

## Транскраниальные физические методы коррекции нейроэндокринных и церебральных нарушений у девушек-подростков с ожирением

Н.В. БОЛОТОВА<sup>1</sup>, А.П. АВЕРЬЯНОВ<sup>1</sup>, Е.Г. ДРОНОВА<sup>1</sup>, Ю.М. РАЙГОРОДСКИЙ<sup>2</sup>, С.В. ЛЕВИТ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ЧБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздравсоцразвития России; <sup>2</sup>ООО «ТРИМА», Саратов; <sup>3</sup>МУЗ «Городская клиническая больница №2 им. В.И. Разумовского», Саратов

### Transcranial physical methods for correction of neuroendocrine and cerebral disorders in adolescent girls with obesity

N.V. BOLOTOVA<sup>1</sup>, A.P. AVERYANOV<sup>1</sup>, E.G. DRONOVA<sup>1</sup>, YU.M. RAIGORODSKY<sup>2</sup>, S.V. LEVIT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Ministry of Health and Social Development of Russia; <sup>2</sup>ООО «TRIMA», Saratov; <sup>3</sup>V.I. Razumovsky City Clinical Hospital Two, Saratov

#### Резюме

**Цель исследования.** Оценить эффективность сочетанных центральных и местных физиотерапевтических методик в коррекции нейроэндокринных и менструальных нарушений у девушек пубертатного возраста (ДПВ) с ожирением.

**Материалы и методы.** Обследовали 87 ДПВ: 67 — с различной степенью ожирения и 20 — здоровых (без ожирения). Исследовали гормональный профиль, липидограмму, уровни реактивного инсулина и глюкозы натощак. Определяли индекс массы тела (ИМТ), окружность талии и бедер. Функциональное состояние центральной нервной системы изучали с помощью электроэнцефалографии. Параметры вегетативной нервной системы оценивали с помощью кардиоинтервалографии.

ДПВ с ожирением разделили на 2 группы: основную — ОГ ( $n=40$ ) и контрольную — КГ ( $n=27$ ). Здоровые ( $n=20$ ) составили группу сравнения. Пациентки ОГ получали транскраниальную магнитотерапию по битемпоральной методике в сочетании с транскраниальной электростимуляцией по лобно-сосцевидной методике, а также миоэлектростимуляцию передней брюшной стенки с перемещением зоны стимуляции от правого подреберья к левому. Курс состоял из 10—15 ежедневных процедур. КГ получала плацебо физиопроцедуры (с выключенными электродами).

**Результаты.** После 6 мес лечения в ОГ ИМТ снизился в среднем на 5,9 кг/м<sup>2</sup>, в КГ — на 2,5 кг/м<sup>2</sup>. В ОГ нормализация липидограммы отмечена у 70%, менструальный цикл восстановился у 25 из 30 пациенток с нарушением цикла, в КГ — у 1 из 22. Гормональный профиль достоверно улучшился у 62,5% пациенток ОГ и не изменился в КГ.

**Заключение.** Высокая эффективность сочетанных методик физиотерапии (центральных и местной) обусловлена, вероятно, нормализацией гипофизарно-яичниковых отношений и позволяет рекомендовать предложенную методику в программе реабилитации ДПВ с ожирением и нарушениями в репродуктивной сфере.

**Ключевые слова:** ожирение, девушки пубертатного возраста, нейроэндокринные нарушения, транскраниальная магнитотерапия, миоэлектростимуляция.

**Aim.** To evaluate the efficiency of combined central and local physiotherapeutic procedures in correcting neuroendocrine and menstrual disorders in pubertal girls (PG) with obesity.

**Subjects and methods.** Eighty-seven PGs, including 67 with different levels of obesity and 20 healthy non-obese girls, were examined. The hormonal profile, lipidogram, and fasting insulin and glucose levels were studied. Body mass index (BMI) and waist and hip circumferences were estimated. The functional state of the central nervous system was studied by electroencephalography. The parameters of the autonomic nervous system were estimated by cardiointervalography. The PGs with obesity were divided into 2 groups: a study group (SG) ( $n=40$ ) and a control group (CG) ( $n=27$ ). The healthy PGs ( $n=20$ ) formed a comparison group. The SG patients received bitemporal transcranial magnetic therapy in combination with frontomastoid transcranial electrostimulation, as well as myoelectrostimulation of the anterior abdominal wall, by transferring the area of stimulation from right to left hypochondrium. A course consisted of 10—15 daily sessions. CG had placebo physioprocedures (with disconnected electrodes).

