

Endoskopski ultrazvuk i njegova uloga u gastroenterološkoj kliničkoj praksi

The Role of Endoscopic Ultrasound in Gastroenterology Clinical Practice

Milorad Opačić

Zavod za gastroenterologiju i hepatologiju

Klinika za unutarnje bolesti

KBC Zagreb i Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

10000 Zagreb, Kišpatičeva 12

Sažetak Endoskopski je ultrazvuk relativno nova tehnika u kojoj se rabi instrument složen od videoendoskopa i ultrazvučne sonde visoke frekvencije. Metoda je korisna i visoko pouzdana u dijagnostici i procjeni uznapredovalosti malignih tumora, karakterizaciji sub-epitelnih promjena probavne cijevi i bolesti biliopankreatičnog sustava. Posljednjih je godina razvijen niz terapijskih postupaka: blok i neroliza celijačnog plexusa, drenaža pseudocista gušterače, apscesa raznih lokalizacija – od medijastinuma do slezene, pankreatikogastrostomije, hepatikogastrostomije i endosonografski vođene drenaže žučnog mjehura. Lokalna terapija tumora gušterače i sklerozacija cističnih tumora gušterače još su u eksperimentalnoj fazi. U ovome preglednom radu predstavljen je i raspravljen niz dijagnostičkih i terapijskih postupaka vođenih endoskopskim ultrazvukom.

Ključne riječi: endoskopski ultrazvuk, dijagnostika, terapija

Summary Endoscopic ultrasonography (EUS) is a relatively new technique combining the use of video endoscopes with high frequency ultrasound probes. This method is highly accurate and useful in the diagnosis and staging of gastrointestinal malignancies, and in the characterisation of subepithelial gut lesions and pancreaticobiliary disorders. In recent years, a wide variety of endosonographically guided therapeutic options has been developed: block and neurolysis of celiac ganglia, drainage of pancreatic pseudocysts and abscesses with different localisations (from mediastinum to spleen), pancreaticogastrostomy, hepaticogastrostomy and EUS guided gallbladder drainage. Local pancreatic tumour therapy and sclerotherapy of cystic pancreatic tumours are still in experimental phase. A number of current evidence based diagnostic and therapeutic options of endoscopic ultrasonography is presented and discussed in this article.

Key words: endoscopic ultrasound, diagnostics, therapy

Endoskopski ultrazvuk (EUZ) tehnika je koja kombinira endoskopski prikaz probavne cijevi s ultrazvučnim prikazom slojevne strukture stijenke šupljeg organa i struktura i organa koji je okružuju. U nastavku teksta bit će prikazani dijagnostički i terapijski postupci koje endoskopski ultrazvuk omogućuje.

Oprema i tehnika pretrage

Danas se rabe elektronski ehoendoskopi frekvencije 5 do 20 MHz, čije su tehničke mogućnosti znatno bolje od mogućnosti ranijih mehaničkih. Sonda radijalnog ehoendoskopa okomita je na os endoskopskog instrumenta i omogućuje prikaz od 360°, koji donekle podsjeća na onaj dobio CT-om. Sonda linearnog ehoendoskopa paralelna je

s endoskopskim dijelom instrumenta, s vidnim poljem od 120° do 180° (1). Linearni endoskop omogućuje izvođenje ciljanih punkcija tankom iglom (engl. *fine needle aspiration, FNA*), dok radijalni endoskop ima nekih prednosti u procjeni uznapredovalosti i prikazu neoplazma jednjaka i želuca te submukoznih promjena. Obje vrste ehoendoskopa opremljene su doplerom, a neki od instrumenata, ovisno o proizvođaču omogućuju mjerenje čvrstoće tkiva (elastografija) (2) ili primjenu kontrasta u prikazu vaskularizacije patoloških promjena (engl. *contrast enhanced, EUS*) (3). Ultrazvučna je sonda na vrhu endoskopa i kod oba tipa instrumenta prekrivena balonom koji se može puniti vodom, što osigurava bolji ultrazvučni prikaz. U izvođenju tankoiglene biopsije pod kontrolom EUZ-a rabe se citološke igle promjera 25, 22 ili 19 G te *Trucut* bioptičke igle promjera 19 G. Citološke se igle lakše primjenjuju, no *Trucut* igle osiguravaju histološki uzorak, što je posebno važno u bolesni-

