



Terapevtski endoskopski ultrazvok za obvladovanje zapletov raka trebušne slinavke: prikaz primera

Therapeutic endoscopic ultrasound for the management of complications of pancreatic cancer: case presentation

Jurij Hanžel*^{1, 2}

¹ *Klinični oddelek za gastroenterologijo, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Japljeva ulica 2, 1000 Ljubljana*

² *Katedra za interno medicino, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani*

Slovenian Journal of Gastroenterology / Gastroenterolog 2025; 3: 89–95

Ključne besede: endoskopski ultrazvok, endoskopsko ultrazvočna drenaža žolčevodov, endoskopsko ultrazvočna holedochoduodenoanastomoza, endoskopsko ultrazvočna gastroenteroanastomoza

Keywords: endoscopic ultrasound, endoscopic ultrasound-guided biliary drainage, endoscopic ultrasound choledochoduodenostomy, endoscopic ultrasound gastroenterostomy

IZVLEČEK

Rak trebušne slinavke pogosto povzroča zaporo žolčevodov in dvanajstnika, kar močno poslabša kakovost življenja bolnikov. Standardni pristop za drenažo žolčevodov je endoskopska retrogradna holangiopankreatografija (ERCP), vendar je pri napredovali bolezni pogosto neuspešen zaradi tumorskega preraščanja. Alternativni možnosti sta perkutana drenaža in drenaža, vodena z endoskopskim ultrazvokom (EUZ). Standardni pristop za razrešitev obstrukcije prebavil je vstavitve enteralne opornice ali pa kirurška gastroenteroanastomoza, v zadnjem desetletju se vse bolj uveljavlja EUZ gastroenteroanastomoza. Predstavljeni primer opisuje 74-letnega bolnika z metastatskim

ABSTRACT

Pancreatic cancer often causes obstruction of the biliary obstruction and gastric outlet obstruction, which impacts the patients' quality of life. The standard approach for biliary drainage is endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), but in advanced disease it can be unsuccessful due to tumour overgrowth. Alternative options include percutaneous drainage and endoscopic-ultrasound-guided biliary drainage (EUS-BD). The standard approach to resolving gastric outlet obstruction is enteral stenting or surgical gastroenteric anastomosis; however, in the last decade EUS-guided gastroenterostomy has emerged as an attractive therapeutic option. The case describes a 74-year-

*Jurij Hanžel, dr. med., specialist gastroenterolog

Klinični oddelek za gastroenterologijo, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Japljeva ulica 2, 1000 Ljubljana

Email: jurij.hanzel@kelj.si

rakom trebušne slinavke in zaporno zlatenico, pri katerem sta bila dva poskusa ERCP neuspešna. Učinkovito drenažo žolčevoda smo dosegli z EUZ holedohoduodenoanastomozo, ki je omogočila hiter padec bilirubina. Kmalu zatem se je zaradi tumorske zapore dvanajstnika razvila še klinična slika visokega ileusa. Z uporabo EUZ gastroenteroanastomoze smo vzpostavili prehodnost prebavil; bolnik je lahko užival hrano ter začel s paliativnim sistemskim zdravljenjem. EUZ vodene tehnike imajo v primerjavi s perkutanimi in kirurškimi pristopi več prednosti, med drugim manj zapletov in hitrejše okrevanje. Kljub napredku ostajajo odprta vprašanja o optimalni izbiri pacientov in najprimernejši tehniki, zlasti pri sočasni biliarni in luminalni obstrukciji. Interventni EUZ predstavlja pomembno orodje v obravnavi bolnikov z napredovalim rakom trebušne slinavke.

old patient with metastatic pancreatic cancer and obstructive jaundice in whom two attempts at ERCP were unsuccessful. Effective bile duct drainage was achieved using EUS-guided choledochoduodenostomy, after which bilirubin decreased rapidly. Shortly thereafter, the patient developed gastric outlet obstruction due to tumour overgrowth. This was resolved by performing an EUS-guided gastroenterostomy; the patient was able to resume oral intake and began palliative chemotherapy. EUS-guided techniques have several advantages over percutaneous and surgical approaches, including fewer complications and faster recovery. Despite progress, questions remain regarding optimal patient selection and the most appropriate technique, especially in cases of simultaneous biliary and luminal obstruction. Interventional EUS represents an important tool in the management of patients with advanced pancreatic cancer.

