

UDC: 616-72:[616.36-089:616.367:616.366-003.7]

[https://doi.org/10.32345/USMYJ.2\(146\).2024.145-149](https://doi.org/10.32345/USMYJ.2(146).2024.145-149)

Received: March 06, 2024

Accepted: June 04, 2024

Вплив технічних аспектів дизайну та конструкції лапароскопічних інструментів на вирішення проблематики хірургічного лікування патології гепатобіліарної зони

Гаврилюк Роман, Максименко Михайло, Волковецький Віталій, Коротя Микола

Київська міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна

Address for correspondence:

Navryliuk Roman

E-mail: romangavryliuk2@gmail.com

Анотація: складна природа гепатопанкреатичної зони створює значні хірургічні проблеми, асоційовані з поширеністю злоякісних причин її патології, високою складністю пов'язаних з нею оперативних втручань, значною травматичністю хірургічного лікування та високим рівнем ускладнень, що значно погіршують якість життя пацієнтів через центральну роль органів гепатопанкреатичної системи у фізіології шлунково-кишкового тракту. Наведені причини створюють нагальний попит на вдосконалення мінімально інвазивних хірургічних методів, призначених для хірургічних інтервенцій у ділянці гепатобіліарної та панкреатичної зони. Такі методики обіцяють покращити результати лікування пацієнтів, мінімізувати ризики асоційованих з хірургічними втручаннями ускладнень та значно скоротити строки післяопераційного відновлення. У всьому світі лапароскопічні підходи до хірургічних втручань на печінці, жовчному міхурі, жовчних протоках та підшлунковій залозі набувають все більшого визнання, що значною мірою пояснюється їх здатністю звести до мінімуму пов'язану з традиційними оперативними втручаннями морбідність. У даній публікації представлено огляд нових корисних моделей лапароскопічних інструментів, що вигідно змінюють підходи до лапароскопічної холедохолітоекстракції, полегшують технічні аспекти виконання таких втручань та зменшують ризики, асоційовані з використанням відомих інструментів для видалення фіксованих конкрементів загальної жовчної протоки та дилатації її сфінктера. Охарактеризовано технічні нюанси конструкції запатентованих моделей лапароскопічних інструментів, що сприятливо виділяють їх серед моделей-аналогів, продемонстровано схематичний опис характеристичних відмінностей у дизайні, висвітлено їх можливості у вирішенні конкретних проблем, пов'язаних із застосуванням запропонованих на ринку інструментів-аналогів.

Ключові слова: хірургічні процедури на жовчовивідних шляхах, холелітіаз, лапароскопія, хірургічні інструменти.

Вступ

Складна природа гепатопанкреатичної зони створює значні хірургічні проблеми, асоційовані з поширеністю злоякісних причин її патології, високою складністю пов'язаних

з нею оперативних втручань, значною травматичністю хірургічного лікування та високим рівнем ускладнень, що значно погіршують якість життя пацієнтів через центральну роль органів гепатопанкреатичної системи у

фізіології шлунково-кишкового тракту. Наведені причини створюють нагальний попит на вдосконалення мінімально інвазивних хірургічних методів, призначених для хірургічних інтервенцій у ділянці гепатикобіліарної та панкреатичної зони. Такі методики обіцяють покращити результати лікування пацієнтів, мінімізувати ризики асоційованих з хірургічними втручаннями ускладнень та значно скоротити строки післяопераційного відновлення. У всьому світі лапароскопічні підходи до хірургічних втручань на печінці, жовчному міхурі, жовчних протоках та підшлунковій залозі набувають все більшого визнання, що значною мірою пояснюється їх здатністю звести до мінімуму пов'язану з традиційними оперативними втручаннями морбідність.

Системні метааналізи демонструють значне зниження ускладнень, випадків ранової інфекції та пневмоній після хірургічного втручання, постопераційної летальності та середньої тривалості перебування хворих в стаціонарі у пацієнтів, що перенесли лапароскопічну холецистектомію порівняно з відкритими втручаннями, при цьому різниці у випадках післяопераційного підтікання жовчі, тривалості операції та кількості інтраопераційної кровотечі не фіксувалось. Враховуючи зменшення кількості післяопераційної морбідності та економічного навантаження на медичну систему внаслідок скорочення перебування хворих у лікарні, а також відсутності різниці в результатах лікування, ці дослідження рекомендують лапароскопічну холецистектомію як операцію вибору у пацієнтів з гострим холециститом (Borzellino et al., 2008; Cocolini et al., 2015; Teixeira et al., 2014).