ka s limfomom ili stromalnim tumorima. Iglom se napreduje kroz stijenkiju jednjaka, želuca ili dvanaesnika u "real time" prikazu do u žarišnu promjenu ili ciljnu strukturu. Potom se iz igle odstranjuje stilet i pokretima igle naprijed-natrag uz kontinuiranu aspiraciju dobiva se citološki uzorak za analizu. Rezultati analize su bolji ako je tijekom postupka prisutan citolog koji odmah može pregledati dobiveni materijal i po potrebi odlučiti da se punkcija odmah ponovi (4). Endosonografija se izvodi po istom obrascu kao i druge endoskopske pretrage u gastroenterologiji. Uobičajena je primjena prisvjesne sedacije tijekom pregleda, a trajanje pretrage je varijabilno, ovisno o iskustvu endoskopičara, lokalizaciji promatrane lezije te intervenciji (biopsija ili terapijska drenaža).

Ehoendoskopom se nakon uvođenja kroz usta napreduje sve do ciljne regije. Ako se radi o infiltraciji/žarišnoj promjeni koja se nalazi u stijenci šupljeg organa, najčešće želuca, dopuštena je instilacija tekućine u lumen radi boljeg prikaza submukozne promjene, tj. određivanja sloja u kojem se infiltracija/žarišna promjena nalazi.

Ekstraluminalne promjene i organi prikazuju se pogledom s tipičnih mjesta, tzv. "postaja". Strukture u stražnjem medijastinumu dostupne su kroz jednjak (srce, pleura, vaskularne strukture, medijastinalni limfni čvorovi). Gornji retroperitonealni prostor dostupan je kroz želučanu stijenkiju (lijevi režanj jetre, trup i rep gušterače, slezena, retroperitonealni limfni čvorovi, lijeva nadbubrežna žlijezda). Do donjega retroperitonealnog prostora stiže se pregledom iz proksimalnog dijela dvanaesnika (glavni žučni vod, glava gušterače) (5). Endosonografija je metoda koja izrazito ovisi o uvježbanosti i vještini endoskopičara. Stoga liječnici koji započinju edukaciju iz endosonografije moraju već biti odlični u endoskopiji i transabdominalnom ultrazvuku. Većina svjetskih gastroenteroloških društava u edukaciji propisuje minimum od 200 endosonografskih pregleda pod nadzorom iskusnog endosonografičara od kojih 100 mora biti u području biliopankreatičnog sustava te 50 tankoiglenih biopsija od kojih je 50% u biliopankreatičnom području (6).

Komplikacije

Ehoendoskopi imaju duži rigidni segment na vrhu, a linearni ehoendoskopi uz to imaju lateralnu optiku i oštrij rub ultrazvučne sonde. Zbog navedenih razlika uvođenje ehoendoskopa treba biti izvedeno s posebnom pažnjom, premda prema literaturnim podacima učestalost perforacija nije značajnije veća nego tijekom standardne endoskopije (7). Glavnina komplikacija odnosi se na intervencije i kreće se od 1 do 2% i uključuje krvarenje nakon punkcije ili postavljanja drenažnog stenta, infekciju cističnih lezija nakon punkcije, pankreatitis i perforaciju duodenuma (8). Profilaktička primjena antibiotika prije tankoiglene biopsije solidnih lezija i limfnih čvorova nije opravdana zbog vrlo niske incidencije infekcije pri punkciji (9).

Indikacije i procjena uznapređovalosti malignih tumora

Indikacije su vrlo široke, no glavnina se odnosi na dokaz i procjenu uznapređovalosti malignih bolesti (engl. *staging*), evaluaciju submukoznih promjena probavne cijevi i pankreatobilijarnih bolesti. Tankoiglena punkcija vođena EUZ-om povećava senzitivnost i specifičnost u dijagnostici (10).