**Results.** After 6-month treatment, SG and CG showed average reductions in BMI by 5.9 and 2.5 kg/m<sup>2</sup>, respectively. Lipidograms normalized in 70%; menstrual cycles were restored in 25 of 30 patients with impaired cycles in SG and in 1 of 22 in CG. Hormonal profiles were significantly improved in 62.5% of the patients in SG and unchanged in CG.

**Conclusion.** The high efficiency of combined (central and local) physiotherapeutic procedures is likely to be due to the normalization of pituitary-ovarian relationships and enables one to recommend the proposed procedure in a rehabilitation program for PGs with obesity and reproductive system disorders.

**Key words:** obesity, pubertal girls, neuroendocrine disorders, transcranial magnetic therapy, myoelectrostimulation.

АПНЦ — активность подкорковых нервных центров  
ВНС — вегетативная нервная система  
ВР — вегетативная реактивность  
ГС — группа сравнения  
ДПВ — девушки пубертатного возраста  
Е — эстрадиол  
ИМТ — индекс массы тела  
ИРИ — иммунореактивный инсулин  
К — кортизол  
КГ — контрольная группа

ЛГ — лютеинизирующий гормон  
ОГ — основная группа  
ПР — пролактин  
ТкМТ — транскраниальная магнитотерапия  
ТкЭС — транскраниальная электростимуляция  
ФСГ — фолликулостимулирующий гормон  
ЦНС — центральная нервная система  
ЭМС — электромиостимуляция передней брюшной стенки  
ЭЭГ — электроэнцефалограмма

Ожирение стало глобальной проблемой в современном мире. Распространенность его имеет тенденцию к постоянному росту, что позволяет утверждать наличие эпидемии этого заболевания [1, 2]. Ожирение развивается

при нарушении энергетического баланса, когда количество поступающей энергии значительно превосходит ее расход. В регуляции энергетического баланса важная роль принадлежит гипоталамусу [2]. Повреждение его ядер со-

проводилась повышением аппетита, снижением расхода энергии и повышением массы тела [3]. Одним из патогенетических звеньев развития ожирения является нарушение гормональной связи между жировой тканью и гипоталамусом [4]. До настоящего времени основными методами лечения ожирения были ограничение энергетической ценности пищи и повышение физической активности [5]. Однако после окончания курса лечения масса тела быстро возвращалась к исходной. Крайне ограничен арсенал лекарственных препаратов для лечения ожирения. Для людей, страдающих ожирением, важно понимание проблемы, получение знаний по вопросам питания, для чего необходимо обучение в школе контроля веса, решение психологических проблем. Актуален поиск методик, направленных на коррекцию нейроэндокринных нарушений. С этой целью нами предлагается сочетанное применение транскраниальных методик (магнитотерапия и электростимуляция в сочетании с местной электромиостимуляцией на область передней брюшной стенки).

Цель работы — оценить эффективность сочетанных физиотерапевтических методик в коррекции нейроэндокринных и менструальных нарушений у девушек пубертатного возраста (ДПВ) с ожирением.

## Материалы и методы

Обследовали 87 ДПВ в возрасте 11—16 лет: 67 с различной степенью ожирения и 20 без ожирения (группа сравнения — ГС). Изучали личный и семейный анамнез, оценивали физическое развитие (рост, массу тела, окружность талии и бедер), измеряли артериальное давление, уровни глюкозы и иммунореактивного инсулина (ИРИ) в сыворотке крови с вычислением НОМА-индекса. Исследовали уровни тироксина, тиреотропного гормона, кортизола (К), пролактина (ПР), лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), эстрадиола (Е). Гормоны определяли стандартными методиками — иммуноферментным и радиоиммунным способами (набором РИО-Т<sub>4</sub>-ПГ, РИО-Т<sub>3</sub>-ПГ, ИБОХ, Беларусь; CTS-International France; LH IRMA и PROLACTIN IRMA, Чехия). Для оценки состояния репродуктивной системы применяли ультразвуковое исследование органов таза на аппарате COMBISON-320 S (Германия) с использованием трансабдоминального датчика 5 МГц.