UVOD

Duktalni adenokarcinom trebušne slinavke (v nadaljevanju rak trebušne slinavke) je maligna bolezen z rastočo incidenco in kratkim medianim preživetjem; petletno preživetje se je v zadnjih 30 letih povečalo s 4 na 13 % (1). Pri večini bolnikov kurativno zdravljenje ni možno (2). Pomembna zapleta raka trebušne slinavke, ki zmanjšujeta kakovost življenja bolnikov, sta zlatenica zaradi preraščanja žolčevodov in slabost z bruhanjem zaradi tumorske zapore dvanajstnika (2).

Metoda izbora za drenažo žolčevodov je endoskopska retrogradna holangiopankreatografija (ERCP) z vstavitvijo opornice v žolčevod (3), kar pa ni vselej mogoče, neredko zaradi tumorskega preraščanja, ki onemogoča kanilacijo žolčevoda, ki je predpogoj za vstavev opornice. Alternativi sta perkutana drenaža žolčevodov in drenaža, vodena z endoskopskim ultrazvokom (EUZ) (4). Razlikujemo tri metode drenaže žolčevodov, vodene z EUZ (EUS-guided biliary drainage). Pri EUZ rendezvous tehniki pod endosonografskim nadzorom

z iglo vstopimo v žolčevod, po njej pa skozi papilo napeljemo vodilno žico in nato opravimo ERCP kot običajno (5). Za razliko od te tehnike, ki EUZ uporabi le za vstop v žolčevod, naslednji dve metodi uporabljata EUZ tudi za vstavitev opornice: to sta EUZ holedohoduodenoanastomoza, ki z opornico poveže holedohus in dvanajstnik, in EUZ hepatikogastroanastomoza, ki intrahepatične žolčevode poveže z želodcem.

Vodilni metodi za razreševanje obstrukcije prebavil zaradi tumorja sta endoskopska vstavitev opornice in kirurška gastroenteroanastomoza (6). V splošnem je vstavitev opornice primernejša za bolnike s krajšim pričakovanim preživetjem in slabšim stanjem zmogljivosti, medtem ko je kirurška gastroenteroanastomoza lahko boljša izbira za bolnike z daljšim pričakovanim preživetjem in boljšim stanjem zmogljivosti. Leta 2012 je bila na živalskem modelu prvič opisana konstrukcija EUZ gastroenteroanastomoze (EUS gastroenterostomy) z uporabo svetlini zblizujuče kovinske opornice (lumen-apposing metal stent, LAMS) (7). Metoda je kasneje doživela nekatere prilagoditve in izboljšave ter vstopila v širšo

rabo. Njena odlika je, da, vsaj teoretično, združuje prednosti endoskopskega in kirurškega pristopa: je manj invazivna od kirurškega posega, okrevanje je hitrejše, prehodnost LAMS pa v primerjavi z enteralno opornico boljša (8).

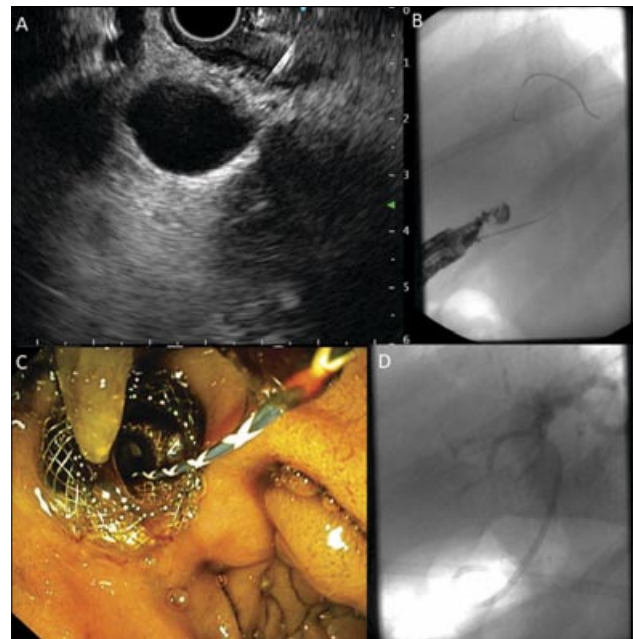
V prispevku predstavljam primer uporabe EUZ holedohoduodenoanastomoze in EUZ gastroenteroanastomoze za lajšanje simptomov pri bolniku z neresektabilnim rakom trebušne slinavke in povzemam podatke o klinični učinkovitosti in varnosti teh dveh metod.

