

УДК 616.33-089.87_072.1:616-056.527:617-089

DOI: 10.54503/0514-7484-2026-66.1-69

Влияние объема оперированного желудка на отдаленные результаты лапароскопической продольной резекции желудка

А.А. Восканян^{1,2}, А.В. Арутюнян^{1,2}, А.А. Барсегян^{1,2}, А.А. Абовян^{1,2},
А.Г. Хитарьян^{3,4}, А.В. Межунц^{3,4}, Д.И. Петросян^{2,5}

¹ ЕГМУ им. М. Гераци, кафедра общей хирургии
0025, Ереван, ул. Корюна, 2,

² Медицинский центр «Астхик»

0032, Ереван, ул. Даниела Варужана, 28/1,

³ ФГБОУ ВО Ростовский государственный медицинский университет МЗ РФ,
кафедра хирургических болезней № 3

344022, Ростов-на-Дону, РФ, пер. Нахичеванский, 29,

⁴ ЧУЗ Клиническая больница «РЖД-Медицина»

344011, Ростов-на-Дону, РФ, ул. Варфоломеева, 92а,

⁵ ЕГМУ им. М. Гераци, кафедра эндокринной хирургии

Ключевые слова: морбидное ожирение, бариатрическая хирургия, лапароскопическая продольная резекция желудка, объем желудочного «рукава»

Введение

На сегодняшний день актуальность проблемы лечения ожирения не вызывает сомнений. Так, по данным ВОЗ, глобальная распространенность ожирения с 1980 года увеличилась более чем вдвое, достигнув уровня пандемии. Кроме того, ожирение является одной из основных причин смертности – только в европейском регионе ежегодно умирает более 1,2 млн человек (13% общей смертности) [21]. В лечении данной патологии важное место занимает хирургический подход, демонстрируя безусловное превосходство в сравнении с терапевтическими методами. Одной из самых распространенных бариатрических вмешательств на сегодняшний день является лапароскопическая продольная резекция желудка (ЛПРЖ), демонстрируя высокую эффективность, сопоставимую с рядом более «агрессивных» вмешательств, как в лечении собственно ожирения, так и в контроле сопутствующих заболеваний [1]. В 2017 году Shoar et al. опубликовали метаанализ, согласно которому было установлено, что между гастрощунтированием по Ру (РугШ) и продольной резекцией желудка не было установлено существенной разницы в разрешении сопутствующих заболеваний [16]. Согласно метаанализу Salminen et al., опубликованному также в 2017 году, через 5 лет после опе-

рации РуГШ продемонстрировало более высокий процент снижения избыточной массы тела, чем ЛПРЖ, однако разница была статистически незначимой [15].

Однако, несмотря на высокую эффективность, в ряде случаев после бариатрических вмешательств наблюдается недостаточное снижение веса или рецидив ожирения. Для достижения наиболее стойкого и качественного результата в отдаленные сроки наблюдения после ЛПРЖ единственной переменной является выраженность рестриктивного эффекта. Именно за счет данного критерия достигается снижение частоты рецидивов ожирения или неудовлетворительного снижения веса после оперативного вмешательства, что продемонстрировано рядом крупных исследований [3, 9, 11, 12]. С другой стороны, существует серьезное ограничение, связанное с ростом риска ранних и отдаленных послеоперационных осложнений, таких как несостоятельность степлерной линии или стенозы желудочного «рукава». Вопрос оптимального объема остаточного желудка после продольной резекции, позволяющего добиться высоких результатов наряду с минимальным риском осложнений, рассматривался множеством исследователей во всем мире [2, 5, 6, 10, 13, 14, 17-19, 22]. Еще в 2006 году Langer et al. предположили, что дилатация остаточного желудка является основным фактором рецидива ожирения после ЛПРЖ [8]. В дальнейшем было проведено множество исследований, показавших, что объем желудочного «рукава» 75-100 мл является достаточным и безопасным для достижения адекватного результата в отдаленные сроки после вмешательства [6, 7, 20, 22].

Цель исследования изучить зависимость частоты недостаточного снижения веса и рецидивов ожирения от объема желудочного «рукава» после ЛПРЖ.

