

# Endosonograficky (EUS) – navigovaná biopsia v gastroenterológii – klinické odporúčenie Európskej spoločnosti pre gastrointestinálnu endoskopiю (ESGE)

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

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

Pojem endosonograficky (EUS) navigovaná biopsia zahrňuje EUS-navigovanú tenkoihlovú aspiračnú biopsiu a EUS-navigovanú trucut biopsiu. Používajú sa na diagnostiku patologických procesov v stene tráviacej trubice a príľahlých orgánoch, s cieľom stanoviť tkanivovú diagnózu potrebnú pre ďalšiu liečbu. Skupina medzinárodných expertov vypracovala odporúčenie Európskej spoločnosti pre gastrointestinálnu endoskopiю (ESGE) pre klinické použitie EUS-navigovanej biopsie v gastroenterológii a tieto odporúčenia sú v článku prezentované. Opisované sú tiež výsledky EUS-navigovanej biopsie v rozličných klinických situáciách, zvažuje sa význam tejto techniky pre ďalšiu liečbu pacienta a vyslovujú sa odporúčenia pre použitie metódy v závislosti od klinickej situácie.

**Kľúčové slová:** endosonografia, EUS-navigovaná tenkoihlová aspiračná biopsia, EUS-navigovaná trucut biopsia, submukózný nádor, nádor pankreasu, cysta pankreasu.

## Endoscopic-ultrasound-guided biopsy in gastroenterology – clinical recommendation of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE)

The term endoscopic ultrasound (EUS) -guided biopsy includes EUS-guided fine needle aspiration and EUS-guided trucut biopsy. Both methods are being used for diagnosing pathological processes within gastrointestinal wall and adjacent organs with the aim to establish a tissue diagnosis, necessary for subsequent treatment. A group of international experts has made clinical guidelines of European Society of Gastrointestinal Endoscopy on EUS-guided sampling in gastroenterology and these guidelines are presented in this text. Discussed are also results of EUS-guided sampling in different clinical situations, the impact of the technique on subsequent management of patients and recommendations on the use of the method depending on specific clinical situation.

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

Endoskopie 2011; 20(3 a 4): 104–107

### Úvod

Na základe dostupných publikovaných vedeckých dát a po vzájomnom konsenze medzinárodnej skupiny expertov bolo vypracované odporúčenie Európskej spoločnosti pre gastrointestinálnu endoskopiю (ESGE) pre klinické použitie endosonograficky (EUS) – navigovanej biopsie v gastroenterológii (1), týkajúce sa EUS-navigovanej tenkoihlovej aspiračnej biopsie (EUS-FNA) a EUS-navigovanej trucut biopsie (EUS-TCB). V nasledujúcom texte sú opisované výsledky EUS-navigovanej biopsie v rozličných klinických situáciách, zvažuje sa význam tejto techniky pre ďalšiu liečbu pacienta a vyslovujú sa odporúčenia pre použitie metódy v závislosti od klinickej situácie. Cieľovou skupinou čitateľov odporúčenia sú endoskopisti vykonávajúci EUS-navigovanú biopsiu, gastroenterológovia, chirurgovia, onkológovia a internisti, ktorí sa vo svojej klinickej praxi stretávajú so situáciami vyžadujúcimi indikáciu EUS-navigovanej biopsie.

### Submukózne nádory

Termín **submukózne tumory (SMT)** sa používa pre skupinu non-neoplastických a benígnych, premalígnych alebo malígnych neoplastických lézií, lokalizovaných v stene tráviacej trubice pod intaktnou vrstvou epitelu sliznice. Riziko malignity týchto nádorov je súhlasne úmerne asociované s ich veľkosťou, nehomogénnou echotextúrou pri EUS a lokalizáciou (veľmi nízke pri lokalizácii v ezofágu a vyššie pri lokalizácii v žalúdku). Väčšina publikovaných prác sa zaoberá SMT lokalizovanými v žalúdku, prevažne gastrointestinálnym stromálnym tumorom (GIST), preto v súčasnosti nie je jasné, či závery týchto prác sú aplikovateľné aj na SMT lokalizované v iných častiach tráviacej trubice.

