

Weis V.<sup>1,3</sup>, Kňazovický M.<sup>2</sup>, Roškovičová V.<sup>2</sup>, Gajdzik T.<sup>2</sup>, Lehotská V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinika rádiológie a zobrazovacích metód,

<sup>2</sup> I. chirurgická klinika, Trieda SNP 1, 040 11 Košice,

<sup>3</sup> 2. rádiologická klinika LFUK a OÚSA, Heydukova 10, 812 50 Bratislava

## Zobrazovacie metódy pankreasu pri chronickej pankreatitíde

**Hlavné stanovisko práce:** Diagnostika chronickej pankreatitídy rôznymi zobrazovacími metódami a diferenciálna diagnostika medzi chronickou pankreatitídou a adenokarcinómom pankreasu

**The main position of the work:** Diagnosis of chronic pancreatic disease by various imaging methods and differential diagnosis between chronic pancreatitis and adenocarcinoma of the pancreas

### Abstrakt

Chronický zápal pankreasu je v 40 – 90 % spojený s dlhodobou konzumáciou alkoholu. S postupom času dochádza k progresívnym štrukturálnym zmenám, ktoré možno diagnostikovať rôznymi zobrazovacími metódami, klinicky či laboratórnymi parametrami. V RTG obraze môžeme typicky pozorovať kalcifikácie v priebehu pankreasu, avšak RTG snímka je v diagnostike málo senzitívna. ERCP je v súčasnosti nahrádzaná MRCP pre svoju invazívnu povahu i keď svoje opodstatnenie má pri terapeutickom zásahu. Zlatým štandardom na diagnostiku CP sa stalo s technickým pokrokom CT, kde môžeme pozorovať typické zmeny pri CP ako je atrofia, kalcifikácie či duktálne zmeny. Ako obmedzenie CT vyšetrenia je potrebné spomenúť ionizujúce žiarenie. Limitáciou každej zobrazovacej modality môže byť neschopnosť odlíšiť zápalovú masu od adenokarcinómu, jednoznačnú diagnózu určí až histológia.

**KLúčové slová:** Chronická pankreatitída, adenokarcinóm, zobrazovacie metódy

### Abstract

Chronic inflammation of the pancreas is 40 – 90 % associated with long-term alcohol consumption. With the passage of time, progressive structural changes occur, which can be diagnosed by various imaging methods, clinical or laboratory parameters. In the x-ray image, we can typically observe calcifications in the course of the pancreas, but the x-ray image is not very sensitive in diagnosis. ERCP is currently being replaced by MRCP due to its invasive character, even though it is justified in therapeutic intervention. With technical progress, CT has become the gold standard for the diagnosis of CP, where we can observe typical chan-

ges in CP such as atrophy, calcifications or ductal changes. Ionizing radiation should be mentioned as a limitation of CT examination. The limitation of each imaging modality can be the inability to distinguish an inflammatory mass from an adenocarcinoma, a clear diagnosis is determined only by histology.

**Key words:** Chronic pancreatitis, adenocarcinoma, imaging methods

### Úvod

Chronická pankreatitída je charakterizovaná progresívnym zápalom a fibrózou pankreasu, ktorá sa klinicky môže prejavovať bolesťami brucha, akútnou exacerbáciou pankreatitídy či poruchou exokrinnej alebo endokrinnej funkcie pankreasu. V progresii ochorenia dochádza k nezvratným štrukturálnym zmenám, preto včasné odhalenie tohto stavu môže zabrániť ďalšej progresii tohto ochorenia. Diagnózu CP možno stanoviť až na základe definitívneho morfológického alebo histológického vyšetrenia. Keďže odber vzoriek tkaniva na histologickú diagnostiku pankreasu nebol v minulosti jednoduchý, začala sa diagnostika v klinickej praxi opierať najmä o prítomnosť typického klinického obrazu a morfológických zmien pomocou zobrazovacích metód. CT vyšetrenie sa stalo rýchlo osvedčenou metódou voľby, pretože bolo neinvazívne a široko dostupné. S neustálym pokrokom v technológiách sa CT s vysokým rozlíšením a zobrazovanie magnetickou rezonanciou (MR) osvedčili ako dôležité nástroje na stanovenie CP a v diagnostike postupne nahradili pomerne invazívne ERCP (1).