Для оценки функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) применяли компьютерную электроэнцефалографию. Электроэнцефалограмму (ЭЭГ) регистрировали в состоянии спокойного бодрствования с помощью энцефалографа-нейрокартографа (Энцефа-

лон-131-01, Россия). Определяли характер альфа-ритма, наличие дизритмии в лобных, теменных, височных и затылочных отведениях обоих полушарий головного мозга. Оценивали общую спектральную мощность и ее тип по Е.А. Жирмунской.

Состояние вегетативной нервной системы (ВНС) оценивали методом кардиоинтервалографии, которую выполняли на компьютерном аппаратном комплексе VDC-201 («Волготех», Саратов). Математический анализ variability ритма сердца осуществляли с использованием прикладной программы.

Транскраниальную магнитотерапию (ТкМТ) и транскраниальную электростимуляцию (ТкЭС) выполняли с помощью аппарата АМО-АТОС-Э (ООО «ТРИМА», Саратов; регистрационное удостоверение МЗ РФ №ФСР 209-04 781). Электромиостимуляцию передней брюшной стенки (ЭМС) проводили аппаратом Миоволна (ООО «ТРИМА», Саратов; регистрационное удостоверение №ФС 022a2005/1243-05).

ТкМТ осуществляли с частотой сканирования (модуляции) магнитного поля в диапазоне 1—12 Гц. Сеансы проводили с помощью приставки «Оголовье» в положении пациентки сидя или лежа с индукцией на поверхности излучателя 45 мТл; движение поля осуществлялось от височной доли к затылочной синхронно на оба полушария мозга в течение 7—12 мин (по битемпоральной методике). Частоту модуляции и время экспозиции с каждой процедурой постепенно увеличивали, начиная с минимального значения. В конце курса (2—3 последних сеанса) режим регулярного сканирования заменяли режимом «СТОХАС» — включение соленоидов по случайному закону для предотвращения адаптации тканей мозга. ТкЭС проводили по лобно-сосцевидной методике с выходным напряжением  $20 \pm 10\%$  В; средний ток — 25 мА, частота заполнения пачек импульсов выходного напряжения —  $2,5 \pm 10\%$  кГц.

ЭМС проводили в положении больной лежа на спине. Длительность первых 3 процедур 20 мин в режиме мягкой стимуляции с плавным нарастанием тока. Последующие 7—9 процедур длительностью 30 мин в режиме жесткой стимуляции (резкое нарастание тока). Общая продолжительность воздействия 30 мин. Процедура способствует сокращению мышц передней брюшной стенки, улучшает тканевое кровообращение, возникающее сразу после процедуры и сохраняющееся около получаса. Курс лечения от 10 до 15 процедур.

ДПВ ( $n=67$ ) разделили на основную группу (ОГ) — 40 девушек (индекс массы тела — ИМТ  $32,1 \pm 3,1$  кг/м<sup>2</sup>, SDS\* ИМТ  $3,53 \pm 0,27$ ), которым провели курс физиотерапии (ТкМТ + ТкЭС + ЭМС), и контрольную группу (КГ) — 27 девушек (ИМТ  $31,6 \pm 2,8$  кг/м<sup>2</sup>, SDS ИМТ  $3,38 \pm 0,3$ ), которые получили физиотерапию в виде плацебо-процедур с выключенными излучателями физиотерапевтических аппаратов. Обе группы были обучены в Школе контроля веса.

\* Коэффициент стандартного отклонения.

### Контактная информация:

Болотова Нина Викторовна — д.м.н., проф., зав. каф. пропедевтики детских болезней, детской эндокринологии и диабетологии ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздравсоцразвития России, 410012 Саратов, ул. Б. Казачья, 112; тел.: +7(845)252-5227; e-mail: kafedranv@mail.ru

### Сведения об авторах:

Аверьянов Андрей Петрович — д.м.н., доц. каф. пропедевтики детских болезней, детской эндокринологии и диабетологии ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского»; e-mail: kafedranv@mail.ru

Дронова Елена Геннадьевна — д.м.н., доц. каф. пропедевтики детских болезней, детской эндокринологии и диабетологии ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского»; e-mail: kafedranv@mail.ru

Райгородский Юрий Михайлович — к.т.н., e-mail: trima@overta.ru

Левит Сергей Валерьевич — врач-психотерапевт МУЗ «Городская клиническая больница №2 им. В.И. Разумовского»; тел.: +7(927)107-9954; e-mail: levitsergei@rambler.ru

После завершения лечения за пациентками в течение 6 мес осуществляли динамическое наблюдение. Ежемесячно измеряли рост, массу тела, ИМТ, АД. Через 6 мес повторно проведено обследование, включающее антропометрические и биохимические показатели, гормональный профиль, ЭЭГ.

