

Dr. Forrai Gábor
Országos Gyógyintézeti Központ
Radiológiai Osztály, Budapest

A hasnyálmirigy radiológiai vizsgálata

Bevezető

A hasnyálmirigy radiológiai diagnosztikájáról a főbb közlemények a 2005. évben az alábbi témákban születtek:

Akut pancreatitis

Krónikus pancreatitis – autoimmun pancreatitis

Térfoglaló folyamatok: carcinoma és egyéb tumorok

Pancreas transzplantáció képzőképző vonatkozásai

Képzőképző módszerek speciális kérdései, fejlődési rendellenességek vizsgálata, egyebek

Akut pancreatitis

Laurens és mtsai¹ amennyiben a laboratóriumi és klinikai jelek típusosak, a CT vizsgálatot ideális esetben 72 órával a tünetek fellépését követően javasolt végezni, az esetleges szövődmények (necrosis, folyadékgyűlem, vascularis érintettség) felderítésére. Egyéb esetekben előbb is elvégezhető. Más képzőképző módszerek (pl. UH) kevésbé érzékenyek a pancreatitis diagnosztikájában.

Chishty és mtsai² a CT értéket vizsgálták a betegség súlyossági fokának meghatározásában is. 40 beteget soroltak be a Balthazar szerinti CTSI (CT Severity Index)³ alapján. 30 betegnek volt szövődményes a betegsége, közülük a CTSI 8 esetben enyhébbnek, 9-nél közepesnek, 13-nál súlyosnak adódott. A közepes fokú pancreatitis és a necrosis mértéke között nem találtak összefüggést. Ez a tanulmány megfelelő összefüggést igazolt a CT Súlyossági Index és a pancreas károsodás ill. a szövődmények kialakulási aránya között.

Ojetti és mtsai⁴ a sürgősségi osztályra bekerült akut pancreatitis betegeknek 48 órán belül kötelezőnek tartják a CT elvégzését. A betegség kimenetele leginkább a necrosis kiterjedésétől függ. Valemennyi súlyos pancreatitist intenzív osztályon javasolnak kezelni. Az epeköveket sebészi vagy endoszkópos úton el kell távolítani.

Sugimoto és mtsai⁵ spirál CT és multiplanáris rekonstrukció segítségével bemutatja azokat az anatómiai útvonalakat, amelyeken az enzimekben dús pancreatitises folyadékgyűlem a subcutan szöveteket eléri, és a klasszikus Grey Turner (bal lágyék) és Cullen (ligamentum falciforme előtti) jeleket létrehozza.

Krónikus pancreatitis

Sandrasegaran és mtsai⁶ elemezték a krónikus pancreatitis miatt végzett műtétek után látható anatómiai változásokat és a különböző beavatkozások szövődményeinek képét. A képzőképző szakember számára illusztrálják a különböző műtéti típusokat (Whipple, Beger, Puestow, Frey, Roux) indikációikat és képi megjelenésüket.

Periportális oedema, pneumobilia gyakran látható. Az odavezető kacs az első 3 hónapban lehet oedemás. Ezt nem szabad összetéveszteni bélhali ischaemiával vagy bevérzéssel. Puestow műtét esetén a Roux kacs a gyomor és a pancreas test között helyezkedik el, ez nem tévesztendő össze belső herniával vagy hasnyálmirigy tumorról. A pancreas és duodenum ágyban az első hónapban gyakran keletkezik átmeneti folyadékgyűlem, amit általában nem kell drenálni. 1,5 cm rövid átmérőt is elérő reaktív adenopathia az első 2 posztoperatív hónapban látható. A Whipple és Beger típusú műtétek után 6 hétig látható perivascularis megvastagodás. Ez tumor recidívával keverhető össze. Közepes fokú

pancreasvezeték tágulat általános a postoperatív szakban – ez azonban nem korrelál a pancreatitis fellépésének gyakoriságával. Frey procedúra után a pancreas fejben nagy üreg lehet látható, melyet könnyen pseudocystának vagy cystikus tumornak lehet tartani.