Správne stanovenie diagnózy algickej formy CP môže byť zo začiatku ťažké, najmä u pacientov s včasnou formou ochorenia a bez štrukturálnych zmien, ktoré sú často pozorované v pokročilých štádiách. V prostredí CP je mimoriadne dôležité odlíšiť karcinóm pankreasu od zápalovej masy typicky sa tvoriacej pri chronickej pankreatitíde. Spoločné rozlíšenie medzi týmito léziami je dosť náročné a nie je vždy možné. Fokálna CP môže veľmi napodobňovať karcinóm na všetkých zobrazovacích modalitách. Pokrok v technike prinieslo perfúzne CT, čo je nová technika, pri ktorej je možné kvantifikovať parametre perfúzie

ako napríklad prietok a objem krvi a získané údaje použiť na odlíšenie karcinómu od zápalovej hmoty pankreasu (2). Zápalové masy chronickej pankreatitídy od adenokarcinómu pankreasu je náročné odlíšiť dokonca aj na MR. V poslednej dobe sa ako užitočný nástroj na odlíšenie zápalových hmôt od karcinómu používa modalita DWI, ktorou sa dá preukázať obmedzenie difúzie typické pri výskyte karcinómu pankreasu (3).

Chronická pankreatitída sa zaraďuje medzi prekancerózy, pretože u pacientov s CP bolo preukázané signifikantne zvýšené riziko karcinómu pankreasu (4). V klinických štúdiách bol výskyt karcinómu pankreasu u pacientov s CP hlásený v rozmedzí od 1,4 % do 2,7 % (5). Kumulatívne riziko karcinómu pankreasu sa výrazne zvyšuje s dobou trvania CP až na 4 % po 20 rokov od stanovenia diagnózy (4).

### Röntgenová snímka brucha

Pred niekoľkými desaťročiami bola zobrazovacia diagnostika CP založená na obvyčajnej rádiografii. CP sa na röntgenových snímkach brucha prejavuje ako multifokálne kalcifikácie v epigastrickej oblasti. Tieto kalcifikácie sú typicky viditeľné pred chrbticou pozdĺž priebehu pankreasu. Keďže sa tieto kalcifikácie zvyčajne vyskytujú až v pokročilých prípadoch a len pri určitých typoch CP, tak röntgenové snímky majú nízku senzitivitu (30 až 70 %) (6). Hoci kalcifikácie sú pre CP špecifické, treba ich odlíšiť od kalcifikácií z iných príčin a v príslušných orgánoch. Kvôli týmto obmedzeniam sa na hodnotenie CP röntgenové snímky brucha bežne nepoužívajú. Ich využitie má ale stále priestor na vylúčenie iných príčin bolesti brucha.

### ERCP

Na diagnostiku CP v skorých štádiách sa ERCP považovalo za zlatý štandard pre svoje vynikajúce priestorové rozlíšenie a schopnosť zobrazit' abnormality bočných vetiev. Ďalšia výhoda je v možnosti terapeutického zásahu. Obmedzeniami sú najmä invazívna povaha vyšetrenia a s tým súvisiace komplikácie. Od nástupu MRCP popularita tohto vyšetrenia značne klesla (7). ERCP má však stále výhodu zobrazenia dilatácii v duktálnom systéme a tým je veľmi nápomocné pri detekcii jemných lézií. Priemer normálneho hlavného pankreatického vývodu (MPD) sa líši v závislosti od oblasti pankreasu, od 3 do 4 mm v hlave, 2–3 mm v tele a až po 1–2 mm v oblasti chvosta (8). Najskoršie znaky CP možno vidieť len na ERCP, a to ako nepravidelnosti a dilatácie bočných vetiev. S progresiou ochorenia sa tieto zmeny môžu stať závažnejšími, spolu s dilatáciou a nepravidelnosťou MPD. Striedavá dilatácia a stenóza MPD môže vyvolať vzhľad reťazca jazierok s intraduktálnymi kamienkami, ktoré pôsobia ako defekty vo výplni kontrastnej látky. ERCP je tiež užitočné pri diagnostike iných obštrukčných príčin CP, ako sú ampulárne lézie, intraduktálne nádory a vrodené anomálie ako je pankreas divisum.