PRIKAZ PRIMERA

Pri 74-letnem bolniku z metastatskim rakom trebušne slinavke smo na prvem pregledu v gastro-onkološki ambulanti ugotovili zlatenico s koncentracijo celokupnega bilirubina 244 $\mu\text{mol/L}$. Zaradi tumorskega preraščanja papile sta bila dva poskusa ERCP neuspešna, medtem ko je bil prehod mimo tumorja v distalni dvanajstnik z duodenoskopom še možen.

Bolnik je bil nenaklonjen perkutani drenaži žolčevodov, zato smo se odločili za EUZ holedohoduodeno anastomozo. Z linearnim ehoendoskopom smo si iz bulbusa dvanajstnika prikazali 2 cm širok žolčevod in vanj z 19 G iglo pod endosonografskim nadzorom napeljali vodilno žico do intrahepatalnih žolčevodov (sliki 1A in 1B). Po vodilni žici smo pod nadzorom EUZ v žolčevod nato razprli 6 x 8 mm LAMS (slika 1C). Skozi vstavljen LAMS smo opravili holangiografijo in za vzdrževanje prehodnosti v žolčevod skozi LAMS vstavili še 'pigtail' kateter (slika 1D). V enem tednu od posega je bilirubin upadel na 48 $\mu\text{mol/L}$, v treh tednih pa na 28 $\mu\text{mol/L}$.

Nekaj dni po konstrukciji EUZ holedohoduodenoanastomoze je bolnik pričel težiti za slabostjo in bruhanjem, ki ju uvedba tekoče prehrane v kombinaciji s prokinetično in antiemetično terapijo ni omilila. Odločili smo se za konstrukcijo EUZ gastroenteroanastomoze. Z gastroskopom smo dosegli neprehodno tumorsko zožitev descendent-



Slika 1: Konstrukcija endoskopsko ultrazvočne holedohoduodenoanastomoze.

- Pod nadzorom endoskopskega ultrazvoka z iglo vstopimo v razširjen žolčevod. Hiperehogena črta med sondo in žolčevodom je vodilo igle.
- Po igli vodilno žico napeljemo v intrahepatalne žolčevode.
- V žolčevod razpremo svetlini zblizujočo kovinsko opornico (lumen apposing metal stent).
- Skozi opornico smo napeljali še »pigtail« kateter. Kontrast dobro odteka iz dilatiranih žolčevodov.

Figure 1 illustrates the steps for creating an endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy. First, insert a needle into the dilated common bile duct under endosonographic guidance. Next, advance a guidewire through the needle into the intrahepatic bile ducts. Then, deploy a lumen-apposing metal stent within the common bile duct. Finally, insert a pigtail catheter through the stent to confirm good contrast outflow from the dilated bile ducts.

nega dvanajstnika, skozi katero smo napeljali vodilno žico v jejunum in po njej uvedli kateter za spiranje. Po katetru smo v tankočrevesne vijuge vbrizgali mešanico 0,9 % raztopine natrijevega klorida, metilenskega modrila in jodnega kontrastnega sredstva. Gastroskop smo zamenjali za linearni ehoendoskop, s katerim smo si skozi korpus želodca prikazali tankočrevesno vijugo, ki je bila hkrati dovolj blizu želodčne stene in dovolj razširjena ter vanjo razprli 15 x 10 mm LAMS (sliki 2A in 2B). Skozi razprto opornico je pritekla