EUS-FNA umožňuje získať reprezentatívny materiál pre cytologické zhodnotenie v 70 – 84% prípadov SMT (2). Jej diagnostická výťažnosť je však limitovaná často nedostatočným množstvom materiálu potrebným na imunohis-

tochemické vyšetrenie, ktoré je nevyhnutné pre odlíšenie GISTu od ostatných mezenchymálnych nádorov (2). Výťažnosť metódy sa zvyšuje pri získaní materiálu, ktorý je možné vyšetriť histologicky (3). EUS-TCB nie je presnejšia ako EUS-FNA v diagnostike SMT, avšak ich kombinácia je výpovednejšia ako jednotlivé metódy samostatne (4). Pomocou EUS-navigovanej biopsie (FNA/TCB) nie je možné spoľahlivo stanoviť mitotický index v prípade GISTov a takto predikovať ich malígny potenciál (3). V súčasnosti neexistujú práce skúmajúce vplyv EUS-FNA/TCB na ďalší manažment pacientov so submukóznymi nádormi. Navrhované algoritmy vychádzajú z názorov expertov a dát s limitovaným celkovým počtom pacientov.

### EUS-FNA/TCB ovplyvní ďalšiu liečbu pacienta so SMT a je indikovaná (1):

- Neresekovateľný submukózný nádor, pravdepodobne GIST, pred plánovanou adjuvantnou liečbou inhibítormi tyrozínkinázy

- Pacient s anamnézou predchádzajúcej malignity a submukóznym nádorom na vylúčenie/potvrdenie nástennej metastázy
- Podozrenie na lymfóm, neuroendokrinný nádor, nádor invadujúci stenu tráviacej trubice z okolia
- Primárny karcinóm steny tráviacej trubice imitujúci submukózný nádor

#### **EUS-FNA/TCB neovplyvní ďalšiu liečbu a nie je indikovaná (1):**

- Klinicky symptomatický submukózný nádor s plánovanou chirurgickou liečbou
- Typické EUS známky lipómu (3. echovrstva-submukóza, vyššia echogenita)
- Submukózný nádor pažeráka a žalúdka < 2 cm

Submukózne nádory pažeráka sú malígne v menej ako 1 % prípadov a získanie cytologickej/histologickej diagnózy nemá vplyv na liečbu nádorov veľkosti < 2 cm. Biopsia je vhodná len v prípade veľkých nádorov alebo pri vysokom podozrení na malignitu.

Približne 75 % zo všetkých hypoechogénnych submukózných nádorov žalúdka > 2 cm sú GISTy, pričom väčšina z nich má nízky malígny potenciál. Vzhľadom na nemožnosť stanoviť mitotický index u väčšiny EUS-FNA/TCB a pomerne vysokú bezpečnosť laparoskopickej klinovitej resekcii žalúdka nie je podľa odporúčenia ESGE potrebná predoperačná EUS-FNA/TCB u týchto pacientov a je rezervovaná pre pacientov (1), ktorí nie sú kandidátmi chirurgickej liečby alebo u ktorých je lokalizácia nádorov problematická pre chirurgickú liečbu (napríklad v kardii).

#### **Difúzne zhrubnutie steny pažeráka a žalúdka**

Difúzne zhrubnutie steny sa vyskytuje častejšie v žalúdku ako v pažeráku a je spôsobené benígnymi (Zollingerov-Ellisonov syndróm, Ménétrierova choroba a iné) alebo malígnymi chorobami (linitis plastica, lymfóm, difúzna metastáza). Diagnostická presnosť EUS-TCB pri pátraní po príčine difúzneho zhrubnutia steny pažeráka alebo žalúdka je vyššia (90 %) v porovnaní s EUS-FNA (60 %) a má významný dosah na liečbu u 42 % pacientov (5).

