



УДК 616.33-089.87-089-07

В. В. Грубник, В. П. Голляк,  
Р. С. Парфентьев, М. С. Кресюн

## ИЗМЕНЕНИЕ ЛИПИДНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА ПОСЛЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ РУКАВНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

УДК 616.33-089.87-089-07

В. В. Грубник, В. П. Голляк, Р. С. Парфентьев, М. С. Кресюн  
ИЗМЕНЕНИЕ ЛИПИДНОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА ПОСЛЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ  
РУКАВНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА

*Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина*

Во многих странах мира наблюдается резкое увеличение количества больных с избыточной массой тела. Специальные бариатрические операции позволяют достичь существенного снижения массы тела и улучшения качества жизни, а также лечения от метаболического синдрома. Рукавная резекция желудка является достаточно эффективным методом лечения ожирения. Цель настоящего исследования — изучить изменения углеводного и липидного обмена у больных с морбидным ожирением после рукавной резекции желудка. С 2007 по 2013 гг. в нашей клинике рукавная резекция выполнена у 102 больных с морбидным ожирением. Масса тела пациентов была от 89 до 192 кг, индекс массы тела колебался от 38 до 56 кг/м<sup>2</sup>. Отдаленные результаты изучали в сроки 3, 6, 12, 18, 24 мес. Средняя масса тела пациентов за 6 мес. снизилась с (124,3±9,6) до (91,2±11,3) кг ( $p<0,01$ ), индекс массы тела — с (44,7±6,8) до (33,4±5,9) кг/м<sup>2</sup> ( $p<0,01$ ). Биохимические исследования метаболизма через 12 мес. после операции показали достоверное снижение уровня глюкозы крови с (6,5±1,1) до (4,7±0,8) ммоль/л ( $p<0,05$ ). Также было прослежено влияние физических упражнений на углеводный и липидный обмен. Исследования показали, что лапароскопическая рукавная резекция желудка приводит не только к снижению веса пациентов, но и нормализует липидный и углеводный обмен.

**Ключевые слова:** морбидное ожирение, индекс массы тела, метаболический синдром, лапароскопическая рукавная резекция желудка, липидный и углеводный обмен.

UDC 616.33-089.87-089-07

V. V. Grubnik, V. P. Golliak, R. S. Parfentiev, M. S. Kresiun  
CHANGE OF LIPID AND CARBOHYDRATE METABOLISM AFTER THE SLEEVE GASTRECTOMY

*The Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine*

**Introduction.** In many countries of the world the sharp increase in patients with excessive body weight is observed. Special bariatric operations allow to achieve essential decrease in body weight and improvement of quality life, and they also treat from a metabolic syndrome. The sleeve gastrectomy is rather efficient method of obesity treatment.

**The aim.** Studying change of carbohydrate and lipid metabolism in patients with morbid obesity after sleeve gastrectomy.

**Materials and methods.** From 2007 to 2013 in the clinic sleeve gastrectomy was executed in 102 patients with morbid obesity. Weight of patients was from 89 to 192 kg, index of body weight (IBW) fluctuated from 38 to 56 kg/m<sup>2</sup>. The remote results studied in terms 3, 6, 12, 18, 24 months.

**Results.** Average weight of patients in 6 months decreased from (124.3±9.6) to (91.2±11.3) kg ( $p<0.01$ ). The index of body weight decreased from (44.7±6.8) to (33.4±5.9) kg/m<sup>2</sup> ( $p<0.01$ ). Biochemical researches of metabolism in 12 months after the operation showed reliable decrease in blood glucose level from (6.5±1.1) to (4.7±0.8) mmol/l ( $p<0.05$ ). We also traced influence of physical exercises on a carbohydrate and lipid metabolism.

**Conclusions.** Our researches showed that the laparoscopic sleeve gastrectomy not only leads to weight reduction but also normalizes lipid and carbohydrate metabolism.

