DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2019-23(3)-16

УДК: 611.3:616.33-072.1-089.843

ВПЛИВ ДОВЖИНИ БІЛІОПАНКРЕАТИЧНОЇ ПЕТЛІ ПРИ МІНІ-ШУНТУВАННІ ШЛУНКА НА КОМПЕНСАЦІЮ СУПУТНИХ МЕТАБОЛІЧНИХ ПОРУШЕНЬ ТА НУТРИТИВНУ НЕДОСТАТНІСТЬ

Тивончук О.С., Москаленко В.В., Виноградов Р.І.

ДУ "Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова" НАМН України (вул. Героїв Севастополя, 30, м. Київ, Україна, 03680)

Відповідальний за листування:
e-mail: umi_forever@ukr.net

Статтю отримано 28 червня 2019 р.; прийнято до друку 5 липня 2019 р.

Анотація. Нещодавно Міжнародною федерацією хірургії ожиріння (IFSO) було визнано міні-шунтування шлунка однією з головних бariatричних/метаболических операцій. Однак, питання щодо нутритивної недостатності після міні-шунтування, яка призводить до повторних оперативних втручань з приводу дефіцитних станів, залишається дискусійним. Намагання встановити баланс між втратою надлишку маси тіла, компенсацією супутніх метаболічних порушень та нутритивною недостатністю актуалізують питання "ідеальної" довжини біліопанкреатичної петлі. Тому метою роботи було порівняння бariatричного та метаболічного ефектів міні-шунтування шлунка залежно від довжини біліопанкреатичної петлі. У дослідження включені 42 хворих (24 жінки (57,1%) та 18 чоловіків (42,9%)), віком від 24 до 65 років, з індексом маси тіла (ІМТ) 40 кг/м² та більше, яким виконано міні-шунтування шлунка з мініінвазивного доступу. Операція полягала в формуванні довгого шлункового резервуару вздовж малої кривизни шлунка з накладенням напірочною анастомозу з петлею тонкої кишки 200-250 см від зв'язки Трейца. Довжину біліопанкреатичної петлі підбирали згідно індексу маси тіла (200 см - <45 кг/м² (23 хворих), 250+ см - >45 кг/м² (15 хворих)) та характеру перебігу супутніх метаболічних порушень. Застосовували антропометричні, лабораторні та інструментальні методи дослідження. Визначали рівень HbA1c та рівень тригліцеридів. Результати оцінювали через 1, 3, 6, 9 та 12 місяців після операції. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми StatPlus 6 Profesional. У 3 (7,2%) хворих діагностовано післяопераційні ускладнення. Раннє ускладнення Twisted pouch (перекрут куки шлунка), яке потребувало повторного хірургічного втручання, спостерігали в 1 (2,4%) хворого. Пізні ускладнення (пептична виразка гастроентероанастомозу і недостатня втрата маси тіла) виявили у 2 (4,8%) хворих. Середній відсоток втрати надлишку маси тіла в групі 200 см та 250+ см становив 70,1±0,8% і 71,8±0,6% (p>0,05) відповідно; компенсацію цукрового діабету 2 типу діагностовано у 5 (83,3%) та 7 (87,5%) хворих відповідно; компенсацію дисліпідемії досягнуто у 3 (50%) і 5 (71,4%) пацієнтів відповідно; гіпокальціємію виявлено в 1 (12,5%) та 3 (27,3%) хворих відповідно; знижений рівень заліза крові діагностовано у 1 (12,5%) та у 2 (18,2%) пацієнтів відповідно. Отже, отримані результати свідчать про те, що при збільшенні довжини петлі збільшується метаболічний ефект, однак може збільшуватись ризик виникнення порушень електролітного обміну.

Ключові слова: морбідне ожиріння, міні-шунтування шлунка, біліопанкреатична петля, мальнутриція.

