

**ENDOSCOPIC TREATMENT OF STAPLE LINE LEAKAGE AFTER SLEEVE GASTRECTOMY USING THE VACUUM-ASSISTED CLOSURE SYSTEM****State Scientific Institution "Center for Innovative Medical Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine" (Kyiv, Ukraine)**

kalashnikov.cimt@gmail.com

*Obesity and associated metabolic disorders associated with obesity are reaching epidemic proportions worldwide. Conservative treatment methods of this problem have demonstrated their effectiveness but are often inferior to surgical methods. Sleeve resection of the stomach has proven its effectiveness in correcting excess weight and compensating for accompanying pathology, especially with regard to long-term results. However, like any surgical intervention, it is not without complications in the postoperative period. One of the formidable complications is the failure of the staple seam line. This article presents the experience of treating failure of the staple suture line after sleeve resection of the stomach using a vacuum-aspiration system. This technique made it possible to avoid repeated surgical intervention, shorten the treatment period and improve the quality of life. Conclusions. Treatment of failure of the staple suture line after sleeve gastrectomy requires the coordinated action of all multidisciplinary team members. Using a vacuum-aspiration system makes it possible to improve the treatment results and avoid repeated surgical intervention.*

**Key words:** obesity, sleeve gastrectomy, staple line leakage, endoscopic vacuum therapy.

Connection of the publication with planned research works. The work is a fragment of the research work "Complex development of innovative minimally invasive techniques in surgery with use in practical and educational programs", state registration number 0120U105160.

Introduction. Bariatric surgery has already proven its advantages over conservative methods of treating obesity and metabolic disorders [1]. Gastric sleeve resection (GSR) confidently took the leading position as the most-performed bariatric surgery in the world [2]. Despite the positive result after surgery in reducing excess weight and compensating for obesity-related pathologies, like all surgical interventions, it has low complications. One of the most formidable complications in the postoperative period is the failure of the staple suture line (FSL). And although, according to the literature, the occurrence of this complication varies from 0.7 to 6.9%, the mortality rate in this group of patients can reach up to 60% [3]. At the same time, with the increase in the number of performed GSRs, the number of FSL cases also increases.

FSL, especially with the development of peritonitis, is a life-threatening complication that requires an effective, safe and rapid response since prolonging treatment for more than 24 hours can lead to a three-fold increase in the mortality rate. Treatment options for FSL remain controversial, as indications for surgical, conservative, and endoscopic treatment still remain ambiguous [4].

The traditional surgical approach, which consisted in emergency surgical intervention and suturing of the defect zone, leads to recurrence of the failure zone and an increase in the mortality rate. However, emergency surgical intervention is justified only in unstable patients with a clinic of widespread peritonitis but in the scope of only sanitation and drainage of the failure zone without an attempt to suture the defect [5].

Over the past decade, interventional endoscopy has become an invaluable alternative or supplement to revision surgery and treatment of complications in the postoperative period. For a long time, the treatment of

choice for FSL was gastric tube stenting. According to the literature, a positive treatment result was achieved in up to 80% of cases, however, this technique is not without complications, and most of them can be dangerous for the patient's life [6].

One of the first reports of intraluminal vacuum aspiration therapy in gastrointestinal surgery appeared in 2008 to treat failing colorectal anastomoses. This technique using a sponge made of polyurethane foam made it possible to seal the zone of failure, thereby reducing bacterial contamination and stimulating the development of granulation tissue [7, 8]. Later, it began to be used in thoracic surgery to treat esophageal perforation and failure of esophageal-gastric anastomoses [9]. However, there is currently a lack of publications describing the use of a vacuum aspiration system (VAS) for treating FSL after GSR.

The aim of the study. To evaluate the results of treatment of FSL after GSR using VAS.

Object and research methods. The technique of using endoscopic vacuum therapy in treating failure of the staple suture line after sleeve resection of the stomach is presented in a clinical case.

**Research results.** Patient S., 29 years old, came to our clinic with complaints of recurrence of body weight 2 years after bariatric surgery.

From the anamnesis, a laparoscopic sleeve resection of the stomach was performed in another clinic. Anthropometric indicators before the operation: height – 162 cm, weight – 98 kg, BMI – 37.3 kg/m<sup>2</sup>. Associated pathology: hypertensive disease II stage, 2 stage, risk 2-3, dyslipidemia IIa, impaired glucose tolerance.

At the time of application to our clinic, the weight was 96 kg, the BMI was 36.6 kg/m<sup>2</sup>, the percentage of excess body weight loss (%EBWL) was 4.5%, and the percentage of total body weight loss (%WLP) was, respectively, 2%.

The patient underwent a laboratory and instrumental examination according to the patient examination protocol before revision bariatric surgery.

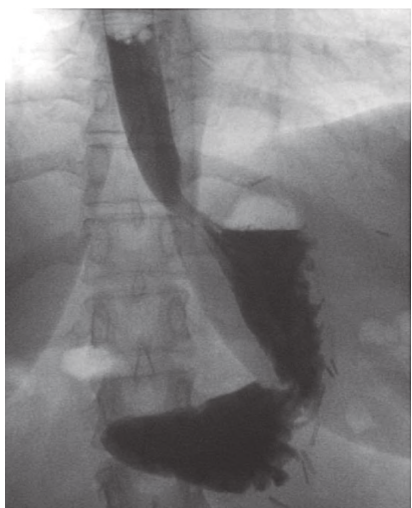


Figure 1 – X-ray of the gastric tube after sleeve resection of the stomach with barium sulfate.

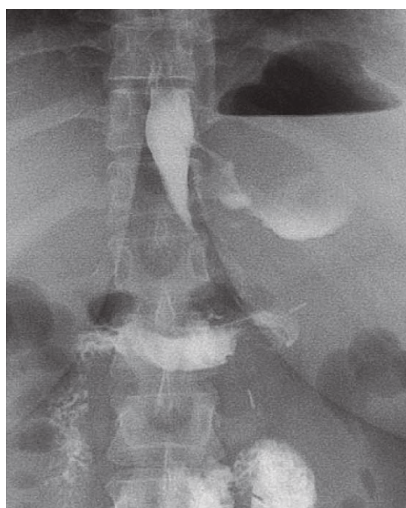


Figure 2 – X-ray of the gastric tube with extravasation of water-soluble contrast and the level of fluid in the abscess cavity in the left subdiaphragmatic space.

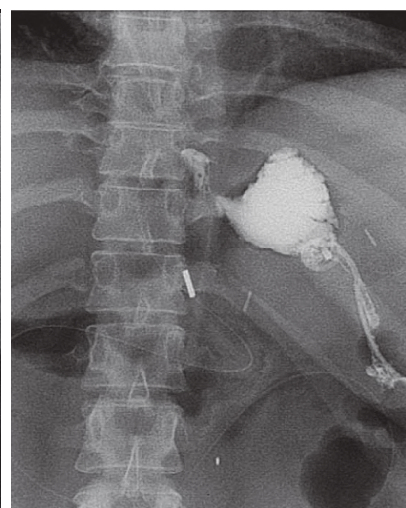


Figure 3 – Percutaneous fistulography.

No deviations were recorded in general and biochemical indicators.

According to the radiography of the stomach tube, it was established that there is a primary expansion of the stomach tube. This x-ray picture may indicate technical errors during the initial operation. **Figure 1** clearly shows that a large part of the bottom of the stomach and the antrum were left.

Over the past decades, there have been attempts to evaluate the effectiveness of one bariatric surgery using various indicators, but no consensus has yet been found. %EBWL and %WLP are one of the most common criteria used to determine body weight regression and evaluate the effectiveness of bariatric surgery. A satisfactory result is stated when they are more than 50% and more than 20%, respectively [10].

Taking into account the patient's complaints, the obtained research results, and indicators of excess body weight loss (%EBWL – 4.5% and %WLP – 2%), the patient was offered revision surgery.

According to the survey data, there were no contraindications to surgical intervention, including the need for preoperative preparation. A sleeve re-resection of the stomach was performed.

The early postoperative period was uneventful. The patient was discharged from the clinic on the 5th postoperative day in a satisfactory condition, without signs of complications, deviations from the normal course of the postoperative period, and the absence of pathology during radiographic control of the passage of water-soluble contrast liquid through the stomach tube.

The patient again sought help on the 14th postoperative day from the intoxication clinic and complained of a temperature rise to 39°C, pain in the left subdiaphragmatic area with radiation to the left clavicle. During radiographic control of the passage of water-soluble contrast liquid through the stomach tube, FSL was diagnosed with forming a subdiaphragmatic abscess in the left subdiaphragmatic area (**fig. 2**).

The first stage of treatment was puncture and drainage of the abscess under ultrasound control, transfer of the patient to total parenteral nutrition, antibacterial therapy and gastric secretion blockers. Percutaneous

fistulography (**fig. 3**) clearly shows the abscess cavity, which is connected to the stomach tube cavity.

Fibroesophagogastroduodenoscopy (FEGDS) was performed to assess the failure zone, its size and location. According to this, the zone of failure was localized at 36 cm from the incisors, along the left wall of the cardia, a wall defect of 4 mm in diameter (in the proximal part of the staple suture of the gastric tube).

After the stabilization of the patient, the second stage was the establishment of endoscopic VAS according to the method developed in-house (utility model patent No. 104032 UA, Ukraine, A61B 17/00, application No. u 2015 06502. Method of treatment of staple suture failure after sleeve resection of the stomach. Publication of information on patent issuing dated 12.01.16, bulletin No. 1).

**The essence of the methodology was as follows.** The endoscopic procedure was performed with the patient lying on his back. To ensure the stability of the respiratory function at all stages of the intervention, orotracheal intubation followed by artificial ventilation of the lungs was performed.