U procjeni uznapređovalosti malignih tumora rabi se TNM-klasifikacija (11) gdje se procjenjuje dubina tumorske invazije (T), prisutnost regionalnih metastaza u limfne čvorove (N) i prisutnost udaljenih metastaza (M). Endosonografija je najkorisnija u T i N-klasifikaciji gdje osigurava 85%-tnu pouzdanost kod tumora probavne cijevi (12). Ekstraluminalni tumori koji se nalaze u neposrednoj blizini, kao npr. tumori gušterače, mogu se kvalitetno klasificirati, uključujući i procjenu tumorske invazije u krvne žile i okolne organe i strukture. Tankoiglena biopsija limfnih čvorova sumnjivih na malignu infiltraciju, kao i dobra procjena uznapređovalosti tumora omogućuje da se kod značajnog broja bolesnika izbjegniju nepotrebni kirurški zahvati (13). U nastavku teksta posebno su prikazane najvažnije i najčešće indikacije za endosonografski pregled u gastroenterologiji.

Karcinom jednjaka

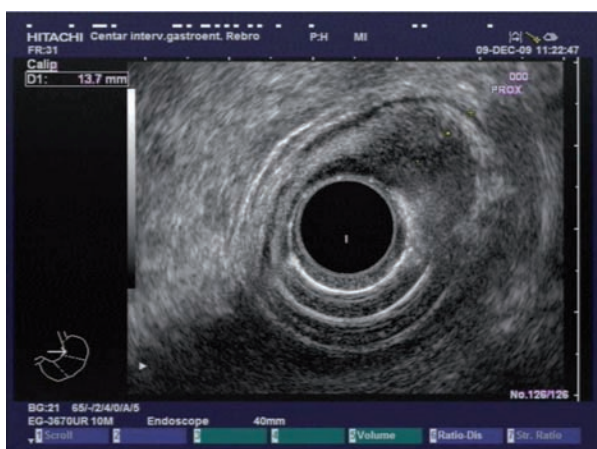
Endosonografija je pouzdanija dijagnostička metoda u procjeni lokalne i regionalne uznapređovalosti karcinoma jednjaka u odnosu na CT i pozitronsku emisiju tomografiju (PET) (14). Pouzdanost tankoiglene biopsije u otkrivanju zahvaćenosti regionalnih limfnih čvorova veća je od 85% (15). Štoviše, prisutnost maligne infiltracije limfnih čvorova u celijačnom pleksusu smatra se metastatskom bolešću, a EUZ je u detekciji znatno bolji od CT-a i PET-a (16). U bolesnika s visokim stupnjem displazije u *Barrettovu* jednjaku uloga EUZ-a u detekciji okultnog karcinoma i maligne limfadenopatije nije jasno definirana (17).

Karcinom želuca

U procjeni uznapređovalosti karcinoma želuca EUZ je bolji od CT-a (18), dok je kod limfoma želuca koristan u T-klasifikaciji (19). Endosonografski vođena tankoiglena biopsija želučane stijenske i limfnih čvorova korisna je kod bolesnika u kojih je endosonografski nalaz patološki, a biopsije sluznice su negativne na malignitet (slika 1).

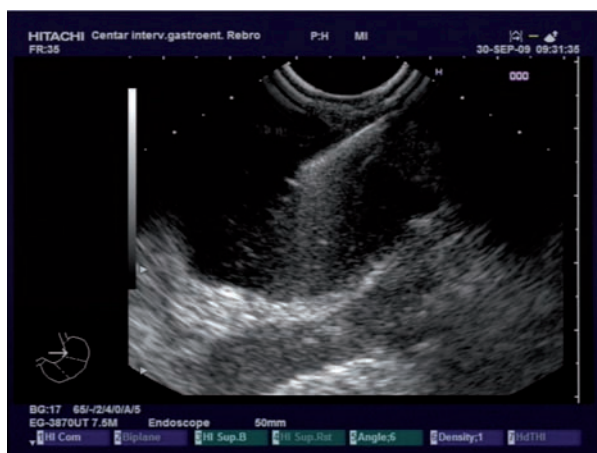
Tumori gušterače i kronični pankreatitis

Senzitivnost endoskopskog ultrazvuka u otkrivanju raka gušterače prema različitim se studijama kreće od 78 do 94% (20). Metoda ima visoku osjetljivost u otkrivanju tumora manjih od 2 centimetra, gdje su ostale slikovne teh-