Вступ

Бariatрична хірургія - це визнаний ефективний метод лікування морбідного ожиріння та супутніх метаболічних порушень. Це пов'язано не тільки з адекватною та довготривалою втратою маси тіла, але також зі зменшенням з ожиріння-асоційованої смертності та підвищенням якості життя [3, 7, 10, 31]. У літературі описані різні бariatричні операції, які мають певні переваги та недоліки. Міні-шунтування шлунка - це шунтування шлунка з одним анастомозом, яке вперше було описано R. Rutledge в 2001 році [29]. Одразу після цього операція стала центром дискусії [12, 19, 26]. Нещодавно, міні-шунтування шлунка було визнано Міжнародною федерацією хірургії ожиріння (IFSO) однією з головних бariatричних/метаболических операцій, після чого отримала широке визнання [11]. На даний час існує настороженість щодо нутритивної недостатності після міні-шунтування, яка недостатньо описана в літературі. Існують повідомлення про повторні оперативні втручання з приводу дефіцитних станів [13, 21, 23].

Відомі численні спроби встановити "ідеальну" довжину біліопанкреатичної петлі, спираючись на баланс

між втратою надлишку маси тіла, компенсацією супутніх метаболічних порушень та нутритивною недостатністю [2, 16, 34].

Мета даного ретроспективного дослідження - встановити вплив довжини біліопанкреатичної петлі на втрату надлишку маси тіла, компенсацію супутніх метаболічних порушень та нутритивну недостатність.

Матеріали та методи

Після погодження Етичної комісії, дане дослідження проводили у відділі хірургії шлунково-кишкового тракту ДУ "Національний інститут хірургії та трансплантології" НАМН України з 2016 по 2018 роки. Усі пацієнти, включені в дослідження, підписали інформовану добровільну згоду.

Показаннями до операції були індекс маси тіла (ІМТ) 40 кг/м² та більше, вік від 18 до 65 років та відсутність декомпенсованих хронічних захворювань, що загрожують життю.

У дослідження включені 42 хворих, яким виконано міні-шунтування шлунка з мініінвазивного доступу. Се-

ред них було 24 жінки (57,1%) та 18 чоловіків (42,9%), віком від 24 до 65 років, що в середньому становило $43 \pm 9,6$ років. Маса тіла в доопераційному періоді була в межах 88-250 кг, що в середньому становило $140,4 \pm 34,9$ кг, а середній індекс маси тіла - $48,3 \pm 8,7$ ($35-65$) кг/м². Операція полягала в формуванні довгого шлункового резервуару вздовж малої кривизни шлунка з накладенням напівручного анастомозу з петлею тонкої кишки 200-250 см від зв'язки Трейца. Довжину біліопанкреатичної петлі підбирали згідно індексу маси тіла (200 см - <45 кг/м², 250+ см - >45 кг/м²) та характеру перебігу супутніх метаболічних порушень. Групу 200 см становили 23 хворих, групу 250+ см - 15 пацієнтів. Сформовані групи були зіставними за такими основними показниками, як вік, маса та індекс маси тіла ($p=0,7$; $p=0,25$; $p=0,26$ відповідно) та характером супутньої патології.

У комплекс післяопераційного спостереження входили антропометричні (визначення маси та індексу маси тіла, % втрати надлишку маси тіла), лабораторні (визначення глюкози крові, глікованого гемоглобіну, ліпідного профілю, Ca, Fe, Mg) та інструментальні (ультразвукове дослідження органів черевної порожнини, відеоезофагогастроскопії, рентгенографії стравоходу та шлунка) досліджень та анкетування.

У післяопераційному періоді хворі проходили обов'язкове обстеження через 1, 3, 6, 9 та 12 місяців з проведінням вищеприведеного комплексу обстежень.