Материал и методы

На первом этапе нами был проведен ретроспективный анализ непосредственных и отдаленных результатов хирургического лечения 367 пациентов с диагнозом морбидное ожирение, прооперированных с 2018 по 2023 гг. по поводу морбидного ожирения в двух клиниках: МЦ «Астхик», г. Ереван, РА (137 пациентов) и Частное учреждение здравоохранения Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Ростов-на-Дону, РФ (230 пациентов). Всем пациентам была выполнена операция ЛПРЖ по стандартной методике. Показаниями для оперативного вмешательства являлись ИМТ ≥ 40 кг/м² или ≥ 35 кг/м² при наличии одного или более сопутствующих заболеваний – сахарный диабет 2 типа (СД2), артериальная гипертензия (АГ). У всех пациентов, включенных в исследование, в обязательном порядке было получено информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Все операции выполнялись на идентичном оборудовании. Пациенты находились в частичном положении Фовлера с приподнятым головным концом операционного стола с отведенными нижними конечностями. Использовалась стандартная 5-троа-

карная методика для всех пациентов. Формирование желудочного «рукава» выполнялось на калибровочном зонде 39-41 Fr с соблюдением всех стандартных рекомендаций для данной манипуляции.

Гендерное распределение исследуемых выглядело следующим образом: 292 (79,6%) женщины и 75 (20,4%) мужчин. Средний возраст пациентов составил $47,0 \pm 11,1$ лет, а средний ИМТ – $41,5 \pm 4,5$ кг/м². Касательно сопутствующих заболеваний сложилась следующая картина: распространенность АГ составила 41,6% (n=153), распространенность СД2 – 17,7 % (n=65).

Наблюдение пациентов включало стандартный набор лабораторных анализов – общий анализ крови, биохимический анализ крови с оценкой показателей углеводного, белкового и липидного обмена (общий белок, альбумин, глюкоза, гликированный гемоглобин, липидограмма), а также консультации смежных специалистов с целью контроля сопутствующих заболеваний (терапевт, кардиолог, эндокринолог). Контрольные обследования проводились через 6, 12 и 24 месяца после операции.

Ремиссией СД2 считалось сохранение лабораторных показателей углеводного обмена в пределах возрастной нормы при условии полного прекращения гипогликемической терапии, в том числе инсулинотерапии. Ремиссия АГ определялась как сохранение нормальных показателей артериального давления при условии полного отказа от антигипертензивной терапии.

Оценивались антропометрические показатели, такие как вес, ИМТ, процент снижения избыточной массы тела (%EWL). Результаты снижения веса считались неудовлетворительными при %EWL <70 или ИМТ более 30 кг/м² за 24 месяца наблюдения (рецидив ожирения). Таким образом, были получены 2 группы: в первую (исследуемую) группу вошли 31 (8,4%) пациент, во вторую (контрольную) – результаты исследования 336 (91,6%) пациентов.

Всем пациентам, у которых наблюдалось недостаточное снижение веса или рецидив ожирения, дополнительно выполнялась КТ-волюмометрия. Методом простой фиксированной рандомизации с помощью компьютерной генерации случайных чисел из группы пациентов с удовлетворительными результатами снижения веса был отобран 31 пациент, которым также была выполнена КТ-волюмометрия. Далее был проведен сравнительный анализ результатов послеоперационных наблюдений в двух исследуемых группах.

Сбор данных и формирование их в базу данных проводили с помощью электронных таблиц MS Excel 19.0 (Microsoft, США). Статистический анализ данных проводили при помощи программы Statistica SPSS 26.0 (IBM Statistic, США). Если выборка подчинялась закону нормального распределения, то для описания применяли среднее значение и стандартное отклонение $M \pm SD$. Количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3) в случае отсутствия нормального распределения значений. В случае, если обе выборки подчинялись закону нормального распределения, то для сравнительного попарного анализа применялся параметрический критерий t-Стьюдента. В случае, если выборки не подчинялись

закону нормального распределения, то для сравнительного попарного анализа применяли непараметрический критерий U-Манна-Уитни. Различия между данными считаются статистически значимыми при $p \leq 0,05$, и данные не имели статистически значимых различий, если $p > 0,05$. При описании категориальных данных учитывали абсолютные значения (количество человек) и относительное значение (частоту встречаемости, процентное отношение, %).

