонадотропином удавалось восстанавливать концентрацию тестостерона. Увеличивалось также количество лимонной кислоты и фосфатный индекс.

**Половая функция.** Изменения копулятивного компонента у мужчин сводились к снижению либидо, половой предприимчивости, частоты эякуляций, они наступали преждевременно, что приводило к отсутствию

положительных эмоций как в ранние стадии копулятивного цикла (предшествующего половому акту), так и после его осуществления. На фоне сниженной концентрации половых гормонов у лиц, находящихся в условиях длительного эмоционального стресса, происходило уменьшение МПК.

В первые 4–5 дней после операции у 3,6% женщин наблюдались дисфункциональные маточные кровотечения (ДМК), которые больными трактовались как внеочередная менструация. Задержку менструации на 1–2 месяца (опсо- и олигоменорея) отметили 33% женщин. Ановуляторный менструальный цикл был у 56,7%, из них по типу персистенции фолликула (длительное существование) у 34,7%, по типу атрезии (преждевременное обратное развитие) – у 22%. ДМК с овуляторными циклами отмечены у 43,3%. Аменорея вторичная была у 3,6% больных.

Среди женщин, поступивших в отдел травмы, нарушения МЦ до получения повреждения конечности (переломы) в анкете указали 3% женщин. В процессе лечения процент расстройств менструального цикла составил 53%, из них по типу атрезии – 34%. ДМК по овуляторному типу – 33%.



У мужчин, так же как и у женщин, наблюдалось снижение концентрации ФСГ и ЛГ (см. табл. 1). Уменьшение концентрации ФСГ ведет к нарушению сперматогенеза, медленнее происходит дифференцировка и пролиферация клеток Сертоли и ослабляются поздние стадии сперматогенеза. Снижение содержания ЛГ (см. табл. 2) приводило к уменьшению синтеза тестостерона в клетках Лейдига. Уменьшение содержания пролактина (см. табл. 3) ослабляло стимуляцию простаты, и меньшим был объем эякулята.

Уменьшение концентрации тестостерона (см. табл. 1–3) отражалось МПК не только в формирующемся регенерате, но и во всем уравниваемом сегменте. Покажем это на клиническом примере. Больной П., 30 лет. Укорочение руки на 22 см. Производили одновременное уравнивание длины укороченных плеча и предплечья. Концентрация тестостерона до операции 3,24 нг/мл. На 10-й день уравнивания длины она уменьшалась в 2 раза. На 60-й день удлинения уровень гормона был еще ниже – 0,890 нг/мл. МПК в регенерате в этот день – 0,404 г/см<sup>2</sup>. Через 1,5 месяца, когда регенераты были уже сформированы, и происходила только их окончательная минерализация, уровень тестостерона уменьшился в 4,7 раза (до 0,182 нг/мл). Минералов в регенерате было меньше нормы в 2 раза. Это указывало на то, что у больного наблюдалась замедленная консолидация костных фрагментов.

Приведенный пример показывает очевидную взаимосвязь между концентрацией половых гормонов и активностью репаративного процесса. Поэтому в план лечебных мероприятий должны включаться и профилактические мероприятия.

На I Российском пленуме травматологов и ортопедов (1994), а также Международной конференции, проводившейся в 1996 году в ФГБУ РНЦ ВТО, было указано на то, что изменения концентрации половых гормонов при нарушении МЦ существенно влияют на процесс минерализации вновь формирующейся кости [2, 5]. Детальным изучением состояния половой функции у мужчин никто не занимался [3, 4]. Всесторонние наблюдения в этом направлении начали проводиться после установления прямой зависимости между концентрацией половых гормонов (эстрадиол, тестостерон) и степенью минерализации дистракционного регенерата [6, 7]. В процессе выполнения настоящей работы мы руководствовались тем, что из травмированных или удлиняемых тканей

происходит афферентная импульсация, формирующая очаг стойкого возбуждения в коре головного мозга и изменяющая психологическое состояние больных. Она поддерживает высокий уровень стресс-реакции, что неизбежно отражается на половой функции, так как снижается концентрация ФСГ и ЛГ. У мужчин уменьшение этих гонадотропинов неизбежно приводит к снижению сперматогенеза, замедлению дифференцировки и пролиферации клеток Сертоли. Сочетание сниженной концентрации андрогенов с довольно высоким содержанием глюкокортикоидов на фоне асептической реакции в месте уравнивания длины конечности нарушает трофику тканей [6]. Под влиянием снижения андрогенов в печени меньше синтезируется альбуминов, снижается их уровень в крови и изменяется обмен веществ. Больше выводится азота, калия, кальция, фосфора, креатинина, уменьшается масса тела, что, естественно, отражается на скорости роста регенерата и времени его минерализации. Поэтому настало время не только внимательно следить за местом перелома, но и незамедлительно нормализовать половую функцию, чтобы репаративный процесс протекал в самых благоприятных условиях [7]. В силу этого могут измениться известные параметры темпов уравнивания длины конечности и сроки формирования костных регенератов.

### Выводы

1. При длительном воздействии стресс-факторов изменения копулятивного компонента у мужчин сводились к снижению либидо, половой предприимчивости, частоты эякуляций, они наступали преждевременно, что приводило к отсутствию положительных эмоций как в ранние стадии копулятивного цикла (предшествующего половому акту), так и после его осуществления.