Műtéti vagy intervenciós beavatkozást igénylő „major” komplikáció ritka (10,9%), de „minor” komplikációk gyakoribbak (28,3%). (MDCT) segítségével megállapíthatók az arteriás szövődmények; pseudoaneurysma, stenosis, dissectio. Pseudoaneurysmát az a. lienalison és a. hepatica communison észleltek, ezt sebészi vagy intervenciós úton kezelték. Az a.celiaca stenosis tünetmentes, és nem szorul kezelésre a gazdag kollaterális hálózat miatt. Porta thrombosis és lépinfarktus intraoperatív értrauma és postoperatív gyulladás miatt léphet fel. Vékonybél ileus, enterocutan fistula is kialakulhat. CT-vel óvakodni kell, hogy ezeket ne hogy abscessusnak értékeljük. Pancreas fistulát és postoperatív pancreatitist néhány esetben észleltek, ezek konzervatív terápiára gyógyultak. Abscessus ritkán keletkezik, csak anastomosis elégtelenség vagy vérzés esetén észlelték.

Pancreas tuberculosis képi megjelenését (MRI) taglalják De Backer és mtsai⁷. A TBC egyre gyakoribb a fejlődő országokban, a bevándorlók és az immunhiányos betegek között. Általában a tüdő TBC következményeként jön létre, általában immunhiányos állapotban, izolált megjelenése nagyon ritka. A focalis vagy diffúz pancreas TBC valódi incidenciája nem ismert. 297 generalizált miliáris tuberculosis közül 14-ben észlelték a hasnyálmirigy érintettségét. Jól határolt heterogén T2 jeladású gyűrűs halmozású terime mellett diffúz forma is ismert, amely magas T2, alacsony T1 jeladású. CT-vel hypodens, ultrahanggal echoszegény terület nem specifikusan ugyan, de jelezheti a hasnyálmirigy érintettségét.

A rizikócsoporthoz kialakuló hasi tuberculosis általános képi megjelenésének tárgyalása kapcsán említik a pancreas TBC-t Pereira és mtsai⁸. Pozitív szövettani ill. tenyésztési leletet tartanak szükségesnek a legtöbb betegnél a diagnózis kimondásához.

Autoimmun pancreatitis

A krónikus pancreatitisek közé tartozó autoimmun pancreatitis egy közelmúltban elkülönített entitás, amelynek fő jelei: szűk pancreas vezeték, diffúzan megnagyobbodott, kolbász-formájú pancreas, antinuclearis antitest pozitivitás, hypergammaglobulinémia és kiváló válasz a szteroid kezelésre. Ramachandran és mtsai⁹ két eset kapcsán mutatják be a betegség jellegzetes CT és ERCP képét. Utóbbin szabálytalan, beszűkült pancreas vezetéket és distalis epeutakat és multiplex intrahepatikus epeúttágulatokat lehet látni. Gallium szcintigraphia fokozott dúsítást talált, a vékonytű biopszia nyiroksejt aggregátumokat mutatott ki. Hasonló esetük kapcsán Fukumori és mtsai¹⁰ felhívják a figyelmet arra, hogy az MRCP lelet (csak részlegesen ábrázolható pancreas vezeték) segítséget nyújthat az autoimmun pancreatitis diagnosztikájában. Megállapították, hogy kezelés után már a teljes vezeték ábrázolhatóvá vált.

Yang és mtsai¹¹ 20 beteg alapján foglalták össze a radiológiai jeleket. Csaknem az összes betegnél diffúz pancreas megnagyobbodást észleltek, homogén kontraszthalmozással a CT és MR vizsgálatok során. Gyűrűs halmozás csak 6/20 betegnél volt látható. A pancreas vezeték szűkület 18/20 esetben körülírt, 2/20 betegnél diffúz volt. Többszörös szűkületet sokszor, 17/20 esetben észleltek. A peripancreaticus vénák szűkülete 17/20 betegnél volt kimutatható. A distalis epeutak szűkülete 15 esetben fokozatos, 3 betegnél abrupt volt. A talált elváltozások szteroid adása után reverzibilisnek bizonyultak.