Результаты и обсуждение

Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила $68 \pm 10,5$ мин. Средняя продолжительность пребывания в стационаре – $4 \pm 1,2$ сут. У 57 (15,5%) пациентов были выявлены состояния, соответствующие осложнениям I степени согласно классификации Clavien-Dindo (расценивалось как вариация нормального послеоперационного течения), осложнений II степени выявлено не было. Осложнений III степени среди исследуемых пациентов выявлено не было.

Медиана общего белка и альбумина через 24 месяца после операции в обеих группах продемонстрировала некоторое снижение, однако не было выявлено ни одного случая снижения уровня данных показателей ниже референтных значений. Не наблюдалось ни одного случая осложнений, связанных с недостаточным потреблением или усвоением белка.

Динамика показателей углеводного обмена выглядела следующим образом. Медиана уровней глюкозы в контрольной группе снизилась с исходной 6,5 (6,2;7,1) до 5,1 (4,7;5,8) ммоль/л через 24 месяца после операции, в то время как в исследуемой группе данный показатель снизился с 6,5 (6,1;7,0) до 5,2 (4,8;5,7) ммоль/л (разница между группами через 24 месяца статистически значима, $p=0,024$).

Динамика показателей липидного обмена в обеих группах продемонстрировала удовлетворительные результаты. Так, в контрольной группе было установлено снижение медианы ОХС с 6,4 (5,9;6,8) до 4,6 (4,1;4,8) ммоль/л через 24 месяца. В исследуемой группе данный показатель продемонстрировал снижение с 6,3 (6,0;6,7) до 4,9 (4,5;5,2) ммоль/л. При статистическом анализе достоверной разницы между группами через 24 месяца после операции по показателям липидограммы установлено не было ($p > 0,05$).

Полная ремиссия СД2 в контрольной группе наблюдалась у 252 (75%) пациентов против 14 (45,1%) в исследуемой группе (разница статистически значима, $p=0,0018$). В контрольной группе через 24 месяца после операции ремиссия АГ наблюдалась у 273 (81,3%) пациентов против 15 (18,4%) в группе ЛПРЖ (разница статистически значима, $p=0,0022$).

Особого внимания в нашем исследовании требуют антропометрические показатели. Так, динамика антропометрических показателей в контрольной группе выглядела следующим образом. Средний вес в данной группе исходно составил $125,2 \pm 32,1$ кг. На 6, 12 и 24 месяца данный показатель составил $95,1 \pm 8,6$; $82,5 \pm 8,1$ и $78,3 \pm 2,8$ кг соответственно. Средний ИМТ исходно со-

ставил $41,5 \pm 4,5$ кг/м², а через 6, 12 и 24 месяца после операции составил $33,9 \pm 3,3$; $30,6 \pm 2,5$ и $29,1 \pm 1,5$ кг/м² соответственно. Средний %EWL на 6, 12 и 24 месяцы составил $63,8 \pm 2,3$; $72 \pm 2,6$ и $78 \pm 2,2$ % соответственно. Во второй группе средний вес исходно составил $130,9 \pm 36,2$ кг. На 6, 12 и 24 месяцы данный показатель составил $110 \pm 9,2$; $91,1 \pm 8,6$ и $84 \pm 10,2$ кг соответственно. Средний ИМТ исходно составил $43 \pm 4,8$ кг/м², а через 6, 12 и 24 месяца после операции составил $38 \pm 3,6$; $32 \pm 4,9$ и $33 \pm 7,9$ кг/м² соответственно. Средний %EWL на 6, 12 и 24 месяце составил $38 \pm 2,5$; $59 \pm 2,8$ и $58 \pm 5,1$ % соответственно. Разница между средними %EWL на 24 месяц после операции статистически значима, $p=0,0004$.