Before starting VAS installation, a nasointestinal tube was inserted endoscopically at the ligament of Treitz to ensure enteral nutrition. After removal of the endoscope, the nutritional probe was transferred from the oropharynx through the nasal passage with the help of an 18 Fr Foley urinary catheter and fixed to the wing of the nose with the help of adhesive plaster.

The next step was the formation of a spongy implant (SI) from a plate of polyurethane foam sponge in the shape of a cylinder with a diameter of 3 cm using Cooper's scissors. According to the literature, the diameter of the SI should correspond to or be slightly smaller than the diameter of the normal esophagus. This is one of the key measures for preventing cicatricial stricture in the area of failure in the remote period. The length of the simulated SI was formed taking into account the overlap of the failure edges by 3 cm on both sides, thus it was 6 cm.

Using a straight Billroth clamp, which was passed through the longitudinal axis of the simulated cylindrical SI, a 12 Fr gastric tube was advanced into the sponge

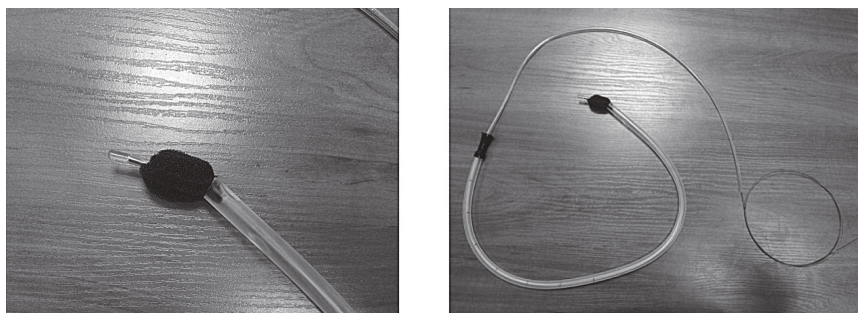


Figure 4 – Vacuum-aspiration system with spongy implant.

within 0.5 cm of the distal edge. Previously, on the part of the probe immersed in the SI, 3 additional side holes were formed every 1.5 cm with the size of no more than a third of its lumen. The SI to the gastric probe was fixed with two U-shaped sutures passing through the axis of the gastric probe and the SI. Such fixation excluded pronounced SI deformation.

A 36 Fr gastric probe with a cut-off distal end was used as a VAS “transporter”. A 12 Fr gastric tube with SI was inserted into him, having previously lubricated the latter with liquid glycerin. Taking into account the existing information about the location of the FSL according to endoscopy data, a mark (36 cm) was made on the “transporter”. In fig. 4 shows the final view of the vacuum-aspiration system with a spongy implant and the “transporter”.

The next step was to install a “protractor” with SI through the mouth to a mark of 36 cm from the incisors. After that, the “transporter” was removed so that the gastric tube with SI remained as immobile as possible.

SI positioning was determined under direct visual control through the endoscope. Given that the sponge was located distal to the level of failure to a depth of 6 cm, the gastric probe was pulled up by 3 cm so that the defect zone was in the middle of the VAS. The final endoscopic view of the installed VAS is shown in fig. 5.

After removal of the endoscope, the gastric probe was transferred from the oropharynx through the nasal passage with the help of an 18 Fr Foley urinary catheter and fixed to the wing of the nose with adhesive plaster. After the VAS was installed, the patient was transferred to the general ward for independent breathing. The proximal end of the VAS probe was connected to a Woundoex WX-1.1 vacuum aspiration device, and in-

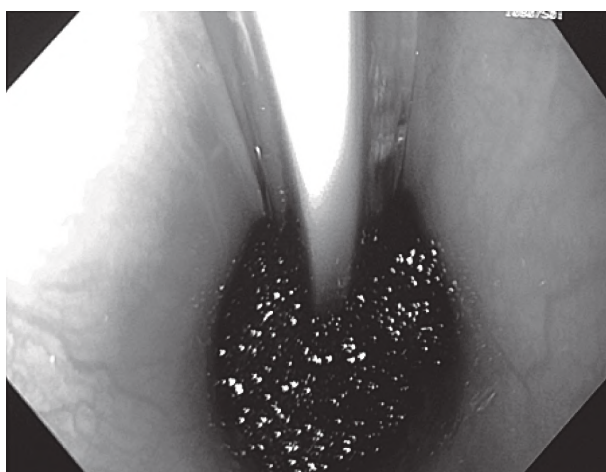


Figure 5 – Endoscopic picture of the installed VAS.

termittent vacuum aspiration was performed under a vacuum of 80 mmHg. Art. – 20 minutes and 20 mm Hg. Art. – 5 minutes in a collection container for 5 days.

During this period, the patient received antibacterial therapy, gastric secretion blockers, parenteral nutritional support and enteral tube feeding.

Before removing the VAS, the vacuum aspiration device was first turned off for 12 hours.

Then FGDS was performed, while tissue revision was performed in the area of failure. In the presence of granulations and regenerative changes, they sought to conduct a circular revision with a careful detachment of the sponge from adjacent tissues and release of granulations from the porous system under visual control. In the future, this made it possible to reduce the resistance when pulling out the VAS and reduce tissue bleeding in the event of granulation injury. The sponge was pulled up to the level of the oral cavity, grasped with a Mikulic clamp under visual control, and pulled out of the oral cavity. The gastric probe was crossed with scissors and removed from the nasal cavity.

On the same day, after the removal of the UAS, a radiographic study of the passage of water-soluble contrast through the stomach tube was performed. In the case of X-ray signs of FSL, the VAS was repeated the next day according to the previously described method.

In fig. 6A shows the X-ray picture of the passage of water-soluble contrast through the stomach tube after three VAS sessions, on which you can clearly see the positive dynamics in comparison with fig. 3. Against the background of conservative treatment, the abscess cavity decreased from 9x7 cm to the formation of a 1.5x2 cm pseudodiverticle. After four VAS sessions, it was possible to normalize inflammation indicators and radiological confirmation of FSL healing (fig. 6B).

The patient started enteral nutrition with liquid food, after two days of observation in the hospital, she was discharged satisfactorily. The period of FSL treatment was 26 days from the moment of hospitalization.

During the entire period of VAS treatment, the patient periodically complained of moderate discomfort from the presence of probes in the nose. There was no pain syndrome in the abdominal cavity.

At the follow-up examination after 1 month, the tests are within the normal range, the temperature is normal, he does not present any complaints, there is no dysphagia.

The use of VAS in the treatment of this patient made it possible to avoid repeated surgical intervention and reduce the length of stay in the hospital.

**Discussion of research results.** After GSR, patients have a stable, long-term effect of reducing excess body weight and compensating for obesity-related pathology, primarily type 2 diabetes [1, 2, 11].

However, like all surgical interventions, GSR is not without complications in the postoperative period. And one of the life-threatening complications for patients is FSL. At the beginning of the development of the technique, there are works in which the percentage of occurrence of the specified complication reached 6.9% [11].

Although after the publication of the last consensus of the summit, during which each stage of the operation and all the key points that could affect the development of FSL were analyzed, the percentage of failure has decreased, but according to the latest data, the average value is 1.35% [4, 12].

Initially, active surgical tactics were the treatment of choice for FSL in patients after GSR for a long time, but unsatisfactory results and an increase in the mortality rate forced a review of the strategy and the search for alternative methods. Today, minimally invasive technologies, and in particular endoscopic treatment, have a priority in treating FSL, as they are accompanied by significantly better results and lower mortality [4, 13].

Due to the lack of consensus regarding FSL treatment tactics and the development of endoscopic technologies, the literature describes the use of various endoscopic techniques: clipping of the defect with standard clips and clipping devices (OTSC), application of adhesive compositions, both isolated and in combination with a vicryl mesh prosthesis, endoscopic suturing of the failure zone, internal drainage. However, all these methods did not live up to expectations but only increased the percentage of negative results [14-16].

For a long time, the most effective endoscopic technique for the treatment of failure was the installation of self-expanding covered metal stents, which was accompanied by clinical success in 77-84% of observations [17]. But, despite the good results, the percentage of complications during stenting remains quite high and can reach 17% [6]. First of all, it is about the migration of the stent, inadequate closure of the defect area and the need for repeated stenting or the use of alternative methods, long-term treatment for several weeks, pain syndrome as a result of pressure on the surrounding tissues, which in turn can lead to the sprouting of the stent, the formation of bedsores, which causes complications its removal [6, 18].

Since the 1990s, the first reports on vacuum aspiration therapy in treating complicated and chronic wound infections have appeared [19]. The main mechanism of VAS work is as follows. Locally created negative pressure is transmitted to the wound through a special porous, spongy system. Negative pressure in the wound cover removes wound secretion, eliminates tissue swelling, and promotes blood flow. Improvement of microcirculation contributes to the formation of granulations and wound healing. Since the introduction of this method into clinical practice, the indications and scope of vacuum aspiration therapy have been constantly expanding [19].