Діагноз ЦД 2 типу виставляли згідно з критеріями, визначеними American Diabetes Association (ADA), згідно яких рівень HbA1c $\geq 5,7\%$ вважається за порушення чутливості до інсуліну (інсулінорезистентність), а рівень HbA1c $\geq 6,5\%$ відповідає ЦД 2 типу. Критерієм ремісії був рівень HbA1c $\leq 6,5\%$ без вживання антидіабетичної терапії протягом року [28]. Дисліпідемію визначали згідно критеріям АСС/АНА. Визначеними критеріями є рівень тригліцеридів $\leq 1,7$ ммоль/л та/або зниження концентрації ліпопротеїдів високої щільності нижче 1,03 ммоль/л для чоловіків та 1,3 ммоль/л для жінок [14].

Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми StatPlus 6 Profesional. Показник $p \leq 0,05$ вважали статистично значущим.

Результати. Обговорення

Післяопераційні ускладнення діагностовано у 3 (7,2%) хворих. Раннє ускладнення Twisted pouch (перекрут кукси шлунка) спостерігали в 1 (2,4 %) хворого та пізні ускладнення - у 2 (4,8%) хворих. До пізніх ускладнень відносились пептична виразка гастроентероанастомозу - в 1 (2,4 %) хворого та недостатня втрата маси тіла - в 1 (2,4%) пацієнта. Великим вважаємо одне (2,4%) ускладнення в ранньому післяопераційному періоді, яке потребувало повторного хірургічного втручання.

Середній відсоток втрати надлишку маси тіла в групі 200 см становив $70,1 \pm 0,8\%$, тоді як в групі 250+ см - $71,8 \pm 0,6\%$. Статистично достовірної різниці між групами не було.

Компенсацію цукрового діабету 2 типу діагностовано у 5 з 6 (83,3%) хворих групи 200 см, тоді як в групі 250+ см - у 7 з 8 (87,5%). У жодного пацієнта не спостерігали випадків гіпоглікемії. Нормалізація рівня глюкози крові відбувалась впродовж перших 7 днів після операції в обох групах, а рівень глікованого гемоглобіну знижувався нижче 6,5% в середньому за $3,3 \pm 0,2$ місяці. Статистично достовірної різниці між показниками рівня глюкози крові та глікованого гемоглобіну не виявлено.

У 66,7% хворих дисліпідемія була комбінованою та проявлялась зниженням рівня холестерину ліпопротеїдів високої щільності та підвищенням рівнем тригліцеридів та холестерину ліпопротеїдів низької щільності. У групі 200 см компенсацію дисліпідемії досягнуто у 3 з 6 (50%) пацієнтів, а в групі 250+ см - у 5 з 7 (71,4%). У хворих, які не досягли критеріїв ремісії залишався підвищеним рівень тригліцеридів.

У пацієнтів обох груп порушень білково-синтетичної функції чи анемії виявлено не було. Також, не діагностовано важких порушень електролітного обміну. Проте, виявлено гіпокальціємію у 1 з 8 (12,5%) хворих у групі з 200 см біліопанкреатичної петлі та у 3 з 11 (27,3%) - у групі 250+ см. Знижений рівень заліза крові діагностовано в 1 з 8 (12,5%) та у 2 з 11 (18,2%) пацієнтів відповідно. Недостатності рівня магнію чи комбінованих електролітних порушень виявлено не було. Усім хворим з виявленими електролітними порушеннями призначали відповідну монокомпонентну консервативну терапію.

Як і інші комбіновані бariatричні операції, міні-шунтування шлунка включає вивід з пасажу сегменту тонкої кишки, яка є основним місцем абсорбції білків, вітамінів та мінералів. Загальна довжина тонкої кишки варіює від 3 до 10 м [33]. Тому, теоретично, чим довша ділянка тонкої кишки виведена з пасажу, тим вираженішою має бути нутритивна недостатність. Деякі дослідження показали, що коротша загальна петля призводить до більшої втрати маси тіла та кращої компенсації метаболічних порушень [6, 19, 24, 26, 31, 32], проте потрібно очікувати більшої нутритивної недостатності [22, 24, 32]. У дослідженні K.K. Mahawar et al. (2016) встановлено, що дистальне шунтування асоціюється з вищим ризиком розвитку нутритивних порушень при кращій втраті надлишку маси тіла та корекції метаболічних порушень [22]. У нашому дослідженні в усіх групах відмічений хороший рівень компенсації супутніх метаболічних захворювань із переважанням результатів у групі з довшою біліопанкреатичною петлею, проте без достовірного впливу на зниження маси тіла.