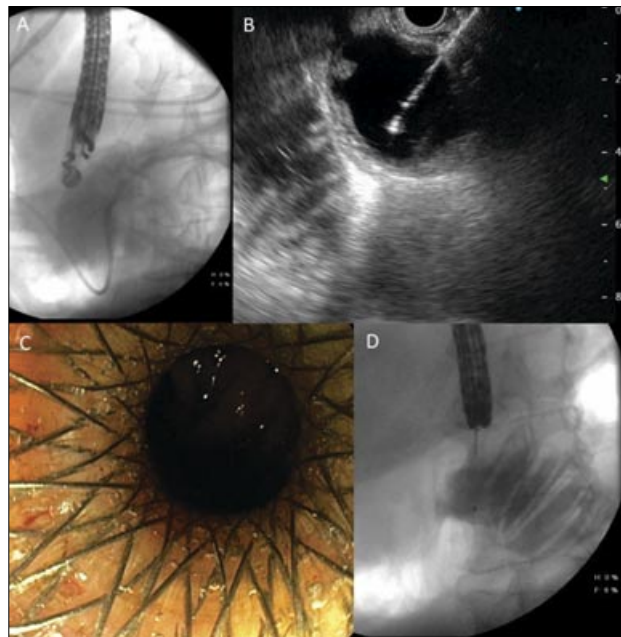
modrikasta tekočina, skozi je bilo videti normalno tankočrevesno sluznico (slika 2C). Po vbrizganju kontrastnega sredstva skozi opornico se je lumen tankega črevesa primerno obarval (slika 2D).

Rentgenska pasaža je pokazala dobro prehodno LAMS, gospod je brez težav užival tekočo in pasirano hrano, bruhal ni več. Bil je odpuščen, onkologi so ambulantno lahko uvedli paliativno sistemsko zdravljenje.

RAZPRAVA

Endoskopske tehnike imajo pomembno vlogo pri blaženju simptomov raka trebušne slinavke. Zaradi anatomskih omejitev je drenaža žolčevodov z ERCP ob zaporni zlatenici lahko nemogoča, vstavitve enteralne opornice za razrešitev zapore prebavil pa povezana z disfunkcijo opornice in potrebo po dodatnih posegih ob preraščanju tumorja. Te omejitve lahko zaobideta EUZ holedohoduodenoanastomoza, ki je oblika drenaže žolčevodov vodene z EUZ, in EUZ gastroenteroanastomoza, ki smo ju s pridom uporabili pri bolniku z metastatskim rakom trebušne slinavke, ki je trpel za simptomi obstrukcije žolčevoda in obstrukcije dvanajstnika.

Konstrukcija EUZ holedohoduodenoanastomoze je bila prvič opisana leta 2001 (9). V opisanem prvem primeru so skozi steno bulbosa dvanajstnika v žolčevod vstavili plastično opornico. Slabost takšne tehnike je možnost iztekanja žolča v peritonej, čemur so se ob nadaljnjih izpopolnitvah tehnike izognili z uporabo oploščeni kovinskih opornic, nazadnje pa z uporabo LAMS. Tehnična uspešnost EUZ holedohoduodenoanastomoze (postavitev opornice v žolčevod, ki jih sledi iztekanje žolča v dvanajstnik) je 94 %, klinična uspešnost (upad bilirubina za najmanj 50 % od izhodiščnih vrednosti v 2–4 tednih) pa 91 % (4). Pogostnost zapletov je bila v meta-analizi 572 bolnikov 14 % (95 % interval zaupanja [IZ]: 9,7–18,8 %), najpogostejši zapleti so bili holangitis (4 %), krvavitev (4 %), iztekanje žolča v peritonej (4 %) in prosta perforacija (3 %) (10). Najpogostejši dolgoročni zaplet je disfunkcija



Slika 2: Konstrukcija endoskopsko ultrazvočne gastroenteroanastomoze.