Since 2008, the first reports on using VAS for the endoscopic treatment of anastomotic failure in colorectal surgery have appeared. The initial experience of using VAS showed good results in treating directly pararectal

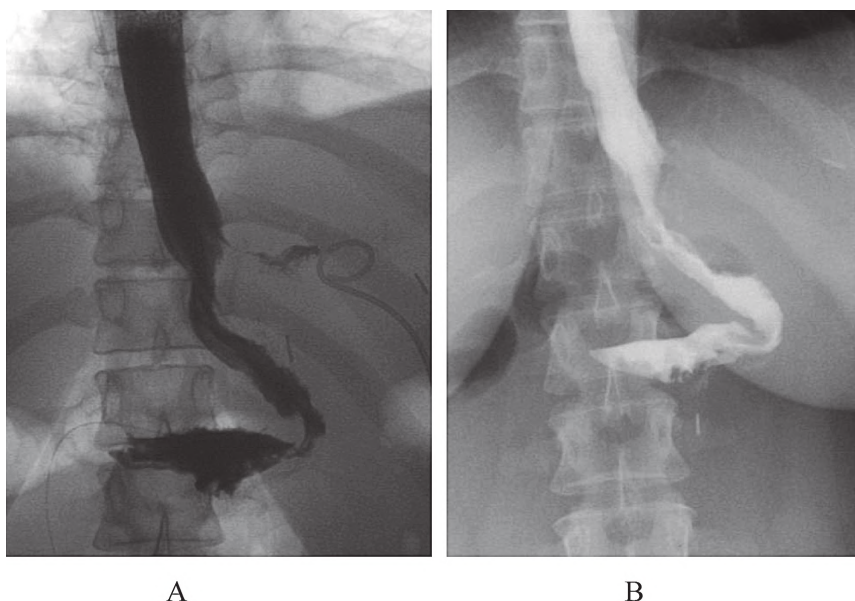


Figure 6 – X-ray of the passage of water-soluble contrast through the stomach tube after VAS (A – three sessions, B – four sessions).

abscesses in failure of anastomoses after operations on the rectum. A spongy system with an open connection was installed in the abscess cavity and connected to the aspiration system using a drainage tube [7]. So R. Weidenhagen et al. in their work described the use of VAS in 29 patients with failure of colorectal anastomosis after low anterior rectal resection. A positive result of failure healing was achieved in 28 patients, which was 96.6% [8].

In recent years, a similar technique was adapted for the upper parts of the digestive tract and began to be used as an alternative to traditional endoscopic technologies in treating failure of anastomoses and fistulas [20]. The treatment of such complications with VAS is a relatively new technology, which since its first publication in 2008, has already gained popularity due to good results in clinical use. Thus, in a series of works, it is reported on the successful application of the method in the treatment of spontaneous ruptures of the esophagus (Boerhaave syndrome), perforations of the esophagus during diagnostic studies and bulging of strictures of various etiologies, failure of anastomoses after esophagectomy and gastric resection. Despite the fact that the total number of observations, in comparison with other methods of endoscopic treatment, is small, the method has shown excellent results, exceeding the effectiveness of others. Positive results of treatment range from 70 to 100% with an average value of 90% [9, 20-22].

According to reports in recent years, the results of treatment of failure of esophageal anastomoses with the use of coated self-expanding stents are inferior to the results of treatment with VAS [23, 24].

Thus, in the study of M. Brangewitz et al. analyzed the results of the treatment of 71 patients with intrathoracic esophageal failure after various thoracic operations using VAS or endoscopic stenting. Closure of failure using vacuum-aspiration therapy was achieved in 84% of cases, while stenting was effective in only 59% of patients ( $p < 0.05$ ). At the same time, the percentage of occurrence of strictures in the distant period was statistically significantly higher after stenting than after using

VAS, 28.2% of cases and 9.4%, respectively ( $p < 0.05$ ) [22].

Similar results were obtained by R. Mennigen et al. in their work, who summarized the experience of treating 45 patients with anastomosis failure after esophagectomy. In patients who underwent stenting, the healing of failure was 63.3%, while in the group of patients in whom VAS was used for treatment, anastomotic failure was eliminated in 93.3% of cases. This allowed the authors to conclude that vacuum aspiration therapy is more effective than stenting [23].

B. Schniewind et al. analyzed mortality depending on different treatment methods of anastomotic failure after esophageal resection. Among the 62 patients included in this study, the highest percentage of mortality was recorded in the group of patients who underwent stenting (83%). In the group of patients who underwent repeated surgical interventions, this percentage was 50%. The lowest mortality rate was recorded in the patients in whom VAS was used for the treatment of anastomosis failure (12%). As a result of the multifactorial analysis of treatment results, the authors concluded that no other criteria, except for the treatment method of anastomosis failure, had an impact on patient survival [25].

VAS found its purpose even in pediatrics. So M.A. Manfredi et al. demonstrated a positive result of using VAS to treat esophageal perforation after operations for esophageal atresia. Of the 17 patients, a positive result was achieved in 15, which was 88%. When compared with the patients in whom stenting was used to treat esophageal perforation, the healing rate was 63%. At the same time, the authors found a statistically significantly higher number of complications and a more

pronounced pain syndrome compared to the group of patients in which VAS was used [26].

In the literature, there are isolated publications of the use of VAS in the treatment of complications after bariatric operations, especially after GSR [13]. There are mainly reports on the treatment of failure of gastroenteric anastomosis after Roux gastroshunting. So F. Seyfried et al. described a clinical case of successful treatment of this complication. By changing the spongy system every three days, they managed to achieve healing of gastroenteroanastomosis failure within one week [27]. We have not come across any publication on this topic in domestic literature.

Most publications that describe the use of VAS suggest that the practical implementation of vacuum aspiration therapy with the installation of a spongy system requires a high level of operative endoscopy skills. This technique is recommended for use in highly specialized centers with experience in interventional endoscopy. The main drawback in assessing this promising new technique is the lack of comparative studies due to the relative rarity of the clinical situation, the presence of a large number of different treatment options, and modifications of implanted endoscopic devices. Despite promising results, some authors are wary of vacuum aspiration therapy as a first-line treatment method.

**Conclusions.** Our own experience and analysis of the literature allow us to consider a vacuum-aspiration system as a safe, effective, and justified method of treating the failure of the staple suture line after sleeve resection of the stomach.

**Prospects for further research.** A large-scale multicenter prospective study would be very useful to objectively evaluate this method's effectiveness and value in treating anastomotic failure and esophageal perforation.

## References

- Gloy VL, Briel M, Bhatt DL, Kashyap SR, Schauer PR, Mingrone G, et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2013;347:f5934.
- Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Vitiello A, Higa K, Himpens J, et al. IFSO Worldwide survey 2016: primary, endoluminal, and revisional procedures. *Obes Surg*. 2018;28(12):3783-3794.
- Aurora AR, Khaitan L, Saber AA. Sleeve gastrectomy and the risk of leak: a systematic analysis of 4,888 patients. *Surg Endosc*. 2012;26(6):1509-1515.
- Hughes D, Hughes I, Khanna A. Management of staple line leaks following sleeve gastrectomy a systematic review. *Obes Surg*. 2019;29(9):2759-2772.
- Livingston EH. Complications of bariatric surgery. *Surg Clin North Am*. 2005;85:853-68.
- Puli SR, Spofford IS, Thompson CC. Use of self-expandable stents in the treatment of bariatric surgery leaks: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2012;75(2):287-293.
- Weidenhagen R, Gruetzner KU, Wiecken T, Spelsberg F, Jauch KW. Endoscopic vacuum-assisted closure of anastomotic leakage following anterior resection of the rectum: A new method. *Surg Endosc*. 2008;22:1818-1825.
- Riss S, Stift A, Meier M, Haiden E, Grünberger T, Bergmann M. Endo-sponge assisted treatment of anastomotic leakage following colorectal surgery. *Colorectal Dis*. 2010;12(7):e104-e108. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.01885.x.
- Pines G, Bar I, Elami A, Sapojnikov S, Hikri O, Ton D, et al. Modified endoscopic vacuum therapy for nonhealing esophageal anastomotic leak: technique description and review of literature. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018;28(1):33-40.
- Grover BT, Morell MC, Kothari SN, Borgert AJ, Kallies KJ, Baker MT. Defining weight loss after bariatric surgery: a call for standardization. *Obes Surg*. 2019;29:3493-3499.
- Stroh C, Birk D, Flade-Kuthe R, Frenken M, Herbig B, Höhne S, et al. Results of sleeve gastrectomy-data from a nationwide survey on bariatric surgery in Germany. *Obes Surg*. 2009;19(5):632-640.
- Gagner M, Hutchinson C, Rosenthal R. Fifth International Consensus Conference: current status of sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12(4):750-756.
- Rodrigues-Pinto E, Morais R, Vilas-Boas F, Pereira P, Macedo G. Role of endoscopic vacuum therapy, internal drainage, and stents for postbariatric leaks. *VideoGIE*. 2019;4(10):481-485.
- Changela K, Virk MA, Patel N, Duddempudi S, Krishnaiah M, Anand S. Role of over the scope clips in the management of iatrogenic gastrointestinal perforations. *World J Gastroenterol*. 2014;20(32):11460-11462.
- Henderson JB, Sorser SA, Atia AN, Catalano MF. Repair of esophageal perforations using a novel endoscopic suturing system. *Gastrointest Endosc*. 2014;80(3):535-537.
- Pohl J, Borgulya M, Lorenz D, Eil C. Endoscopic closure of postoperative esophageal leaks with a novel over-the-scope clip system. *Endoscopy*. 2010;42(9):757-759.
- Swinen J, Eisendrath P, Rigaux J, Kahegeshe L, Lemmers A, Le Moine O, et al. Self-expandable metal stents for the treatment of benign upper GI leaks and perforations. *Gastrointest Endosc*. 2011;73:5890-899.
- Dasari BV, Neely D, Kennedy A, Spence G, Rice P, Mackle E, et al. The role of esophageal stents in the management of esophageal anastomotic leaks and benign esophageal perforations. *Ann Surg*. 2014;259(5):852-860.