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи пакетов программ XL Statistic version 4.0 и Microsoft Excel 2003.

## Результаты

У 51 (76%) из 67 обследованных ОГ и КГ имела наследственная отягощенность по ожирению, в ГС наследственность была отягощена лишь у 3 (15%) девушек. У 43 (65%) обследованных ОГ и КГ имелись родственники по материнской линии с патологией репродуктивной системы в виде нарушения менструального цикла, наличия синдрома поликистозных яичников, бесплодия, опухолей внутренних половых органов и молочных желез. В ГС у 5 (25%) были родственники с данной патологией.

В ОГ и КГ у 64 (95%) имелись признаки осложненных форм ожирения: трофические нарушения кожи в виде потягивания, дистальный и аксиллярный гипергидроз, гирсутизм. АГ была выявлена у 19 (28%) девушек. Нарушения углеводного обмена характеризовались патологической сахарной кривой по гиперинсулярному типу у 35 (55,2%), уровень ИРИ и индекс НОМА были в 1,25–2 раза выше, чем в ГС; нарушение жирового обмена у обследованных ОГ проявлялось повышением уровней общего холестерина, триглицеридов в сыворотке крови в  $1,58 \pm 0,04$  раза и снижением уровня холестерина липопротеидов высокой плотности в  $1,26 \pm 0,03$  раза по сравнению с уровнями в ГС.

В ОГ и КГ у 52 (77,6%) из 67 девушек отмечалось увеличение длительности менструального цикла до  $40 \pm 4$  дня, тогда как в ГС она составила  $29 \pm 2$  дня. При УЗИ органов таза выявлены изменения структуры матки и яичников у 58 пациенток с ожирением, включающие гипоплазию матки, склерозированные и мультифолликулярные изменения яичников, признаки хронического сальпингооофорита, наличие функциональных кист, слабовыраженного фолликулярного аппарата яичников. Изменения репродуктивной системы четко коррелировали с изменениями гормонального профиля. В ГС уровни ФСГ и ЛГ составили  $4,8 \pm 1,7$  и  $3,8 \pm 0,8$  МЕ/л соответственно, соотношение ЛГ/ФСГ —  $0,8 \pm 0,4$ , Е —  $33 \pm 3,9$  пмоль/л. При ожирении отмечалось снижение уровней ФСГ и ЛГ, индекса ЛГ/ФСГ, эстрадиола в 1,25–2 раза и повышение уровней ПР, К, что свидетельствовало о нарушении функциональной активности гипоталамо-гипофизарной системы.

Ведущее место в клинической картине заболевания занимали нейроциркуляторные нарушения, в связи с чем большое внимание было уделено изучению ЦНС и ВНС. При неврологическом осмотре у 19 (28%) из 67 обследованных с ожирением обнаружена рассеянная микроочаговая неврологическая симптоматика в виде разницы сухожильных рефлексов, асимметрии мышечного тонуса, тремора век, пальцев вытянутых рук, неустойчивости в позе Ромберга.

Функциональное состояние ЦНС оценивали методом электроэнцефалографии. При анализе частоты альфа-

ритма выявлено, что среднечастотный ритм регистрировался у 16 (23,8%) в группе с ожирением; в ГС он был у 17 (85%) обследованных. Нарушения альфа-ритма наблюдались как в виде замедления, так и ускорения. Нормальная амплитуда альфа-ритма была у 6 (15%) девушек в ОГ, в ГС — у 16 (80%). При ожирении отмечался как низко-, так и высокоамплитудный альфа-ритм.

Среднечастотный бета-ритм зарегистрирован в ОГ и КГ у 23 (34,3%), а в ГС — у 17 (85%) обследованных. У первых изменения в виде низко- и высокочастотного бета-ритма выявляли в 2,5 раза чаще, чем в ГС. Нормальная амплитуда бета-ритма отмечена у 31 (46,2%) девушки с ожирением, а в ГС — у 18 (90%).