#### **Pri nejasnom zhrubnutí steny žalúdka/pažeráka je indikovaná (1):**

- EUS-TCB v prípade predchádzajúceho zlyhania štandardnej kliešťovej biopsie
- EUS-FNA pri technickom neúspechu predchádzajúcej EUS-TCB

#### **Karcinóm pažeráka**

EUS-FNA je presnejšia ako samotné EUS alebo špirálové CT v nodálnom (N)-stagingu karcinómu pažeráka (6). Umožňuje diagnostiku drobných (5 mm) metastáz v ľavom laloku pečene nedetekovaných pomocou CT a/alebo malígneho pleurálneho výpotku, taktiež nedetekovaného CT v 3–5 % prípadov (7). Z kandidátov chirurgickej liečby môže EUS-FNA zmeniť CT-staging smerom k vyššiemu štádiu ochorenia a takto zmeniť liečbu u jednej tretiny pacientov (6). EUS-FNA je presnejšia v N-stagingu ako kombinácia fluorodeoxyglukózovej pozitronovej emisnej tomografie v kombinácii s CT (FDG-PET/CT). V práci zahrňujúcej 57 pacientov s malígnymi lymfatickými uzlinami potvrdenými histologicky bola senzitivita EUS-FNA a FDG-PET/CT v diagnostike metastáz do lymfatických uzlín 86 % a 44 % ( $P < 0,0001$ ) (8).

#### **Iniciálny nodálny-staging karcinómu pažeráka (1):**

- EUS-FNA ak výsledok cytológie ovplyvní rozhodnutie o ďalšej liečbe (primárne chirurgická liečba **versus** neoadjuvantná **versus** paliatívna chemorádioterapia)
- FDG-PET/CT v prípade neúplného EUS vyšetrenia (stenóza neprestupná pre echoendoskop)

Výsledky prác potvrdili vyššiu presnosť FDG-PET/CT (93 %) ako EUS-FNA (78 %,  $P = 0,04$ ) v nodálnom restagingu po neoadjuvantnej chemorádioterapii (CHRT) (9).

#### **Nodálny-restaging po neoadjuvantnej CHRT (1):**

- FDG-PET/CT je metódou voľby

#### **Mediastinálne lézie nesúvisiace s karcinómom pľúc alebo pažeráka**

EUS-FNA je bezpečná v diagnostike solídnych mäs a lymfadenopatie v zadnom mediastíne, výrazne zvyšuje špecifickosť EUS v diagnostike lymfadenopatie (10) a má dosah na liečbu 70 % pacientov so solídnu mediastinálnu masou.

#### **Vzhľadom k významnému riziku infekcie aj v prípade profylaktickej antibiotickej terapie sa EUS-FNA mediastinálnych cýst striktne neodporúča (1).**

#### **EUS-FNA z mäs a lymfadenopatie v zadnom mediastíne (1):**

- Je bezpečnejšia a menej invazívna metóda v porovnaní s alternatívami (CT-navigovaná biopsia, mediastinoskopia).

- Použitím 19G aspiračnej ihly sa získa viac tkaniva, čo umožňuje lepšie stanoviť diagnózu, vrátane typu lymfómu alebo sarkoidózy (10)

#### **Karcinóm žalúdka**

Výsledok EUS-FNA vedie k zmene v liečbe pacientov s karcinómom žalúdka detekciou vzdialených metastáz (vrátane do vzdialených lymfatických uzlín) nedetekovaných inými zobrazovacími technikami v 15 % prípadov (11).