Na ERCP nálezoch založená Cambridgeská klasifikácia sa používa sa na triedenie pacientov na počínajúce, mierne, stredné alebo ťažké formy CP. V náleze sa berie do úvahy stav hlavného pankreatického vývodu a jeho bočných vetiev, prítomnosť kamienkov a duktálnych striktúr (8).

### Ultrasonografia (USG)

Ultrasonografia je v praxi obvykle prvou zobrazovacou metódou, ktorá v praxi môže poskytnúť informácie a patomorfológii pankreasu. Je však náročná z dôvodu retroperitoneálneho umiestnenia pankreasu s prekrývajúcimi sa črevnými kľučkami. Navyše je závislá aj od telesného habitu pacienta a zručnosti rádiológa. Na zobrazenie pankreasu v celom rozsahu môžu byť potrebné rôzne manévry, ako je zmena polohy pacienta, naplnenie žalúdka vodou a použitie sleziny ako okna na vizualizáciu chvosta pankreasu. Napriek vyššie uvedeným obmedzeniam je ultrazvuk stále prvotné vyšetrenie bolesti brucha kvôli ľahkej dostupnosti, relatívne nízkej cene a absencii ionizujúceho žiarenia. Vyšetrenie pankreasu sa vykonáva nalačno, aby sa zabránilo zhoršeniu vizualizácie črevnými plynmi.

Normálny pankreas je v porovnaní s normálnou pečťou izo- alebo hyperechogénny a s vyšším vekom môže byť prítomné progresívne ztukovenie (9). S progresiou od stredne ťažkej k ťažkej forme ochorenia sa zmeny stávajú výraznejšie a sú viditeľné až u 70 % pacientov (10). V neskorom štádiu ochorenia dochádza k zmenám vo forme nepravidelného a dilatovaného hlavného pankreatického vývodu s intraduktálnymi kamienkami (11). Ultrazvukom sa dajú dobre zobrazit' aj kolekcie alebo pseudocysty v okolí pankreasu ako aj ložiskové lézie, ktoré sú zodpovedné za rozvoj obštrukčných typov CP.

Elastografia je nová metóda hodnotenia tvrdosti tkaniva. Môže sa použiť na určenie rozsahu postihnutia pankreasu chronickou pankreatitídou a tiež na zhodnotenie rozsahu fibrózy, ktorá môže byť prognostickým ukazovateľom u pacientov podstupujúcich chirurgický zákrok (9).

### Počítačová tomografia (CT)

Širšia dostupnosť a technický pokrok v posledných dvoch desaťročiach urobili z CT zobrazovaciu metódu voľby na diagnostikovanie CP. Kalcifikácie pankreasu, ktoré sú rozhodujúce pre potvrdenie diagnózy CP sú najlepšie viditeľné na CT. CT je citlivé aj na malé bodkovité kalcifikácie, ktoré môžu byť prehliadané inými zobrazovacími metódami. Obmedzené kontrastné rozlíšenie a radiačná expozícia sú najdôležitejšie limitácie CT vyšetrenia. Kompletné vyhodnotenie CP na CT sa optimálne vykonáva pomocou multifázového protokolu, ktorý zahŕňa natívny sken spolu so skenom s kontrastnou látkou v arteriálnej a venózne fáze. Na natívnych skenoch môžeme zobrazit' pankreatické parenchymové a intraduktálne kalcifikácie. Detekcia arteriálnych komplikácií a mapovanie artérií ako súčasť

operačného plánovania sa vykonáva pomocou skenovani arteriálnej fázy. Vyhodnotenie pankreatického parenchýmu a vývodov, pseudocýst a fokálnych lézií sa robí predovšetkým na skenoch venóznej fázy.