**Key words:** morbid obesity, index of body weight, metabolic syndrome, laparoscopic sleeve gastrectomy, lipid and carbohydrate metabolism.



## Введение

В последнее десятилетие во многих странах мира наблюдается резкое увеличение количества больных с избыточной массой тела. Эту проблему рассматривают как новую пандемию [1].

Последние эпидемиологические исследования показывают, что к 2015 г. в мире будет более 2,3 млрд людей с избыточной массой тела, причем у 800 млн будут наблюдаться признаки морбидного ожирения.

В США и странах Западной Европы количество людей, имеющих избыточную массу тела, составляет 25–30 % всего взрослого населения. К сожалению, медикаментозная и диетотерапия оказываются недостаточно эффективными у большинства таких пациентов. При индексе массы тела (ИМТ) свыше 40 кг/м<sup>2</sup> наблюдается развитие метаболического синдрома [2; 3], который включает в себя сахарный диабет 2 типа, гипертоническую болезнь, гиперлипидемию, инсулинорезистентность, ночное апноэ, гормональные нарушения, заболевания мышц и суставов и целый ряд других серьезных нарушений, приводящих к существенному сокращению продолжительности жизни, снижению ее качества и увеличению частоты преобладающих причин летального исхода, таких как инфаркты, инсульты, сердечно-сосудистая недостаточность, онкологические заболевания [4; 5].

Исследования последних десятилетий однозначно доказали, что специальные бариатрические операции позволяют добиться существенного снижения массы тела и улучшения качества жизни, а также излечения от метаболического синдрома [6; 7]. Среди бариатрических операций наибольшей популярностью пользуются: лапароскопическое бандажирование желуд-

ка, вертикальная гастропластика, различные варианты желудочного шунтирования [8; 9].

Относительно недавно хирургами D. Hess et al. [10] и P. Marceau et al. [11] была предложена новая операция, которую назвали «рукавная резекция желудка» (“sleeve gastrectomy”). Суть данной операции заключается в удалении части фундального отдела и тела желудка, где расположены специальные клетки, вырабатывающие интестинальный гормон грелин, который непосредственно влияет на аппетит и объем принимаемой пищи [12; 13]. В литературе имеется достаточно большое количество публикаций, свидетельствующих о высокой эффективности рукавной резекции желудка. После подобной операции стойко снижается масса тела пациента, исчезают симптомы метаболического синдрома, практически полностью излечивается сахарный диабет 2 типа.

Несмотря на растущую популярность этой новой бариатрической операции, механизм ее воздействия на метаболизм недостаточно изучен. **Цель** настоящего исследования — изучить изменения углеводного и липидного обмена у больных с морбидным ожирением после рукавной резекции желудка.

### Материалы и методы исследования

С 2007 по 2013 гг. в нашей клинике рукавная резекция выполнена у 102 больных с морбидным ожирением. Среди оперированных преобладали женщины (n=72). Возраст больных колебался от 29 до 62 лет. Средний возраст составил (39,6±5,2) года. Масса тела пациентов была от 89 до 192 кг, ИМТ колебался от 38 до 56 кг/м<sup>2</sup> и в среднем составил (44,7±6,8) кг/м<sup>2</sup>. У 23 пациентов диагностирован сахарный диабет 2 типа, в связи с чем они принимали инсулин либо таблетиро-

ванные противодиабетические препараты. У 37 пациентов в процессе обследования выявлены нарушения толерантности к глюкозе. Гипертоническая болезнь 1–2-й стадии была у 49 пациентов. Ночное апноэ беспокоило 36 пациентов. Нарушения менструального цикла отмечались у 27 женщин, снижение либидо и сексуальные расстройства зафиксированы у 22 мужчин. Метаболический синдром с инсулинорезистентностью диагностирован у 38 пациентов, 14 больных были ранее оперированы по поводу желчно-каменной болезни.