2. У мужчин, так же как и у женщин, наблюдалось снижение концентрации ФСГ и ЛГ. Уменьшение концентрации ФСГ ведет к нарушению сперматогенеза, медленнее происходит дифференцировка и пролиферация клеток Сертоли и ослабляются поздние стадии сперматогенеза. Снижение содержания ЛГ приводило к уменьшению синтеза тестостерона в клетках Лейдига. Уменьшение содержания пролактина ослабляло стимуляцию простаты, и меньшим становился объем эякулята. На фоне сниженной концентрации половых гормонов у лиц, находящихся в условиях длительного эмоционального стресса, происходило уменьшение МПК.

3. Для наиболее благоприятного течения репаративного процесса после травм и уравнивания длины укороченной конечности необходимо незамедлительно начинать обследование функционального состояния половой функции и при наличии изменений принимать меры к восстановлению.

#### Список литературы

1. Свешников А.А. Изменение копулятивного компонента половой функции после травмы и при удлинении конечности // Возрастные изменения минеральной плотности костей скелета и проблемы профилактики переломов: материалы Первого Российского симпозиума. – Курган: РНЦ «ВТО», 2002. – С. 187–189.
2. Свешников А.А. Роль половых гормонов в репаративном костеобразовании / А.А. Свешников, А.В. Попков // материалы I Пленума ассоциации травматологов и ортопедов РФ. – Самара, 1994. – С. 128–129.
3. Свешников А.А. Состояние половой функции у мужчин и плотность минеральных веществ скелета в процессе удлинения костей нижних конечностей / А.А. Свешников, С.В. Коуров // Научный вестник Тюменской медицинской академии. – Тюмень, 1999. – № 3–4. – С. 73–74.
4. Sveshnikov A.A., Kourov S.V. The content of sexual hormones in a blood plasma at the men with a various level of a daily motor performance // 18-th Intern. Congr. of Biochem. and Molec. Biol. – 2000. – № 139.
5. Свешников А.А. Состояние половой функции после травм и в условиях удлинения конечностей / А.А. Свешников, С.В. Аршевский, Л.В. Прояева // Возрастные изменения минеральной плотности костей скелета и проблемы профилактики переломов: материалы Первого Российского симпозиума. – Курган: РНЦ «ВТО», 2002. – С. 192–193.
6. Свешников А.А. Радионуклидные и денситометрические исследования при нарушении копулятивного компонента половой функции после травмы и при уравнивании длины конечности / А.А. Свешников, К.А. Свешников // Вестник РНЦРР МЗ РФ. – 2011. – № 2. – С. 13–14.
7. Свешников А.А. Минеральная плотность костей скелета и гормональный фон при нарушении половой функции под влиянием экзаменационного стресса и мышечного напряжения у мужчин-спортсменов / А.А. Свешников, К.А. Свешников // Вестник РНЦРР МЗ РФ. – 2011. – № 2. – С. 21–22.

#### References

1. Sveshnikov A.A. Izmenenie kopuljativnogo komponenta polovoj funkcii posle travmy i pri udlinenii konechnosti // Materialy Pervogo Rossijskogo simpoziuma «Vozrastnye izmenenija mineralnoj plotnosti kostej skeleta i problemy profilaktiki perelomov». Kurgan, RNC «VTO». 2002. pp. 187–189.
2. Sveshnikov A.A., Popkov A.V. Role polovyh gormonov v reparativnom kosteobrazovanii // Mater. I Plenuma asociacii travmatol. i ortopedov RF. Samara, 1994. pp. 128–129.
3. Sveshnikov A.A., Kourov S.V. Sostojanie polovoj funkcii u muzhchin i plotnost' mineral'nyh veshhestv skeleta v processe udlinenija kostej nizhnih konechnostej // Nauchnyj vestnik Tjumenskoj medicinskoj akademii. Tjumen, 1999. no. 3–4. pp. 73–74.
4. Sveshnikov A.A., Kourov S.V. Soderzhanie polovyh gormonov v plazme krovi muzhchin s razlichnym urovnem povsednevnoj dvigatel'noj aktivnosti // 18-j Mezhdunarodnyj kongress po biohimii i molekularnoj biologii. 2000. no. 139.
5. Sveshnikov A.A., Arshevskij S.V., Projaeva L.V. Sostojanie polovoj funkcii posle travm i v uslovijah udlinenija konechnostej // Materialy Pervogo Rossijskogo simpoziuma «Vozrastnye izmenenija mineral'noj plotnosti kostej skeleta i problemy profilaktiki perelomov». Kurgan, RNC «VTO». 2002. pp. 192–193.
6. Sveshnikov A.A., Sveshnikov K.A. Radionuklidnye i densitometricheskie issledovanija pri narushenii kopuljativnogo komponenta polovoj funkcii posle travmy i pri uravnavanii dliny ukorochennoj konechnosti // Vestnik RNCRR MZ RF (VAK) 2011, no. 2, pp. 13–14.
7. Sveshnikov A.A., Sveshnikov K.A. Mineralnoj plotnosti kostej skeleta i gormonalnyj fon pri narushenii polovoj funkcii pod vlijaniem jekzamenacionnogo stressa i myshechnogo napjazhenija u muzhchin-sportsmenov // Vestnik RNCRR MZ RF (VAK). 2011. no. 2, pp. 21–22.

#### Рецензенты:

Астапенков Д.С., д.м.н., профессор, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ Челябинской медицинской академии Министерства здравоохранения РФ, г. Челябинск;  
Таршис Л.Г., д.б.н., профессор кафедры биологии, экологии и методики их преподавания, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 25.02.2013.