При изучении состояния ВНС оценивали вегетативную реактивность (ВР) при ортостатической пробе. Гиперсимпатикотоническая ВР отмечалась у 45 (67%) больных ожирением, независимо от исходного вегетативного тонуса, что свидетельствует о перенапряжении регуляторных систем. В ГС нормотоническая ВР отмечена у 18 (90%) девушек и у 2 (10%) — гиперсимпатикотоническая ВР.

Оценка активности подкорковых нервных центров (АПНЦ) показала усиление ее у 14 (20,8%) девушек с ожирением. Ослабление АПНЦ имелось у 10 (15%) обследованных с исходной ваго- и эйтонией, у остальных 33 (49,2%) АПНЦ была нормальной. В ГС нормальная АПНЦ выявлена у 17 (85%), усиленная — у 2 (10%) и ослабленная — у 1 (5%) девушки.

Таким образом, у обследованных ДПВ с ожирением выявлены метаболические и нейроэндокринные нарушения, функциональные расстройства ЦНС.

Через 6 мес провели оценку отдаленной эффективности лечения. В ОГ ИМТ снизился в среднем на  $5,9 \text{ кг/м}^2$ ; этому соответствовало снижение массы тела на 22,6%. В КГ ИМТ снизился в среднем на  $2,5 \text{ кг/м}^2$ , что соответствовало снижению массы тела на 7,9% (табл. 1).

Наряду с изменениями ИМТ отмечалась положительная динамика всех изучаемых параметров. У 32 (80%) пациенток ОГ купировались головные боли, исчезло постоянное чувство голода. Нормализовалось АД у 22 (55%) девушек. В КГ исходные клинико-параклинические показатели практически не изменились.

Отмечены значительные изменения функции репродуктивной системы: менструальный цикл восстановился в ОГ у 25 из 30 (83,3%), в КГ — лишь у 1 из 22 (4%) обследованных. Длительность менструального цикла сократилась до  $28 \pm 2$  дня, тогда как в КГ средняя продолжительность его не изменилась и составила  $36,5 \pm 3$  дня.

Через 6 мес после лечения в ОГ у 25 (62,5%) пациенток отмечены достоверное повышение уровней ФСГ, ЛГ и Е ( $p < 0,05$ ) и снижение уровней ПР, К, ИРИ ( $p < 0,01$ ), что свидетельствует о нормализации функциональной активности гипоталамо-гипофизарной системы. В КГ измене-

Таблица 1. Динамика ИМТ у пациенток с ожирением в ОГ и КГ на фоне лечения

Группа	ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	
	до лечения	после лечения
ОГ	$32,1 \pm 3,1^*$	$26,2 \pm 7,5^*$
КГ	$31,6 \pm 2,8$	$29,1 \pm 2,2$

Примечание. \* —  $p < 0,05$  при сравнении с КГ.

литма,  
с и за-  
мозга.  
тип по

(ВНС)  
вторую  
плексе  
анализ  
ьзова-

тран-  
счали с  
», Са-  
ФФСР  
ошной  
(ООО  
ерение

(моду-  
Сансы  
ложе-  
ерхно-  
тость от  
луша-  
и мето-  
скаждой  
мини-  
х сеан-  
жимом  
эму за-  
. ТкЭС  
одным  
ота за-  
ния —

спине,  
мягкой  
ующие  
есткой  
должи-  
бствует  
учшает  
ле про-  
ения от

Г) — 40  
<sup>2</sup>, SDS\*  
ерапии  
Г) — 27  
, кото-  
цедур с  
сих ап-  
ля веса.

юпедев-  
тологии  
ий уни-  
России.  
?; e-mail:

Таблица 2. Гормональный профиль у ДПВ с ожирением до и после физиолечения

Показатель	ОГ (n=40)		КГ (n=27)	
	исходно	через 6 мес	исходно	через 6 мес
ФСГ, МЕ/л	4,9±1,9	5,6±1,2*	4,8±1,6	4,9±1,3
ЛГ, МЕ/л	3,8±0,7	5,4±1,1*	3,9±0,9	4,05±1,2
ЛГ/ФСГ	0,77±0,2	0,97±0,4*	0,81±0,6	0,9±0,3
Е, пмоль/л	33±3,9	78±8,3*	37±3,3	41,2±4,3
ПР, пмоль/л	575±49,6	395±35,4*	555±56,6	541±42,8
К, нмоль/л	898±40,4	334±28,4*	876±36,4	789,5±27,4
ИРИ, мкЕД/мл	33,2±3,8	22,2±2,5*	30,2±5,6	32,2±4,5
НОМА-IR, ммоль/л	7,8±1,2	6,1±1,5*	7,1±1,4	7,3±0,4

Примечание. Данные представлены в виде М±δ. \* —  $p < 0,05$  при сравнении с уровнем до лечения.