Térfoglaló folyamatok

Carcinoma

Tizenhat, 2 cm-es vagy kisebb pancreas carcinoma (s-PC = small pancreatic cancer) kuratív műtétjét, és preoperatív diagnosztikáját elemzik Shimizu és mtsai¹². Megállapították, hogy a leghasznosabb képalkotó jelnek a pancreas vezeték tágulata bizonyult. A betegek csaknem felében nehéz volt a

tumor felfedezése a vezeték obstrukciója miatt kialakult társult gyulladás következtében. Ezen esetek döntő többségében CT-vel a korai fázisban jelentős kontraszthalmozás különbség volt észlelhető a pancreas proximalis és distalis része között („fekete-fehér jel”). A betegek nagy része az I. (37,5%) és II. (37,5%) stádiumba tartozott, és csak 6,2% halt meg az alapbetegség következményeként. A 3 éves kumulatív túlélés 88,9%, az 5 éves 59,3% volt. Szerzők a s-PC-t jó prognózisú betegségnak tartják és felhívják a figyelmet a fent tárgyalt CT jelre.

Birchard és mtsai¹³ dinamikus iv. Gadolinium adása után 3D gradiens-echo MR szekvencia segítségével vizsgáltak 57, pancreas carcinomára gyanús esetet. 17 betegnek az MR előtt CT vizsgálata is volt. Két független radiológus 27 pancreas carcinomát diagnosztizált MR vizsgálattal, 28 esetben nem született pancreas daganat diagnózisa. A klinikai utánkövetéssel nem találtak fals negatív esetet. A tumor átlagos mérete 2,5 cm volt. 27-ből 20 esetben a legjobban a korai postkontrasztos sorozaton volt a legjobban ábrázolható a daganat, viszont T2 súlyozott felvételek általában nem mutatták azt ki. A kis tumorokat MR-rel jobban ki lehet mutatni, mint CT-vel. A rezekabilitást is az előbbi módszer közelíti meg jobban: CT-vel a kimutatható rezekábilis tumorok átlagos mérete nagyobb. Néhány (3/27) esetben pancreas carcinomának tartott MR kép háttérében 2 esetben focalis pancreatitis, 1 betegnél neuroendokrin tumor állt. Szerzők hangsúlyozzák a módszer magas érzékenységét és specificitását, és felhívják a figyelmet arra, hogy az MR vizsgálatokra a klinikusok által megfelelően alátámasztott pancreas tumor gyanú alapján került sor.

Long és mtsai¹⁴ a CT, az endoszkópos (EUS), laparoszkópos (LUS) és intraoperatív (IOUS) ultrahang szerepét tárgyalja a rezekabilitás megállapítása szempontjából. Multislice CT-t (MDCT) 3D rekonstrukciókkal tartják a leghasznosabb preoperatív modalitásnak. Ez kevésbé értékelő-függő módszer, 90%-os érzékenységgel, 99%-os specificitással. EUS és LUS 77% és 78%-os érzékenységet mutattak, igen magas specificitással. EUS alkalmas a biopszia vezetésére is. IOUS igen érzékeny (93%) a műtét alatti döntésekben, szövődmény és idővesztés nélkül. A fenti képekalkoló módszerek megfelelő alkalmazásával a sebészi beavatkozások legtöbbször sikeres rezekációval végződtek. Szerzők hangsúlyozzák, hogy így elkerülhető a legtöbb inoperabilis tumor sebészi explorációja.

Goh és mtsai¹⁵ esetismertetésében PET-CT-vel sikerült egy kis, 1,5 cm átmérőjű pancreas carcinoma esetén diagnózishoz jutni, miközben a többi, ismert módszer indeterminált eredményt adott. Irodalmi áttekintésük szerint más tanulmányok a PET-CT érzékenységét 82-100%-nak, specificitását 67-100%-nak találták. Alacsony, 2,6%-os fals pozitív értéket mértek. Hasznosnak találták a gyulladás-tumor elkülönítésében is. Az UH, CT és az ERCP érzékenysége, pontossága alacsonyabbnak bizonyult a korábbi vizsgálatok során.

Ishimori és mtsai¹⁶ PET-CT-vel véletlenül felfedezett primer malignus tumorok között 2,5%-nak találták a pancreas lokalizációt. 1912 beteg közül 4,1%-ban gyanítottak rosszindulatú daganatot, ezek közül 1,2%-ban sikerült is ezt szövettanilag bizonyítani. A pancreasban nem igazolódott fals pozitív lelet.