Slika 1. Prikaz T2-tumora želuca, radijalna sonda

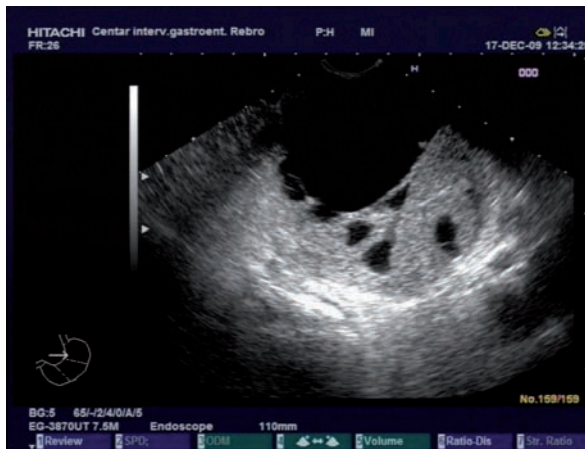
nike znatno slabije senzitivnosti (21). U usporedbi sa spiralnim CT-om, magnetskom rezonancijom, angiografijom i pozitronskom emisijskom tomografijom EUZ je osjetljiviji u procjeni vaskularne invazije, no navedene su metode komplementarne za procjenu resektabilnosti tumora (22, 23). Senzitivnost i specifičnost tankoiglene biopsije u dijagnostici tumora gušterače jesu od 85 do 98% (24). U otkrivanju neuroendokrinih tumora gušterače, koji su nerijetko maleni, EUZ je osjetljiviji od CT-a, magnetske rezonancije i somatostatinske scintigrafije (25) (slika 2).



Slika 2. Tankoiglena biopsija tumora gušterače, linearna sonda

Iako rijetki, cistični tumori gušterače mogu biti maligni ili imati maligni potencijal, a njihovo je razlikovanje konvencionalnim slikovnim tehnikama teško. EUZ je metoda koja može značajno pomoći u dijagnostici, posebno u razlikovanju seroznih i mucinoznih cističnih tumora tankoiglenom punkcijom i analizom sadržaja na mucin i CEA. Pozitivan mucin i izrazitije povišen CEA govore za mucinozni cistični tumor koji ima značajan maligni potencijal, no ne radi se u procjeni malignosti (26, 27).

Intraduktalni papilarni mucinozni tumor raste iz manjih ogranaka pankreatičnog voda s kojim komunicira i koji može zahvatiti, tako da se nerijetko zamijeni s kroničnim pankreatitisom, a endosonografija je komplementarna drugim slikovnim metodama u postavljanju dijagnoze (28) (slika 3).



Slika 3. Prikaz mucinoznoga cističnog tumora gušterače, linearna sonda

Slikovna dijagnoza kroničnog pankreatitisa nije uvijek jednostavna, a EUZ može pomoći kao komplementarna metoda, nalazom tipičnih promjena u parenhimu i na glavnome pankreatičnom vodu. Posebno je važna uloga EUZ-a i tankoiglene punkcije kod sumnje na razvoj karcinoma u kroničnom pankreatitisu. Autoimunosni kronični pankreatitis ima tipične endosonografske značajke, a tankoiglena biopsija povećava dijagnostičku pouzdanost (29).

Bilijarni konkrementi

U usporedbi s ERCP-om EUZ ima osjetljivost od 89 do 94% i specifičnost od 94% u otkrivanju konkremenata u glavnome žučnom vodu (30, 31). Analizom pet studija EUZ se pokazao jednako senzitivn i specifičan u detekciji koledoholitijaze, kao i magnetska kolangiopankreatografija (32). Posebno je važna uloga EUZ-a u razjašnjenju tzv. idiopatskog pankreatitisa, gdje se pokazalo da je mikrolitijaza žučnog mjehura vidljiva EUZ-om važan etiološki čimbenik (33) (slika 4).

Perianalna bolest i karcinom rektuma

Pouzdanost EUZ-a u procjeni perianalne Crohnove bolesti iznosi 91% u usporedbi s magnetskom rezonancijom. U otkrivanju defekata analnog sfinktera u fekalnoj inkontinenciji senzitivnost je veća od 90% (34, 35). Endosonografija je pouzdanija i bolja od CT-a i podjednaka s magnetskom rezonancijom u procjeni uznapredovalosti karcinoma rektuma, a T-pouzdanost se kreće od 80 do 95%, dok je N-pouzdanost jednaka kao i kod magnetske rezonancije i CT-a (36, 37).