#### **Indikácia EUS-FNA pri karcinóme žalúdka (1):**

- Zo vzdialených metastáz detekovaných počas EUS vyšetrenia v prípade, že pozitívny nález zmení ďalšiu liečbu pacienta

#### **Solídne masy pankreasu**

Včasná diagnostika karcinómu pankreasu je aj napriek pokročilým zobrazovacím technikám problematická, obzvlášť v teréne chronickej pankreatitídy. Analýza 28 štúdií s 4225 pacientmi podstupujúcimi EUS-FNA solídnej masy pankreasu potvrdila nasledovné operačné charakteristiky EUS-FNA v odlišení benígnej a malígnej masy pankreasu, medián (IQR): senzitivita 83 % (54–95 %), špecifita 100 % (71–100 %), negatívna prediktívna hodnota 72 % (16–92 %) (12).

#### **EUS-FNA solídnych mäs pankreasu je indikovaná (1):**

- Lokálne pokročilý alebo generalizovaný nádor pankreasu
- Resekovateľný nádor u pacienta nevhodného na chirurgickú liečbu (vek, komorbidity)

#### **EUS-FNA solídnych mäs pankreasu nie je indikovaná (1):**

- Pred operáciou pri známkach resekability nádoru u kandidátov chirurgickej liečby vzhľadom na nízku negatívnu prediktívnu hodnotu EUS-FNA

Niektorí autori uvádzajú **argumenty pre EUS-FNA** u resekovateľných nádorov a kandidátov chirurgickej liečby (13):

- Predoperačná neoadjuvantná terapia
- Uistenie pacienta o malignite pred operáciou
- Diagnostika iných nádorov s primárne nechirurgickou liečbou (lymfóm, metastáza)

V prípade vysokého klinického podozrenia na karcinóm pankreasu a nejednoznačnej alebo negatívnej iniciálnej EUS-FNA cytológie sa odporúča zopakovať EUS-FNA, čo v jednej

z publikovaných prác viedlo k stanovení správnej diagnózy u 84 % pacientov s iniciálnou negatívnou cytológiou (14).

V prípade podozrenia na **autoimunitnú pankreatitídu** alebo **lymfóm pankreasu** a nutnosti histologickej diagnózy je výhodné použitie **EUS-TCB s histologickým a flow-cytometrickým vyšetrením** (15).

Práce porovnávajúce počítačovou tomografiou (CT) alebo transabdominálnou ultrasonografiou (USG) -navigovanú FNA s EUS-FNA pankreatických mäs potvrdili vyššiu presnosť EUS-FNA, obzvlášť pre nádory < 3 cm (16). Ďalšími výhodami EUS-FNA v porovnaní s CT-FNA sú: nižšie riziko seedingu (17), možnosť presnejšieho stagingu s detekciou metastáz do vzdialených lymfatických uzlín (celiakálnych, lumboaortálnych, retroduodenopankreatických a horných mezenterických), peritonea a pečene u približne 10 % pacientov s predchádzajúcim negatívnym CT (7, 18). Významným pozitívom EUS v porovnaní s CT je detekcia malých karcinómov pankreasu s priemerom < 2 cm, ktoré väčšinou nie sú pomocou CT detekované (18).

**V prípade splnenej indikácie na biopsiu suspektného malígneho nádoru pankreasu je EUS-FNA odporúčaná ako prvá metóda voľby získania tkanivovej diagnózy (1).**

Perkutánne metódy sú preferované u pacientov s vysokým rizikom analgosedácie pre asociované komorbidity alebo u pacientov s chirurgicky alterovanou hornou časťou tráviacej trubice.

### Cystické pankreatické lézie

Samotné EUS morfológické kritériá sú nepostačujúce v odlišení mucinóznych a non-mucinóznych cystických pankreatických lézií, pričom pomocou nich možno stanoviť správnu diagnózu len približne v polovici prípadov (19). Biochemické a molekulárne vyšetrenie aspirátu zvyšujú diagnostickú presnosť endosonografie. Najvýznamnejším markerom je karcinoembryonálny antigén (CEA), pričom hladina > 192 ng/ml v aspiráte odliší mucinózne od non-mucinóznych cystických nádorov so senzitivitou 73 % a špecifitou 84 % (19). Kombinácia cytologického vyšetrenia, EUS morfológie a hladiny CEA nie je presnejšia ako stanovenie samotného CEA v diagnostike mucinóznych cyst (19).