Матеріали і обговорення

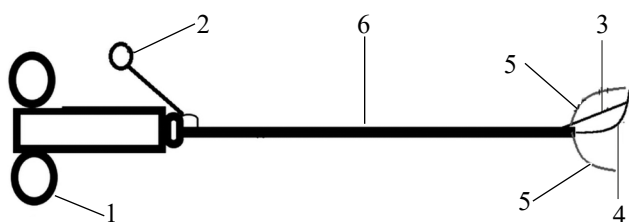
Відомі на сьогоднішній день пристрої для лапароскопічної механічної холедохолітоекстракції типу «триног» та корзин типу «Дорміа» не завжди можуть вирішити питання вклинених конкрементів загальної жовчної протоки, що в свою чергу веде до повторних оперативних втручань та небажаних наслідків (Borzellino et al., 2008; Ganzhii & Novokhatni, 2014).

В цей час існує велика кількість різноманітних типів папілотомів. Наприклад папі-

лотом у формі луку, де частиною, що ріже, є робоча частина інструменту, що проходить вздовж бокової поверхні дистального відділу оболонки, яку при розсіченні слід натягнути; друга різновидність цієї категорії папілотомів полягає в тому, що металічна струна розміщена аналогічно, але для виконання операції її необхідно висунути з просвіту катетера. Вказані вище дві категорії папілотомів успішно використовуються при типових канюляційних ендоскопічних операціях папілосфінктеротомії (EPST), тобто коли можливо вільно канюлювати холедох. До їх суттєвих недоліків слід віднести те, що не завжди за їх допомогою можливе виконання канюляції холедоха, наприклад при патологічному звуженні гирла великого дуоденального соска (ВДС) (Ohorodnyk et al., 2014; García-Cano & Domper, 2018).

Вказані проблеми сформулювали задачу розробити інструментарій для механічної холедохолітоекстракції, зокрема при вклинених конкрементах термінальної частини загальної жовчної протоки. Запропонований інструмент для лапароскопічної літоекстракції фіксованих конкрементів загальної жовчної протоки містить ручку, двоканальну оболонку, в першому каналі якої розміщено в дистальному її кінці ріжучу частину лукоподібного папілотома, згідно з корисною моделлю, в другому каналі оболонки розміщено дві додаткові струни для захвату конкременту, на верхній частині ручки керування розміщена додаткова ручка з можливістю відкриття двох додаткових струн. Даний інструмент завдяки своїй будові дозволяє домогтися кращих результатів та повнішої літоекстракції при вклинених конкрементах. Пропонований пристрій дозволяє виконати холедохолітоекстракцію без застосування електрогідравлічної, ультразвукової чи лазерної літотрипсії, які є достатньо високовартісними.

Суть інструменту для лапароскопічної холедохолітоекстракції пояснюється графічним матеріалом на фіг. 1 – загальній схемі пристрою. Пристрій складається із 1 - ручки керування, яка підіймає струну натягу; 2 – ручка, яка відкриває дві додаткові струни для захоплення і утримування конкремента



Фіг. 1. Інструмент для лапароскопічної літоекстракції фіксованих конкрементів загальної жовчної протоки

5; 3 – струна для натягу провідника $D = 0,1$ mm; 4 – струна, яка підіймає конкремент, зрушує його з місця $D = 1,0$ mm; оболонка інструмента $D = 1,4$ mm – 6. Дизайн відповідає двохканальному папілотому. Матеріал – поліоксиметилен, політетрафторетилен, сталь 1,4305.

Пристрій для лапароскопічної механічної холедохолітоекстракції використовують наступним чином. Через інструментальний канал холедохоскопа заводиться інструмент, під контролем зору підводиться робочий край інструменту і заводиться під конкремент. Ручкою керування відділяється конкремент від стінки загальної жовчної протоки, додатковими струнами охоплюють конкремент та підтягують назовні, за необхідності виконують повторну дію. Результат – конкремент відділяється від стінки жовчної протоки і додатковими щипцями виводиться із просвіту протоки.

Отже, пропонується інструмент дозволяє проводити літоекстракцію вклинених конкрементів жовчних проток лапароскопічним методом без застосування літотрипторів та подальших можливих ендоскопічних втручань.

Іншою задачею по вдосконаленню лапароскопічної техніки холедохолітоекстракції було удосконалення відомих інструментів для дилатації сфінктера загальної жовчної протоки та адекватного відходження конкрементів та мікролітів. Розроблений лапароскопічний дилататор сфінктера загальної жовчної протоки використовується як допоміжний інструмент холедохоскопа при лапароскопічній чи відкритій холедохолітоекстракції, для дилатації сфінктера загальної жовчної протоки та адекватного відходження конкрементів та мікролітів.