В предоперационном периоде все больные проходили тщательное клиническое и инструментальное обследование. Им проводили УЗИ органов брюшной полости, фиброгастродуоденоскопию и рентгеноскопию желудка. Кроме стандартных лабораторных исследований, у больных изучались в динамике до и в разные сроки после операции следующие показатели: глюкоза крови, гликозилированный гемоглобин, общий холестерин крови, триглицериды, липиды низкой и высокой плотности.

Все больные оперированы с помощью лапароскопической техники с использованием четырех-пяти троакаров. Для резекции тела и фундального отдела желудка использовали эндоскопические сшивающие аппараты GIA 60 фирм Ethicon либо Covidien. После мобилизации желудка по большой кривизне с помощью специального коагулятора LigaSure (Covidien) начинали резекцию желудка, отступая от привратника на 5–7 см. С помощью сшивающих аппаратов формировали желудочную трубку на толстом зонде диаметром 36–38 Fr. Линию механических швов перитонизировали с помощью непрерывного лапароскопического шва. Операцию заканчивали установкой



дренажа на 24 ч. На 3-и сутки после операции пациентам проводили рентгенконтрастное исследование желудка, после чего разрешали принимать жидкую пищу.

Отдаленные результаты изучали в сроки 3, 6, 12, 18, 24 мес. Для контроля больным проводили инструментальное, лабораторное биохимическое исследование, а также измеряли массу тела и вычисляли ИМТ.

### Результаты исследования и их обсуждение

Все пациенты были прооперированы лапароскопическим методом. Конверсия проведена у одного больного в связи с техническими проблемами сшивающих аппаратов. Летальных исходов и серьезных осложнений не было. Повторные операции были выполнены у двух больных в связи с кровотечением из линии механического шва. Повторные операции удалось выполнить лапароскопически, с хорошими непосредственными и отдаленными результатами. Несостоятельности швов не зафиксировано ни в одном случае. После операции больные быстро теряли избыточную массу тела в первые 6 мес. Средняя масса тела пациентов за 6 мес. снизилась с (124,3±9,6) до (91,2±11,3) кг ( $p<0,01$ ). Индекс массы тела уменьшился с (44,7±6,8) до (33,4±5,9) кг/м<sup>2</sup> ( $p<0,01$ ). Показатель потери избыточной массы тела (EWL, %) составил (49,5±11,7) %.

Биохимические исследования метаболизма через 12 мес. после операции показали достоверное снижение уровня глюкозы в крови с (6,5±1,1) до (4,7±0,8) ммоль/л ( $p<0,05$ ). Уровень гликозилированного гемоглобина также достоверно снизился с (5,2±0,3) до (3,69±0,50) %.

Содержание общего холестерина в крови уменьшилось с (6,7±0,8) до (5,9±0,7) ммоль/л, однако это снижение было не-

достоверным. В то же время уровень триглицеридов достоверно снизился с (2,3±0,4) до (1,4±0,3) ммоль/л ( $p<0,05$ ). Липопротеиды низкой плотности имели тенденцию к снижению: с (3,20±0,35) до (2,96±0,30) ммоль/л. Липиды высокой плотности возросли с (1,2±0,2) до (1,80±0,25) ммоль/л ( $p<0,01$ ; табл. 1).

Нами также прослежено влияние физических упражнений на углеводный и липидный обмен. Одна группа больных занималась активными физическими упражнениями после операции 2–3 раза в неделю по 1 ч (26 пациентов). Вторая группа больных специальными физическими упражнениями не занималась и вела обычный образ жизни (42 пациента). В табл. 2 представлено изменение показателей липидного и углеводного обмена у перечисленных двух групп через 12 мес. после операции.

Как видно из табл. 2, существенной разницы в уровне глюкозы в крови не выявлено. В то же время уровень общего холестерина в группе больных, занимающихся специальными упражнениями, был достоверно ниже, нежели у больных, которые вели обычный образ жизни: (5,1±0,4) и (6,5±0,5) ммоль/л соответственно ( $p<0,05$ ). Уровень триглицеридов также был ниже в группе активно занимающихся физическими упражнениями: (1,2±0,3) и (2,0±0,2) ммоль/л ( $p<0,05$ ; см. табл. 2).

