

Endosonograficky navigovaná tenkoihlová aspiračná biopsia – indikácie, technika, úskalia, komplikácie

MUDr. Martin Kliment, MUDr. Ondřej Urban, Ph.D.

Centrum péče o zažívací trakt, Vítkovická nemocnice a.s., Ostrava

Endosonograficky navigovaná tenkoihlová aspiračná biopsia (EUS-FNA) je endoskopická metóda odberu materiálu z patologickej štruktúry v stene tráviacej trubice alebo príľahlom orgáne aspiračnou ihlou pod endosonografickou kontrolou. Medzi indikácie patria masy a nejasná lymfadenopatia v zadnom mediastíne, submukózne nádory žalúdka a pažeráka, zhrubnutie steny pažeráka a žalúdka nejasnej príčiny, nodálny staging karcinómu pažeráka a žalúdka, ložiskové procesy v pankrease a v ľavom laloku pečene. Rýchla on-site cytológia zvyšuje senzitivitu EUS-FNA. Metóda je bezpečná s výskytom komplikácií v menej ako 3 % prípadov. Autori informujú o indikáciách, technike, úskaliach a komplikáciách metódy.

Kľúčové slová: endosonografia, tenkoihlová aspiračná biopsia, submukózny nádor, nádor pankreasu, cysta.

Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration – indications, technique, pitfalls and complications

Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration is an endoscopic method of sampling pathological structures within gastrointestinal wall or adjacent organs using aspiration needle under endosonographic control. Main indications include: masses and lymphadenopathy in posterior mediastinum, oesophageal and gastric submucosal tumors as well as intramural processes of unclear etiology, nodal staging of pulmonary, oesophageal and gastric cancer, unclear focal lesions in the pancreas and left lobe of the liver. Rapid on-site cytopathology increases diagnostic accuracy of EUS-FNA. The method is safe with the incidence of complications in less than 3 %. The authors inform about indications, technique, pitfalls and complications of the method.

Key words: endosonography, fine-needle aspiration biopsy, submucosal tumor, pancreatic cancer, pancreatic cyst.

Endoskopie 2011; 20(3 a 4): 100–103

Úvod

Endosonografia (EUS) je kombinácia endoskopie a ultrasonografie. Používa echoendoskopy – flexibilné endoskopy s ultrazvukovou sondou, umožňujúce získať ultrasonografický obraz steny tráviacej trubice a príľahlých štruktúr s vysokým rozlíšením. Endosonograficky navigovanou tenkoihlovou aspiračnou biopsiou (EUS-FNA) je možné odobrať materiál z patologických štruktúr neprístupných perkutánnej biopsii alebo nezobraziteľných pomocou iných modalít vzhľadom k svojej veľkosti alebo charakteru. V tomto článku sú zmienené základné informácie o technike, indikáciách a komplikáciách EUS-FNA.

Obrázok 1. Lineárny echoendoskop (Olympus GF UCT 140 AL Olympus Európa, Hamburg, Nemecko)



Lineárny echoendoskop

Pri EUS-FNA sa používa lineárny echoendoskop s lineárnou ultrazvukovou sondou na konci (obrázok 1), z ktorej sa šíri signál v rovine rovnobežnej s pozdĺžnou osou echoendoskopu. Výsledný obraz tvorí 100° výsek uvedenej roviny (obrázok 2). Lineárny echoendoskop obsahuje elevátor, umožňujúci meniť smer punkčného kanála ihly. Koniec ihly sa počas EUS-FNA kontroluje v ultrazvukovom obraze, čo umožňuje cieleňý odber materiálu zo štruktúr s priemerom ≥ 5 mm (obrázok 3). Lineárny echoendoskop je vybavený šikmou optikou s 60° uhlom zobrazenia. V závislosti od vzdialenosti cieľovej štruktúry

Obrázok 2. Endosonografický obraz získaný lineárnym echoendoskopom: processus uncinatus, horné mezenterické cievy



od sondy je možné meniť frekvenciu signálu od 5 do 10 MHz. Priemer pracovného kanála lineárnych echoendoskopov determinuje ich použitie k EUS-navigovaným terapeutickým výkonom.