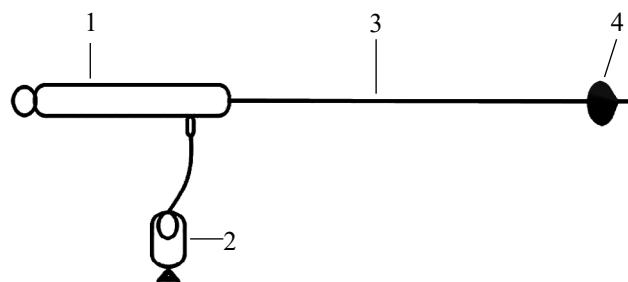
Найбільш близькими до представленої моделі є ендоскопічні біліарні балонні катетери, які мають протяжну частину (від 2-ох до 4-ох см), що роздувається і цим забезпечують дилатацію як сфінктера загальної жовчної протоки, так і розширюють просвіт протоки.

Недоліками лапароскопічного балонного дилататора є:

1. Ризик перфорації загальної жовчної протоки.

2. Низька ефективність при стенозуючому папіліті великого сосочку дванадцятипалої кишки (ВДПК) (Ak et al., 2022; Schalimow, Nitschitailo & Semin, 1989).

Модель даного пристрою представлена на Фіг. 2: 1 – ручка інструмента, яка маніпулює провідником з балоном; 2 – пристрій для нагнітання повітря в балоні з манометром; 3 – провідник з балоном; 4 – балон у формі конуса.



Фіг. 2. Лапароскопічний дилататор сфінктера загальної жовчної протоки

Згідно з корисною моделлю, балон виконано конусоподібної форми довжиною до 1,5 см, що дає можливість поступового розкриття сфінктеру, без надмірного тиску на протоку.

Даний інструмент застосовують наступним чином: після проведення холедохоскопії в дистальному та проксимальному напрямку в інструментальний канал холедохоскопа заводять інструмент. Під відеоконтролем проходять дистальним кінцем провідника в великий сосок дванадцятипалої кишки (ВДПК) та заходять частково в кишку. Ручкою інструмента, на якій є канал для підключення одноразової ручки для роздування балонів, роздувають балон конусної форми (довжиною до 15 мм) і проштовхують в дистальному напрямку. Тиск в балоні допускається до 4 бар.

Робоча довжина інструмента 1400 мм. Діаметр найширшої частина роздутого балона до 20 мм.

Завдяки формі балона і помірному тиску, відбувається м'яке розширення волокон сфінктера загальної жовчної протоки, що забезпечує відходження конкрементів із жовчних проток. Також зберігається сфінктерний апарат ВСДПК, що зберігає анатомію та фізіологію гепатобіліарної системи, знижує ризики виникнення холангіту.

Використання даного інструмента значно покращить результати лікування хворих із мікрохоледохолітіазом, які оперуються методом лапароскопічної холедохолітоекстракції та холедохоскопії, адже дозволяє дилатувати сфінктер Одді та очистити жовчні шляхи, також зникає необхідність повторних ендоскопічних втручань на ВСДПК.

Висновки

Розроблені корисні моделі за рахунок особливостей технічного дизайну та конструкції дозволяють вирішити існуючі проблеми та ускладнення, асоційовані з використанням запропонованих на ринку інструментів-аналогів, зокрема полегшують технічні аспекти виконання літоекстракції вклинених конкрементів жовчних проток та балонної дилатації

сфінктера загальної жовчної протоки, дозволяють провести канюляцію холедохи при патологічному звуженні гирла великого дуоденального соска, що в свою чергу веде до зменшення кількості повторних оперативних втручань та зниження рівня ускладнень.

Фінансування

Дане дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів

Декларуємо відсутність конфлікту інтересів при підготовці даного дослідження.

Згода на публікацію

Всі пацієнти, які були залучені до публікації дали згоду.