Slika 4. Prikaz konkrementa u glavnome žučnom vodu, linearna sonda

Submukozne lezije

Submukozne tvorbe relativno se često nalaze tijekom endoskopije, a biopsije sluznice su u tih pacijenata nedijagnostičke. S pomoću EUZ-a moguće je odrediti sloj iz kojeg spomenuta lezija potječe, a nerijetko i vrstu lezije. Najčešće se radi o gastrointestinalnim stromalnim tumorima, leiomiomima, lipomima ili duplikaturnim cistama. Tankoiglena ili *Trucut* biopsija dijagnostički je pouzdana u 90% slučajeva (38) (slika 5).



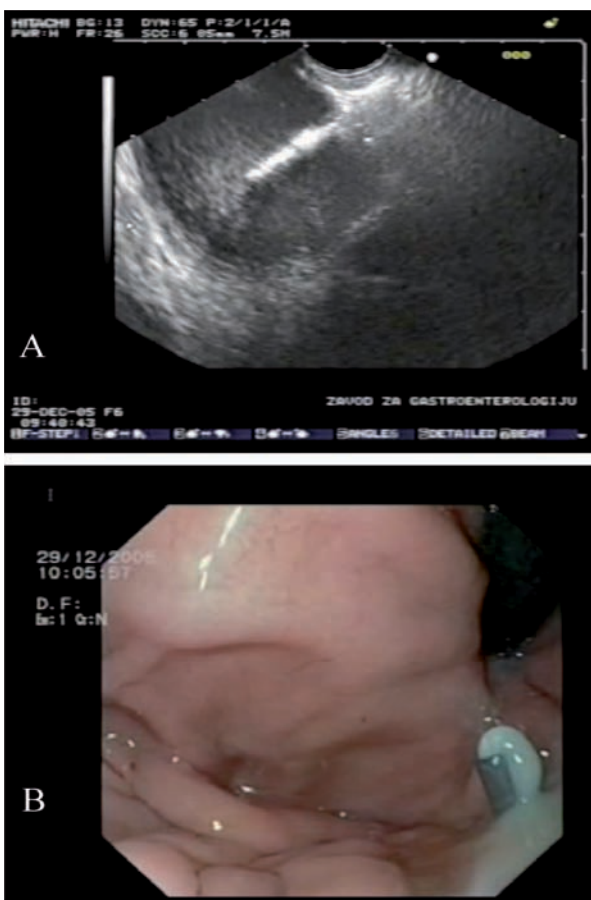
Slika 5. Tankoiglena biopsija gastrointestinalnoga stromalnog tumora; linearna sonda

Terapijski EUZ

Endoskopskim je ultrazvukom u posljednjih desetak godina ostvaren niz terapijskih postupaka od kojih je većina u većim kliničkim centrima postala rutinska praksa, dok su

neki još u fazi eksperimentalne primjene (39). U bolesnika s izrazitim bolima u kroničnom pankreatitisu i karcinomu gušterače moguća je blokada (primjena kortikosteroida) i neuroлиза (primjena apsolutnoga 96%-tnog alkohola) celijačnog plexusa vođena endoskopskim ultrazvukom, čime se postiže značajna redukcija boli, posebno u bolesnika s karcinomom gušterače gdje se bolji stupanj analgezije postiže u 90% bolesnika (40). Loša prognoza u bolesnika s inoperabilnim karcinomom gušterače potakla je intratumorsku primjenu antitumorskih agensa vođenu EUZ-om (41, 42), no spomenuti je način liječenja još u eksperimentalnoj fazi. Pokušana je i ablacijska terapija cističnih tumora gušterače primjenom lavaže cista 96%-tnim alkoholom ili kombinacijom alkohola i paklitaksela, antitumorskog agensa (43, 44).

Endosonografski vođena drenaža pseudocista terapijski je postupak sa znatno manjim morbiditetom i brojem komplikacija u odnosu na ostale metode drenaže. Izvodi se transgastrično i transduodenalno, s postavljanjem jednog ili više drenažnih "pigtail" katetera koji povezuju lumen šupljeg organa s lumenom pseudociste (slike 6. A i B).