- A. S katetrom tankočrevesne vijuge izpolnimo z mešanico 0,9 % natrijevega klorida, metilenskega modrila in jodnega kontrasta. Ob dilatirani vijugi je endosonografska sonda.*
- B. V dilatirano tankočrevesno vijugo razpremo svetlini zblizujočo kovinsko opornico (lumen apposing metal stent).*
- C. Razprta svetlini zblizujoča kovinska opornica, skozi katero je videti normalno tankočrevesno sluznico.*
- D. Skozi opornico vbrizgan kontrast odteka distalno po tankem črevesu.*

Figure 2: Creating an endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy.

- A. Using a catheter, the small bowel is distended with using a mixture of 0.9% sodium chloride, methylene blue, and iodine contrast medium. The endosonographic probe is adjacent to the dilated small bowel loop.*
- B. A lumen apposing metal stent is deployed into the dilated small bowel loop.*
- C. Small bowel mucosa is visible through the deployed stent.*
- D. Contrast medium injected through the stent flows freely along the small bowel, demonstrating successful access.*

opornice, mediani čas je ocenjen na 5–12 mesecev (11, 12). V zgodnjem obdobju po posegu se opornica zamaši v približno 10 % primerov (13, 14). Možni tehniki za zmanjševanje tveganja za zamašitev opornice sta vstavitve oploščene opornice skozi LAMS ali pa vstavitve 'pigtail' katetra, vendar je še nejasno, katera od njiju je primernejša.

Po neuspešnem ERCP pri bolnikih z *distalno* obstrukcijo žolčevoda je drenaža žolčevodov, vodena z EUZ v primerjavi s perkutano drenažo povezana z boljšim kliničnim uspehom (razmerje obetov [OR] 0,45; 95 % IZ: 0,23–0,89), manj zapleti (OR 0,23; 95 % IZ: 0,12–0,47) in manjšo potrebo po reintervencijah (OR 0,13; 95 % IZ: 0,07–0,24) ob primerljivem tehničnem uspehu (OR 1,78; 95 % IZ: 0,69–4,59) (15). Iz naštetih razlogov evropske smernice zato dajejo prednost EUZ vodeni drenaži pred perkutano drenažo v okoljih, kjer je ta metoda dostopna (4). ERCP in drenaža žolčevodov, vodeno z EUZ, kot primarno metodo drenaže žolčevodov so primerjali v štirih randomiziranih raziskavah (16–19), pri čemer so v najnovejši izmed njih uporabili LAMS (19), v preostalih pa so uporabljali samoraztezne kovinske opornice. V splošnem sta bila tehnični in klinični uspeh primerljiva za obe metodi (16–18), v raziskavi z LAMS pa je bil tehnični uspeh višji pri drenaži, vodeni z EUZ (96,2 % proti 76,3 %) (19). Prehodnost opornice po enem letu in potreba po reintervencijah se v nobeni od raziskav nista statistično značilno razlikovali, z izjemo ene od raziskav je bila primerljiva tudi pojavnost zapletov. V edini raziskavi s statistično značilno nižjo stopnjo zapletov v skupini z EUZ vodeno drenažo je bila razlika v primerjavi z ERCP dokazana na račun manjše pojavnosti pankreatitisa (16). Upoštevajoč statistično značilno krajši čas posega pri drenaži, vodeni z EUZ (19), je izbira te strategije kot primarne metode smotrna predvsem za bolnike, pri katerih zaradi anatomskega razmer pričakujemo manjšo verjetnost za uspeh ERCP, kot je bilo moč slutiti iz endoskopskega izvida prvega ERCP pri pacientu, opisanem v kliničnem primeru. Kljub spodbudnim preliminarnim podatkom, da EUZ holeodohododenoanastomoza ne ovira kasnejše kurativne resekcije jo smernice zaenkrat še odsvetujejo kot metodo prvega izbora pri bolnikih z (mejno) resektabilnimi tumorji trebušne slinavke (4).