Результаты анализа КТ-волюмометрии выглядели следующим образом. Средний объем желудочного «рукава» через 24 месяца после ЛПРЖ, по данным КТ-волюмометрии, составил $98 \pm 11,6$ мл. Всего среди всех исследуемых объем желудочного «рукава» более 100 мл, по данным КТ-волюмометрии, был выявлен у 35 (9,5%) пациентов. У 29 (93,6%) пациентов в исследуемой группе выявлены объемы желудочных «рукавов» более 100 мл, а средний объем желудка составил $112 \pm 14,9$ мл. В то же время, в контрольной группе данный показатель составил $89 \pm 8,3$ мл (разница статистически значима, $p=0,0032$), а количество пациентов с объемом желудка более 100мл составило всего 6 (1,8 %).

Особого внимания заслуживает также тот факт, что среди пациентов с недостаточным снижением веса или рецидивом ожирения в 2 случаях выявлены удовлетворительные объемы желудочных «рукавов» (<100мл). При детальном исследовании в обоих случаях у пациентов выявлены расстройства пищевого поведения, отмечалась низкая приверженность пациентов к соблюдению послеоперационных рекомендаций по питанию и коррекции образа жизни. Отдельно следует отметить, что среди исследуемых пациентов с удовлетворительными результатами снижения веса было выявлено до 1,8% ($n=6$) пациентов с объемом желудка более 100мл. По нашему мнению, избежать рецидива ожирения или недостаточного снижения веса у данных пациентов позволил более ответственный подход к питанию и тщательное соблюдение диеты в сочетании с удовлетворительной физической активностью, однако данная тема требует дополнительного исследования для более объективной оценки.

Выводы

Данное исследование подтверждает важность состояния рестриктивного эффекта лапароскопической продольной резекции желудка для отдаленных результатов. Объем остаточного желудка более 100 мл сопряжен с более высокой частотой рецидива ожирения и недостаточного снижения веса в сроки наблюдения 24 месяца после операции. Тем не менее, данная тема требует более детального изучения, возможно с более широким спектром инструментов оценки рестриктивного эффекта операции, например скорость

эвакуации химуса из желудка. Кроме того, большого внимания, безусловно, заслуживает изучение изменения характера пищевого поведения пациентов после операции, а также вопросы комплаентности пациентов.

Поступила 15.01.26

Ստամոքսի մնացորդային ծավալի ազդեցությունը ստամոքսի լապարասկոպիկ երկայնակի մասնահատման երկարաժամկետ արդյունքների վրա

**Ա.Ա. Ոսկանյան, Հ.Վ. Հարությունյան, Հ.Ա. Բարսեղյան,
Հ.Ա. Աբովյան, Ա.Գ. Խիտարյան, Հ.Վ. Մեծունց, Դ.Ի. Պետրոսյան**

Ստամոքսի լապարասկոպիկ երկայնակի մասնահատումը (ՍԼԵՄ) արդյունավետ միջամտություն է մորբիդ ճարպակալման և ուղեկցող հիվանդությունների կառավարման համար, սակայն որոշ հիվանդների մոտ արձանագրվում է քաշի անբավարար կորուստ կամ քաշի վերականգնում:

Հոդվածի նպատակն էր ուսումնասիրել ստամոքսի մնացորդային ծավալի և ՍԼԵՄ-ից հետո քաշի անբավարար կորստի և/կամ քաշի վերականգնման միջև կապը:

Ուսումնասիրությունն ընդգրկել է 2018–2023 թթ. 367 հիվանդների տվյալներ («Աստղիկ» ԲԿ, Երևան, n=137; «ՌԺԴ-Մեդիցինա» կլինիկական հիվանդանոց, Ռոստով, n=230): Ստամոքսի մնացորդային ծավալները գնահատվել են ՇՇ վոլյումետրիայով, 24 ամսվա ընթացքում գնահատվել են անտրոպոմետրիկ և մետաբոլիկ ցուցանիշները:

8,4% հիվանդների (n=31) մոտ 24 ամսում արձանագրվել է քաշի անբավարար կորուստ կամ քաշի վերականգնում: Այս խմբի 93,6%-ի (n=29) ստամոքսի մնացորդային ծավալը գերազանցել է 100 մլ-ը (միջին 112 ± 14,9 մլ), մինչդեռ վերահսկիչ խմբում միջին ծավալը կազմել է 89 ± 8,3 մլ (p=0.0032), ընդամենը 1,8%-ի մոտ >100 մլ:

Հետազոտության արդյունքներով 24 ամսվա ընթացքում պարզվել է, որ մնացորդային ստամոքսի ծավալը, որը գերազանցում է 100 մլ-ը, վիճակագրորեն նշանակալի կապ ունի ճարպակալման կրկնության բարձր ռիսկի և քաշի անբավարար կորստի հետ: Սակայն որոշ դեպքերում արձանագրվել են արդյունքների անհամապատասխանություններ, ինչը վկայում է այս ոլորտում ավելի մանրամասն և լայնածավալ հետազոտությունների անհրաժեշտության մասին:

Impact of Residual Gastric Sleeve Volume on Weight Loss Outcomes after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy

A.A. Voskanyan, H.V. Harutyunyan, H.A. Barseghyan, H.A. Abovyan, A.G. Khitaryan, A.V. Mezhunts, D.I. Petrosyan

Laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) is an effective treatment for morbid obesity, but some patients experience inadequate weight loss or weight regain.

To evaluate the relationship between residual gastric sleeve volume and long-term weight loss outcomes.

A total of 367 patients undergoing LSG between 2018 and 2023 at two centers («Astghik» Medical Center, Armenia, n=137; «RZD-Medicine» Clinical Hospital, Russia, n=230) were included. Gastric sleeve volumes were assessed via CT volumetry, and anthropometric and metabolic parameters were monitored for 24 months postoperatively.

Overall weight loss and comorbidity control were satisfactory. However, 8.4% of patients (n=31) showed insufficient weight loss or weight regain at 24 months. Among these, 93.6% had residual gastric sleeve volumes >100 ml (mean $112 \pm 14,9$ ml), compared with a mean of $89 \pm 8,3$ ml in patients with adequate weight loss ($p=0,0032$). Only 1.8% of the control group had volumes >100 ml.

Residual gastric sleeve volumes >100 ml are significantly associated with higher rates of weight regain or suboptimal weight loss after LSG. These findings support careful intraoperative calibration of sleeve volume and warrant further investigation.

Литература

1. *Angrisani L., Santonicola A., Iovino P. et al.* Bariatric Surgery Worldwide 2013, *Obes. Surg.*, 2015, Vol. 25, N 10, pp. 822-832. DOI: 10.1007/s11695-015-1657-z.
2. *Bekheit M., Abdel-Baki T. N., Gamal M.* Influence of the resected gastric volume on the weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes. Surg.*, 2016, Vol. 26, N 7, pp. 1505-1510. DOI: 10.1007/s11695-015-1981-3.
3. *Chew C. A. Z., Tan I. J., Ng H. J. H. et al.* Early weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy predicts midterm weight loss in morbidly obese Asians. *Surg. Obes. Relat. Dis.*, 2017, Vol. 13, N 12, pp. 1966-1972. DOI: 10.1016/j.soard.2017.05.016.
4. *Cottam S., Cottam D., Cottam A.* Sleeve gastrectomy weight loss and the preoperative and postoperative predictors: a systematic review. *Obes. Surg.*, 2019, Vol. 29, N 4, pp. 1388-1396. – DOI: 10.1007/s11695-018-03666-7.
5. *Ferrer-Márquez M., García-Díaz J. J., Moreno-Serrano A. et al.* Changes in gastric volume and their implications for weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes. Surg.*, 2017, Vol. 27, N 2, pp. 303-309. DOI: 10.1007/s11695-016-2274-1.