Slika 6. A. prikaz apscesa s vidljivom žicom vodicom preko koje se postavlja drenažni kateter, linearna sonda
B. endoskopski prikaz endosonografski postavljenoga drenažnog katetera s vidljivim gnojnim sadržajem koji se drenira u želudac

Postupak je djelotvoran u više od 90% pacijenata bez mortaliteta (45). Opisane su i drenaže apscesa drugih lokalizacija istom tehnikom: medijastinuma (46), jetre (47), slezene (48), supfrenija (49) i zdjelice (50). U kritično bolesnih s visokim kirurškim rizikom uspješno je primijenjena endosonografski vođena kolecistoenterostomija (51). Endosonografski vođena kolangiodrenaža s postavljanjem transduodenalnog ili transgastričnog stenta primjenjuje se u bolesnika s opstrukcijom bilijarnog sustava u kojih endodrenaža drugom tehnikom nije moguća (52). U bolesnika s kroničnim pankreatitisom izvodi se pankreatikogastrostomija radi drenaže gušteračnog soka i redukcije boli u kroničnom pankreatitisu.

Zaključak

Endosonografija u gastroenterologiji osigurava kvalitetnu dijagnostiku u luminalnih i ekstraluminalnih tumora probavnog sustava te pouzdanu procjenu njihove uznapredovalosti, čime se često izbjegava nepotrebna kirurška intervencija. Ta i ostale indikacije, uz brzorastući broj intervencijskih postupaka potvrđuje endoskopski ultrazvuk kao pouzdanu, sigurnu i cijenom prihvatljivu dijagnostičku i terapijsku metodu.

Literatura

- MEENAN J i VU C. Basics of EUS: Equipment. U: Hawes, R, and Fockens, P, ur. Endosonography. Philadelphia: Saunders; 2006. str. 17-26.
- IGLESIAS-GARCÍA J, DOMÍNGUEZ-MUÑOZ JE. Endoscopic ultrasound image enhancement elastography. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2012;22:333-48.
- KITANO M, SAKAMOTO H, KUDO M. Endoscopic ultrasound: contrast enhancement. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2012;22:349-58.
- KLAPMAN JB, LOGRONO R, DYE CE, WAXMAN I. Clinical impact of on-site cytopathology interpretation on endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration. *Am J Gastroenterol* 2003;98:1289-94.
- OPAČIĆ M. Ultrazvuk u gastroenterologiji. U: Boris Vucelić i sur Gastroenterologija i hepatologija, Medicinska naklada, Zagreb 2002:297-324.
- POLKOWSKI M, LARGHI A, WEYNAND B i sur. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE). Learning, techniques, and complications of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Guideline. *Endoscopy* 2012;44:190-206.
- ADLER DG, JACOBSON BC, DAVILA RE i sur. ASGE guideline: complications of EUS. *Gastrointest Endosc* 2005;61(1):8-12.
- YAMAO K, BHATIA V, MIZUNO N, SAWAKI A, SHIMIZU Y, IRISAWA A. Interventional endoscopic ultrasonography. *J Gastroenterol Hepatol* 2009;24:509-19.
- HIROTA WK, PETERSEN K, BARON TH i sur. Standards of Practice Committee of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Guidelines for antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2003;58:475-82.
- RAMESH J, VARADARAJULU S. How can we get the best results with endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration? *Clin Endosc* 2012;45:132-7.
- American Joint Committee on Cancer, AJCC Cancer Staging Manual 6. izd. New York: Springer; 2002.
- PULI SR, REDDY JB, BECHTOLD ML, ANTILLON D, IBDAH JA, ANTILLON MR. Staging accuracy of esophageal cancer by endoscopic ultrasound: a meta-analysis and systematic review. *World J Gastroenterol* 2008;14:1479-90.
- MORTENSEN MB, PLESS T, DURUP J, AINSWORTH AP, PLAGBORG GJ, HOVENDAL C. Clinical impact of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy in patients with upper gastrointestinal tract malignancies. A prospective study. *Endoscopy* 2001;33:478-83.
- SANDHA GS, SEVERIN D, POSTEMA E, McEWAN A, STEWART K. Is positron emission tomography useful in locoregional staging of esophageal cancer? Results of a multidisciplinary initiative comparing CT, positron emission tomography, and EUS. *Gastrointest Endosc* 2008;67:402-9.
- WEE E, LAKHTAKIA S, GUPTA R i sur. Endoscopic ultrasound guided fine-needle aspiration of lymph nodes and solid masses: factors influencing the cellularity and adequacy of the aspirate. *J Clin Gastroenterol* 2012;46:487-93.
- Van VLIET EP, HEIJENBROK-KAL MH, HUNINK MG i sur. Staging investigations for oesophageal cancer: a meta-analysis. *Br J Cancer* 2008;98:547-57.
- BULSIEWICZ WJ, DELLON ES, ROGERS AJ, PASRICHA S i sur. The impact of endoscopic ultrasound findings on clinical decision making in Barrett's esophagus with high-grade dysplasia or early esophageal adenocarcinoma. *Dis Esophagus* 2012;10:235-9.
- WEBER WA, OTT K. Imaging of esophageal and gastric cancer. *Semin Oncol* 2004;31:530-41.
- PALAZZO L, ROSEAU G, RUSKONE-FOURMESTRAUX A i sur. Endoscopic ultrasonography in the local staging of primary gastric lymphoma. *Endoscopy* 1993;25:502-8.
- DEWITT J, DEVEREAUX BM, LEHMAN GA i sur. Comparison of endoscopic ultrasound and computed tomography for the preoperative evaluation of pancreatic cancer: a systematic review. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2006;4:717-25.