19. Krokowicz L, Borejsza-Wysocki M, Mackiewicz J. 10 years of negative pressure wound therapy [NPWT]: evolution of indications for its use. *Negative Pressure Wound Therapy*. 2014;1:27-32.
20. Bludau M, Hölcher AH, Herbold T, Leers JM, Gutschow C, Fuchs H, et al. Management of upper intestinal leaks using an endoscopic vacuum-assisted closure system (E-VAC). *Surg Endosc*. 2014;28(3):896-901.
21. Möschler O, Nies C, Mueller MK. Endoscopic vacuum therapy for esophageal perforations and leakages. *Endosc Int Open*. 2015;3(6):554-558.
22. Brangewitz M, Voigtländer T, Helfritz FA, Lankisch TO, Winkler M, Klempnauer J, et al. Endoscopic closure of esophageal intrathoracic leaks: stent versus endoscopic vacuum-assisted closure, a retrospective analysis. *Endoscopy*. 2013;45(6):433-438.
23. Mennigen R, Harting C, Lindner K, Vowinkel T, Rijcken E, Palmes D, et al. Comparison of endoscopic vacuum therapy versus stent for anastomotic leak after esophagectomy. *J Gastrointest Surg*. 2015;19(7):1229-1235.
24. do Monte Junior ES, de Moura DTH, Ribeiro IB, Hathorn KE, Farias GFA, Turiani CV, et al. Endoscopic vacuum therapy versus endoscopic stenting for upper gastrointestinal transmural defects: Systematic review and meta-analysis. *Dig Endosc*. 2021;33(6):892-902. DOI: 10.1111/den.13813.
25. Schniewind B, Schafmayer C, Voehrs G, Egberts J, von Schoenfels W, Rose T, et al. Endoscopic endoluminal vacuum therapy is superior to other regimens in managing anastomotic leakage after esophagectomy: a comparative retrospective study. *Surg Endosc*. 2013;27:10:3883-3890.
26. Manfredi MA, Clark SJ, Staffa SJ, Ngo PD, Smithers CJ, Hamilton TE, et al. Endoscopic esophageal vacuum therapy: a novel therapy for esophageal perforations in pediatric patients. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2018 Dec;67(6):706-712.
27. Seyfried F, Reimer S, Miras AD, Kenn W, Germer CT, Scheurlen M, et al. Successful treatment of a gastric leak after bariatric surgery using endoluminal vacuum therapy. *Endoscopy*. 2013;45(2):E267-E268. DOI: 10.1055/s-0033-1344569.

### ЕНДОСКОПІЧНЕ ЛІКУВАННЯ НЕСПРОМОЖНОСТІ ЛІНІЇ СТАПЛЕРНОГО ШВА ПІСЛЯ РУКАВНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ШЛУНКА З ВИКОРИСТАННЯМ ВАКУУМНО-АСПІРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Тодуров І. М., Калашніков О. О., Косюхно С. В., Плегуча О. І., Панасенко О. О.

**Резюме.** Ожиріння стало всесвітньою пандемією, що призвело до зростання захворюваності та смертності пацієнтів як молодого, так і похилого віку. Баріатрична хірургія є найефективнішим методом лікування морбідного ожиріння. Рукавна резекція шлунка стала найпопулярнішою баріатричною операцією у всьому світі. Переваги рукавної резекції шлунка включають стабільну втрату надлишку маси тіла, компенсацію супутніх захворювань, відносно просту техніку, відсутність стороннього матеріалу в черевній порожнині та відносно короткий час операції.

Проте, неспроможність лінії стаплерного шва є найбільш небезпечним післяопераційним ускладненням після рукавної резекції шлунка. Традиційний варіант лікування, такий як операція, пов'язаний з високою захворюваністю та смертністю. Терапевтична ендоскопія відіграє важливу роль у лікуванні ускладнень після баріатричних операцій, пропонуючи ефективну альтернативу повторним хірургічним втручанням. Ендоскопічна вакуумна терапія показала себе як новий успішний та здійснений варіант лікування неспроможності після великої гастроезофагеальної хірургії.

Метою нашого дослідження була оцінка результатів лікування неспроможності лінії стаплерного шва після рукавної резекції шлунка за допомогою ендоскопічної вакуумної терапії та огляд літератури на цю тему. Наведено випадок застосування принципу ендоскопічної вакуумної терапії у пацієнтки із неспроможністю лінії стаплерного шва після рукавної резекції шлунка. Ендоскопічну вакуумну терапію розпочали на 14-ту післяопераційну добу. Усього виконано 4 ендоскопічні втручання, ендоскопічна заміна вакуумної губки кожні 5 днів. Тривалість перебування у стаціонарі становила 43 дні. Під час курсу терапії ускладнень, пов'язаних із процедурою, не спостерігалось.

Ендоскопічна вакуумна терапія може стати нехірургічним, здійсненим, безпечним та ефективним методом лікування неспроможності лінії стаплерного шва у пацієнтів після рукавної резекції шлунка. Необхідні подальші дослідження, щоб визначити показання для використання методики, порівняти її з традиційними методами лікування неспроможності лінії стаплерного шва та оцінити її у довгостроковій ефективності. Поліпшення дизайну вакуумно-аспіраційної системи може ще більше підвищити її ефективність та спростити її встановлення.

**Ключові слова:** ожиріння, рукавної резекції шлунка, неспроможність лінії стаплерного шва, ендоскопічна вакуумна терапія.

### ENDOSCOPIC TREATMENT OF STAPLE LINE LEAKAGE AFTER SLEEVE GASTRECTOMY USING THE VACUUM-ASSISTED CLOSURE SYSTEM

Todurov I. M., Kalashnikov O. O., Kosiukhno S. V., Plehutsa O. I., Panasenko O. O.

**Abstract.** Obesity has become a worldwide pandemic that has led to an increase in morbidity and mortality in patients, both young and old. Bariatric surgery is the most efficient therapy for morbid obesity. Sleeve gastrectomy has become the most popular bariatric procedure worldwide. The advantages of LSG include excellent weight loss, resolution of comorbidities, relatively simple technique, avoidance of foreign body, relatively short operation time and immediate restriction of caloric intake.

However, staple line leakage is the most feared postoperative complications after sleeve gastrectomy. Traditional treatment option like surgery is associated with high morbidity and mortality. Therapeutic endoscopy plays a major role in the management of postbariatric complications, offering an effective treatment alternative to repeated surgery. Endoscopic vacuum therapy has shown to be a new successful and feasible treatment option for leaks after major gastro-esophageal surgery.

The aim of our study was to evaluate the results of treatment of staple line leakage after sleeve gastrectomy using endoscopic vacuum therapy and to review the literature on this topic. Endoscopic vacuum therapy was initiated on postoperative day 14. We report a case of the endoscopic vacuum therapy principle being applied in a patient with the staple line leak after sleeve gastrectomy. In total, 4 endoscopic interventions were performed, the vacuum

sponge being replaced endoscopically every 5 days. Hospital length of stay was 43 days. No relevant procedure related complications were observed during the course of therapy.

Endoscopic vacuum therapy has the potential to succeed as a nonsurgical, feasible, safe, and effective treatment option for postoperative leaks in patients after sleeve gastrectomy. Further research is needed to better define its indications, to compare it to traditional treatments and to evaluate its long-term efficacy. Improvement in device design and customization could further improve success and ease of placement.

**Key words:** obesity, sleeve gastrectomy, staple line leakage, endoscopic vacuum therapy

### ORCID and contributionship:

Todurov I. M.: 0000-0001-6170-6056 <sup>AEF</sup>  
Kalashnikov O. O.: 0000-0002-8224-8039 <sup>ABCDE</sup>  
Kosiukhno S. V.: 0000-0002-2950-9279 <sup>EF</sup>  
Plehutsa O. I.: 0000-0002-5695-6111 <sup>BDE</sup>  
Panasenko O. O.: 0000-0001-7925-5636 <sup>BD</sup>

### Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest.

### Corresponding author

Kalashnikov Oleksandr Oleksandrovych  
State Scientific Institution "Center for Innovative Medical Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine"

Ukraine, 04053, Kyiv, 22 Voznesens'kyi uzviz st

Tel.: +380503346830

E-mail: kalashnikov.cimt@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article.

Received 23.03.2022

Accepted 01.09.2022

DOI 10.29254/2077-4214-2022-3-166-332-344

УДК 616.33 – 089.8 : 615.84

Тодуров І. М., Калашніков О. О., Косіухно С. В., Плегуца О. І., Панасенко О. О.

### ЕНДОСКОПІЧНЕ ЛІКУВАННЯ НЕСПРОМОЖНОСТІ ЛІНІЇ СТАПЛЕРНОГО ШВА ПІСЛЯ РУКАВНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ШЛУНКА З ВИКОРИСТАННЯМ ВАКУУМНО-АСПІРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» (м. Київ, Україна)

kalashnikov.cimt@gmail.com

*Ожиріння та супутні метаболічні порушення, що асоційовані із ожирінням, набирають масштаби пандемії у всьому світі. Консервативній методикі лікування цієї проблеми продемонстрували свою ефективність, проте в разі поступають хірургічним методикам. Рукавна резекція шлунка засвідчила свою ефективність щодо корекції надлишкової ваги та компенсації супутньої патології, особливо з огляду на віддалені результати. Проте, як любе оперативне втручання, вона не позбавлена ускладнень в післяопераційному періоді. Одним із грізних ускладнень є неспроможності лінії стаплерного шва. В даній статті представлений досвід лікування неспроможності лінії стаплерного шва після рукавної резекції шлунка з використанням вакуумно-аспіраційної системи. Використання даної методики дозволило уникнути повторного оперативного втручання, скоротити термін лікування та покращити якість життя. Висновки. Лікування неспроможності лінії стаплерного шва після рукавної резекції шлунка потребує злагодженої дії всіх членів мільтидисциплінарної команди. Використання вакуумно-аспіраційної системи дає можливість покращити результати лікування та уникнути повторного оперативного втручання.*

**Ключові слова:** ожиріння, рукавної резекції шлунка, неспроможність лінії стаплерного шва, ендоскопічна вакуумна терапія.

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Робота є фрагментом науково-дослідної роботи «Комплексна розробка інноваційних малоінвазивних методик в хірургії з використанням в практичних та навчальних програмах», державний реєстраційний номер 0120U105160.

