

Усенко Олександр Юрійович,

*Академік Національної академії медичних наук України, професор, доктор медичних наук, директор,
Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова НАМН України,
завідувач відділу торако-абдомінальної хірургії, завідувач кафедри хірургії та трансплантології,
Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика*

info@surgery.org.ua

<https://orcid.org/0000-0001-8074-1666>

м. Київ, Україна

Цубера Богдан Іванович,

*лікар-хірург, науковий співробітник відділу хірургії поєднаної патології
та захворювань заочеревинного простору,*

*Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова НАМН України
bx49de@gmail.com*

<https://orcid.org/0000-0003-4565-2638>

м. Київ, Україна

Терешкевич Іван Степанович,

кандидат медичних наук, завідувач відділення ендоскопії,

Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова НАМН України

Tis_v@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-6761-956X>

м. Київ, Україна

Ткачук Олег Степанович,

кандидат медичних наук,

*доцент кафедри травматології, ортопедії та невідкладної військової хірургії,
Івано-Франківський національний медичний університет*

tosreserv@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-8324-071X>

м. Івано-Франківськ, Україна

Ендоскопічне дослідження функції сполучення та термінів епітелізації панкреатогастроанастомозу після панкреатодуоденектомії

Вступ. Неспроможність панкреатодигестивного анастомозу, як найчастіше ускладнення після панкреатодуоденектомії, можна пов'язати зі складністю процесів загоєння різних за ембріогенезом тканин, особливо при формуванні анастомозу між стінкою шлунково-кишкового тракту та паренхіматозним органом, таким як підшлункова залоза, який не має серозних та слизових оболонок, за винятком панкреатичної протоки. До цього часу процеси загоєння панкреатодигестивних анастомозів не вивчені. Доступ ендоскопа до панкреатогастроанастомозу дозволяє візуалізувати процеси епітелізації куksi підшлункової залози, інвагінованої в просвіт шлунку.

Мета дослідження: провести ендоскопічне дослідження процесів загоєння панкреатогастроанастомозу та визначити терміни епітелізації куksi підшлункової залози.

Матеріали та методи. Панкреатогастроанастомоз на реконструктивному етапі при панкреатектомії застосовано у 35 випадках. Куksа підшлункової залози дренивалася втраченим дренажем вірсунгової протоки та інвагувалася у просвіт шлунку через задню стінку. Дана методика панкреатодуоденектомії дозволяє проводити ендоскопічне дослідження панкреатогастростомії як в ранньому так і пізньому післяопераційному періоді. Ендоскопічне дослідження панкреатогастроанастомозу в післяопераційному періоді проведено у 17 пацієнтів інтервалом 1 місяць – 1 рік. Увага приділялася функції сполучення і термінам епітелізації анастомозу. Пацієнтам з панкреатичною норичею тип В і С – дослідження не проводилось.

Результати та обговорення. До кінця першого місяця куksа підшлункової залози була покрита фібрином, по її периферії проглядалися поодинокі, дрібні грануляції з ділянками епітелізації. У наступні 3-4 місяці відбувалося циркулярне нашарування свіжої слизової оболонки шлунку, від периферії до центру куksi підшлункової залози. Свіжа слизова оболонка заповнювала всі дефекти та поглиблення зони анастомозу. Вічко вірсунгової протоки візуалізувалося у вигляді округлої форми, діаметром до 2 мм. До 6 місяця закінчувалася епітелізація зони анастомозу. У наступні місяці слизова оболонка в області анастомозу була атрофічною, з відсутністю ознак запалення.

Висновки: 1. Епітелізація панкреатогастроанастомозу відбувається за рахунок нашарування свіжої слизової оболонки шлунку на інвагіновану куksу підшлункової залози з периферії до центру. 2. Епітелізація інвагінату починається до кінця першого, початку другого місяця, з 2 по 4 місяць – відбувається інтенсивне нашарування слизової оболонки шлунку на куksу підшлункової залози. Слизова оболонка шлунку через 5 місяців повністю занурює інвагіновану куksу підшлункової залози з вирівнюванням поверхні зони анастомозу. 3. Загоєння панкреатогастроанастомозу закінчується на 6 місяць після оперативного втручання. Вірсунгова протока набуває округлої форми діаметром до 2 мм. У віддаленому періоді зона анастомозу представлена атрофічною слизовою оболонкою

з відсутністю запалення та однакового кольору з навколишньою слизовою оболонкою шлунку. 4. Гладке загоєння панкреатогастроанастомозу дає можливість рекомендувати його застосування на реконструктивному етапі при панкреатодуоденектомії.