Недостатність заліза крові у пацієнтів після міні-шунтування шлунка пов'язана зі зниженим споживанням органічного заліза (гема) та виведенням з пасажу великої частини шлунка, дванадцятипалої та частини голодної кишки. Залізодефіцит частіше виявляють у жінок репродуктивного віку [18]. У нашому дослідженні важкого порушення обміну заліза не було. Залізодефіцитні стани виникали у некомплаєнтних пацієнтів, які не дот-

римувались рекомендацій щодо харчування та не приймали полімінеральні добавки профілактично. Всі пацієнти проліковані консервативно та надані рекомендації щодо зміни дієти на майбутнє.

Необхідність даного дослідження підтверджується і тим, що у кількох дослідженнях були зазначені різні довжини петлі при міні-шунтуванні шлунка від 150 [15] до 200 см [8, 9, 14, 27], також повідомлялось про використання спеціальної формули довжини петлі [17]. Під час опитування 208 хірургів 35% застосували постійну довжину біліопанкреатичної петлі, тоді як решта (65%) віддали перевагу спеціальній довжині петлі. З них 62,1% використовували 200 см як фіксовану довжину [20]. В іншому опитуванні 118 хірургів було відмічено, що від 0,37% до 0,56% пацієнтів потребують повторної операції з приводу важких нутритивних порушень. Довжина петлі більше 250 см була пов'язана з рівнем ускладнень 0,6%, тоді як при 150 см або менше - 0% [23]. У ході дослідження встановлено, що довжина загальної петлі не впливала на втрату маси тіла у пацієнтів з шунтуванням шлунка, але нижча довжина загальної петлі була пов'язана із вираженішими нутритивними порушеннями [1]. W.K. Nelson et al. (2006) у своєму дослідженні із довжиною загальної петлі 100 см повідомили про втрату більше 50% маси тіла у 82% пацієнтів, проте спостерігалася висока частота нутритивних порушень, що призвело до повторних операцій у 4% хворих [25]. Згідно

нещодавнього рішення консенсусу щодо міні-шунтування шлунка не було домовленості щодо використання 150 см біліопанкреатичної петлі як стандартної довжини, тоді як погоджено використання 200 см [18]. Згідно отриманих нами результатів довжина петлі 200 см дозволяє ефективно знизити надлишок маси тіла та компенсувати супутні метаболічні порушення. Проте, хворим з важким, неконтрольованим перебігом метаболічних захворювань біліопанкреатична петля може бути збільшена до 250+ см з низьким ризиком розвитку електролітних порушень.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Міні-шунтування шлунка - ефективна бариатрична операція, яка дозволяє ефективно та адекватно знижувати надлишкову масу тіла.

2. Збільшення довжини біліопанкреатичної петлі до 250 см не призводить до статистично достовірного збільшення втрати надлишку маси тіла.

3. Подовження біліопанкреатичної петлі до 250 см зумовлює кращу компенсацію супутніх метаболічних порушень, проте може призводити до збільшення ризику електролітних порушень.

Має місце необхідність проведення дослідження на більшій кількості хворих з дослідженням рівня вітамінів крові.