Egyéb tumorok

Az insulinomák diagnosztikájában új, 3D MDCT arteriográfia módszerét próbálták ki Takeshita és mtsai¹⁷. Először 2 ml/tskg 300 mgI/ml koncentrációjú iv. kontrasztanyagot adtak be 30 másodperc alatt. 3 fázisú CT adatgyűjtés történt 2,5 mm-es szeletvastagsággal. Az arteriás fázis 25 sec. késleltetésű volt, a parenchymás fázis 50 sec., a portális venás fázis 75 sec. Ezt követően DSA vizsgálat történt a AMS és AC területekről. Harmadik lépésként kétoldali femoralis punctioból az AMS és AC erekbe helyeztek két katétert, és ezen keresztül adtak be 6 ml/s flow-val 60 ml 150-es kontrasztanyagot. Ezalatt 1,25 mm-es MDCT adatgyűjtést végeztek, 3 sec késleltetéssel. Megállapították, hogy valamennyi insulinoma ábrázolható volt a hagyományos 3 fázisú MDCT vizsgálattal is.

Az insulinomák aktuális diagnosztikai algoritmusát tárgyalják McAuley és mtsai¹⁸ áttekintő dolgozatukban. E tumorok 66%-a a felfedezéskor még 2 cm-nél kisebb. Régebben intraoperatív ultrahang és tapintás volt a gold standard, 80%-nál magasabb érzékenységet biztosítva. Manapság azonban a pontosabb műtéti tervezéshez és ezzel a kevésbé szövődményes, kisebb időigényű műtétek eléréséhez speciális preoperatív képalkotó vizsgálatok használandók. Hasi ultrahang nem alkalmas a megbízható ábrázoláshoz. EUS megfelelő (80-90%) érzékenységgű, de invazív, kezelő-függő, nehezen hozzáférhető, és drága. Multiclice CT-vel (MDCT) jelenleg már az insulinomák 94.4%-a kimutatható, így ez tekinthető az első vonalbeli módszernek. A modern, dinamikus, többfázisú szekvenciák elvégzésére képes MR készülékekkel sikerült már 92%-os érzékenységet elérni egyes tanulmányokban, de ez még kevésbé hozzáférhető, és drágább, mint a MDCT. Az MR alkalmazása ígéretesnek tűnik, és lehetséges, hogy a jövőben elérheti, sőt megelőzheti a CT-t a diagnosztikai sorban. Mindkét eljárás a környezetet (máj, nyirokcsomók) is egyidejűleg képes ábrázolni, ezzel másodlagos diagnosztikai információkat nyújtva. Szelektív arteriográfia 66%-os érzékenységgű invazív módszer, 5% fals pozitív aránnyal. Vena hepatica vérmintavétel 55-76%-os érzékenységgű, szintén invazív. A somatostatin receptor szcintigráfiától (octreoid scan) 60% érzékenység várható. A PET nem jól használható, 50%-os érzékenysége miatt. ¹³¹I-al jelölt insulin-antitestek detektálása használhatatlannak bizonyult, 37.5%-o fals pozitív eredménye miatt.

A szigetsejtes tumorok kimutatására Noone és mtsai¹⁹ többfázisú posztkontrasztos szekvenciákat javasol mind CT-vel, mind MR-rel. Előbbi könnyebben hozzáférhető, így gyanú esetén javasolható az elvégzése annak ellenére, hogy az MR magasabb érzékenységgű, specificitású, és jobban mutatja a pancreason kívüli terjedést.

A cystikus daganatok széles spektrumának radiológiai-patológiai korrelációját mutatja be Park és mtsai²⁰. A radiológiai differenciáldiagnosztika a benignus-malignus átfedések és a ritka elváltozások miatt igen nehéz.

Az incidentalisan felfedezett kis (<2cm), egyszerű pancreas cystákkal kapcsolatos helyes eljárást mutatja be Handrich és mtsai²¹. 79 beteg 8 éves követéséből levont következtetésük szerint 59% stabil, 39% növekedett. Nem találtak pancreas eredetű halálozást ebben a csoportban, így a követést 2 cm alatt elégségesnek tartják. 2 cm felett invazívabb megközelítés szükséges.