Таблица 3. Частота различных вариантов ритма ЭЭГ у пациенток с ожирением до и после лечения

Параметр ЭЭГ	ОГ (n=40)		КГ (n=27)	
	исходно	через 6 мес	исходно	через 6 мес
Частота альфа-ритма:				
замедленный ритм до 8 Гц	12 (30)	3 (7,5)**	10 (37)	9 (33,3)
10-герцовый ритм	11 (27,5)	34 (85)**	6 (22,2)	7 (25,9)
ускоренный ритм >13 Гц	11 (27,5)	2 (5)**	9 (33,3)	9 (33)
Амплитуда альфа-ритма:				
плоская ЭЭГ, до 25 мкВ	6 (15)	1 (2,5)**	2 (7,4)	2 (7,4)
низкоамплитудная ЭЭГ, 26—50 мкВ	24 (60)	6 (15)**	18 (66,7)	17 (63)
ЭЭГ с нормальной амплитудой, 51—100 мкВ	6 (15)	32 (80)**	3 (11,1)	5 (18,5)
высокоамплитудная ЭЭГ, >100 мкВ	4 (10)	1 (2,5)	4 (14,8)	3 (11,1)
Частота бета-ритма:				
низкочастотный ритм, до 14 Гц	16 (40)	4 (10)**	10 (37)	9 (33,3)
среднечастотный ритм, 14—40 Гц	13 (32,5)	32 (80)**	10 (37)	11 (40,7)
высокочастотный ритм, >40 Гц	11 (27,5)	3 (7,5)**	7 (25,9)	7 (25,9)
Амплитуда бета-ритма:				
низкоамплитудная ЭЭГ, 15 мкВ	17 (42,5)	6 (15)	10 (37)	11 (40,7)
ЭЭГ с нормальной амплитудой, 15—30 мкВ	12 (30)	30 (75)*	9 (33,3)	9 (33,3)
высокоамплитудная ЭЭГ, >30 мкВ	11 (27,5)	4 (10)*	8 (29,6)	7 (25,9)

Примечание. Данные представлены в виде абсолютного числа больных (%). \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$  для различий по сравнению с КГ.

ния параметров гормонального профиля отсутствовали (табл. 2).

При оценке ЭЭГ установлено, что лечение в ОГ привело к увеличению числа пациенток с нормальным альфа-ритмом в 3 раза и бета-ритмом в 2,5 раза, к уменьшению числа пациенток с замедленным или ускоренным альфа- и бета-ритмом в 4,5—5,5 раз (табл. 3). В КГ достоверной динамики ЭЭГ не зафиксировано.

После лечения отмечена положительная динамика тонуса ВНС: в ОГ увеличилось число пациенток с эйтонией в 8 раз и уменьшилось число пациенток с ваготонией и симпатикотонией в 5 раз; в 2 раза увеличилось число пациенток с нормальной АПНЦ и нормотонической ВР. В КГ изменений этих показателей зафиксировано не было.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дедов И.И. Проблема ожирения: от синдрома к заболеванию. Ожирение и метаболизм 2006; 1: 2—4.
2. Строев Ю.И., Чурилов Л.П., Бельгов А.Ю., Чернова Л.А. Ожирение у подростков. СПб: ЭЛБИ-СПб 2003; 216.
3. Панков Ю.А. Новые системы проведения сигналов в механизмах гормональной регуляции. Пробл эндокринол 2000; 2: 3—8.
4. Чурилов Л.П. Новое о патогенезе ожирения. Мир медицины 2001; 3—4: 21—25.
5. Ritenbaugh C., Teufel-Shone N.I., Aickin M.G. et al. A lifestyle intervention improves plasma insulin levels among native American high school youth. Prev Med 2003; 36: 309—319.

Поступила 18.04.2012