Po začetnih raziskavah na živalih je bila prva prospektivna klinična serija konstrukcij EUZ gastroenteroanastomoze pri 20 pacientih objavljena leta

2015 (20). Za konstrukcijo EUZ gastroenteroanastomoze obstaja več različnih tehnik, razlikujejo se predvsem v načinu razpetja in fiksacije tankočrevesne vijuge in morebitni uporabi vodilne žice oziroma igle (21). Nobena od tehnik nima dokazanih prednosti pred drugimi glede učinkovitosti ali varnosti, tako da je izbira odvisna od ustaljene lokalne prakse. Tehnična uspešnost (anatomsko ustrezna lega opornice ob koncu posega) EUZ gastroenteroanastomoze je 93,5 %, klinična (zmožnost peroralnega vnosa vsaj tekočine) pa 90,1 % (22). Pogostnost zapletov je ocenjena na 11,7 % (22), pri čemer med pomembnejše zaplete sodi napačna postavitve opornice 23. Glede na položaj napačno postavljene opornice ločimo štiri tipe:

- Tip 1: distalni del opornice je odprt v peritonealno votlino, tanko črevo je nepoškodovano;
- Tip 2: distalni del opornice je odprt v peritonealno votlino, tanko črevo je poškodovano;
- Tip 3: distalni del opornice je odprt v tankočrevesno vijugo, proksimalni del pa je odprt v peritonealno votlino;
- Tip 4: opornica povezuje želodec z debelim črevesom.

Daleč najpogostejši je tip 1, ki ga k sreči lahko v celoti razrešimo endoskopsko z odstranitvijo opornice in zaprtjem defekta v želodčni steni (23). Drugi pogostejši zapleti so krvavitev, peritonitis, aspiracija želodčne vsebine in zapleti, povezani s sedacijo oziroma anestezijo (22).

V retrospektivnih nerandomiziranih raziskavah, ki so primerjale postavitve opornice v lumen prebavil z EUZ gastroenteroanastomozo (24–26), je bila slednja povezana z manjšo potrebo po reintervenciji brez presežka zapletov, v eni od raziskav pa tudi z boljšim kliničnim uspehom (26). V randomizirani raziskavi s 97 pacienti je bila pogostnost reintervencij manjša pri bolnikih z EUZ gastroenteroanastomozo (4 % proti 29 %; $P = 0.002$), medtem ko v drugih izidih ni bilo statistično značilnih razlik (8). V dveh randomiziranih raziskavah, ki sta primerjali laparoskopsko kirurško gastroenteroanastomozo z EUZ gastroente-

roanastomozo (27, 28), je bila slednja podobno učinkovita, a povezana s krajšo hospitalizacijo in krajšim časom do ponovnega peroralnega vnosa hrane.

Zgoraj navedene raziskave so vrednotile učinkovitost in varnost posamezne intervencije, medtem ko je neredko, tako kot v predstavljenem primeru, potrebna razrešitev biliarne in luminalne obstrukcije. Edini večji doslej objavljeni raziskavi na to temo sta bili retrospektivni, vključenih je bilo 93 (29) oziroma 53 (30) bolnikov. V obeh raziskavah so poročali o različnih kombinacijah endoskopskih tehnik za razrešitev biliarne in luminalne obstrukcije. Ob razmeroma majhnem številu vključenih pacientov in številnih podskupinah je statistična moč za primerjavo izidov okrnjena, po podatkih ene od raziskav pa se zdi, da je učinkovitost EUZ holedohoduodenoanastomoze okrnjena v kombinaciji z vstavljenjo enteralno opornico (disfunkcija v 83 % odstotkih, mediani čas od disfunkcije 85 dni), medtem ko je EUZ holedohoduodenoanastomoza v kombinaciji z EUZ gastroenteroanastomozo povezana z nižjim odstotkom disfunkcije (31 %, mediani čas do disfunkcije 195 dni; v vseh primerih je bil vzrok disfunkcije biliarni) (29). V tej raziskavi je bila najučinkovitejša kombinacija EUZ hepatogastroanastomoze in EUZ gastroenteroanastomoze (brez epizod disfunkcije katere koli opornice v času trajanja raziskave). Izsledki druge raziskave niso bili tako enoznačni glede prednosti določenih vrst drenaže žolčevodov, vodene z EUZ: odstotek disfunkcije EUZ hepatogastroanastomoze je bil 6,3 %, EUZ holedohoduodenoanastomoze pa 3,4 % (30).