Normálny pankreas sa na CT javí ako homogénna štruktúra s hladkými, lalokovitými okrajmi. Akýkoľvek zápal pankreasu vedie k fokálnej alebo difúznej hypodenzite. Charakteristickými znakmi CP sú atrofia pankreasu (54 %), duktálna dilatácia (68 %) a mnohopočetné parenchymálne a intraduktálne kalcifikácie (50 %) (12). Najčastejšou lokalizáciou kalcifikácií je hlava pankreasu. Kalcifikácie sa môžu líšiť veľkosťou a morfológiou a stupeň kalcifikácie je priamo úmerný trvaniu ochorenia (6, 13). Objavujú sa v 20 až 40 % pacientov s alkoholickou CP, zvyčajne po 5. až 10 rokoch (14). Kalcifikácie sa prejavia skôr pri alkoholicko-jej ako pri obštrukčnej CP. U pacientov s obštrukčnou CP je hlavný pankreatický vývod dilatovaný bez prítomnosti parenchymálnych alebo intraduktálnych kalcifikácií (15). Dilatácia MPD je najlepšie viditeľná vo venóznej fáze po podaní kontrastnej látky, ktorá spôsobuje, že hypodenzný hlavný pankreatický vývod je zreteľne odlišný oproti kontrastne zvýraznenému parenchýmu. V rannom štádiu CP nie sú zmeny v MPD a bočných vetvách na CT badateľné. S progresiou ochorenia vedú multifokálne fibrotické zmeny k zosilneniu heterogenity parenchýmu. Normálny parenchým sa zvyrazňuje skôr vo venóznej fáze, zatiaľ čo fibrotické oblasti vykazujú oneskorené zvýraznenie.

Ďalšou dôležitou úlohou CT vyšetrenia je zhodnotiť príčinu obštrukčnej CP. Ohniskové lézie ako napr. adenokarcinóm pankreasu, periampulárny karcinóm a zriedkavé neuroendokrinné nádory môžu viesť k obštrukcii hlavného pankreatického vývodu a spôsobiť opakované záchvaty pankreatitídy ktoré sa nakoniec prejavia ako CP. Aj cystické nádory pankreasu, vrátane serózných, mucinózných a intraduktálnych nádorov, môžu spôsobiť obštrukčné formy CP. CT je veľmi užitočné pri charakterizácii týchto solídnych a cystických nádorov.

CT vyšetrenie možno použiť aj na vyhodnotenie komplikácií súvisiacich s CP. Jednou z najvážnejších komplikácií je tvorba pseudocýst, čo sú zvyčajne dobre ohraničené cystické lézie s vlastnou stenou (obr. 1). Vyskytujú sa až v 25 % prípadov CP a možno ich pozorovať v peripankreatickej oblasti, intraperitoneálnej alebo retroperitoneálnej lokalizácii, alebo dokonca aj na vzdialených miestach, ako je hrudník (8). Pri CP sa pseudocysty tvoria počas vývoja peripankreatickej tekutiny, ktorá sa zhromažďuje po epizóde pankreatitídy. Pseudocystám sú podobné retenčné cysty, ktoré sa vyskytujú v pankrease v dôsledku obštrukcie hlavného pankreatického vývodu alebo bočnej vetvy kameňmi, alebo v dôsledku fibrózy (14).