**Limitácie biochemickej analýzy aspirátu na odlišení mucinóznych vs. non-mucinóznych cyst (1):**

- Nízka senzitivita stanovenia CEA
- Potreba získať najmenej 1 ml aspirátu

- problém pri vysokej viskozite tekutiny v cyste
- nie je možné aspirovať pri cystách s priemerom < 1 cm

Samotné cytologické vyšetrenie aspirátu cysty má v diagnostike malígnych cystických neoplázií pankreasu senzitivitu iba 50 % (20). EUS-brushing steny cysty môže byť komplementárny k EUS-FNA. **Podmienky pre EUS-brushing zo steny cysty:**

- Veľkosť cysty > 2 cm
- Použitie 19 gauge (G) aspiračnej ihly
- Lokalizácia cysty v tele/kaude pankreasu

Publikované práce potvrdili vyššiu senzitivitu EUS-brushingu v porovnaní s EUS-FNA pri získaní diagnostických buniek (73 % vs. 36 %, P = 0,08) (21). Komplikácie EUS-brushingu sa však vyskytujú častejšie, pričom v jednej z prác bol ich výskyt 9,5 %, vrátane jednej fatálnej (22).

**Indikácie EUS-navigovanej biopsie cystických lézií pankreasu (1):**

- EUS-FNA z cystických lézií pankreasu > 2 cm, ak stanovenie diagnózy nechirurgicky môže zmeniť ďalšiu liečbu pacienta
- Vyšetrenie aspirátu:
- Amyláza
  - CEA
  - Cytológia
  - EUS navigovaný brushing zo steny cysty v selektovaných prípadoch

### Lymfadenopatia neznámej príčiny

**Indikácia EUS-FNA (1):**

- Zväčšené lymfatické uzliny neznámej etiológie prístupné EUS-FNA a neprítomné iné, jednoduchšie prístupné uzliny (podkožné, krčné, axilárne, inguinálne apod.) v prípade, že pozitívny nález ovplyvní stratégiu ďalšej liečby pacienta

U 104 pacientov s mediastinálnou alebo abdominálnou lymfadenopatiou mala EUS-FNA s použitím 19G ihly presnosť 98 % v diagnostikovaní príčiny a subklasifikácia typu lymfómu bola možná u 44 (92 %) zo 48 pacientov s konečnou diagnózou lymfómu (23).

### Masy v ľavej nadobličke

U pacientov s diagnostikovaným alebo suspektým karcinómom pľúc a zväčšenou ľavou nadobličkou mení EUS-FNA z ľavej nadobličky

štádium choroby u 70 % a terapiu u 50 % pacientov (24).

**Indikácia EUS-FNA (1):**

- Pacienti s anamnézou karcinómu pľúc a masou v ľavej nadobličke v prípade, že pozitívna cytológia ovplyvní ďalšiu liečbu

### Fokálne solídne hepatálne lézie

Pomocou EUS je možné zobrazit ľavý lalok, proximálnu časť pravého laloku a hilus pečene vrátane korešpondujúcich častí intrahepatálnych žľčovodov. EUS-FNA zo solídnych hepatálnych lézií je bezpečná metóda s výskytom komplikácií v < 5 % prípadov, pričom väčšina z nich je klinicky nezávažných (25). Diagnostická výťažnosť metódy je 80 – 90 %, pričom až v 98 % môže byť získaný materiál adekvátny na histologické vyšetrenie (25).