Interventni EUZ nudi nove možnosti razreševanja biliarne in luminalne obstrukcije pri malignih tumorjih pankreatobiliarnega področja. EUZ tehnike so učinkovite in varne ter imajo določene prednosti pred perkutanimi in kirurškimi pristopi. V zadnjih letih je bilo objavljenih nekaj kakovostnih randomiziranih raziskav, ki omogočajo z dokazi podprto odločanje med različnimi pristopi, seveda pa vztrajajo nerazrešene dileme o optimalni izbiri pacientov in predvsem izbiri metod drenaže med pristopi drenaže, vodene z EUZ.

ZAHVALA

Napredni endoskopski posegi zahtevajo uigrano ekipo. Za uspeh obeh posegov so bili ključni naslednji sodelavci: Suzana Cekuta, Maja Delač, Aleksandra Florjanič Colja, Monika Lazar, Eva Mislej, Majda Osterc, Helena Pajnič, Luka Strniša in Mojca Škarja.

Reference

1. Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024. *CA Cancer J Clin* 2024; 74 (1): 12-49.
2. Stoop TF, Javed AA, Oba A, et al. Pancreatic cancer. *Lancet* (London, England) 2025; 405 (10485): 1182-202.
3. Dumonceau JM, Tringali A, Papanikolaou IS, et al. Endoscopic biliary stenting: indications, choice of stents, and results: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline - Updated October 2017. *Endoscopy* 2018; 50 (9): 910-30.
4. van der Merwe SW, van Wanrooij RLJ, Bronswijk M, et al. Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2022; 54 (2): 185-205.
5. Dhir V, Isayama H, Itoi T, et al. Endoscopic ultrasonography-guided biliary and pancreatic duct interventions. *Dig Endosc* 2017; 29 (4): 472-85.
6. Committee ASoP, Jue TL, Storm AC, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the management of benign and malignant gastroduodenal obstruction. *Gastrointestinal endoscopy* 2021; 93 (2): 309-22.
7. Binmoeller KF, Shah JN. Endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy using novel tools designed for transluminal therapy: a porcine study. *Endoscopy* 2012; 44 (5): 499-503.
8. Teoh AYB, Lakhtakia S, Tarantino I, et al. Endoscopic ultrasonography-guided gastroenterostomy versus uncovered duodenal metal stenting for unresectable malignant gastric outlet obstruction (DRA-GOO): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2025; 10 (6): e8-e16.
9. Giovannini M, Moutardier V, Pesenti C, et al. Endoscopic ultrasound-guided bilioduodenal anastomosis: a new technique for biliary drainage. *Endoscopy* 2001;33(10):898-900.
10. Mohan BP, Shakhtrah M, Garg R, et al. Efficacy and Safety of Endoscopic Ultrasound-guided Choledochoduodenostomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Gastroenterol* 2019; 53 (4): 243-50.
11. Poincloux L, Rouquette O, Buc E, et al. Endoscopic ultrasound-guided biliary drainage after failed ERCP: cumulative experience of 101 procedures at a single center. *Endoscopy* 2015; 47 (9): 794-801.
12. Kanno Y, Koshita S, Ogawa T, et al. EUS-Guided Biliary Drainage for Unresectable Malignant Biliary Obstruction: 10-Year Experience of 99 Cases at a Single Center. *J Gastrointest Cancer* 2019; 50 (3): 469-77.
13. Fritzsche JA, Fockens P, Besselink MG, et al. Optimizing EUS-guided choledochoduodenostomy with lumen-apposing metal stents for primary drainage of malignant distal biliary obstruction (SCORPION-1p): a prospective pilot study. *Gastrointest Endosc* 2025; 101 (5): 1009-16.
14. Fritzsche JA, Fockens P, Besselink MG, et al. Endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy using single-step lumen-apposing metal stents for primary drainage of malignant distal biliary obstruction (SCORPION-p): a prospective pilot study. *Endoscopy* 2024; 56 (1): 47-52.