Ключові слова: панкреатодуоденектомія, панкреатогастроанастомоз, ендоскопія, епітелізація кукси підшлункової залози.

Usenko Oleksandr Yuriiovich, Academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Professor, MD, Director, State Institute “Shalimov’s National Institute of Surgery and Transplantation” to National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Head of the Department of Thoraco-Abdominal Surgery, info@surgery.org.ua, <https://orcid.org/0000-0001-8074-1666>, Kyiv, Ukraine

Tsubera Bogdan Ivanovich, doctor-surgeon, Researcher of the Department of Surgery of Combined Pathology and Diseases of the Retroperitoneal Space, State Institute “Shalimov’s National Institute of Surgery and Transplantation” to National Academy of Medical Sciences of Ukraine, bx49de@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4565-2638>, Kyiv, Ukraine

Tereshkevich Ivan Stepanovich, PhD, Head of the Endoscopy Department, State Institute “Shalimov’s National Institute of Surgery and Transplantation” to National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Tis_v@urr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6761-956X>, Kyiv, Ukraine

Tkachuk Oleg Stepanovich, PhD Associate Professor at the Department of Traumatology, Orthopedics and Emergency Military Surgery, Ivano-Frankivsk National Medical University, toserv@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-8324-071X>, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Endoscopic study of the function of the junction and the timing of epithelialization of the pancreatogastric anastomosis after pancreatoduodenectomy

Introduction: the failure of pancreatodigestive anastomosis, as the most common complication after pancreatectomy, can be associated with the complexity of the healing processes of tissues of different embryogenesis, especially when forming an anastomosis between the wall of the gastrointestinal tract and a parenchymal organ, such as the pancreas, which has no serous and mucous membranes, except for the pancreatic duct. So far, the healing processes of pancreatodigestive anastomoses have not been studied. Endoscope access to the pancreatogastrojejunal anastomosis allows visualizing the processes of epithelialization of the pancreatic stump invaded into the gastric lumen. The purpose of the study: to conduct an endoscopic study of the healing processes of the pancreatogastroanastomosis and to determine the timing of pancreatic stump epithelialization.

Materials and methods. Pancreatogastroanastomosis at the reconstructive stage of pancreatectomy was used in 35 cases. The pancreatic stump was drained by the lost drainage of the ductus arteriosus and invaded the gastric lumen through the posterior wall. This technique of pancreatoduodenectomy allows for endoscopic examination of the pancreatogastrostomy both in the early and late postoperative period. Endoscopic examination of the pancreatogastrojejunostomy in the postoperative period was performed in 17 patients, with an interval of 1 month to 1 year. Attention was paid to the function of the connection and the timing of anastomotic epithelialization. Patients with pancreatic fistula type B and C were not studied.

Results and discussion. By the end of the first month, the pancreatic stump was covered with fibrin, and single, small granulations with areas of epithelialization were seen along its periphery. In the next 3–4 months, there was a circular layering of fresh gastric mucosa, from the periphery to the center of the pancreatic stump. The fresh mucosa filled all the defects and recesses of the anastomosis area. The oculus of the bile duct was visualized as a rounded shape, up to 2 mm in diameter. By the 6th month, the epithelialization of the anastomosis zone was completed. In the following months, the mucous membrane in the anastomosis area was atrophic, with no signs of inflammation.

Conclusions: 1. Epithelialization of the pancreatogastroanastomosis occurs due to the layering of fresh gastric mucosa on the invaded pancreatic stump from the periphery to the center. 2. Epithelialization of the invagination begins by the end of the first, beginning of the second month, from 2 to 4 months – intensive layering of the gastric mucosa on the pancreatic stump occurs. After 5 months, the gastric mucosa completely immerses the invaded pancreatic stump, with the surface of the anastomosis area leveled. 3. The healing of the pancreatogastroanastomosis ends at 6 months after surgery. The ductus arteriosus becomes rounded with a diameter of up to 2 mm. In the long-term period, the anastomosis zone is represented by an atrophic mucous membrane with no inflammation and the same color as the surrounding gastric mucosa. 4. Smooth healing of the pancreatogastroanastomosis makes it possible to recommend its use at the reconstructive stage in pancreatoduodenectomy.

Key words: pancreatoduodenectomy, pancreatogastroanastomosis, endoscopy, epithelialization of the pancreatic stump.