Список посилань - References

- Abellan, I., Lujan, J., Frutos, M. D., Abrisqueta, J., Hernandez, Q., Lopez, V., & Parrilla, P. (2014). The influence of the percentage of the common limb in weight loss and nutritional alterations after laparoscopic gastric bypass. *Surg. Obes. Relat. Dis.*, 10 (5), 829-83. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2014.06.009>.
- Ahuja, A., Tantia, O., Goyal, G., Chaudhuri, T., Khanna, S., Poddar, A., ... Majumdar, K. (2018). MGB-OAGB: Effect of Biliopancreatic Limb Length on Nutritional Deficiency, Weight Loss, and Comorbidity Resolution. *Obes. Surg.*, 28 (11), 3439-3445. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3405-7>.
- American Diabetes Association (2016). Obesity management for the treatment of type 2 diabetes. Sec. 6. In Standards of Medical Care in Diabetes - 2016. *Diabetes Care*, 39 (1), 47-51. <https://doi.org/10.2337/dc16-S009>.
- Brolin, R. E., & Cody, R. P. (2007). Adding malabsorption for weight loss failure after gastric bypass. *Surg. Endosc.*, 21, 1924-6. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9542-z>.
- Brolin, R. E., Kenler, H. A., Gorman, J. H., & Cody, R. P. (1992). Long-limb gastric bypass in the super obese: a prospective randomized study. *Ann. Surg.*, 215, 387-95. <https://doi.org/10.1097/00000658-199204000-00014>.
- Brolin, R. E., LaMarca, L. B., Kenler, H. A., & Cody, R. P. (2002). Malabsorptive gastric bypass in patients with superobesity. *J. Gastrointest. Surg.*, 6, 195-205. [https://doi.org/10.1016/s1091-255x\(01\)00022-1](https://doi.org/10.1016/s1091-255x(01)00022-1).
- Buchwald, H., Estok, R., Fahrbach, K., Banel, D., Jensen, M. D., Pories, W. J., ... Sledge, I. (2009). Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am. J. Med.*, 122 (3), 248-56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.09.041>.
- Carbajo, M., Garcia-Caballero, M., Toledano, M., Osorio, D., Garcia-Lanza, C., & Carmona, J. A. (2005). Oneanastomosis gastric bypass by laparoscopy: results of the first 209 patients. *Obes. Surg.*, 15, 398-404. <https://doi.org/10.1381/0960892053576677>.
- Chevallier, J. M., Arman, G. A., Guenzi, M., Rau, C., Bruzzi, M., Beupel, N., ... Berger, A. (2015). One thousand single anastomosis (omega loop) gastric bypasses to treat morbid obesity in a 7-year period: outcomes show few complications and good efficacy. *Obes. Surg.*, 25, 951-8. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1552-z>.
- De Luca, M., Angrisani, L., Himpens, J., Busetto, L., Scopinaro, N., Weiner, R., ... Shikora, S. (2016). Indications for surgery for obesity and weight-related diseases: position statements from the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO). *Obes. Surg.*, 26 (8), 1659-96. <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2271-4>.
- De Luca, M., Tie, T., Ooi, G., Higa, K., Himpens, J., Carbajo, M. A., ... Brown, W. A. (2018). Mini gastric bypass-one anastomosis gastric bypass (MGB-OAGB)-IFSO position statement. *Obes. Surg.*, 28, 1188-206. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3182-3>.
- Fisher, B. L., Buchwald, H., Clark, W., Champion, J. K., Fox, S. R., ... Sugerman, H. J. (2001). Mini-gastric bypass controversy. *Obes. Surg.*, 11 (6), 773-7. <https://doi.org/10.1381/09608920160558777>.
- Genser, L., Soprani, A., Tabbara, M., Siksik, J. M., Cady, J., Carandina, S. (2017). Laparoscopic reversal of mini-gastric bypass to original anatomy for severe postoperative malnutrition. *Langenbeck's Arch. Surg.*, 402, 1263-70. <https://doi.org/10.1007/s00423-017-1615-4>.
- Grundy, S. M. (2019). AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force