15. Sharaiha RZ, Khan MA, Kamal F, et al. Efficacy and safety of EUS-guided biliary drainage in comparison with percutaneous biliary drainage when ERCP fails: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2017; 85 (5): 904-14.
16. Paik WH, Lee TH, Park DH, et al. EUS-Guided Biliary Drainage Versus ERCP for the Primary Palliation of Malignant Biliary Obstruction: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Am J Gastroenterol* 2018; 113 (7): 987-97.
17. Bang JY, Navaneethan U, Hasan M, et al. Stent placement by EUS or ERCP for primary biliary decompression in pancreatic cancer: a randomized trial (with videos). *Gastrointest Endosc* 2018; 88 (1): 9-17.
18. Park JK, Woo YS, Noh DH, et al. Efficacy of EUS-guided and ERCP-guided biliary drainage for malignant biliary obstruction: prospective randomized controlled study. *Gastrointest Endosc* 2018; 88 (2): 277-82.
19. Teoh AYB, Napoleon B, Kunda R, et al. EUS-Guided Choledochoduodenostomy Using Lumen Apposing Stent Versus ERCP With Covered Metallic Stents in Patients With Unresectable Malignant Distal Biliary Obstruction: A Multicenter Randomized Controlled Trial (DRA-MBO Trial). *Gastroenterology* 2023; 165 (2): 473-82.
20. Itoi T, Ishii K, Ikeuchi N, et al. Prospective evaluation of endoscopic ultrasonography-guided double-balloon-occluded gastrojejunostomy bypass (EPASS) for malignant gastric outlet obstruction. *Gut* 2016; 65 (2): 193-5.
21. Vanella G, Leone R, Frigo F, et al. Best practices for Endoscopic Ultrasound-guided Gastroenterostomy: technical recommendations from an International modified Delphi process. *Gastrointest Endosc* 2025 [published Online First: 2025/10/21]
22. Antonelli G, Kovacevic B, Karstensen JG, et al. Endoscopic ultrasound-guided gastro-enteric anastomosis: A systematic review and meta-analysis. *Dig Liv Dis* 2020; 52 (11): 1294-301.
23. Ghandour B, Bejjani M, Irani SS, et al. Classification, outcomes, and management of misdeployed stents during EUS-guided gastroenterostomy. *Gastrointest Endosc* 2022; 95 (1): 80-89.
24. Ge PS, Young JY, Dong W, et al. EUS-guided gastroenterostomy versus enteral stent placement for palliation of malignant gastric outlet obstruction. *Surg Endosc* 2019; 33 (10): 3404-11.
25. Chen YI, Itoi T, Baron TH, et al. EUS-guided gastroenterostomy is comparable to enteral stenting with fewer re-interventions in malignant gastric outlet obstruction. *Surg Endosc* 2017; 31 (7): 2946-52.
26. Chan SM, Dhir V, Chan YYY, et al. Endoscopic ultrasound-guided balloon-occluded gastrojejunostomy bypass, duodenal stent or laparoscopic gastrojejunostomy for unresectable malignant gastric outlet obstruction. *Dig Endosc* 2023; 35 (4): 512-19.
27. van de Pavert YL, Kastelijn JB, Besselink MG, et al. Endoscopic versus surgical gastroenterostomy for palliation of malignant gastric outlet obstruction (ENDURO): a randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2025 [published Online First: 2025/10/09]
28. Bang JY, Puri R, Lakhtakia S, et al. Endoscopic or surgical gastroenterostomy for malignant gastric outlet obstruction: a randomised trial. *Gut* 2025 [published Online First: 2025/09/26]
29. Vanella G, Bronswijk M, van Wanrooij RL, et al. Combined endoscopic mAnagement of BiliaRy and gastrlc OutLET obstruction (CABRIOLET Study): A multicenter retrospective analysis. *DEN Open* 2023; 3 (1): e132.
30. Bronswijk M, Vanella G, van Wanrooij RLJ, et al. Same-session double EUS-guided bypass versus surgical gastroenterostomy and hepaticojejunostomy: an international multicenter comparison. *Gastrointest Endosc* 2023; 98 (2): 225-36.