Вступ. Рак підшлункової залози займає четверту сходинку летальності при онкологічних захворюваннях. Попри розвиток медицини, хіміотерапії, променевої терапії та молекулярної біології, 5-річна виживаність становить близько 12% [1].

Панкреатодуоденектомія – стандартне хірургічне лікування захворювань голівки підшлункової залози та периапулярної зони. Дана операція є технічно складна, травматична і супроводжується значним операційним ризиком та післяопераційною летальністю [2].

В наш час, з розвитком візуалізаційних методів діагностики, хірургічної техніки та післяопераційного лікування, рівень смертності знизився до 1–3%, однак післяопераційна захворюваність, залишається відносно високою і досягає до 65% [3].

Основним патогенетичним механізмом розвитку неспроможності панкреатодигестивного анастомозу є місцево – деструктивна дія активованих ферментів підшлункової залози в ділянці лінії шва. Наступне підтікання панкреатичного секрету та скупчення в ділянці кукси підшлункової залози призводить до утворення вогнищ запалення із подальшим розвитком ділянок некрозу як в самій залозі, так і в навколишніх тканинах. В наслідок цього виникають такі ускладнення як абсцес черевної порожнини, ерозивна кровотеча, сепсис [4].

Доведено, що панкреатична нориця є найважчим ускладненням при панкреатодуоденектомії. Це негативно впливає на тривалість перебування в стаціонарі, частоту повторних госпіталізацій та повторних оперативних втручань. Це суттєво затримує функціональне відновлення пацієнта та початок ад’ювантного ліку-

вання, тим самим зменшуючи довгострокове виживання [5, 6].

В багатьох спеціалізованих центрах стандартною методикою на реконструктивному етапі вважається панкреатокосіюноанастомоз [7]. Однак, при виконанні даної методики реконструкції, виникає активація протеолітичних ферментів підшлункової залози під впливом агресивних факторів кишкового вмісту (жовч, ентерокіназа, низький рН), що в поєднанні з післяопераційним парезом кишківника є однією з причин неспроможності анастомозу. Анастомоз між шлунком та кулкою підшлункової залози – панкреатогастроанастомоз, вперше в клінічній практиці був виконаний Во і Клагеттом у 1946 році, в клініці Мейо [8]. Сьогодні, ряд спеціалізованих хірургічних центрів, все частіше застосовують панкреатогастроанастомоз на етапі реконструкції. Дана реконструкція має ряд анатомо-фізіологічних та технічних переваг [9].

Неспроможність панкреатодигестивного анастомозу, як найчастіше ускладнення після панкреатодуоденектомії, можна пов'язати зі складністю процесів загоєння різних за ембріогенезом тканин, особливо при формуванні анастомозу між стінкою шлунково-кишкового тракту та паренхіматозним органом, таким як підшлункова залоза, який не має серозних і слизових оболонок, за винятком панкреатичної протоки. До цього часу процеси загоєння панкреатодигестивних анастомозів не вивчені. Доступ ендоскопа до панкреатогастроанастомозу дозволяє візуалізувати процеси епітелізації кулки підшлункової залози, інвагінованої в просвіт шлунку.

Мета дослідження: провести ендоскопічне дослідження процесів загоєння панкреатогастроанастомозу та визначити терміни епітелізації кулки підшлункової залози.

Матеріали та методи дослідження. Хірургічні втручання проводили з застосуванням загального знеболювання та епідуральної анестезії. Після виконання оперативного доступу та ревізії органів черевної порожнини, проводили мобілізацію та видалення панкреатодуоденального комплексу, що включає: холецистектомію, перетин загальної печінкової протоки, резекцію дистальної частини шлунку та петлі тонкої кишки, перетин підшлункової залози в області перешийка та видалення гачкоподібного відростка, стандартну лімфаденектомію. Формування панкреатогастроанастомозу проводили за методикою С. Vassi [10] з доповненням модифікації клініки. Мобілізували кулку підшлункової залози до 3 см. Виконували два гастротомічні отвори на передній і задній стінках шлунку. З метою підвищення герметичності анастомозу, гастротомія задньої стінки шлунку повинна бути на 1/3 менше діаметру кулки підшлункової залози. Відступивши на 1.5 см від краю заднього гастротомічного отвору, на стінку шлунку накладали кисетний шов Prolene 2/0. Після чого кулку залози імплантували в порожнину шлунку з попереднім встановленням стента в головну панкреатичну протоку. Край кулки підшлункової залози зшивали зі стінкою шлунку однорядними вузловими швами PDS 5/0. Після чого затягували кисетний шов. Останнім етапом зашивали передню гастротомію. Оперативне

втручання завершували послідовно формуючи гепатикосіюноанастомоз та гастроентероанастомоз на Браунівському співусті (рис. 1).