**Вступ.** Барітрична хірургія вже довела свої переваги над консервативними методами лікування ожиріння та метаболічних порушень [1]. Рукавна резекція шлунка (РРШ) впевнено вийшла на лідируючі позиції, як найбільш виконувана барітрична операція в світі [2]. Не дивлячись на позитивний результат після

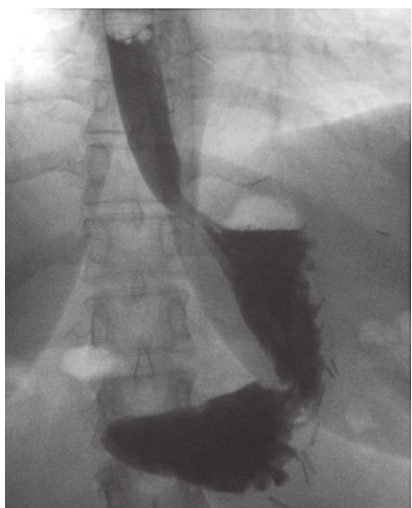


Рисунок 1 – Рентгенографія шлункової трубки після рукавної резекції шлунка із сульфатом барія.

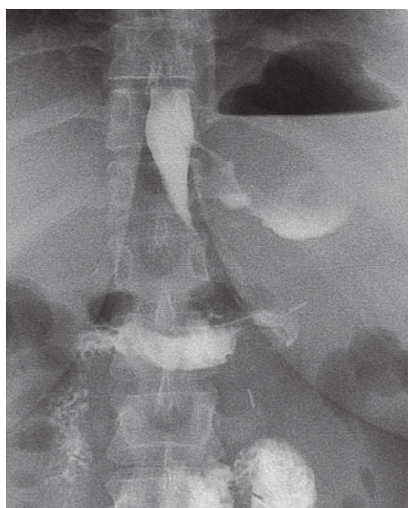


Рисунок 2 – Рентгенографія шлункової трубки із екстравазацією водорозчинного контрасту та рівень рідини в порожнині абсцесу в лівому піддіафрагмальному просторі.



Рисунок 3 – Черезшкірна фістулографія.

операції у зниженні надлишкової ваги та компенсації супутньої ожирінню патології, як і всі оперативні втручання вона має низьку ускладненість. Одним із найбільш грізних ускладнень в післяопераційному періоді є неспроможність лінії стаплерного шва (НЛСШ). І хоча за даними літератури відсоток виникнення означеного ускладнення коливається від 0,7 до 6,9%, проте летальність у цій групі пацієнтів може досягати до 60% [3]. В той же час із збільшенням числа виконаних РРШ збільшується і число випадків НЛСШ.

НЛСШ, особливо із розвитком перитоніту, відноситься до загрозливого для життя пацієнтів ускладненню, яке потребує ефективної, безпечної та швидкої реакції, оскільки пролонгація лікування більше ніж 24 години може призводити до потрібного збільшення показника летальності. Варіанти лікування НЛСШ лишаються дискусійними, оскільки покази до хірургічного, консервативного та ендоскопічного лікування й досі лишаються неоднозначними [4].

Традиційний хірургічний підхід, який полягав в екстремому оперативному втручанні та ушиванні зони дефекту, призводить до рецидиву зони неспроможності та збільшенню рівня летальності. Проте, екстремне оперативне втручання виправдане лише у нестабільних пацієнтів із клінікою розповсюдженого перитоніту, однак в об'ємі лише санації та дренируванні зони неспроможності без спроби ушивання дефекту [5].

За останнє десятиріччя інтервенційна ендоскопія стала безцінною альтернативною або доповненням ревізійної хірургії та лікування ускладнень в післяопераційному періоді. Протягом тривалого часу методом вибору лікування НЛСШ було стентування шлункової трубки. За даними літератури позитивний результат лікування досягався до 80% випадків, проте дана методика не позбавлена ускладнень, і більшість з яких можуть нести небезпеку для життя пацієнта [6].

Одні із перших повідомлень про застосування внутрішньо просвітної вакуумно-аспіраційної терапії в гастроінтестинальній хірургії з'явилися в 2008 року для лікування неспроможності колоректальних анастомозів. Дана методика із використанням губки із пінополіуретану дала можливість герметизувати зону неспроможності, тим самим зменшити бактеріальну

контамінацію та стимулювати розвиток грануляційної тканини [7, 8]. В подальшому її почали використовувати і в торакальній хірургії для лікування перфорації стравоходу та неспроможності стравохідно-шлункових анастомозів [9]. Однак, на даний час, існує обмаль публікацій, в яких описано використання вакуумно-аспіраційної системи (ВАС) для лікування НЛСШ після РРШ.

**Мета дослідження.** Оцінити результати лікування НЛСШ після РРШ з використанням ВАС.

**Об'єкт і методи дослідження.** Методика застосування ендоскопічної вакуумної терапії при лікуванні неспроможності лінії стаплерного шва після рукавної резекції шлунка наочно представлена у клінічному випадку.

**Результати дослідження.** Хвора С., 29 років, звернулася до нашої клініки зі скаргами на рецидив маси тіла через 2 роки після барітричної операції.

Із анамнезу, в іншій клініці, виконана лапароскопічна рукавна резекція шлунка. Антропометричні показники до операції: зріст – 162 см, вага – 98 кг, ІМТ – 37,3 кг/м<sup>2</sup>. Супутня патологія: гіпертонічна хвороба ІІ ст, 2 ст., ризик 2-3, дисліпідемія ІІа, порушення толерантності до глюкози.

На момент звернення до нашої клініки вага – 96 кг, ІМТ – 36,6 кг/м<sup>2</sup>, відсоток втрати надлишку маси тіла (%ВНМТ) склав 4,5%, а відсоток втрати загальної маси тіла (%ВЗМТ) був відповідно 2%.

Пацієнтка обстежена лабораторна та інструментально згідно протоколу обстеження пацієнтів перед ревізійною баріатричною операцією.

В загальних та біохімічних показниках відхилень не зафіксовано.

За даними рентгенографії шлункової трубки було встановлено, що є первинне розширення шлункової трубки. Дана рентгенологічна картина може свідчити про технічні помилки, які були допущені під час первинної операції. На **рис. 1** чітко видно залишені велику частину дна шлунка та антральний відділ.

За останні десятиліття були намагання оцінки ефективності тієї чи іншої баріатричної операції використовуючи різні показники, проте консенсусу й досі не знайдено. Одними із найбільш розповсюджених критеріїв за якими визначають регресію маси тіла



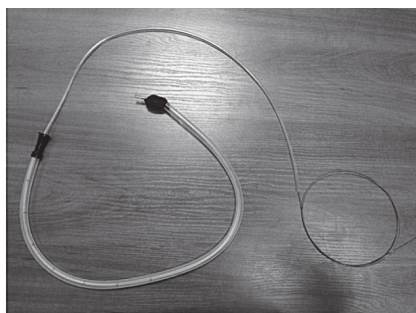
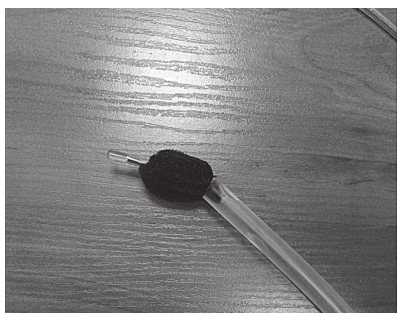


Рисунок 4 – Вакуумно-аспіраційна система із губчастим імплантатом.

та оцінюють ефективність баріатричної операції є %ВНМТ та %ВЗМТ. Задовільний результат констатують у випадку коли вони становлять понад 50% та понад 20% відповідно [10].

Враховуючи скарги пацієнтки, отримані результати досліджень та показники втрати надлишку маси тіла (%ВНМТ – 4,5% та %ВЗМТ – 2%) пацієнтці була запропонована ревізійна операція.

За даними обстеження протипоказів до виконання оперативного втручання, в тому числі необхідності проведення передопераційної підготовки не було. Виконана операція рукавна ре-резекція шлунка.

Ранній післяопераційний період без особливостей. Хвора була виписана із клініки на 5-ту післяопераційну добу в задовільному стані, без ознак ускладнень, відхилень від нормального перебігу післяопераційного періоду та відсутності патології при рентгенографічному контролі пасажу водорозчинної контрастної рідини по шлунковій трубці.

Хвора повторно звернулась за допомогою на 14-ту післяопераційну добу із клінікою інтоксикації та зі скаргами на підвищення температури до 39°C, болі в лівій піддіафрагмальній ділянці з іррадіацією в ліву ключицю. Під час виконання рентгенографічного контролю пасажу водорозчинної контрастної рідини по шлунковій трубці було діагностовано НЛСШ з формування піддіафрагмального абсцесу в лівій піддіафрагмальній ділянці (рис. 2).

Першим етапом лікування було виконано пункцію та дренажування абсцесу під контролем ультразвуку, переведення пацієнтки на тотальне парентеральне харчування, антибактеріальна терапія та блокатори шлункової секреції. На черезшкірній фістулографії (рис. 3) чітко видно порожнину абсцесу, яка має зв'язок із порожниною шлункової трубки.

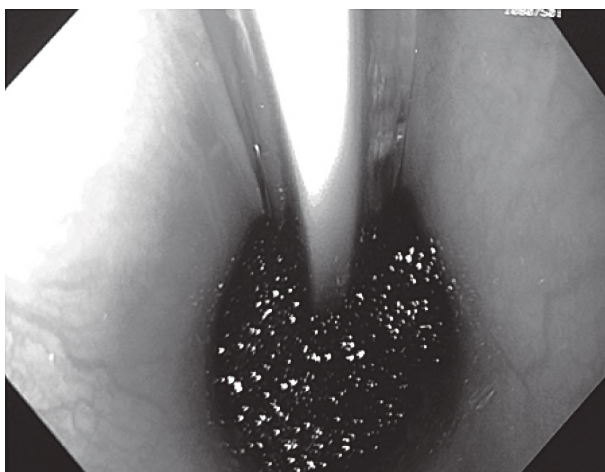


Рисунок 5 – Ендоскопічна картина встановленої ВАС.