Indikácie EUS-FNA

EUS-FNA je indikovaná, ak výsledok cytologického/histologického vyšetrenia ovplyvní ďalšiu liečbu pacienta.

Všeobecne možno definovať indikácie EUS-FNA:

- Parenchýmové a intramurálne lézie gastrointestinálneho traktu a peri-intestinálnych

Obrázok 3. EUS-FNA z metastázy adenokarcinómu pankreasu v ľavom laloku pečene nedetegovanej CT, Ø 7mm



- orgánov (pažerák, žalúdok, duodenum, pankreas, pečeň, ľavá nadoblička)
- Nodálny staging gastrointestinálnych a pľúcnych malígnych nádorov
 - Diagnostika nejasnej mediastinálnej, retroperitoneálnej a abdominálnej lymfadenopatie
 - Diagnostická punkcia pleurálneho výpotku a ascitu

- Kontraindikácie:
- Koagulaopatia s INR > 1,5
 - Trombocytopénia < 50 x 10⁹/L
 - Žiadny benefit pre ďalšiu liečbu pacienta
 - Interpozícia cievnej štruktúry medzi koniec ihly a cieľovú patologickú štruktúru

Príprava pred EUS-FNA

Riziko bakteriémie počas EUS-FNA solídnej lézie je nízke, preto nevyžaduje antibiotickú (ATB) profylaxiu (1). Pri EUS-FNA **cystických lézií** alebo **tekutinovej kolekcie** však existuje riziko vzniku lokálnej infekcie (2), preto je potrebná **ATB profylaxia**. Používa sa amoxicilínklavulanát alebo fluorochinolón aplikovaný intravenózne pred výkonom a v profylaxii sa pokračuje nasledujúcich najmenej 48 hodín v perorálnej forme. Endosonografia sa vykonáva v analgosedácii za kontinuálneho monitorovania pacienta pulznou oxymetriou a s inhaláciou kyslíka. Výhodné je frakcionované podávanie analgosedácie do vopred zavedenej periférnej venózne linky. Pred začiatkom vyšetrenia sa tiež aplikuje 40 mg Butylskopolamínu intravenózne na oslabenie peristaltiky. Podmienkou k zahájeniu vyšetrenia je informovaný súhlas pacienta.

Aksesoriá

Aspiračné ihly

K dispozícii je niekoľko typov aspiračných ihliel rôzneho kalibru od viacerých výrobcov (tabuľka 1), pričom najviac používané sú ihly s priemerom 22 Gauge (G; 22G = 0,644 mm)

(obrázok 4). Širšia 19G (19G = 0,912 mm) ihla je výhodná pri EUS-FNA z lymfatických uzlín (LU), pretože sa ňou získa viac materiálu, ktorý je možné vyšetriť imunohistochemicky a prípadne histologicky, vrátane subtypizácie lymfómov až v 92 % prípadov (3). Práce však nepotvrdili výhodu 19G ihly pri EUS-FNA zo solídnych pankreatických lézií v porovnaní s 22G ihlou (4). Limitáciou 19G ihly je jej vysoká rigidita a problematická manipulácia v pozíciách s flectovaným koncom echoendoskopu. Výhodné môže byť jej použitie pri EUS-FNA z cystických nádorov pankreasu s viskóznym obsahom cysty, ktorý nemožno aspirovať 22G ihlou. Najužšia 25G (25G = 0,455 mm) ihla je vysoko flexibilná a dobre použiteľná aj v duodéne, avšak na úkor jej horšieho zobrazenia ultrazvukom. Jej použitie je výhodné pri ložiskách v processus uncinatus pankreasu alebo hypervaskularizovaných neuroendokrinných tumoroch (NET), keďže získaný materiál býva menej kontaminovaný krvou.