**Indikácie EUS-FNA (1):**

- Lézia je dostupná EUS-FNA, pozitívny výsledok ovplyvní ďalšiu liečbu a zároveň lézia nie je dostupná perkutánnej biopsii
- Lézia je dostupná EUS-FNA, pozitívny výsledok ovplyvní ďalšiu liečbu a zároveň je lézia detekovaná de novo počas EUS vyšetrenia
- Lézia je dostupná EUS-FNA, pozitívny výsledok ovplyvní ďalšiu liečbu a zároveň výsledok predchádzajúcej perkutánnej biopsie bol nediagnostický

### Karcinóm rekta

#### Nodálny staging

U pacientov s karcinómom rekta nemá EUS-FNA v rámci nodálneho stagingu vplyv na ďalšiu liečbu pacienta v porovnaní so samotným EUS.

**EUS-FNA-nodálny staging (1):**

- EUS-FNA sa neodporúča v rámci predoperačného stagingu karcinómu rekta.

#### Periproktálne lézie

**Indikácia EUS-FNA z periproktálnej lézie (1):**

- U pacientov s anamnézou akejkoľvek malignity na vylúčenie/potvrdenie rekurencie

### Falošne pozitívna cytológia

Práca porovnávajúca výsledky 377 EUS-FNA cytológií a korešpondujúcich histológií z resektátov potvrdila incidenciu falošne pozitívnej cytologie získanej pomocou EUS-FNA v 5,3 % prípadov (26), pričom **príčinou falošnej poziti-**

vity bola kontaminácia aspirátu epitelialnými bunkami a chybná interpretácia nálezu cytologom.

Van Hemel a spol. (27) zhodnotil prítomnosť malígnych buniek na sklíčku po vykonaní simulovanej EUS-FNA ex vivo u 13 pacientov s karcinómom pažeráka buď po predchádzajúcom extenzívnom prepláchnutí pracovného kanála echoendoskopu (N = 5) alebo bez prepláchnutia (N = 8), pričom simulovaná EUS-FNA bola vykonaná ihneď po extrakcii prístroja z pacienta s karcinómom pažeráka. Malígne bunky boli prítomné na 6 z 8 (75 %) sklíčok pacientov absolvujúcich simulovanú EUS-FNA bez predchádzajúceho prepláchnutia pracovného kanála a u žiadneho z 5 pacientov s prepláchnutím kanála echoendoskopu.

#### Odporúčenie ESGE (1):

- Prepláchnutie pracovného kanála echoendoskopu pred každým zavedením aspiračnej ihly (vpichom) znižuje riziko falošne pozitívnej cytológie

#### Príčiny falošne pozitívnej EUS-FNA cytológie:

- Aspirácia malígnych buniek z lúmenu tráviacej trubice do pracovného kanála echoendoskopu a aspiračnej ihly
- Chybná interpretácia nálezu cytopatológom

### Seeding pozdĺž traktu ihly

#### Seeding malígnych buniek pri EUS-FNA je extrémne zriedkavý (1).

V literatúre boli doposiaľ publikované celkovo len 3 prípady seedingu po EUS-FNA, pričom metastázy vznikli v stene žalúdka alebo pažeráka (28, 29, 30). Riziko peritoneálnych metastáz je nižšie pri EUS-FNA v porovnaní s perkutánnou FNA (17).

### Literatúra

1. Dumonceau JM, Polkowski M, Larghi A, et al. Indications, results, and clinical impact of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline. *Endoscopy* 2011; 43: 897–909.

2. 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.

3. Yoshida S, Yamashita K, Yokozawa M, et al. Diagnostic findings of ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology for gastrointestinal stromal tumors: proposal of a combined cytology with newly defined features and histology diagnosis. *Pathol Int* 2009; 59: 712–719.

4. Fernández-Esparrach G, Sendino O, Solé M, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration and trucut biopsy in the diagnosis of gastric stromal tumors: a randomized crossover study. *Endoscopy* 2010; 42: 292–299.

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. Vazquez-Sequeiros E, Wiersema MJ, Clain JE, et al. Impact of lymph node staging on therapy of esophageal carcinoma. *Gastroenterology* 2003; 125: 1626–1635.