Найбільш поширеною патологією була карцинома голівки підшлункової залози – 14 випадків та великого сосочка ДПК – 12. Решта випадків: дистальна холангіокарцинома – 5, рак дванадцятипалої кишки – 3 та хронічний фіброзно-дегенеративний панкреатит – 1 [11].

Дана методика панкреатогастроанастомозу має ряд технічних переваг, а саме:

- завдяки передній гастротомії отримано широке поле огляду для формування анастомозу та виконання ефективного гемостазу кулки підшлункової залози;
- кисетний шов, затягнутий з внутрішньої сторони шлунку, запобігає випинання слизової шлунку, що створює надійну герметичність анастомозу та забезпечує підтікання панкреатичного соку з лінії швів;
- стентування загальної панкреатичної протоки запобігає потраплянню шлункового вмісту в протоку, що своєю чергою запобігає розвитку гострого п/о панкреатиту, а також є орієнтиром для ідентифікації протоки у разі виникнення кровотечі з кулки при ендоскопічній коагуляції [12].

Результати дослідження та їх обговорення. Ендоскопічне дослідження панкреатогастроанастомозу проведено у 17 пацієнтів, у строки від 1 міс. до 1 року. Пацієнтам з панкреатичною норичею Тип В і С – дослідження не проводилось.

Основне завдання – візуалізація процесів епітелізації інвагінованої кулки підшлункової залози в шлунок після оперативного втручання (рис. 2).

До другого місяця інвагінована кулка підшлункової залози була покрита шаром фібрину. По периферії кулки візуалізувалися дрібні, поодинокі грануляції (рис. 3).

Надалі, через 3–4 місяці спостерігалось циркулярне нашарування свіжої слизової оболонки шлунку від

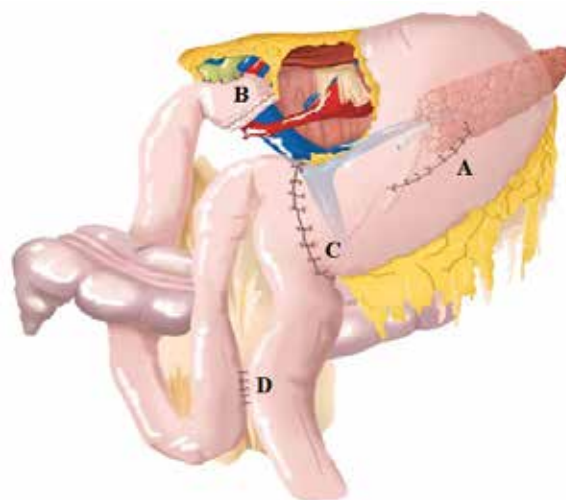


Рис. 1. Застосуванням панкреатогастроанастомозу на етапі реконструкції:

А – панкреатогастроанастомоз;

В – гепатикосіюноанастомоз;

С – гастроентероанастомоз;

Д – ентеро-ентероанастомоз за Брауном



Рис. 2. Ендоскопічна картина панкреатогастроанастомозу через 1 місяць:
А – кукса підшлункової залози покрита тонким шаром фібрину з ділянками грануляцій;
В – стент вірсунгової протоки



Рис. 3. Ендоскопічна картина панкреатогастроанастомозу через 2 місяці: **А** – початок грануляцій з епітелізацією кукси підшлункової залози шляхом нашарування слизової оболонки шлунку з периферії до центру

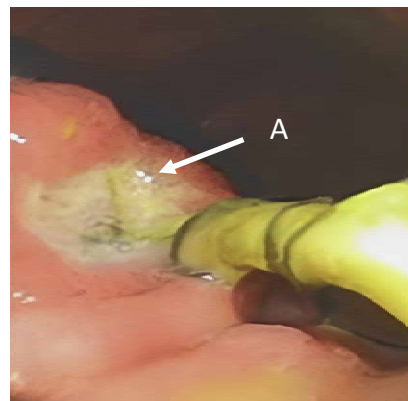


Рис. 4. Ендоскопічна картина панкреатогастроанастомозу через 3 місяці: **А** – значна частина кукси підшлункової залози покрита грануляціями. Епітелізація йде від шлунку до центру кукси

периферії до центру інвагінації (рис. 4–5). Стент кукси підшлункової залози мігрував у просвіт шлунку в міру розсмоктування лігатури на четвертому місяці післяопераційного періоду. При затримці відходження стента, він видалявся під час чергового огляду анастомозу (через 4 місяці) за допомогою ендоскопічної петлі.