Trucut ihla

Pri použití 19G trucut ihly, ktorou možno získať súvislý valček tkaniva na histologické vyšetrenie, hovoríme o EUS-navigovanej trucut biopsii (EUS-TCB). Jej indikácie sú obmedzené na nejasné procesy v stene žalúdka a pažeráka, preto sa podrobnejšie s touto technikou nezaobráme. Vysoká rigidita trucut ihly limituje možnosti odberu len z lokalít s minimálnou anguláciou echoendoskopu. EUS-TCB nie je efektívnejšia ako EUS-FNA v diagnostike submukózných nádorov žalúdka, má však vyššiu senzitivitu v diagnostike príčiny difúzneho zhrubnutia steny pažeráka alebo žalúdka (5).

Technika EUS vyšetrenia

Základným predpokladom úspešnej a bezpečnej EUS-FNA je dokonalá znalosť anatómie v lineárnom zobrazení a ovládanie techniky zavádzania echoendoskopu. Pri stenózach v tráviacej trubici je potrebná opatrnosť pre zvýšené riziko perforácie. Pri EUS-FNA z potenciálne malígnych

lézií sa najprv vykoná EUS staging nádoru a následne FNA. Staging zahŕňa vyšetrenie ľavého laloka pečene s pátraním po drobných metastatických ložiskách, posúdenie vzťahu nádoru k okolitým anatomickým štruktúram vrátane cievnych, zhodnotenie regionálnych a vzdialených lymfatických uzlín a prítomnosti ascitu.

K vpichu s odberom biopsie je zvolená tá cieľová štruktúra, ktorá pri pozitivite diagnostikuje najpokročilejšie štádium malígneho ochorenia. Napríklad v prípade nádoru pankreasu a detegovaného ložiska v parenchýme pečene je hepatálne ložisko zvolené k vpichu s odberom biopsie.

Technika EUS-FNA

- Vylúčiť **interpozíciu cievy** medzi hrotom ihly a cieľovou štruktúrou pomocou farebného Dopplerovského mapovania
- **Nekomprimovať stenu** žalúdka sondou – kompresia môže **maskovať prítomné varixy**
- Po vpichu ihly do cieľovej štruktúry a vytiahnutí mandrénu aplikovať **negatívny tlak** pomocou 10 ml striekačky v závislosti od typu cieľovej štruktúry
- Vysoko vaskularizované tumory (**NET**) a **lymfatické uzliny** – výhodnejšie je použiť **minimálny** alebo **žiadny podtlak** (získa sa menej krvavý aspirát).
- **Negatívny tlak prispôbiť** aktuálnej situácii podľa **množstva a kvality** získaného **materiálu** a kontaminácie krvou

Obrázok 4. 19G EUS-FNA ihla (EchoTip Ultra 19, Wilson–Cook, Winston-Salem, Severná Karolína, USA)



Tabuľka 1. Typy ihliel používaných pri EUS-navigovanej biopsii

Názov ihly	Typ	Ø ihly	Výrobca
EZShot NA-220H-8019/8022	FNA	19, 22G	Olympus
PowerShot MAJ-903/904	FNA	22G	Olympus
SonoTip®	FNA	19, 22, 25G	Medi Globe
Expect™	FNA	19,22, 25G	Boston Scientific
Echobrush 19 gage	Brushing	19G	Wilson-Cook
EchoTip Ultra	FNA	19, 22, 25G	Wilson-Cook
EchoTip Quick-Core	Trucut	19G	Wilson-Cook
EchoTip ProCore	FNA	19, 22G	Wilson-Cook