21. YASUDA I, IWASHITA T, DOI S, NAKASHIMA M, MORIWAKI H. Role of EUS in the early detection of small pancreatic cancer. *Dig Endosc* 2011;23,Suppl 1:22-5.
22. HUNT GC, FAIGEL DO. Assessment of EUS for diagnosing, staging, and determining resectability of pancreatic cancer: a review. *Gastrointest Endosc* 2002;55:232-7.
23. MERTZ HR i sur. EUS, PET, and CT scanning for evaluation of pancreatic adenocarcinoma. *Gastrointest Endosc* 2000;52:367-71.
24. DeWITT J. EUS in Pancreatic Neoplasms. U: Hawes R and Fockens P, ur. *Endosonography*. Philadelphia: Saunders; 2006, str. 177-204.
25. ZIMMER T, ZIEGLER K, BÄDER M i sur. Localisation of neuroendocrine tumours of the upper gastrointestinal tract. *Gut* 1994;35:471-5.
26. KHALID A, BRUGGE W. ACG practice guidelines for the diagnosis and management of neoplastic pancreatic cysts. *Am J Gastroenterol* 2007;102:2339-49.
27. CIZGINER S, TURNER B, BILGE AR, KARACA C, PITMAN MB, BRUGGE WR. Cyst fluid carcinoembryonic antigen is an accurate diagnostic marker of pancreatic mucinous cysts. *Pancreas* 2011;40:1024-8.
28. IVEKOVIĆ H, RUSTEMOVIĆ N, OPAČIĆ M i sur. Intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas: case report and review of the literature. *Liječ Vjesn* 2012;134:25-8.
29. FARRELL JJ, GARBER J, SAHANI D, BRUGGE WR. EUS findings in patients with autoimmune pancreatitis. *Gastrointest Endosc* 2004;60:927-36.
30. GARROWD, MILLERS, SINHAD i sur. Endoscopic ultrasound: a meta-analysis of test performance in suspected biliary obstruction. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2007;5:616-23.
31. TSE F, LIU L, BARKUN AN, ARMSTRONG D, MOAYYEDI P. EUS: a meta-analysis of test performance in suspected choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2008;67:235-44.
32. VERMA D, KAPADIA A, EISEN GM, ADLER DG. EUS vs MRCP for detection of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2006;64:248-54.
33. O'NEILL DE, SAUNDERS MD. Endoscopic ultrasonography in diseases of the gallbladder. *Gastroenterol Clin North Am* 2010;39:289-305.
34. SCHÄFER R, HEYER T, GANTKE B i sur. Anal endosonography and manometry: comparison in patients with defecation problems. *Dis Colon Rectum* 1997;40:293-7.
35. SAVOYE-COLLET C, SAVOYE G, KONING E i sur. Anal endosonography after sphincter repair: specific patterns related to clinical outcome. *Abdom Imaging* 1999;24:569-73.
36. KWOK H, BISSETT IP, HILL GL. Preoperative staging of rectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 2000 Feb;15(1):9-20.
37. MEYENBERGER C, HUCH BÖNI RA, BERTSCHINGER P, ZALA GF, KLOTZ HP, KRESTIN GP. Endoscopic ultrasound and endorectal magnetic resonance imaging: a prospective, comparative study for preoperative staging and follow-up of rectal cancer. *Endoscopy* 1995;27:469-79.
38. ANDO N, GOTO H, NIWA Y i sur. The diagnosis of GI stromal tumors with EUS-guided fine needle aspiration with immunohistochemical analysis. *Gastrointest Endosc* 2002;55:37-43.