Для оцінки зони неспроможності, її розмірів та розташування була виконана фіброезофагогастроуденоскопія (ФЕГДС). За даними якої зона неспроможності була локалізована на рівні 36 см від різців, по лівій стінці кардії, дефект стінки 4 мм у діаметрі (у проксимальній ділянці степлерного шва шлункової трубки).

Після стабілізації пацієнтки, другим етапом було встановлення ендоскопічної ВАС за власне розробленою методикою (патент на корисну модель № 104032 UA, Україна, А61В 17/00, № заявки у 2015 06502. Спосіб лікування неспроможності степлерного шва після рукавної резекції шлунка. Публікація відомостей про видачу патенту 12.01.16, бюл. № 1).

**Суть методики полягала в наступному.** Ендоскопічна процедура виконувалась в положенні хворого, лежачи на спині. Для забезпечення стабільності дихальної функції на всіх етапах втручання проводили оротрахеальну інтубацію з наступною штучною вентиляцією легень.

Перед початком встановлення ВАС ендоскопічно встановлювали назоінтестинальний зонд за зв'язку Трейца для забезпечення ентерального харчування. Після видалення ендоскопу нутривний зонд переводили із ротоглотки через носовий хід за допомогою сечового катетера Фолея 18 Fr та фіксували до крила носа за допомогою лейкопластиру.

Наступним етапом було формування губчастого імплантату (ГІ) із пластини пінополіуретанової губки у формі циліндра діаметром 3 см за допомогою ножниць Купера. З огляду на дані літератури діаметр ГІ має відповідати або бути трохи меншим за діаметр просвіту стравоходу в нормі. Це є одним із ключових заходів профілактики рубцевої стриктури в ділянці знеспроможності у віддаленому періоді. Довжину змодельованого ГІ формували з урахуванням перекриттям країв неспроможності на 3 см з обох боків, таким чином вона становила 6 см.

За допомогою прямого затискача Більрота, який був проведено через поздовжню вісь змодельованого циліндричного ГІ, проводили шлунковий зонд 12 Fr всередину губки, не доходючи 0,5 см до дистального краю. Попередньо на частині зонда, яка була занурена в ГІ, кожні 1,5 см формували 3 додаткові бічні отвори розмірами не більше третини його просвіту. Фіксація ГІ до шлункового зонда здійснювали двома наскрізними П-подібними швами, що проходили через вісь шлункового зонда та ГІ. Подібна фіксація виключала виражену деформацію ГІ.

У якості «транспортера» ВАС використовували шлунковий зонд 36 Fr з відсіченим дистальним кінцем. В нього проводили шлунковий зонд 12 Fr із ГІ, попередньо змастивши останній рідким гліцериним. Враховуючи існуючу інформацію щодо зони розташування НЛСШ за даними ендоскопії на «транспортері» робили позначку (36 см). На рис. 4 зображено остаточний вид вакуумно-аспіраційна система із губчастим імплантатом та «транспортер».

Наступним етапом було встановлення «транспортера» із ГІ через рот до позначки 36 см від різців. Після чого «транспортер» видалявся таким чином, щоб

шлунковий зонд із ГІ максималь-но лишився нерухомим.

Позиціонування ГІ визначали під безпосереднім візуальним контролем через ендоскоп. Враховуючи, що губка була розташована дистальніше рівня неспроможності на глибину 6 см шлунковий зонд підтягували на 3 см, таким чином, щоб зона дефекту знаходилась по середині ВАС. Остаточний ендоскопічний вигляд встановленої ВАС зображено на **рис. 5**.

Після видалення ендоскопу шлунковий зонд переводили із ротоглотки через носовий хід за допомогою сечового катетера Фолея 18 Fg та фіксували до крила носа за допомогою лейкопластиру. Після встановлення ВАС пацієнтку переводили до палати загального профілю на самостійному диханні.

Проксимальний кінець зонду із ВАС з'єднували з вакуумно-аспіраційним апаратом Woundoex WX-1.1 і виконували вакуумну аспірацію в інтермітуючому режимі під розрідженням 80 мм рт. ст. – 20 хвилин та 20 мм рт. ст. – 5 хвилин в збірний контейнер протягом 5 діб.

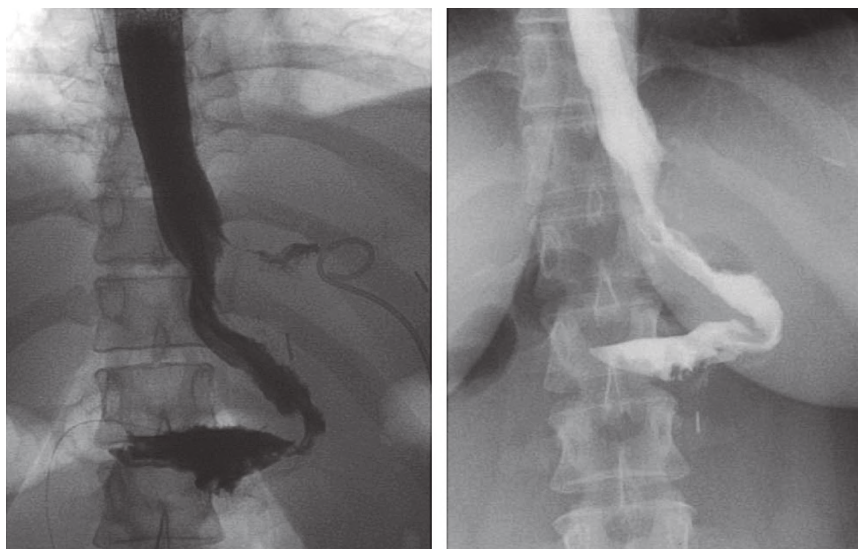
В цей період пацієнтка додатково отримувала антибактеріальну терапією, блокатори шлункової секреції, парентеральну нутритивну підтримку та ентеральне зондове харчуванням.

Перед видаленням ВАС спочатку вимикали вакуумно-аспіраційний апарат на 12 годин. Потім виконували ФЕГДС, при цьому проводили ревізію тканин в області неспроможності. За наявності грануляцій та регенераторних змін прагнули провести циркулярну ревізію з обережним відшаруванням губки від прилеглих тканин та звільненням грануляцій із пористої системи під візуальним контролем. Надалі це дозволяло зменшити опір при витягуванні ВАС та зменшити кровоточивість тканин при травмі грануляцій. Губка підтягувалась до рівня ротової порожнини, захоплювалась затискачем Мікуліча під візуальним контролем та витягувалась із ротової порожнини. Шлунковий зонд перетинався ножицями і віддалявся з носової порожнини.

В цей же день після видалення ВАС виконували рентгенографічне дослідження пасажу водорозчинного контрасту по шлунковій трубці. У випадку рентгенологічних ознак НЛСШ виконували повторну установку ВАС за описаною раніше методикою на наступний день.

На **рис. 6А** зображена рентгенологічна картина пасажу водорозчинного контрасту по шлунковій трубці після трьох сеансів ВАС на якій можна чітко бачити позитивну динаміку у зрівнянні із **рис. 3**. На фоні консервативного лікування порожнина абсцесу зменшилась з 9x7 см до формування псевдодивертикула 1,5x2 см. Після чотирьох сеансів ВАС вдалося досягти нормалізації показників запалення та рентгенологічного підтвердження загоєння НЛСШ (**рис. 6Б**).

Пацієнтка почала ентеральне харчування рідкою їжею, після двох діб спостереження в стаціонарі була



**А** **Б**  
**Рисунок 6 – Рентгенографія пасажу водорозчинного контрасту по шлунковій трубці після ВАС (А – трьох сеансів, Б – чотирьох сеансів).**

виписана в задовільному стані. Період лікування НЛСШ склав 26 доби від моменту госпіталізації.

Під час всього періоду лікування за допомогою ВАС пацієнтка періодично скаржилась на помірний дискомфорт від наявності зондів в носі. Больовий синдром в черевній порожнині був відсутній.

При контрольному огляді через 1 місяць аналізи в межах норми, температура нормальна, скарги не пред'являє, дисфагії немає.

Використання ВАС в лікуванні даної пацієнтки дозволило уникнути повторного оперативного втручання та скоротити термін перебування в стаціонарі.

**Обговорення результатів дослідження.** Після РРШ у пацієнтів спостерігається стійкий, довготривалий ефект зниження надлишку маси тіла та компенсації супутньої ожирінню патології, в першу чергу цукрового діабету 2 типу [1, 2, 11].

Проте, як і всі хірургічні втручання, РРШ не позбавлена ускладнень в післяопераційному періоді. І одним із небезпечних для життя пацієнті ускладнень є НЛСШ. На початку становлення методики є роботи в яких відсоток виникнення означеного ускладнення досягав 6,9% [11]. Хоча після публікації останнього консенсус саміту, під час якого проаналізували кожен етап операції і всі ключові моменти, які могли би вплинути на розвиток НЛСШ, відсоток виникнення неспроможності зменшився, проте за останніми даними, середнє значення складає 1,35% [4, 12].

На початку, активна хірургічна тактика тривалий час була шляхом вибору лікування НЛСШ у пацієнтів після РРШ, проте незадовільні результати та збільшення відсотку летальності змусили переглянути стратегію та шукати альтернативні методи. На сьогодні малоінвазивні технології, і зокрема ендоскопічне лікування, мають пріоритетне значення в лікуванні НЛСШ, оскільки супроводжуються достовірно кращими результатами та меншою летальністю [4, 13].

В зв'язку із відсутністю консенсусу, щодо тактики лікування НЛСШ та розвитком ендоскопічних технологій в літературі описано використання різних ендоскопічних методик: кліпування дефекту стандартними кліпсами та кліпуючими пристроями (OTSC), аплікація клейовими композиціями, як ізольована, так і у поєд-

нанні з вікриловим сітчастим протезом, ендоскопічне ушивання зони неспроможності, внутрішнє дренирування. Проте всі ці методики не виправдали очікуваних сподівань, а тільки збільшили відсоток негативних результатів [14-16].