Pri CP je zvýšené aj riziko vzniku adenokarcinómu pankreasu, ktorý môže napodobňovať tvorbu zápalovej hmoty (obr. 2). Spoločné rozlíšenie medzi týmito léziami je dosť náročné a nie vždy možné. Fokálna CP môže veľmi napodobňovať karcinóm na všetkých zobrazovacích modalitách.

Typickými rysmi karcinómu sú v CT obraze dilatácie vývodu spoločne s expandujúcim ložiskom, supragenotická atrofia, vaskulárna invázia a metastázy. Podozrenie na karcinóm pankreasu by mali vyvolať aj akékoľvek zmeny morfológie zápalovej masy, abnormálne obrysové vydutia alebo zmeny až vymiznutie už existujúcich kalcifikácií. Pokrok v CT technike prinieslo aj perfúzne CT, čo je nová technika, pri ktorej sú získané údaje s dynamikou kontrastu danej oblasti následne spracované. Parametre perfúzie ako napríklad prietok a objem krvi je možné kvantifikovať a následne použiť na odlišenie karcinómu od zápalovej hmoty.

### Zobrazovanie magnetickou rezonanciou (MR)

MRI je neinvazívna zobrazovacia metóda, ktorá dokáže presne zobrazovať rôzne pankreatické a biliárne lézie. Pre diagnostické zobrazovanie žlčových a pankreatických vývodov MRCP úplne nahradila ERCP. MR má ďalšiu výhodu v tom, že má vynikajúce kontrastné rozlíšenie bez použitia ionizujúceho žiarenia. Normálny pankreas sa zobrazuje hyperintenzívne, čo je spôsobené prítomnosťou bielkovinových sekrétov (16). Na identifikáciu akýchkoľvek fokálnych lézií v pankrease sú veľmi citlivé T1 tukom nasýtené sekvencie, pretože mnohé z fokálnych lézií sa zobrazujú hypointenzívne a sú tým pádom ľahko rozpoznateľné. Podobne aj akýkoľvek zápal v pankrease vedie k poklesu signálu v T1 vážených sekvenciách. V počiatočných štádiách CP dochádza v dôsledku zápalu a nástupu fibrózy k poklesu v signále T1 (17). Štúdie hodnotiace T1 signál preukázali koreláciu s exokrinnou insuficienciou pankreasu. V prípade fokálnych oblastí zápalu a fibrózy sa žľaza môže zobrazovať ako heterogénna. Na potreby zobrazenia štruktúr naplnených tekutinou bez potreby použitia kontrastnej látky sa využíva zobrazenie v T2 sekvenciách. Skeny reštrikcie difúzie sa ukázali ako užitočné pre kvantitatívne hodnotenie a závažnosť poškodenia pankreasu pri CP.

Zmeny pankreatických kanálikoch sú lepšie vizualizované na MRCP ako na CT. Duktálne nálezy v skorých štádiách sa môžu pohybovať od normálne vyzerajúceho ductu až po jeho miernu nepravidlosť. S progresiou ochorenia dochádza k progresii atrofie žľazy, čím dochádza k slabému zosilneniu signálu v portálnej a venóznej fáze a k zvýšenému zosilneniu signálu v oneskorenej fáze. Závažné duktálne zmeny vo forme nepravidelných dilatácií hlavného pankreatického vývodu a jeho bočných vetiev spolu so striktúrami dávajú na MRCP vzhľad reťazca jazierok (18). MR je tiež vhodná pri vizualizácii súvisiacich komplikácií ako sú pseudocysty a fistuly. Citlivosť MR pre malé kalcifikácie je v porovnaní s CT obmedzená, ale MR môže tiež detekovať duktálne abnormality a tiež akúkoľvek fokálnu solídnu alebo cystickú léziu spôsobujúcu obštrukčný typ CP (obr. 3).

Hlavnou limitáciou MRCP pri hodnotení CP je nedostatok funkčných informácií a neschopnosť vytvoriť obraz



ne sledovaný v rámci dispenzára hepatopankreatobiliárnej poradne. Histologicky pooperačne verifikovaná chronická pankreatitída bez malígnych zmien.