6. *Hanssen A., Plotnikov S., Acosta G.* 3D volumetry and its correlation between postoperative gastric volume and excess weight loss after sleeve gastrectomy. *Obes. Surg.*, 2018, Vol. 28, N 3, pp. 775-810. DOI: 10.1007/s11695-017-2927-8.
7. *Kueper M. A., Kramer K. M., Kirschniak A. et al.* Laparoscopic sleeve gastrectomy: standardized technique of a potential stand-alone bariatric procedure in morbidly obese patients. *World. J. Surg.*, 2008, Vol. 32, N 7, pp. 1462-1465. DOI: 10.1007/s00268-008-9548-2.
8. *Langer F. B., Bohdjalian A., Felberbauer F. X. et al.* Does gastric dilatation limit the success of sleeve gastrectomy as a sole operation for morbid obesity? *Obes. Surg.*, 2006, Vol. 16, N 2, pp. 166-171. DOI: 10.1381/096089206775565276.
9. *Manning S., Pucci A., Carter N. C. et al.* Early postoperative weight loss predicts maximal weight loss after sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. *Surg. Endosc.*, 2015, Vol. 29, N 6 pp. 1484-1491. DOI: 10.1007/s00464-014-3829-7.
10. *McCracken J., Steinbeisser M., Kharbutli B.* Does size matter? Correlation of excised gastric specimen size in sleeve gastrectomy to postoperative weight loss and comorbidities. *Obes. Surg.*, 2018, Vol. 28, N 4, pp. 1002-1006. DOI: 10.1007/s11695-017-2975-0.
11. *McNickle A.G., Bonomo S.R.* Predictability of first-year weight loss in laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg. Endosc.*, 2017, Vol. 31, N 10, pp. 4145-4149. DOI: 10.1007/s00464-017-5467-3.
12. *Obeidat F., Shanti H.* Early weight loss as a predictor of 2-year weight loss and resolution of comorbidities after sleeve gastrectomy. *Obes. Surg.*, 2016, Vol. 26, N 6, pp. 1173-1177. DOI: 10.1007/s11695-015-1903-4.
13. *Pawanindra L., Vindal A., Midha M. et al.* Early postoperative weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy correlates with the volume of the excised stomach and not with that of the sleeve! Preliminary data from a multi-detector computed tomography-based study. *Surg. Endosc.*, 2015, Vol. 29, N 10, pp. 2921-2927. DOI: 10.1007/s00464-014-4021-9.
14. *Robert M., Pasquer A., Pelascini E. et al.* Impact of sleeve gastrectomy volumes on weight loss results: a prospective study. *Surg. Obes., Relat. Dis.*, 2016, Vol. 12, N 7, pp. 1286-1291, DOI: 10.1016/j.soard.2016.01.021.
15. *Salminen P., Helmiö M., Ovaska J. et al.* Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss at 5 years among patients with morbid obesity: The sleevePASS randomized clinical trial. *JAMA*, 2018, Vol. 319, N 3, pp. 241-254, DOI: 10.1001/jama.2017.20313.
16. *Shoar S., Saber A.A.* Long-term and midterm outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Surg. Obes. Relat. Dis.*, 2017, Vol. 13, N 2, pp. 170-180, DOI: 10.1016/j.soard.2016.08.011.
17. *Singh J. P., Tantia O., Chaudhuri T. et al.* Is resected stomach volume related to weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy? *Obes. Surg.*, 2014, Vol. 24, N 10, pp. 1656-1661. – DOI: 10.1007/s11695-014-1250-x.

18. *Sista F., Abruzzese V., Clementi M. et al.* Effect of resected gastric volume on ghrelin and GLP-1 plasma levels: a prospective study. *J. Gastrointest. Surg.*, 2016, Vol. 20, N 12, pp. 1931-1941. DOI: 10.1007/s11605-016-3292-y.
19. *Vidal P., Ramón J. M., Busto M. et al.* Residual gastric volume estimated with a new radiological volumetric model: relationship with weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes. Surg.*, 2014, Vol. 24, N 3, pp. 359-363. DOI: 10.1007/s11695-013-1113-x.
20. *Weiner R. A., Weiner S., Pomhoff I. et al.* Laparoscopic sleeve gastrectomy— influence of sleeve size and resected gastric volume. *Obes. Surg.*, 2007, Vol. 17, N 10, pp. 1297-1305. DOI: 10.1007/s11695-007-9232-x.
21. WHO. Diabetes. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (дата обращения: 2018).
22. *Yehoshua R. T., Eidelman L. A., Stein M. et al.* Laparoscopic sleeve gastrectomy— volume and pressure assessment. *Obes. Surg.*, 2008, Vol. 18, N 9, pp. 1083-1088. DOI: 10.1007/s11695-008-9576-x.