Тривалий час найбільш ефективною ендоскопічною методикою лікування неспроможності було встановлення покритих металевих стентів, що саморозкриваються, яка супроводжувалась клінічним успіхом у 77-84% спостережень [17]. Але, незважаючи на хороші результати, відсоток ускладнень при стентуванні залишається досить високим і може досягати 17% [6]. Насамперед йдеться про міграцію стента, неадекватне закриття зони дефекту та необхідність повторного стентування або застосування альтернативних методик, тривале лікування протягом кількох тижнів, больовий синдром в результаті тиску на навколишні тканини, що в свою чергу можуть призводити до простання стенту, утворення пролежнів, що зумовлює складнощі його видалення [6, 18].

З 1990-х років з'являються перші повідомлення про застосування вакуумно-аспіраційної терапії у лікуванні ускладнених та хронічних ранових інфекцій [19]. Основний механізм роботи ВАС полягає у наступному. Локально створюючий негативний тиск передається на рану через спеціальну пористу губчасту систему. Негативний тиск у рановому покритті дозволяє видаляти рановий секрет, усувати набряк тканин та сприяє припливу крові. Поліпшення мікроциркуляції сприяє формуванню грануляцій та загоєнню рани. З моменту впровадження цього методу в клінічну практику показання та сфера застосування вакуумно-аспіраційної терапії постійно розширювались [19].

З 2008 року з'являються перші повідомлення про застосування ВАС для ендоскопічного лікування неспроможності анастомозів в колоректальній хірургії. Початковий досвід застосування ВАС показав хороші результати при лікуванні безпосередньо параректальних абсцесів при неспроможності анастомозів після операцій на прямій кишці. Губчасту систему з відкритим сполученням встановлювали в порожнину абсцесу та за допомогою дренажної трубки з'єднували з аспіраційною системою [7]. Так R. Weidenhagen та співавт. у своїй роботі описали використання ВАС у 29 пацієнтів із неспроможністю колоректального анастомозу після низької передньої резекції прямої кишки. Позитивний результат загоєння неспроможності вдалося досягти у 28 пацієнтів, що склало 96,6%. [8].

В останні роки подібна техніка була адаптована для верхніх відділів травного тракту і стала використовуватися, як альтернатива традиційним ендоскопічним технологіям при лікуванні неспроможності анастомозів та нориць [20]. Лікування таких ускладнень за допомогою ВАС порівняно нова технологія, яка з моменту першої публікації у 2008 році вже набула поширення завдяки хорошим результатам клінічного використання. Так, у серії робіт повідомляється про успішне застосування методу при лікуванні спонтанних розривів стравоходу (синдром Бурхава), перфораціях стравоходу при діагностичних дослідженнях та бужуванні стриктур різної етіології, неспроможності анастомозів після езофагектомії та резекції шлунка. Незважаючи на те, що загальна кількість спостережень, у порівнянні з іншими методами ендоскопічного лікування невелика, методика показала дуже хороші результати, що перевищують ефективність інших. Позитивні результати лікування коливаються від 70 до 100% із середнім значенням 90% [9, 20-22].

Згідно з повідомленнями останніх років, результати лікування неспроможності стравохідних анастомозів з використанням покритих саморозкривних стентів поступаються результатам лікування за допомогою ВАС [23, 24].

Так, у дослідженні M. Brangewitz та співавт. проаналізували результати лікування 71 пацієнта із внутрішньо грудною неспроможністю стравоходу після різних торакальних операцій використовуючи ВАС або ендоскопічне стентування. Закриття неспроможності з використанням вакуумно-аспіраційної терапії вдалося досягти в 84% випадків, в той час, як стентування було ефективним лише у 59% хворих ( $p < 0,05$ ). При цьому відсоток виникнення стриктур у віддаленому періоді статистично достовірно був вищим після стентування ніж після використання ВАС, 28,2% випадків та 9,4% відповідно ( $p < 0,05$ ) [22].

Схожі результати отримали R. Mennigen та співавт. в своїй роботі, які узагальнили досвід лікування 45 пацієнтів із неспроможністю анастомозу після езофагектомії. В групі пацієнтів, яким виконували стентування загоєння неспроможності становило 63,3%, тоді як в групі пацієнтів, в яких використовували для лікування ВАС неспроможність анастомозу вдалося ліквідувати у 93,3% випадків. Це дозволило авторам зробити висновок про більшу ефективність вакуумно-аспіраційної терапії у зрівнянні зі стентуванням [23].

B. Schniewind та співавт. провели аналіз летальності в залежності від різних методик лікування неспроможності анастомозу після резекції стравоходу. Серед 62 пацієнтів, які були включені в дане дослідження, найбільший відсоток летальності був зафіксований в групі пацієнтів, яким виконували стентування (83%). В групі пацієнтів, яким проводили повторні оперативні втручання цей відсоток склав 50%. Найменший показник летальності був зафіксований в групі пацієнтів, в яких для лікування неспроможності анастомозу використовували ВАС (12%). В результаті проведеного мультифакторного аналізу результатів лікування автори зробили висновок, що жодні інші критерії, окрім методу лікування неспроможності анастомозу, не впливали на виживання пацієнтів [25].

ВАС знайшла своє призначення навіть і в педіатрії. Так M.A. Manfredi та співавт. у своїй роботі продемонстрували позитивний результат використання ВАС для лікування перфорації стравоходу після операції з приводу атрезії стравоходу. Із 17 пацієнтів позитивний результат вдалося досягти у 15, що склало 88%. При порівнянні із групою пацієнтів, у яких для лікування перфорації стравоходу використовувалось стентування, відсоток загоєння склав 63%. При цьому автори виявили статистично достовірну більшу кількість ускладнень та більш виражений больовий синдром у зрівнянні з групою пацієнтів в яких використовувалась ВАС [26].

В літературі зустрічаються поодинокі публікації використання ВАС в лікуванні ускладнень після барітричних операцій, особливо після РРШ [13]. В основному зустрічаються повідомлення про лікування неспроможності гастроентеро анастомозу після гастрошунтування за Ру. Так F. Seyfried та співавт. описали клінічний випадок успішного лікування такого ускладнення. Змінюючи губчасту систему кожні три дні, їм вдалося досягти загоєння неспроможності гастроентеро анастомозу протягом 1 тижня [27]. У вітчизняній літературі нам не зустрілося жодної публікації на цю тему.

У більшості публікацій, в яких описано використання ВАС, простежується думка, що практична реалізація

вакуумно-аспіраційної терапії з встановленням губ-частот системи вимагають високого рівня володіння навичками оперативної ендоскопії. Подібна методика рекомендується до використання у високоспеціалізованих центрах, які мають досвід інтервенційної ендоскопії. Основним недоліком в оцінці цієї перспективної нової техніки є відсутність порівняльних досліджень, обумовлена відносною рідкістю клінічної ситуації, наявністю великої кількості різних варіантів лікування, а також модифікацій імплантованих ендоскопічних пристроїв. Незважаючи на хороші результати, деякі

автори з обережністю ставляться до вакуумно-аспіраційної терапії, як метод першої лінії лікування.

**Висновки.** Наш власний досвід та аналіз літератури дозволяють розцінювати використання вакуумно-аспіраційної системи, як безпечний, ефективний та виправданий метод лікування неспроможності лінії стаплярного шва після рукавної резекції шлунка.

**Перспективи подальших досліджень.** Широкомасштабне багаточетрове проспективне дослідження було б дуже корисним для об'єктивізації ефективності та значення цього методу в лікуванні неспроможності анастомозів та перфорації стравоходу.