- on Clinical Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 73 (24), 3168-3209. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.002>.
15. Himpens, J. M., Vilallonga, R., Cadiere, G. B., & Leman, G. (2016). Metabolic consequences of the incorporation of a roux limb in an omega loop (mini) gastric bypass: evaluation by a glucose tolerance test at mid-term follow-up. *Surg. Endosc.*, 30, 2935-45. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4581-3>.
 16. Komaei, I., Sarra, F., Lazzara, C., Ammendola, M., Memeo, R., Sammarco, G., ... Curro, G. (2019). One Anastomosis Gastric Bypass-Mini Gastric Bypass with Tailored Biliopancreatic Limb Length Formula Relative to Small Bowel Length: Preliminary Results. *Obes. Surg.*, 29 (9), 3062-3070. <https://doi.org/10.1007/s11695-019-04019-8>.
 17. Lee, W. J., Wang, W., Lee, Y. C., Huang, M. T., Ser, K. H., & Chen, J. C. (2008). Laparoscopic mini-gastric bypass: experience with tailored bypass limb according to body weight. *Obes. Surg.*, 18, 294-9. <https://doi.org/10.1007/s11695-007-9367-9>.
 18. Madhok, B. M., Mahawar, K. K., Hadfield, J. N., Courtney, M., Stubbing-Moore, A., Koshy, S., & Small, P. K. (2018). Haematological indices and haematinic levels after mini gastric bypass: a matched comparison with Roux-en-Y gastric bypass. *Clin. Obes.*, 8 (1), 43-9. <https://doi.org/10.1111/cob.12227>.
 19. Mahawar, K. K., Carr, W. R. J., Balupuri, S., & Small, P. K. (2014). Controversy surrounding 'mini' gastric bypass. *Obes. Surg.*, 24 (2), 324-33. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1090-0>.
 20. Mahawar, K. K., Himpens, J., Shikora, S. A., Chevallier, J. M., Lakdawala, M., De Luca, M., ... Small, P. K. (2018). The first consensus statement on one anastomosis/mini gastric bypass (OAGB/MGB) using a modified Delphi approach. *Obes. Surg.*, 28 (2), 303-12. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-3070-2>.
 21. Mahawar, K. K., Jennings, N., Brown, J., Gupta, A., Balupuri, S., & Small, P. K. Mini gastric bypass: systematic review of a controversial procedure. *Obes. Surg.*, 23 (11), 1890-8. <https://doi.org/10.1007/s11695-013-1026-8>.
 22. Mahawar, K. K., Kumar, P., Parmar, C., Graham, Y., Carr, W. R., Jennings, N., ... Small, P. K. (2016). Small bowel limb lengths and Roux-en-Y gastric bypass: a systematic review. *Obes. Surg.*, 26, 660-71. <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2050-2>.
 23. Mahawar KK, Parmar C, Carr WRJ, Jennings N., Schroeder N., Small P.K. (2018). Impact of biliopancreatic limb length on severe protein-calorie malnutrition requiring revisional surgery after one anastomosis (mini) gastric bypass. *J. Minim. Access Surg.*, 14 (1), 37-43. https://doi.org/10.4103/jmas.JMAS_198_16.
 24. McConnell, D. B., O'Rourke, R. W., & Deveney, C. W. (2005). Common channel length predicts outcomes of biliopancreatic diversion alone and with the duodenal switch surgery. *Am. J. Surg.*, 189, 536-40. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2005.01.023>.
 25. Nelson, W. K., Fatima, J., Houghton, S. G., Thompson, G. B., Kendrick, M. L., Mai, J. L., ... Sarr, M. G. (2006). The malabsorptive very, very long limb Roux-en-Y gastric bypass for super obesity: results in 257 patients. *Surgery*, 140, 517-23. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.06.020>.
 26. Olchowski, S., Timms, M. R., O'Brien, P., Bauman, R., & Quattlebaum, J. K. (2001). More on mini gastric bypass. *Obes. Surg.*, 11 (4), 532.
 27. Parmar, C. D., Mahawar, K. K., Boyle, M., Carr, W. R., Jennings, N., Schroeder, N., ... Small, P. K. (2016). Mini gastric bypass: first report of 125 consecutive cases from United Kingdom. *Clin. Obes.*, 6, 61-7. <https://doi.org/10.1111/cob.12124>.
 28. Professional Practice Committee (2018): Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*, 41 (1), 3. <https://doi.org/10.2337/dc18-SPPC01>.
 29. Rutledge, R. (2001). The mini-gastric bypass: experience with the first 1,274 cases. *Obes. Surg.*, 11 (3), 276-80. <https://doi.org/10.1381/096089201321336584>.
 30. Scopinaro, N., Gianetta, E., Civalieri, D., Bonalumi, U., & Bachi, V. (1979). Bilio-pancreatic bypass for obesity: initial experience in man. *Br. J. Surg.*, 66 (9), 618-20. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800660906>.
 31. Sjostrom, L., Narbro, K., Sjostrom, C. D., Karason, K., Larsson, B., Wedel, H., ... Carlsson, L. M. (2007). Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N. Engl. J. Med.*, 357 (8), 741-52. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa066254>.
 32. Sugerman, H. J., Kellum, J. M., & De Maria, E. J. (1997). Conversion of proximal to distal bypass for failed gastric bypass for superobesity. *J. Gastrointest. Surg.*, 1, 517-26. [https://doi.org/10.1016/s1091-255x\(97\)80067-4](https://doi.org/10.1016/s1091-255x(97)80067-4).
 33. Tacchino, R. M. (2015). Bowel length: measurement, predictors, and impact on bariatric and metabolic surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis.*, 11 (2), 328-34. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2014.09.016>.
 34. Zorrilla-Nunez, L. F., Campbell, A., Giambartolomei, G., Lo Menzo, E., Szomstein, S., & Rosenthal, R. J. (2019). The importance of the biliopancreatic limb length in gastric bypass: A systematic review. *Surg. Obes. Relat. Dis.*, 15 (1), 43-49. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2018.10.013>.