- Počas aplikácie negatívneho tlaku realizovať v rámci jedného vpichu **5–10 pohybov ihly** dnu a von vnútri cieľovej štruktúry pod **EUS kontrolou hrotu ihly** (obrázok 5)
- Uvoľniť negatívny tlak a vytiahnuť ihlu z echoendoskopu
- Rozkvapkať obsah ihly na podložnú sklička + aplikovať do skúmavky s formalínom na cytoblok a histologické vyšetrenie
- **On-site cytopatológ prítomný** – vykonať rýchle farbenie (napr. MGG Quick stain, Bio-Optica, Miláno, Taliansko) s odčítaním preparátu. Na základe rozhodnutia cytopatológa vpich s odberom zopakovať alebo celé vyšetrenie ukončiť
- **On-site cytopatológ neprítomný** – endosonografista makroskopicky zhodnotí nátery, reprezentatívny materiál je menej krvavý a obsahuje šedobelavé ostrovcy tkaniva
- **Pri veľkých** rozpadajúcich sa **nádoroch** vykonať **vpich s odberom z periférnej časti nádoru** bez nekrózy

Prítomnosť cytopatológa on-site zvyšuje senzitivitu EUS-FNA, znižuje počet nereprezentatívnych cytológií a opakovaných EUS-FNA (6). Bez on-site cytológie sa odporúča vykonať 3 vpichy z LU a 5–6 vpichov zo solídnej pankreatickej masy čím sa dosiahne adekvátne celularita vo viac ako 90 % prípadov (7, 8). Počet vpichov potrebných na získanie reprezentatívneho ma-

Obrázok 5. EUS-FNA zo solídnej masy tela pankreasu Ø18 mm, cytologicky adenokarcinóm



Obrázok 6. EUS-FNA z cystického nádoru pankreasu, cytologicky cystadenopapilokarcinóm



teriálu je inverzne proporcionálny skúsenosti endosonografistu (9).

EUS-FNA z cystických lézií: technika a analýza aspirátu

Pri aspirácii cystických lézií (obrázok 6) sa odporúča získať materiál z jediného vpichu s úplným vyprázdnením cysty s cieľom znížiť riziko infikovania cysty. Aspirát sa vyšetruje cytologicky, biochemicky so stanovením aktivity amylázy (AMS) a hladiny karcinoembryonálneho antigénu (CEA), eventuálne aj molekulárne-geneticky. Biochemické (10) a molekulárne-genetické vyšetrenie aspirátu pomáhajú odlíšiť mucinózne a serózne cystické nádory pankreasu. Najvýznamnejším markerom je CEA, pričom hladina nad 192 ng/ml v aspiráte odliší mucinózne od non-mucinóznych cystických nádorov so senzitivitou 73 % a špecificitou 84 % (11). Kombinácia cytologického vyšetrenia, EUS morfológie a hladiny CEA nie je presnejšia ako stanovenie samotného CEA v aspiráte v diagnostike mucinóznych cyst (11). Hladina amylázy v aspiráte je zvýšená u pseudocyst a intraduktálnych papilárných mucinóznych neoplázií (IPMN) a nízka u mucinóznych cystických neoplázií.

Významnú úlohu v diagnostike cystických nádorov pankreasu (CNP) predstavuje detekcia špecifických genetických zmien asociovaných s rôznymi nádormi. Počas karcinogenézy CNP sa K-ras mutácia objavuje na začiatku malígnej transformácie. Práce potvrdili neprítomnosť K-ras mutácie u serózných cystadenómov a pseudocyst na rozdiel od IPMN a MCN (12). V štúdií 124 CNP mala samotná K-ras mutácia senzitivitu 45 % a špecificitu 96 % v diagnostikovaní mucinóznych cyst (13). V súčasnosti je molekulárne genetická analýza aspirátu vhodná u CNP, u ktorých cytológia a CEA analýza poukazujú na nejasný premalígny a malígny potenciál. Na biochemické a molekulárne genetické vyšetrenie je potrebné získať aspoň po 1 ml aspirátu.