Уровень липидов низкой плотности оказался достоверно ниже у пациентов, регулярно занимающихся физическими упражнениями: (2,62±0,30) и (3,15±0,24) ммоль/л соответственно ( $p<0,05$ ). Уровень липидов высокой плотности существенно не отличался в обеих группах. Важно также отметить, что у больных, зани-

Таблица 1

**Динамика изменения показателей углеводного и липидного обмена после рукавной резекции желудка, М±m**

Показатель	До операции	Через 12 мес. после операции	p
Глюкоза, ммоль/л	6,5±1,1	4,7±0,8	<0,05
Гликозилированный гемоглобин, %	5,2±0,3	3,69±0,50	<0,05
Холестерин, ммоль/л	6,7±0,8	5,9±0,7	>0,05
Триглицериды, ммоль/л	2,3±0,4	1,4±0,3	<0,05
Липиды высокой плотности, ммоль/л	1,2±0,2	1,80±0,25	<0,01
Липиды низкой плотности, ммоль/л	3,20±0,35	2,96±0,30	>0,05

Таблица 2

**Влияние физической нагрузки на показатели углеводного и липидного обмена у больных, перенесших рукавную резекцию желудка, ммоль/л, М±m**

Показатель	1-я группа, n=26	2-я группа, n=42	p
Глюкоза	4,2±0,7	5,1±0,6	>0,05
Холестерин	5,1±0,4	6,5±0,5	<0,05
Триглицериды	1,2±0,3	2,0±0,2	<0,05
Липиды высокой плотности	1,6±0,2	1,4±0,3	>0,05
Липиды низкой плотности	2,62±0,30	3,15±0,24	<0,05

Примечание. 1-я группа — после физической нагрузки; 2-я группа — без физической нагрузки.



мающихся активными упражнениями, ИМТ был существенно ниже, нежели у тех, которые не занимались физической нагрузкой: ( $27,5 \pm 2,6$ ) и ( $34,0 \pm 2,8$ ) кг/м<sup>2</sup> соответственно. Таким образом, наши исследования показали, что новая бариатрическая операция — лапароскопическая рукавная резекция желудка — не только приводит к снижению массы тела, но и нормализует липидный и углеводный обмен.

По данным литературы, после рестриктивных операций, таких как бандажирование желудка, вертикальная гастропластика, не наблюдается существенного снижения уровня холестерина в крови [14; 15]. С другой стороны, после шунтирующих операций, которые обладают мальабсорбтивным действием, наблюдается снижение уровня общего холестерина и липидов низкой плотности [14]. Считается, что такой эффект обусловлен меньшим всасыванием жиров из кишечника после шунтирующих операций.

Нами выявлено, что после лапароскопической рукавной резекции желудка наблюдаются снижение уровня глюкозы в крови, а также существенные изменения липидного профиля: достоверно снижается содержание триглицеридов и повышается уровень липидов высокой плотности. Подобные результаты получены чешскими авторами [16]. Такие показатели, по нашему мнению, обусловлены не только уменьшением объема потребляемой пищи после операции, то есть рестриктивным эффектом самой операции, но и гормональными изменениями в организме, которые наблюдаются после удаления клеток, продуцирующих интестинальный гормон грелин. В этом процессе могут быть задействованы интестинальные гормоны — глюкагонподобный пептид (GLP), а также пептид YY [12; 13].

Известно, что интенсивные физические упражнения положительно влияют на сердечно-сосудистую систему больных с избыточной массой тела [8; 9]. В то же время было показано, что у ряда больных с избыточной массой тела наблюдается нормальный уровень холестерина и других липидов [10; 17]. Физические упражнения у таких больных, как правило, не приводят к существенному снижению уровня холестерина в крови [18; 19]. В то же время, как было показано, у пациентов с выраженным повышением холестерина физическая нагрузка приводит к нормализации показателей липидного обмена [12; 13].