ВЛИЯНИЕ ДЛИННЫ БИЛИОПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ПЕТЛИ ПРИ МИНИ-ШУНТИРОВАНИИ ЖЕЛУДКА НА КОМПЕНСАЦИЮ СОПУТСТВУЮЩИХ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ И НУТРИТИВНУЮ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

Тывончук А.С., Москаленко В.В., Виноградов Р.И.

Аннотация. Недавно Международной федерацией хирургии ожирения (IFSO) было признано мини-шунтирование желудка одной из главных бариатрических метаболических операций. Однако, вопрос о нутритивной недостаточности после мини-шунтирования, которая приводит к повторным оперативным вмешательствам по поводу дефицитных состояний, остается дискуссионным. Попытка установить баланс между потерей избытка массы тела, компенсацией сопутствующих метаболических нарушений и нутритивной недостаточностью актуализирует вопрос "идеальной" длины билиопанкреатической петли. Поэтому целью работы было сравнение бариатрического и метаболического эффектов мини-шунтирования желудка в зависимости от длины билиопанкреатической петли. В исследование включены 42 больных (24 женщины (57,1%) и 18 мужчин (42,9%)), в возрасте от 24 до 65 лет, с индексом массы тела (ИМТ) 40 кг / м² и более, которым выполнено мини-шунтирование желудка с мининвазивного доступа. Операция заключалась в формировании длинного желудочного резервуара вдоль малой кривизны желудка с наложением полуручного анастомоза с петлей тонкой кишки 200-250 см от связки Трейца. Длину билиопанкреатической петли подбирали соответственно индексу массы тела (200 см - <45 кг / м² (23 больных), 250+ см - ≥45 кг / м² (15 больных)) и характера течения сопутствующих метаболических нарушений. Применяли антропометрические, лабораторные и инструментальные методы исследования. Определяли уровень HbA1c и уровень триглицеридов. Результаты оценивали через 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев после операции. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы StatPlus 6 Profesional. У 3 (7,2%) больных диагностированы послеоперационные осложнения. Раннее осложнение Twisted pouch (перекрут культи желудка), которое требовало повторного хирургического