39. OPAČIĆ M. Interventional procedures in gastroenterology guided by endoscopic ultrasonography: status and perspectives. *Acta Med Croatica* 2009;63 Suppl 3:43-8.
40. GUNARATNAM NT, SARMA AV, NORTON ID, WIERSEMA MJ. A prospective study of EUS-guided celiac plexus neurolysis for pancreatic cancer pain. *Gastrointest Endosc* 2001;54:316-24.
41. CHANG KJ, NGUYEN PT, THOMPSON JA i sur. Phase I clinical trial of allogeneic mixed lymphocyte culture (cytoimplant) delivered by endoscopic ultrasound-guided fine-needle injection in patients with advanced pancreatic carcinoma. *Cancer* 2015;88:1325-35.
42. SANGRO B, MAZZOLINI G, RUIZ J i sur. Phase I trial of intratumoral injection of an adenovirus encoding interleukin-12 for advanced digestive tumors. *J Clin Oncol* 2004;22:1389-97.
43. GAN SI, THOMPSON CC, LAUWERS GY, BOUNDS BC, BRUGGE WR. Ethanol lavage of pancreatic cystic lesions: initial pilot study. *Gastrointest Endosc* 2005;61:746-52.
44. OH HC, SEO DW, LEE TY i sur. New treatment for cystic tumors of the pancreas: EUS-guided ethanol lavage with paclitaxel injection. *Gastrointest Endosc*. 2008;67:636-42.
45. LOPES CV, PESENTI C, BORIES E, CAILLOL F, GIOVANNINI M. Endoscopic-ultrasound-guided endoscopic transmural drainage of pancreatic pseudocysts and abscesses. *Scand J Gastroenterol* 2007;42:524-9.
46. WEHRMANN T, STERGIU N, VOGEL B, RIPHAUS A, KÖCKERLING F, FRENZ MB. Endoscopic debridement of paraesophageal, mediastinal abscesses: a prospective case series. *Gastrointest Endosc* 2005;62:344-9.
47. SEEWALD S, IMAZU H, OMAR S i sur. EUS-guided drainage of hepatic abscess. *Gastrointest Endosc*. 2005;61:495-8.
48. LEE DH, CASH BD, WOMELDORPH CM, HORWHAT JD. Endoscopic therapy of a splenic abscess: definitive treatment via EUS-guided transgastric drainage. *Gastrointest Endosc*. 2006;64:631-4.
49. RUSTEMOVIĆ N, OPAČIĆ M, BATES T i sur. Endoscopic ultrasound-guided drainage of an intra-abdominal abscess: a new therapeutic window to the left subphrenic space. *Endoscopy*. 2006;38 (Suppl) 2:E17-8.
50. TREVINO JM, DRELICHMAN ER, VARADARAJULU S. Modified technique for EUS-guided drainage of pelvic abscess (with video). *Gastrointest Endosc* 2008; 68 (6):1215-9.
51. LEE SS, PARK do H, HWANG CY i sur. EUS-guided transmural cholecystostomy as rescue management for acute cholecystitis in elderly or high-risk patients: a prospective feasibility study. *Gastrointest Endosc*. 2007;66:1008-12.
52. SHAMI VM, KAHALEH M. Endoscopic ultrasonography (EUS)-guided access and therapy of pancreatico-biliary disorders: EUS-guided cholangio and pancreatic drainage. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2007;17:581-93.

Adresa za dopisivanje/Corresponding Address:

Doc. dr. sc. Milorad Opačić, dr. med.
 Zavod za gastroenterologiju i hepatologiju
 Klinika za unutarnje bolesti
 KBC Zagreb i Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
 10000 Zagreb, Kišpatićeva 12
 e-mail: opacic.m@gmail.com

Primljeno/Received:

2. 12. 2012.
 December 2, 2012

Prihvaćeno/Accepted:

18. 12. 2012.
 December 18, 2012