В наших исследованиях отмечено достоверное снижение уровня холестерина у больных, которые после операции занимались активной физической нагрузкой. У них отмечалось также снижение уровня триглицеридов и достоверное снижение липидов низкой плотности. Эти данные позволяют считать, что для полной реабилитации больных с морбидным ожирением важна не только успешно выполненная бариатрическая операция, следует также существенно изменить образ жизни пациентов: убедить их перейти на низкокалорийную диету и активно заниматься физическими упражнениями. Такая тактика позволяет не только добиться снижения массы тела у оперированных больных, но и существенно улучшить их самочувствие за счет нормализации метаболизма обмена веществ.

Важно отметить, что практически у всех пациентов после операции достоверно снижался уровень глюкозы в крови. На подобный эффект бариатрических операций указывают и другие авторы [20; 21], которые отмечают высокий уровень ремиссии сахарного диабета 2 типа после лапароскопических рукавных резекций

желудка. В механизме нормализации углеводного обмена, в первую очередь, участвует фактор снижения калорийности потребляемой пищи. В то же время имеются данные, что интестинальный гормон грелин, уровень которого достоверно снижается после рукавной резекции желудка, также участвует в регуляции углеводного обмена [22].

## Выводы

Таким образом, проведенные исследования убедительно показали, что лапароскопические рукавные резекции желудка являются высокоэффективным методом лечения морбидного ожирения. Они способствуют стойкому снижению массы тела пациента и нормализуют углеводный и липидный обмен. Специальные физические упражнения у оперированных больных позволяют нормализовать липидный метаболизм и должны быть включены в комплекс лечебных мероприятий после бариатрических операций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. World Health Organization. Obesity. Preventing and Managing the Global Epidemic // World Health Organization Tech Rep Ser. — 2000. — N 894.
2. Sullivan P. W. The impact of obesity on diabetes, hyperlipidemia and hypertension in the United States / P. W. Sullivan, V. H. Ghushchyan, R. Ben-Joseph // Qual Life Res. — 2008. — Vol. 17. — P. 1063–1071.
3. Association of hypertension, diabetes, dyslipidemia, and metabolic syndrome with obesity: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004 / N. T. Nguyen, C. P. Magno, K. T. Lane [et al.] // J. Am. Coll. Surg. — 2008. — Vol. 207. — P. 928–934.
4. Dadan J. New approaches in bariatric surgery / J. Dadan, P. Iwacewicz, H. R. Hady // Videosurgery Miniinv. — 2008. — Vol. 3. — P. 66–70.
5. What are the long-term benefits of weight reducing diets in adults? A systematic review of randomized controlled trials / A. Avenell, T. J. Brown, M. A. McGee [et al.] // J. Hum. Nutr. Diet. — 2004. — Vol. 17. — P. 317–335.
6. Do incretins play a role in the remission of type 2 diabetes after gastric



bypass surgery: what are the evidence? / M. Bose, B. Olivan, J. Teixeira [et al.] // *Obes. Surg.* – 2009. – Vol. 19. – P. 217–229.

7. Wylezoł M. Polish recommendations for bariatric surgery / M. Wylezoł, K. Paśnik, S. Dąbrowiecki // *Videosurgery Miniinv.* – 2009. – Vol. 4. – P. 5–8.

8. *Inter-disciplinary European guidelines on surgery of severe obesity* / M. Fried, V. Hainer, A. Basdevant [et al.] // *Int. J. Obes.* – 2007. – Vol. 31. – P. 569–577.

9. *Twenty years of minimally invasive surgery in the Czech Republic* / M. Duda, A. Gryga, S. Czudek [et al.] // *Videosurgery Miniinv.* – 2011. – Vol. 6. – P. 42–47.