вмешательства, наблюдали у 1 (2,4%) больного. Поздние осложнения (язва гастроэнтероанастомоза и недостаточная потеря массы тела) обнаружили у 2 (4,8%) больных. Средний процент потери избытка массы тела в группе 200 см и 250+ см составлял $70,1 \pm 0,8\%$ и $71,8 \pm 0,6\%$ ($p < 0,05$) соответственно; компенсация сахарного диабета 2 типа диагностирована у 5 (83,3%) и 7 (87,5%) больных соответственно; компенсация дислипидемии достигнута в 3 (50%) и 5 (71,4%) пациентов соответственно; гипокальциемия обнаружена у 1 (12,5%) и 3 (27,3%) больных соответственно; сниженный уровень железа крови диагностирован у 1 (12,5%) и у 2 (18,2%) пациентов соответственно. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что при увеличении длины петли увеличивается метаболический эффект, однако может увеличиваться риск возникновения нарушений электролитного обмена.

Ключевые слова: морбидное ожирение, мини-шунтирование желудка, мальнутриция.

EFFECT OF BILIOPANCREATIC LOOP LENGTH MINI GASTRIC BYPASS ON METABOLIC DISORDERS RESOLUTION AND NUTRITIONAL DEFICIENCY

Tyvonchuk O.S., Moskalenko V.V., Vinogradov R.I.

Annotation. Recently, the International Federation of Obesity Surgery (IFSO) has recognized gastric bypass surgery as one of the major bariatric / metabolic surgeries. However, the issue of nutritional deficiency after mini-shunting, which leads to repeated surgical interventions for deficient states, remains debatable. Efforts to balance the loss of excess body weight, compensation for concomitant metabolic disorders and nutritional insufficiency make the issue of the "ideal" length of the biliopancreatic loop relevant. Therefore, the purpose of the study was to compare the bariatric and metabolic effects of mini-shunting of the stomach depending on the length of the biliopancreatic loop. The study included 42 patients (24 women (57.1%) and 18 men (42.9%)), aged 24 to 65 years, with a body mass index (BMI) of 40 kg / m² and above, with a mini-gastric bypass with minimally invasive access. The operation consisted of forming a long gastric reservoir along the small curvature of the stomach with the imposition of a semi-manual anastomosis with a loop of the small intestine 200-250 cm from the ligament of the Trinity. The length of the biliopancreatic loop was selected according to the body mass index (200 cm - < 45 kg / m² (23 patients), 250+ cm - ≥ 45 kg / m² (15 patients)) and the nature of the concomitant metabolic disorders. Anthropometric, laboratory and instrumental research methods were used. The level of HbA1c and the level of triglycerides were determined. The results were evaluated at 1, 3, 6, 9 and 12 months after surgery. Statistical processing of data was performed using StatPlus 6 Professional. Postoperative complications were diagnosed in 3 (7.2%) patients. An early complication of Twisted pouch, which required repeated surgery, was observed in 1 (2.4%) patient. Late complications (peptic ulcer of gastroenteroanastomosis and insufficient weight loss) were found in 2 (4.8%) patients. The average percentage of excess body weight loss in the 200 cm and 250 cm group was $70.1 \pm 0.8\%$ and $71.8 \pm 0.6\%$ ($p > 0.05$), respectively; type 2 diabetes mellitus was diagnosed in 5 (83.3%) and 7 (87.5%) patients, respectively; dyslipidemia compensation was achieved in 3 (50%) and 5 (71.4%) patients, respectively; hypocalcaemia was detected in 1 (12.5%) and 3 (27.3%) patients, respectively; decreased levels of iron were diagnosed in 1 (12.5%) and 2 (18.2%) patients, respectively. Thus, the results obtained indicate that as the length of the loop increases, the metabolic effect increases, but the risk of electrolyte exchange disorders may increase.

Keywords: morbid obesity, mini-gastric bypass, biliopancreatic loop, malnutrition.