Problémové situácie počas EUS-FNA

- **Deformácia mandrénu** po opakovaní biopsie z miesta s angulovaným koncom echoendoskopu; **riešenie** = nová FNA ihla
- **Ohnutie distálneho konca ihly** tak, že ihla je mimo rovinu EUS zobrazenia **a nie je viditeľná v EUS obraze**; vzniká **pri nadmernom používaní elevátora**; **riešenie** = rotácia echoendoskopu proti smeru ohnutia ihly
- EUS-FNA z **LU a pankreatických cyst** – vykonať s **mandrénom vo vnútri ihly** (zabráni

kontaminácii epiteliálnymi bunkami sliznice s rizikom falošne pozitívnej cytológie)

- EUS-FNA zo **solídnych pankreatických a hepatálnych lézií** – **mandrén** v ihle **nie je nevyhnutný**
- **Stenóza** tráviacej trubice neprešupná pre echoendoskop – nemožno vykonať EUS-FNA; **riešenie** = dilatácia stenózy s následnou EUS-FNA v prípade, že nebude nasledovať chirurgická liečba (ale **riešenie** stenózy metalickým stentom)
- **Chirurgicky alterovaná** tráviaca trubica okrem Bilroth I gastrektómie = **relatívna kontraindikácia** EUS-FNA z hlavy pankreasu
- **Stav po gastrektómii Bilroth II** – často nemožno vyšetriť celú hlavu pankreasu, technicky problematická intiubácia prívodnej kľučky = zvýšené riziko perforácie tráviacej trubice echoendoskopom

Príčinou **nízkej senzitivity a falošnej negativity EUS-FNA** je hypocelularita získaného materiálu. Existuje viacero príčin **hypocelularity získaného materiálu**:

- Chyba pri zacielení (nekvalitné zobrazenie konca ihly v EUS obraze počas FNA)
- Použitie nedostatočného negatívneho tlaku
- Dezmozplastická reakcia nádoru
- Nekróza vnútri nádoru

Operačné charakteristiky EUS-FNA závisia od typu a lokalizácie patologickej štruktúry, skúsenosti vyšetrujúceho a prítomnosti cytopatológa on-site (8, 9). Senzitivita a špecificita EUS-FNA solídnych pankreatických lézií v diagnostike karcinómu pankreasu sa pohybuje v rozmedzí 85–100 % (2, 14–16), na rozdiel od cystických pankreatických lézií, pri ktorých senzitivita dosahuje iba 50 % (17). EUS-FNA umožňuje získať reprezentatívny materiál pre cytologické zhodnotenie v 70–84 % prípadov submukózných nádorov žalúdka (18). Diagnostická výťažnosť EUS-FNA solídnych lézií pečene je 80–90 %, pričom až v 98 % môže byť získaný materiál adekvátny na histologické vyšetrenie (19).

Komplikácie EUS-FNA

EUS-FNA je **bezpečná** metóda v rukách **skúseného endosonografistu** a v **indikovaných klinických situáciách**. Vyskytnúť sa môžu jednak všeobecné **komplikácie hornej endoskopie** (perforácia, aspirácia, hypoxia z analgosedácie), jednak **komplikácie špecifické pre EUS-FNA**. Väčšina prác sledovala komplikácie EUS-FNA z pankreatických lézií (16, 20–22), ktoré sa vy-

Tabuľka 2. Komplikácie EUS-FNA pankreatických lézií

Autor	Pacienti, N	Komplikácie, %	Typ komplikácie (N)
Wiersema 1994	26	0	–
Chng 1997	44	2,2	infekcia (1) – masa s cystou
Gress 1997	208	2	AP ** (2), krvácanie (2)
Wiersema 1997	457	1,1 *	infekcia (2), krvácanie (1), perforácia (1)
Williams 1999	333	0,3	sepsa (1) – cysta
Sahai 1999	152	0	–
O’Toole 2001	322	1,6	AP (3), pneumónia (2)
Eloubeidi 2007	547	2	AP (5), bolesť (3), febrílie (2)
Kliment 2010	207	2,9	bolesť (2), febrílie (1), krvácanie (3)
Celkovo	2127	2,6	

* Solídne masy: 0,5 %, cystické lézie: 14 % **AP = akútna pankreatitída

skytujú v menej ako 3 % a spravidla sú klinicky nezávažné (tabuľka 2).