До 5 місяця свіжа слизова шлунку заповнювала простір висотою до 8–10 мм. між інвагінатом кукси та стінкою шлунку. Внаслідок цього відбувалося вирівнювання задньої стінки тіла шлунку з утворенням загальної ділянки – шлунок-кукса підшлункової залози. У центрі ділянки візуалізувалося вічко вірсунгової протоки округлої форми, діаметром до 2 мм (рис. 6).

Через 6 місяців – завершувався процес епітелізації кукси підшлункової залози за рахунок молодого шлункового епітелію. У наступні місяці спостережень – визначається атрофія слизової оболонки кукси з відсутністю запалення. Слизова оболонка за кольором не відрізняється від навколишньої ділянки шлунку (рис. 7).

Висновки

1. Епітелізація панкреатогастроанастомозу відбувається за рахунок нашарування свіжої слизової оболонки шлунку на інвагіновану куксу підшлункової залози з периферії до центру.
2. Епітелізація інвагінації починається до кінця першого, початку другого місяця, з 2 по 4 місяць – від-

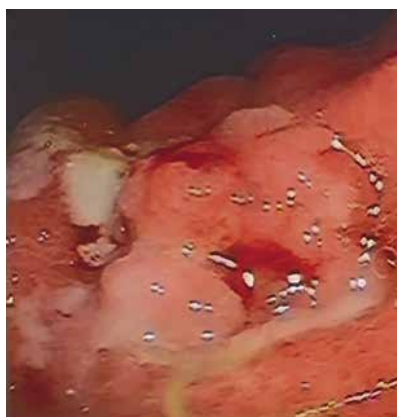


Рис. 5. Ендоскопічна картина панкреатогастроанастомозу через 4 місяці. Кукса підшлункової залози майже повністю покрита шлунковим епітелієм. Вирівнювання майданчика зони анастомозу за рахунок шлункового епітелію. Стент вірсунгової протоки – видалений

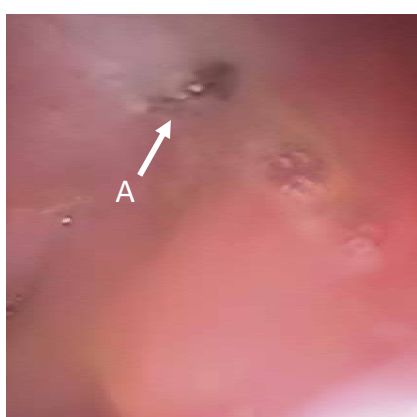


Рис. 6. Ендоскопічна картина панкреатогастроанастомозу через 5 місяців: **А** – епітелізація зони анастомозу, що закінчується. Кукса підшлункової залози повністю закрита слизовою оболонкою шлунку

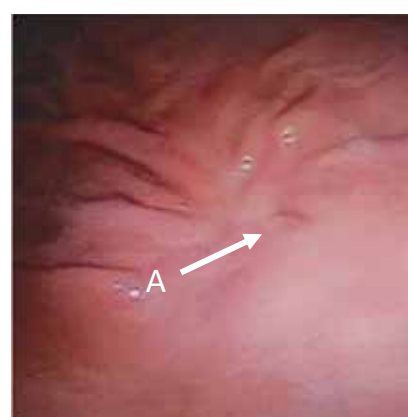


Рис. 7. Ендоскопічна картина панкреатогастроанастомозу через 6 місяців. Вирівнювання задньої стінки шлунку в ділянці панкреатогастроанастомозу, атрофія слизової оболонки шлунку в зоні співустя, повна епітелізація: **А** – вічко вірсунгової протоки

бувається інтенсивне нашарування слизової оболонки шлунку на куку підшлункової залози. Слизова шлунку через 5 місяців повністю занурює інвагіновану куку з вирівнюванням поверхні зони анастомозу.

3. Загоєння панкреатогастроанастомозу закінчується на 6 місяць після оперативного втручання. Вірсунгова протока набуває округлої форми діаметром до 2 мм. У віддаленому періоді зона анастомозу представлена атрофічною слизовою оболонкою з відсутністю запалення та однакового кольору з навколишньою слизовою оболонкою шлунку.