## Záver

Chronická pankreatitída sa zaraďuje medzi prekancerózy, pretože u pacientov s CP bolo preukázané signifikantne zvýšené riziko karcinómu pankreasu. Kumulatívne riziko karcinómu pankreasu sa výrazne zvyšuje s dobou trvania CP. Keď sa zamyslíme nad vzťahom medzi normálnym pankreasom, pankreatitídou a rakovinou pankreasu predpokladáme, že tento proces musí byť postupný. Pri alkoholickej pankreatitíde trvá asi dve desaťročia nadmerného pitia kým sa rozvinie CP, a potom ďalšie desaťročie, kým sa objaví rakovina pankreasu. Táto pomalá progresia naznačuje, že existuje veľa prechodných fáz medzi normálnou žľazou, žľazou zjazvenou zápalom a žľazou s rakovinou pankreasu. Mnoho genetických zmien nájdených pri karcinóme pankreasu sa zistilo aj u pacientov s chronickou pankreatitídou, čo naznačuje, že chronická pankreatitída je na polceste medzi normálnym pankreasom a karcinómom pankreasu. Všeobecne sa akceptuje, že kroky vedúce k chronickej pankreatitíde sa môžu ešte zvrátiť, ale zmeny vyskytujúce sa pri chronickej pankreatitíde sa považujú už za nezvratné.

Diferenciálna diagnostika medzi masou chronickej pankreatitídy a adenokarcinómom pankreasu zostáva naďalej výzvou. V súčasnosti máme niekoľko možností zobrazovania, no spoľahlivú diagnózu určí len riadená biopsia. Keďže chýbajú včasné klinické a zobrazovacie varovné signály, je potrebné myslieť na zvýšené riziko výskytu adenokarcinómu pankreasu v teréne CP. Taktiež je potrebné zdôrazniť medziodborovú spoluprácu medzi rádiológom a klinickými lekármi pre podporu stanovenia diagnózy a dlhodobého sledovania.