10. Hess D. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch / D. Hess // *Obes. Surg.* – 1998. – Vol. 8. – P. 267–282.

11. *Biliopancreatic diversion with gastrectomy as surgical treatment of morbid obesity* / P. Marceau, S. Biron, R. St Georges [et al.] // *Obes. Surg.* – 1991. – Vol. 1. – P. 381–387.

12. *Effects of sleeve gastrectomy and medical treatment for obesity on glucagon-like peptide 1 levels and glucose homeostasis in non-diabetic subjects* / J. P. Valderas, V. Irribarra, L. Rubio [et al.] // *Obes. Surg.* – 2011. – Vol. 21. – P. 902–909.

13. *Sleeve gastrectomy and gastric banding: effects on plasma ghrelin levels* / F. B. Langer, R. Hoda, A. Bohdjalian [et al.] // *Obes. Surg.* – 2005. – Vol. 15. – P. 1024–1029.

14. *Impact of restrictive (sleeve gastrectomy) vs hybrid bariatric surgery (Roux-en-Y gastric bypass) on lipid profile* / D. Benaiges, J. A. Fores-Le-Roux, J. Pedro-Botet [et al.] // *Obes. Surg.* – 2012. – Vol. 22. – P. 1268–1275.

15. *Metabolic or bariatric surgery? Long-term effect of malabsorptive vs restrictive bariatric techniques in body composition and cardiometabolic risk factors* / C. Lubrano, S. Mariani, M. Badiali [et al.] // *Int. J. Obes. (Lond)*. – 2010. – Vol. 34. – P. 1404–1414.

16. *Effects of sleeve gastrectomy on parameters of lipid and glucose metabolism in obese women — 6 months after operation* / M. Bucga, P. Holéczy, Z. Svagera [et al.] // *Wideochir Inne Tech Malo Inwazyjne*. – 2013, Mar. – Vol. 8 (1). – P. 22–28.

17. *Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins* / W. E. Kraus, J. A. Houmard, B. D. Duscha [et al.] // *N. Eng. J. Med.* – 2002. – Vol. 347. – P. 1483–1492.

18. Sjöström L. Bariatric surgery and reduction in morbidity and mortality: experiences from the SOS study /

L. Sjöström // *Int. J. Obes.* – 2008. – Vol. 32. – P. S93–97.

19. *Splenic infarction as a complication of laparoscopic sleeve gastrectomy* / M. Michalik, R. Budzicki, M. Oriowski [et al.] // *Videosurgery Miniinv.* – 2011. – Vol. 6. – P. 92–98.

20. Fleq J. L. Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging / J. L. Fleq // *Discov Med.* – 2012. – Vol. 13. – P. 223–228.

21. Kones R. Primary prevention of coronary heart disease: integration of new data, evolving views, revised goals, and role of rosuvastatin in management. A comprehensive survey / R. Kones // *Drug Des. Devel. Ther.* – 2011. – Vol. 5. – P. 325–328.

22. *Sleeve gastrectomy provides a better control of diabetes by decreasing ghrelin in the diabetic Goto-Kakizaki rats* / F. Li, G. Zhang, J. Liang [et al.] // *J. Gastrointest. Surg.* – 2009. – Vol. 13. – P. 2302–2308.

## REFERENCES

1. World Health Organization. Obesity. Preventing and Managing the Global Epidemic. *World Health Organ. Tech. Rep. Ser.* 2000; 894.

2. Sullivan P.W., Ghushchyan V.H., Ben-Joseph R. The impact of obesity on diabetes, hyperlipidemia and hypertension in the United States. *Qual. Life Res.* 2008; 17: 1063–1071.

3. Nguyen N.T., Magno C.P., Lane K.T. et al. Association of hypertension, diabetes, dyslipidemia, and metabolic syndrome with obesity: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. *J. Am. Coll. Surg.* 2008; 207: 928–934.