Výskyt **akútnej pankreatitídy** po EUS-FNA je veľmi zriedkavý. V multicentrickej štúdii so 4909 EUS-FNA sa vyskytla u 14 (0,29%) pacientov, pričom len v jednom prípade sa jednalo o ťažkú formu ochorenia (20).

Komplikácie EUS-FNA cystických pankreatických lézií sú podobne časté ako solídnych. V štúdii 603 pacientov s 651 pankreatickými cystami sa vyskytli komplikácie u 13 (2,2%) pacientov. Typ cysty, prítomnosť sept, más alebo ERCP v identický deň neboli prediktormi vzniku komplikácie (21).

Komplikáciou EUS-FNA cystickej lézie pankreasu môže byť **krvácanie do cysty**, čo sa v EUS obraze prejaví ako expandujúci hypoechogénny materiál vnútri cysty (obrázok 7). Odporúča sa **aplikovať mierny tlak sondy prístroja na miesto vpichu** po dobu niekoľkých minút a sledovať hemostázu. Vo väčšine krvácaní dochádza k **spontánnej hemostáze** a u pacientov s normálnymi hemokoagulačnými parametrami a trombocytmí nie sú potrebné zvláštne opatrenia.

Riziko seedingu malígnych buniek v punkčnom kanáli počas EUS-FNA je veľmi nízke, pričom

Obrázok 7. Hematóm v cyste pankreasu po EUS-FNA



v anglosaskej literatúre boli doposiaľ publikované tri prípady.

Výskyt komplikácií a počet vpichov potrebných k získaniu reprezentatívneho materiálu závisia od skúsenosti endosonografistu. Eloubeidi (9) analýzou 300 po sebe nasledujúcich EUS-FNA u jedného endosonografistu potvrdil klesajúci počet komplikácií a vpichov potrebných k dosiahnutiu diagnózy s narastajúcim počtom vykonaných EUS-FNA.

Záver

EUS-FNA je bezpečná metóda stanovenia cytologickej diagnózy patologických procesov v stene tráviacej trubice a príľahlých orgánoch neprístupných perkutánnej biopsii alebo nezobraziteľných inými modalitami. Rýchle farbenie a zhodnotenie náteru cytopatológom on-site počas vyšetrenia zvyšuje senzitivitu a znižuje počet falošne negatívnych EUS-FNA. Metóda je expert-dependettná a vyžaduje skúseného endosonografistu aj cytopatológa. Pri dodržiavaní správnych indikácií má prínos pre ďalšiu liečbu pacienta.

Literatúra

1. Levy MJ, Norton ID, Wiersema MJ, et al. Prospective risk assessment of bacteremia and other infectious complications in patients undergoing EUS-guided FNA. *Gastrointest Endosc* 2003; 57: 672–678.

2. Wiersema MJ, Villman P, Giovannini M, et al. Endosonography-guided fine-needle aspiration biopsy: diagnostic accuracy and complication assessment. *Gastroenterology* 1997; 112: 1087–1095.

3. Yasuda I, Tsurumi H, Omar S, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy for lymphadenopathy of unknown origin. *Endoscopy* 2006; 38: 919–924.

4. Levy MJ, Clain JE, Keeney GL, et al. Prospective comparison of a 19 versus 22 gauge needle for performing endosonography guided fine needle aspiration biopsy of solid pancreatic neoplasms. *Gastrointest Endosc* 2005; 61(5) AB289.