## Použitá literatúra

- Bakkevold KE, Arnesjø B, Kambestad B (1992) Carcinoma of the pancreas and papilla of Vater: presenting symptoms, signs, and diagnosis related to stage and tumour site. A prospective multicentre trial in 472 patients. *Norwegian Pancreatic Cancer Trial*. *Scand J Gastroenterol* 27 (4):317–325 [PubMed: 1589710]
- Lu, N., et al., 64-slice CT perfusion imaging of pancreatic adenocarcinoma and mass-forming chronic pancreatitis. *Acad Radiol*, 2011. 18(1): p. 81-8.
139. Niu, X., et al., Value of diffusion-weighted imaging in distinguishing pancreatic carcinoma from mass-forming chronic pancreatitis: a meta-analysis. *Chin Med J (Engl)*, 2014. 127(19): p. 3477-82.
- Niu, X., et al., Value of diffusion-weighted imaging in distinguishing pancreatic carcinoma from mass-forming chronic pancreatitis: a meta-analysis. *Chin Med J (Engl)*, 2014. 127(19): p. 3477-82.
- Bian, Y., et al., Quantification of pancreatic exocrine function of chronic pancreatitis with secretin-enhanced MRCP. *World J Gastroenterol*, 2013. 19(41): p. 7177-82.
- Di Maso LD, Huang J, Bassetti MF, DeWerd LA, Miller JR (2018) Investigating a novel split-filter dual-energy CT technique for improving pancreas tumor visibility for radiation therapy. *J Appl Clin Med Phys* 19 (5):676–683. doi:10.1002/acm2.12435 [PubMed: 30117641]
- Perez-Johnston, R., N.I. Sainani, and D.V. Sahani, Imaging of chronic pancreatitis (including groove and autoimmune pancreatitis). *Radiol Clin North Am*, 2012. 50(3): p. 447-66.
- Mitchell, R.M., M.F. Byrne, and J. Baillie, Pancreatitis. *Lancet*, 2003. 361(9367): p. 1447-55.
- Sarner, M. and P.B. Cotton, Classification of pancreatitis. *Gut*, 1984. 25(7): p. 756-9.
- Dimcevski, G., et al., Ultrasonography in diagnosing chronic pancreatitis: new aspects. *World J Gastroenterol*, 2013. 19(42): p. 7247-57.
- Bolondi, L., et al., Relationship between morphological changes detected by ultrasonography and pancreatic exocrine function in chronic pancreatitis. *Pancreas*, 1987. 2(2): p. 222-9.
- Homma, T., H. Harada, and M. Koizumi, Diagnostic criteria for chronic pancreatitis by the Japan Pancreas Society. *Pancreas*, 1997. 15(1): p. 14-5.
- Luetmer, P.H., D.H. Stephens, and E.M. Ward, Chronic pancreatitis: reassessment with current CT. *Radiology*, 1989. 171(2): p. 353-7.
- DiMagno, M.J. and E.P. DiMagno, Chronic pancreatitis. *Curr Opin Gastroenterol*, 2005. 21(5): p. 544-54.
- Graziani, R., et al., The various imaging aspects of chronic pancreatitis. *JOP*, 2005. 6(1 Suppl): p. 73-88.
- Suda, K., et al., Histopathologic and immunohistochemical studies on alcoholic pancreatitis and chronic obstructive pancreatitis: special emphasis on ductal obstruction and genesis of pancreatitis. *Am J Gastroenterol*, 1990. 85(3): p. 271-6.
- Winston, C.B., et al., Pancreatic signal intensity on T1-weighted fat saturation MR images: clinical correlation. *J Magn Reson Imaging*, 1995. 5(3): p. 267-71.
- Miller, F.H., et al., MRI of pancreatitis and its complications: part I, acute pancreatitis. *AJR Am J Roentgenol*, 2004. 183(6): p. 1637-44.
- Axon AT, Classen M, Cotton PB, Cremer M, Freeny PC, Lees WR. Pancreatography in chronic pancreatitis: international definitions. *Gut* 1984;25(10):1107–1112.
- Balci, C., MRI assessment of chronic pancreatitis. *Diagn Interv Radiol*, 2011. 17(3): p. 249-54.
- Ammann, R.W., et al., High incidence of extrapancreatic carcinoma in chronic pancreatitis. *Scand J Gastroenterol*, 1980. 15(4): p. 395-9.
- Di Lorenzo, C., et al., Chronic Abdominal Pain In Children: a Technical Report of the American Academy of Pediatrics and the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2005. 40(3): p. 249-61.
- Turner, R.C. and R. McDermott, Using faecal elastase-1 to screen for chronic pancreatitis in patients admitted with acute pancreatitis. *HPB (Oxford)*, 2006. 8(3): p. 223-6.
- Perez-Johnston, R., N.I. Sainani, and D.V. Sahani, Imaging of chronic pancreatitis (including groove and autoimmune pancreatitis). *Radiol Clin North Am*, 2012. 50(3): p. 447-66.