ORCID та внесок авторів

[0000-0003-2507-1238](https://orcid.org/0000-0003-2507-1238) (B,C,D) Maksimenko Mikhail

[0009-0009-8641-5787](https://orcid.org/0009-0009-8641-5787) (B,C,D) Havryliuk Roman

[0000-0003-1682-3549](https://orcid.org/0000-0003-1682-3549) (B,C,D) Volkovetsky Vitalii

[0000-0003-3843-9783](https://orcid.org/0000-0003-3843-9783) (A,E,F) Volkovetskii Vitalii

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

ЛІТЕРАТУРА

Ak, Ç., Aykut, H., Pala, E., Sayar, S., Tarikçi Kiliç, E., Adali, G., Kahraman, R., Öztürk, O., & Özdil, K. (2022). Post-ER-CP Complication Analysis of an Experienced Center. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*, 32(6), 707–713. <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000001113>

Borzellino, G., Sauerland, S., Minicozzi, A. M., Verlato, G., Di Pietrantonj, C., de Manzoni, G., & Cordiano, C. (2008). Laparoscopic cholecystectomy for severe acute cholecystitis. A meta-analysis of results. *Surgical endoscopy*, 22(1), 8–15. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9511-6>

Coccolini, F., Catena, F., Pisano, M., Gheza, F., Fagioli, S., Di Saverio, S., Leandro, G., Montori, G., Ceresoli, M., Corbella, D., Sartelli, M., Sugrue, M., & Ansaloni, L. (2015). Open versus laparoscopic cholecystectomy in acute cholecystitis. Systematic review and meta-analysis. *International journal of surgery (London, England)*, 18, 196–204. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.04.083>

Ganzhiĭ, V. V., & Novokhatniĭ, P. V. (2014). *Klinichna khirurgiia*, (4), 15–16.

García-Cano, J., & Domper, F. (2018). Pursuing excellence in ERCP. *Revista española de enfermedades digestivas*, 110(2), 71–73. <https://doi.org/10.17235/reed.2018.5373/2017>

Ohorodnyk, P. V., Kolomiĭtsev, V. I., Syroid, O. M., & Deĭnychenko, A. H. (2014). *Klinichna khirurgiia*, (10), 5–8.

Schalimow, S. A., Nitschitailo, M. E., & Semin, M. D. (1989). Diagnostik und Therapie der benignen Stenosen der Papilla Vateri [Diagnosis and therapy of benign stenoses of Vater's papilla]. *Zentralblatt für Chirurgie*, 114(7), 442–447.

Teixeira, J. A., Ribeiro, C., Moreira, L. M., Sousa, F. de, Pinho, A., Graça, L., & Maia, J. C. (2014). Laparoscopic Cholecystectomy and Open Cholecystectomy in Acute Cholecystitis: Critical Analysis of 520 Cases. *Acta Médica Portuguesa*, 27(6), 685–691. <https://doi.org/10.20344/amp.5258>

The effects of technical nuances of design and construction of laparoscopic instruments on the solution of the problems of surgical treatment of the hepatobiliary zone pathology

Havryliuk Roman, Maksymenko Mykhailo, Volkovetsky Vitalii, Korotia Mykola

Kyiv City Clinical Hospital of Emergency Care, O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Address for correspondence:

Havryliuk Roman

E-mail: romangavryliuk2@gmail.com

Abstract: the complex nature of the hepatopancreatic zone poses significant surgical problems associated with the prevalence of malignant causes of its pathology, the high complexity of the pertaining surgical interventions, the severity of surgical trauma, and the high level of complications that significantly worsen the quality of life of patients due to the central role of the organs of the hepatopancreatic system in the physiology of the gastrointestinal tract. These reasons create an urgent demand for the improvement of minimally invasive surgical methods intended for surgical interventions in the area of the hepatobiliary and pancreatic zones. Such techniques promise to improve the results of treatment of patients, minimize the risks of complications associated with surgical interventions, and significantly reduce the postoperative recovery time. All over the world, laparoscopic approaches to the liver, gallbladder, bile duct, and pancreatic surgery are gaining increasing acceptance, largely due to their ability to minimize the morbidity associated with traditional surgical procedures. This publication presents an overview of new useful models of laparoscopic instruments that favorably change approaches to laparoscopic choledocholithoextraction, facilitate the technical aspects of such interventions, and reduce the risks associated with the use of known instruments for the removal of fixed stones of the common bile duct and dilatation of its sphincter. We highlighted the technical nuances of the design of patented models of laparoscopic instruments, which favorably distinguish them from analogous models, providing a schematic description of characteristic differences in design, and demonstrated their capabilities in solving specific problems associated with the use of analogous instruments offered on the market.

Keywords: [Cholelithiasis](#), [Laparoscopy](#), [Laparoscopic Surgery](#), [Surgical Instruments](#), [Surgery](#), biliary tract surgical procedures.



Copyright: © 2024 by the authors; licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).