7. Mortensen MB, Pless T, Durup J, et al. Clinical impact of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy in patients with upper gastrointestinal tract malignancies. A prospective study. *Endoscopy* 2001; 33: 478–483.

8. Keswani RN, Early DS, Edmundowicz SA, et al. Routine positron emission tomography does not alter nodal staging in patients undergoing EUS-guided FNA for esophageal cancer. *Gastrointest Endosc* 2009; 69: 1210–1217.

9. Cerfolio RJ, Bryant AS, Ohja B, et al. The accuracy of endoscopic ultrasonography with fine-needle aspiration, integrated positron emission tomography with computed tomography, and computed tomography in restaging patients with esophageal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 129: 1232–1241.

10. Iwashita T, Yasuda I, Doi S et al. The yield of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for histological diagnosis in patients suspected of stage I sarcoidosis. *Endoscopy* 2008; 40: 400–405.

11. Hassan H, Vilman P, Sharma V. Impact of EUS-guided FNA on management of gastric carcinoma. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 500–504.

12. Hartwig W, Schneider L, Diener MK, et al. Preoperative tissue diagnosis for tumours of the pancreas. *Br J Surg* 2009; 96: 5–20.

13. Mortenson MM, Katz MHG, Tamm EP et al. Current diagnosis and management of unusual pancreatic tumors. *Am J Surg* 2008; 196: 100–113.

14. Eloubeidi MA, Varadarajulu S, Desai S, et al. Value of repeat endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for suspected pancreatic cancer. *J Gastroenterol Hepatol* 2008; 23: 567–570.

15. Mizuno N, Bhatia V, Hosoda W, et al. Histological diagnosis of autoimmune pancreatitis using EUS-guided trucut biopsy: a comparison study with EUS-FNA. *J Gastroenterol* 2009; 44: 742–750.

16. Volmar KE, Vollmer RT, Jowell PS, et al. Pancreatic FNA in 1000 cases: a comparison of imaging modalities. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 854–861.

17. Micames C, Jowell PS, White R, et al. Lower frequency of peritoneal carcinomatosis in patients with pancreatic can-

cer diagnosed by EUS-guided FNA. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 690–695.

18. 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.

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

20. 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.

21. Al-Haddad M, Gill KR, Raimondo M, et al. Safety and efficacy of cytology brushings versus standard fine-needle aspiration in evaluating cystic pancreatic lesions: a controlled study. *Endoscopy* 2010; 42: 127–132.

22. Sendino O, Fernández-Esparrach G, Solé M, et al. Endoscopic ultrasonography-guided brushing increases cellular diagnosis of pancreatic cysts: A prospective study. *Dig Liver Dis* 2010; 42: 877–881.

23. 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.

24. Bodtger U, Vilman P, Clementsen P, et al. Clinical impact of endoscopic ultrasound-fine needle aspiration of the left adrenal masses in established or suspected lung cancer. *J Thorac Oncol* 2009; 4: 1485–1489.

25. 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.

26. Gleeson FC, Kipp BR, Caudill JL, et al. False positive ultrasound fine needle aspiration cytology: incidence and risk factors. *Gut* 2010; 59: 586–593.

27. van Hemel BM, Lamprou AA, Weersma R, et al. Procedure-related, false-positive cytology results during EUS-guided FNA in patients with esophageal cancer. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 1130–1133.

28. Paquin SC, Gariépy G, Lepanto L, et al. A first report of tumor seeding because of EUS-guided FNA of a pancreatic adenocarcinoma. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 610–611.

29. Shah JN, Fraker D, Guerry D, et al. Melanoma seeding of an EUS-guided fine needle tract. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 923–924.

30. Doi S, Yasuda I, Iwashita T, et al. Needle tract implantation on the esophageal wall after EUS-guided FNA of metastatic mediastinal lymphadenopathy. *Gastrointest Endosc* 2008; 67: 988–990.

#### MUDr. Martin Kliment

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