### Література

- Gloy VL, Briel M, Bhatt DL, Kashyap SR, Schauer PR, Mingrone G, et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2013;347:f5934.
- Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Vitiello A, Higa K, Himpens J, et al. IFSO Worldwide survey 2016: primary, endoluminal, and revisional procedures. *Obes Surg*. 2018;28(12):3783-3794.
- Aurora AR, Khaitan L, Saber AA. Sleeve gastrectomy and the risk of leak: a systematic analysis of 4,888 patients. *Surg Endosc*. 2012;26(6):1509-1515.
- Hughes D, Hughes I, Khanna A. Management of staple line leaks following sleeve gastrectomy a systematic review. *Obes Surg*. 2019;29(9):2759-2772.
- Livingston EH. Complications of bariatric surgery. *Surg Clin North Am*. 2005;85:853-68.
- Puli SR, Spofford IS, Thompson CC. Use of self-expandable stents in the treatment of bariatric surgery leaks: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2012;75(2):287-293.
- Weidenhagen R, Gruetzner KU, Wiecken T, Spelsberg F, Jauch KW. Endoscopic vacuum-assisted closure of anastomotic leakage following anterior resection of the rectum: A new method. *Surg Endosc*. 2008;22:1818-1825.
- Riss S, Stift A, Meier M, Haiden E, Grünberger T, Bergmann M. Endo-sponge assisted treatment of anastomotic leakage following colorectal surgery. *Colorectal Dis*. 2010;12(7):e104-e108. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.01885.x.
- Pines G, Bar I, Elami A, Sapojnikov S, Hikri O, Ton D, et al. Modified endoscopic vacuum therapy for nonhealing esophageal anastomotic leak: technique description and review of literature. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018;28(1):33-40.
- Grover BT, Morell MC, Kothari SN, Borgert AJ, Kallies KJ, Baker MT. Defining weight loss after bariatric surgery: a call for standardization. *Obes Surg*. 2019;29:3493-3499.
- Stroh C, Birk D, Flade-Kuthe R, Frenken M, Herbig B, Höhne S, et al. Results of sleeve gastrectomy-data from a nationwide survey on bariatric surgery in Germany. *Obes Surg*. 2009;19(5):632-640.
- Gagner M, Hutchinson C, Rosenthal R. Fifth International Consensus Conference: current status of sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12(4):750-756.
- Rodrigues-Pinto E, Morais R, Vilas-Boas F, Pereira P, Macedo G. Role of endoscopic vacuum therapy, internal drainage, and stents for postbariatric leaks. *VideoGIE*. 2019;4(10):481-485.
- Changela K, Virk MA, Patel N, Duddempudi S, Krishnaiah M, Anand S. Role of over the scope clips in the management of iatrogenic gastrointestinal perforations. *World J Gastroenterol*. 2014;20(32):11460-11462.
- Henderson JB, Sorser SA, Atia AN, Catalano MF. Repair of esophageal perforations using a novel endoscopic suturing system. *Gastrointest Endosc*. 2014;80(3):535-537.
- Pohl J, Borgulya M, Lorenz D, Eil C. Endoscopic closure of postoperative esophageal leaks with a novel over-the-scope clip system. *Endoscopy*. 2010;42(9):757-759.
- Swinnen J, Eisendrath P, Rigaux J, Kahegeshe L, Lemmers A, Le Moine O, et al. Self-expandable metal stents for the treatment of benign upper GI leaks and perforations. *Gastrointest Endosc*. 2011;73:5890-899.
- Dasari BV, Neely D, Kennedy A, Spence G, Rice P, Mackle E, et al. The role of esophageal stents in the management of esophageal anastomotic leaks and benign esophageal perforations. *Ann Surg*. 2014;259(5):852-860.
- Krokowicz L, Borejsza-Wysocki M, Mackiewicz J. 10 years of negative pressure wound therapy [NPWT]: evolution of indications for its use. *Negative Pressure Wound Therapy*. 2014;1:27-32.
- Bludau M, Hölscher AH, Herbold T, Leers JM, Gutschow C, Fuchs H, et al. Management of upper intestinal leaks using an endoscopic vacuum-assisted closure system (E-VAC). *Surg Endosc*. 2014;28(3):896-901.
- Möschler O, Nies C, Mueller MK. Endoscopic vacuum therapy for esophageal perforations and leakages. *Endosc Int Open*. 2015;3(6):554-558.
- Brangewitz M, Voigtländer T, Helfritz FA, Lankisch TO, Winkler M, Klempnauer J, et al. Endoscopic closure of esophageal intrathoracic leaks: stent versus endoscopic vacuum-assisted closure, a retrospective analysis. *Endoscopy*. 2013;45(6):433-438.
- Mennigen R, Harting C, Lindner K, Vowinkel T, Rijcken E, Palmes D, et al. Comparison of endoscopic vacuum therapy versus stent for anastomotic leak after esophagectomy. *J Gastrointest Surg*. 2015;19(7):1229-1235.
- do Monte Junior ES, de Moura DTH, Ribeiro IB, Hathorn KE, Farias GFA, Turiani CV, et al. Endoscopic vacuum therapy versus endoscopic stenting for upper gastrointestinal transmural defects: Systematic review and meta-analysis. *Dig Endosc*. 2021;33(6):892-902. DOI: 10.1111/den.13813.
- Schniewind B, Schafmayer C, Voehrs G, Egberts J, von Schoenfels W, Rose T, et al. Endoscopic endoluminal vacuum therapy is superior to other regimens in managing anastomotic leakage after esophagectomy: a comparative retrospective study. *Surg Endosc*. 2013;27:10:3883-3890.
- Manfredi MA, Clark SJ, Staffa SJ, Ngo PD, Smithers CJ, Hamilton TE, et al. Endoscopic esophageal vacuum therapy: a novel therapy for esophageal perforations in pediatric patients. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2018 Dec;67(6):706-712.
- Seyfried F, Reimer S, Miras AD, Kenn W, Germer CT, Scheurlen M, et al. Successful treatment of a gastric leak after bariatric surgery using endoluminal vacuum therapy. *Endoscopy*. 2013;45(2):E267-E268. DOI: 10.1055/s-0033-1344569.

### ЕНДОСКОПІЧНЕ ЛІКУВАННЯ НЕСПРОМОЖНОСТІ ЛІНІЇ СТАПЛЯРНОГО ШВА ПІСЛЯ РУКАВНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ШЛУНКА З ВИКОРИСТАННЯМ ВАКУУМНО-АСПІРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

**Тодуров І. М., Калашніков О. О., Косюхно С. В., Плегуча О. І., Панасенко О. О.**

**Резюме.** Ожиріння стало всесвітньою пандемією, що призвело до зростання захворюваності та смертності пацієнтів як молодого, так і похилого віку. Баріатрична хірургія є найефективнішим методом лікування морбідного ожиріння. Рукавна резекція шлунка стала найпопулярнішою баріатричною операцією у всьому світі. Переваги рукавної резекції шлунка включають стабільну втрату надлишку маси тіла, компенсацію супутніх захворювань, відносну просту техніку, відсутність стороннього матеріалу в черевній порожнині та відносно короткий час операції.

Проте, неспроможність лінії стаплерного шва є найбільш небезпечним післяопераційним ускладненням після рукавної резекції шлунка. Традиційний варіант лікування, такий як операція, пов'язаний з високою захворюваністю та смертністю. Терапевтична ендоскопія відіграє важливу роль у лікуванні ускладнень після барітричних операцій, пропонуючи ефективну альтернативу повторним хірургічним втручанням. Ендоскопічна вакуумна терапія показала себе як новий успішний та здійснений варіант лікування неспроможності після великої гастроєзофагеальної хірургії.

Метою нашого дослідження була оцінка результатів лікування неспроможності лінії стаплерного шва після рукавної резекції шлунка за допомогою ендоскопічної вакуумної терапії та огляд літератури на цю тему. Наведено випадок застосування принципу ендоскопічної вакуумної терапії у пацієнтки із неспроможністю лінії стаплерного шва після рукавної резекції шлунка. Ендоскопічну вакуумну терапію розпочали на 14-ту післяопераційну добу. Усього виконано 4 ендоскопічні втручання, ендоскопічна заміна вакуумної губки кожні 5 днів. Тривалість перебування у стаціонарі становила 43 дні. Під час курсу терапії ускладнень, пов'язаних із процедурою, не спостерігалось.

Ендоскопічна вакуумна терапія може стати нехірургічним, здійсненим, безпечним та ефективним методом лікування неспроможності лінії стаплерного шва у пацієнтів після рукавної резекції шлунка. Необхідні подальші дослідження, щоб визначити показання для використання методики, порівняти її з традиційними методами лікування неспроможності лінії стаплерного шва та оцінити її у довгостроковій ефективності. Поліпшення дизайну вакуумно-аспіраційної системи може ще більше підвищити її ефективність та спростити її встановлення.

**Ключові слова:** ожиріння, рукавної резекції шлунка, неспроможність лінії стаплерного шва, ендоскопічна вакуумна терапія.

### ENDOSCOPIC TREATMENT OF STAPLE LINE LEAKAGE AFTER SLEEVE GASTRECTOMY USING THE VACUUM-ASSISTED CLOSURE SYSTEM

Todurov I. M., Kalashnikov O. O., Kosiukhno S. V., Plehutsa O. I., Panasenko O. O.

**Abstract.** Obesity has become a worldwide pandemic that has led to an increase in morbidity and mortality in patients, both young and old. Bariatric surgery is the most efficient therapy for morbid obesity. Sleeve gastrectomy has become the most popular bariatric procedure worldwide. The advantages of LSG include excellent weight loss, resolution of comorbidities, relatively simple technique, avoidance of foreign body, relatively short operation time and immediate restriction of caloric intake.

However, staple line leakage is the most feared postoperative complications after sleeve gastrectomy. Traditional treatment option like surgery is associated with high morbidity and mortality. Therapeutic endoscopy plays a major role in the management of postbariatric complications, offering an effective treatment alternative to repeated surgery. Endoscopic vacuum therapy has shown to be a new successful and feasible treatment option for leaks after major gastro-esophageal surgery.

The aim of our study was to evaluate the results of treatment of staple line leakage after sleeve gastrectomy using endoscopic vacuum therapy and to review the literature on this topic. Endoscopic vacuum therapy was initiated on postoperative day 14. We report a case of the endoscopic vacuum therapy principle being applied in a patient with the staple line leak after sleeve gastrectomy. In total, 4 endoscopic interventions were performed, the vacuum sponge being replaced endoscopically every 5 days. Hospital length of stay was 43 days. No relevant procedure related complications were observed during the course of therapy.

Endoscopic vacuum therapy has the potential to succeed as a nonsurgical, feasible, safe, and effective treatment option for postoperative leaks in patients after sleeve gastrectomy. Further research is needed to better define its indications, to compare it to traditional treatments and to evaluate its long-term efficacy. Improvement in device design and customization could further improve success and ease of placement.

**Key words:** obesity, sleeve gastrectomy, staple line leakage, endoscopic vacuum therapy.

#### ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Todurov I. M.: 0000-0001-6170-6056<sup>AEF</sup>  
Kalashnikov O. O.: 0000-0002-8224-8039<sup>ABCDE</sup>  
Kosiukhno S. V.: 0000-0002-2950-9279<sup>EF</sup>  
Plehutsa O. I.: 0000-0002-5695-6111<sup>BDE</sup>  
Panasenko O. O.: 0000-0001-7925-5636<sup>BD</sup>

Конфлікт інтересів:

Автори статті підтверджують відсутність конфлікту інтересів.

Адреса для кореспонденції

Калашніков Олександр Олександрович

ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»

Адреса: Україна, 04053, м. Київ, Вознесеньський узвіз 22

Тел.: +380503346830

E-mail: kalashnikov.cimt@gmail.com

А – концепція роботи та дизайн, В – збір та аналіз даних, С – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Стаття надійшла 23.03.2022 року  
Стаття прийнята до друку 01.09.2022 року