**Zoznam skratiek**

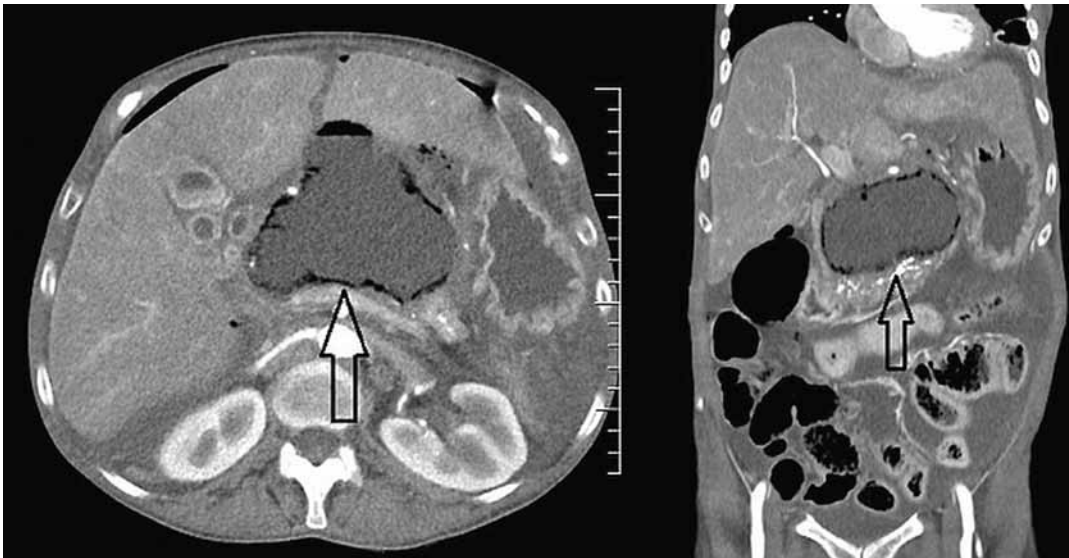
|      |   |
|------|---|
| CP   | chronická pankreatitída                           |
| USG  | ultrasonografia                                   |
| CT   | počítačová tomografia                             |
| MR   | Magnetická rezonancia                             |
| ERCP | endoskopická retrográdna cholangiopankreatografia |
| MRCP | magnetická cholangiopankreatografia               |

S (MRCP) sekretínom stimulovaná cholangiopankreatografia

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| SMA  | horná mezenterická artéria            |
| MPD  | hlavný pankreatický vývod             |
| DWI  | difúzia váženého obrazu               |
| UNLP | Univerzitná Nemocnica Louisa Pasteura |

**Korešpondujúci autor:**

MUDr. Miloš Kňazovický, PhD., MPH,  
Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Trieda SNP 1 040 11 Košice,  
Email: m.knazovicky@gmail.com

**Obrazová príloha**

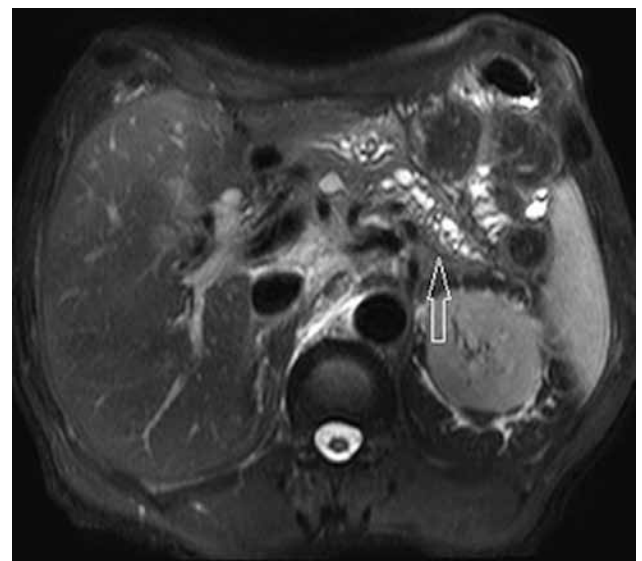
**Obr. 1.** Pseudocysta vychádzajúca z hlavy pankreasu

Zdroj: archív PACS UNLP



**Obr. 2.** Kalcifikáty v oblasti hlavy pankreasu, biliárne a pankreatické stenty in situ, neostrý tukový prúžok v okolí SMA (horná mezenterická artéria) s infiltráciou. Histologicky adenokarcinóm.

Zdroj : <https://doi.org/10.1186/s40644-020-00324-z>



**Obr. 3.** MR kalcifikácie v hlavnom pankreatickom vývode

Zdroj: archív PACS UNLP