4. Гладке загоєння панкреатогастроанастомозу дає можливість рекомендувати його застосування на реконструктивному етапі при панкреатодуоденектомії.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Інформація про фінансування. Автори гарантують, що вони не отримували жодних винагород у будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

Усенко О.Ю. – ідея, мета, дизайн дослідження;

Цубера Б.І. – аналіз отриманих даних, написання тексту;

Терешкевич І.С. – аналіз джерел літератури;

Ткачук О.С. – збір та опрацювання матеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. D’Cruz JR, Misra S, Shamsudeen S. Pancreaticoduodenectomy. 2023 Apr 3. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 32809582.
2. Daniel SK, Thornblade LW, Mann GN, Park JO, Pillarisetty VG. Standardization of perioperative care facilitates safe discharge on postoperative day five after pancreaticoduodenectomy. PLOS ONE. 28 December. 2018; 13(12):e0209608. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209608>
3. Virgilio E, Amodio PM, Scorsi A, Goglia A, Macarone Palmieri R. Advantages of the Maneuver of Intestinal Derotation for Pancreaticoduodenectomy. J Invest Surg. 20 April. 2016;29(6):359-65. <https://doi.org/10.3109/08941939.2016.1160166>
4. Bassi C, Falconi M, Pederzoli P. Role of somatostatin and somatostatin analogues in the treatment of gastrointestinal diseases: prevention of complications after pancreatic surgery. Gut. 1 Jan. 1994; 35(3 Suppl):S20-S22. https://doi.org/10.1136/gut.35.3_suppl.s20.
5. El Nakeeb A, Sultan AM, Atef E, Salem A, Abu Zeid M, Abu El Eneen A, El Ebidy G, Abdel Wahab M. Tailored pancreatic reconstruction after pancreaticoduodenectomy: a single-center experience of 892 cases. Hepatobiliary Amp Pancreat Dis Int. October. 2017; 16(5):528-36. [https://doi.org/10.1016/s1499-3872\(17\)60051-1](https://doi.org/10.1016/s1499-3872(17)60051-1)
6. Topal B, Fieuws S, Aerts R, Weerts J, Feryn T, Roeyen G, Bertrand C, Hubert C, Janssens M, Closset J. Pancreaticojejunostomy versus pancreaticogastrostomy reconstruction after pancreaticoduodenectomy for pancreatic or periampullary tumors: a multicenter randomized trial. Lancet Oncol. June. 2013;14(7):655-62. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(13\)70126-8](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(13)70126-8)
7. Peng SY, Wang JW, Fei Hong D, Liu YB, Wang YF. Binding pancreaticoenteric anastomosis: from binding pancreaticojejunostomy to binding pancreaticogastrostomy. Updates Surg. 26 Mar. 2011;63(2):69-74. <https://doi.org/10.1007/s13304-011-0067-6>
8. Deena Hadedeya, MD1, Hanaa Al-Hashemy, MD1, Saud Al-Muhammadi, MD, FRCS1 Pancreaticogastrostomy. Seven years tertiary hospital experience. Int J Hepatobiliary Pancreat Dis 2016;3:18-25. Article ID: 100049IJHPDDH2016 doi: 10.5348/ijhpd-2016-49-OA-5
9. ReddyHM, BagreeR, PanwarP, Jalendra G. Pancreaticogastrostomy as a choice of reconstruction after pancreaticoduodenectomy: a hospital based observational study. Int Surg J. 29 Jan. 2021; 8(2):619. <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20210373>
10. Bassi C, Butturini G, Salvia R, Crippa S, Falconi M, Pederzoli P. Open Pancreaticogastrostomy After Pancreaticoduodenectomy: A Pilot Study. J Gastrointest Surg. July. 2006; 10(7):1072-80. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.02.003>
11. Usenko A, Vasiliev O, Tsubera B. EXPERIENCE WITH Pancreatogastrostomy as reconstruction for pancreatoduodenectomy. InterConf. 1 Aug. 2021:288-97. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.07.2021.031>
12. Oleksandr Usenko, Oleh Hulko, Ivan Tereshkevych, Bohdan Tsubera. Application of argon plasma coagulation to stop late sternal post-pancreatectomy hemorrhage. Surgical chronicles Volume 28, issue 1 January-March 2023 P. 11–14.