5. Thomas T, Kaye PV, Ragunath K, et al. Endoscopic-ultrasound-guided mural trucut biopsy in the investigation of

unexplained thickening of esophagogastric wall. *Endoscopy* 2009; 41: 335–339.

6. Nasuti JF, Gupta PK, Baloch ZW. Diagnostic value and cost effectiveness of on site evaluation of fine needle aspiration biopsy specimens: review of 5,688 cases. *Diagn Cytopathol* 2002; 27(1): 1–4s.

7. Leblanc JK, Ciaccia D, Al-Assi MT, et al. Optimal number of EUS-guided fine needle passes needed to obtain a correct diagnosis. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 475.

8. Erickson RA, Sayage-Rabie I, Beissner RS. Factors predicting the number of EUS-guided fine-needle passes for diagnosis of pancreatic malignancies. *Gastrointest Endosc* 2000; 51: 184.

9. Eloubeidi MA, Tamhane A. EUS-guided FNA of solid pancreatic masses: a learning curve with 300 consecutive procedures. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 700.

10. Repák R, Rejchrt S, Bártovej J, et al. Endoscopic ultrasonography (EUS) and EUS-guided fine-needle aspiration with cyst fluid analysis in pancreatic cystic neoplasms. *Hepato-gastroenterology* 2009; 56(91–92): 629–635.

11. Brugge WR, Lewandrowski K, Lee-Lewandrowski E, et al. Diagnosis of pancreatic cystic neoplazma: a report of the cooperative pancreatic cyst study. *Gastroenterology* 2004; 126: 1330–1336.

12. Kliment M, Urban O, Čeganová L, et al. EUS-FNA of pancreatic cysts-the yield of cytological, biochemical and molecular analysis of cyst fluid aspirate in diagnosing pancreatic cystic neoplasia. *Endoscopy* 2011; 43(Suppl. 1) A124.

13. Khalid A, Zahid M, Finkelstein SD, et al. Pancreatic cyst fluid DNA analysis in evaluating pancreatic cysts: a report of the PANDA study. *Gastrointest Endosc* 2009; 69: 1095–1102.

14. Williams DB, Sahai AV, Abakken L, et al. Endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration biopsy: a large single centre experience. *Gut* 1999; 44(5): 720–6.

15. Raut CP, Grau AM, Staerckel GA, et al. Diagnostic accuracy of endoscopic ultrasound guided fine-needle aspiration in patients with presumed pancreatic cancer. *J Gastrointest Surg* 2003; 7(1): 118–26.

16. Kliment M, Urban O, Cegan M, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration of pancreatic masses: the utility and impact on management of patients. *Scand J Gastroenterol* 2010; 45(11): 1372–1379.

17. van der Waaij LA, van Dullemen HM, Porte RJ. Cyst fluid analysis in the differential diagnosis of pancreatic cystic lesions: a pooled analysis. *Gastrointest Endosc* 2005; 62: 383–389.

18. Mekky MA, Yamao K, Sawaki A, et al. Diagnostic utility of EUS-guided FNA in patients with gastric submucosal tumors. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 913–919.

19. Hollerbach S, Willert J, Topalidis T, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy of liver lesions: histological and cytological assessment. *Endoscopy* 2003; 35: 743–749.

20. Eloubeidi MA, Gress FG, Savides TJ, et al. Acute pancreatitis after EUS-guided FNA of solid pancreatic masses: a pooled analysis from EUS centers in the United states. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 385.

21. Lee LS, Saltzman JR, Bounds BC, et al. EUS-guided fine needle aspiration of pancreatic cysts: a retrospective analysis of complications and their predictors. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005; 3: 231–236.

MUDr. Martin Kliment
Centrum péče o zažívací trakt
Gastroenterologické oddělení
Zalužanského 1192/15
703 00 Ostrava-Vítkovice
martin.kliment@nemvitkovice.cz