4. Dadan J., Iwacewicz P., Hady H.R. New approaches in bariatric surgery. *Videosurgery Miniinv.* 2008; 3: 66–70.

5. Avenell A., Brown T.J., McGee M.A. et al. What are the long-term benefits of weight reducing diets in adults? A systematic review of randomized controlled trials. *J. Hum. Nutr. Diet* 2004; 17: 317–335.

6. Bose M., Olivan B., Teixeira J. et al. Do incretins play a role in the mission of type 2 diabetes after gastric bypass surgery: what are the evidence? *Obes. Surg.* 2009; 19: 217–229.

7. Wylezoł M., Paśnik K., Dąbrowiecki S. Polish recommendations for bariatric surgery. *Videosurgery Miniinv.* 2009; 4: 5–8.

8. Fried M., Hainer V., Basdevant A. et al. *Inter-disciplinary European guidelines on surgery of severe obesity*. *Int. J. Obes.* 2007; 31: 569–577.

9. Duda M., Gryga A., Czudek S. et al. *Twenty years of minimally invasive surgery in the Czech Republic*. *Videosurgery Miniinv.* 2011; 6: 42–47.

10. Hess D., Hess D. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. *Obes. Surg.* 1998; 8: 267–282.

11. Marceau P., Biron S., St Georges R. et al. Biliopancreatic diversion with gastrectomy as surgical treatment of morbid obesity. *Obes. Surg.* 1991; 1: 381–387.

12. Valderas J.P., Irribarra V., Rubio L. et al. Effects of sleeve gastrectomy and medical treatment for obesity on glucagon-like peptide 1 levels and glucose homeostasis in non-diabetic subjects. *Obes. Surg.* 2011; 21: 902–909.

13. Langer F.B., Hoda R., Bohdjalian A. et al. Sleeve gastrectomy and gastric banding: effects on plasma ghrelin levels. *Obes. Surg.* 2005; 15: 1024–1029.

14. Benaiges D., Fores-Le-Roux J.A., Pedro-Botet J. et al. Impact of restrictive (sleeve gastrectomy) vs hybrid bariatric surgery (Roux-en-Y gastric bypass) on lipid profile. *Obes. Surg.* 2012; 22: 1268–1275.

15. Lubrano C., Mariani S., Badiali M. et al. Metabolic or bariatric surgery? Long-term effect of malabsorptive vs restrictive bariatric techniques in body composition and cardiometabolic risk factors. *Int. J. Obes. (Lond)*. 2010; 34: 1404–1414.

16. Bucga M., Holéczy P., Svagera Z., Svorc P. Jr, Zavadilová V. Effects of sleeve gastrectomy on parameters of lipid and glucose metabolism in obese women — 6 months after operation. *Wideochir Inne Tech Malo Inwazyjne* 2013, Mar; 8 (1): 22–28.

17. Kraus W.E., Houmard J.A., Duscha B.D. et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N. Eng. J. Med.* 2002; 347: 1483–1492.

18. Sjöström L. Bariatric surgery and reduction in morbidity and mortality: experiences from the SOS study. *Int. J. Obes.* 2008; 32: S93–97.

19. Michalik M., Budzicki R., Oriowski M. et al. Splenic infarction as a complication of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Videosurgery Miniinv.* 2011; 6: 92–98.

20. Fleq J.L. Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. *Discov. Med.* 2012; 13: 223–228.

21. Kones R. Primary prevention of coronary heart disease: integration of new data, evolving views, revised goals, and role of rosuvastatin in management. A comprehensive survey. *Drug Des. Devel. Ther.* 2011; 5: 325–328.

22. Li F., Zhang G., Liang J. et al. Sleeve gastrectomy provides a better control of diabetes by decreasing ghrelin in the diabetic Goto-Kakizaki rats. *J. Gastrointest. Surg.* 2009; 13: 2302–2308.

Поступила 20.05.2014