Cystikus fibrosisban kialakult pancreas cystosis ultrahang, CT és MRI képét és differenciáldiagnosztikáját elemzi Berrocal és mtsai²². Amikor a jellegzetes macrocysták kimutathatók, nincs további diagnosztikus teendő.

Egy ritka betegség, a pancreatoblastoma típusos komplex radiológiai megjelenését először írják le az irodalomban Rosebrook és mtsai²³.

Intraductalis papillaris mucinosus tumor (IPMT) képalkotó vizsgálata 64-80%-os érzékenységgel lokalizálta a tumort Quentin és mtsai²⁴ cikkében. 73-80%-ban különítette el az altípusokat (a pancreas vezetékek érintettségét). A sebészi eredményekkel közepes fokú, 57%-os korreláció mutatkozott. Megállapították, hogy a vezetéktágulat ábrázolása nem korrelál a vezeték tumoros érintettségével.

Ugyanezt a témát járják körül és oktató jelleggel mutatják be számos, jó minőségű típusos vizsgálati felvétellel Kawamoto és mtsai²⁵.

Differenciáldiagnosztika

Krónikus focalis pancreatitis és pancreas carcinoma differenciálását tanulmányozták Cho és mtsai²⁶ in vivo MR spektroszkópia segítségével. Megállapították, hogy a carcinoma több lipidet tartalmaz, így a spektrumok eltérései alapján 100%-os szenzitivitással és 53,3%-os specificitással meg lehet állapítani a daganatot.

Infiltratív malignitás gyanúját vetette fel xanthogranulomatosus pancreatitis és papillaris mucinosus tumor együttes előfordulása Kamitani és mtsai²⁷ esetében. Ebben a ritka esetben nem lehet a jövőre sem levonni hasznos következtetést.

Terápia képkalkotó módszerek segítségével

Granov és mtsai²⁸ Gemzar és Lipiodol kontrasztanyag keverékével, szelektív embolizáció módszerével kezelték kísérletükben 12 kutyát. Magas tumor-ellenes hatás mellett alacsony szisztémás toxicitást állapítottak meg. Enyhe enzim-emelkedésen kívül nem találtak más mellékhatást vagy morfológiai változást.

Moug és mtsai²⁹ radiofrekvenciás ablatióval kezelték pancreas VIPoma májmetastasisát, jó eredménnyel. Az első, nyitott has mellett végzett RF kezelés után 22 hónapos, a második, CT vezérelt ablatio után 10 hónapos tünet- és betegségmentes időszakot figyeltek meg, így ajánlják módszerüket hasonló esetekre is.

Az inoperabilis pancreas carcinoma okozta fájdalmat CT vezérelt plexus celiacus blokáddal és splanchnikus idegek neurolysisével javasolja kezelni Konan és mtsai³⁰. A trópusi országokban jelenleg alkalmazott megközelítést mutatják be: az utóbbi időben több sub-szaharai afrikai ország CT készülékhez jutott.

Transzplantáció

Hagspiel és mtsai³¹ számos, kontrasztanyagot 3D MR-angiográfiás képpel illusztrálva mutatják be a pancreas transzplantáció utáni ér-anatómiát és a lehetséges vascularis szövödményeket. Graft dysfunctio kiinduló képkalkotó megközelítése az ultrahang. A vasculatura komplex megítélése nem mindig lehetséges, ilyenkor az érvizsgálatokat döntően 1,5 Teslás készülékkel, MR angiographiával végezték, hagyományos angiográfiára csak ritkán került sor. Ennek egyik oka az, hogy az MR kontrasztanyag kevésbé nephrotoxikus. 24 másodperces mérési sorozatokat alkalmaztak, 40 ml iv. Omniscan 2 ml/sec sebességű adása mellett. Legalább 2 mérés történt, 10 másodperces időkülönbséggel. A megfelelő késleltetést bolus timing technikával határozták meg. Legfőbb komplikáció a thrombosis, 2-19% incidenciával. Arteriás és venás thrombosis egyaránt előfordul. Ha későn kerülnek felfedezésre, gyulladást vagy infarktust okoznak. Kialakulhatnak stenosisok, az Y graft megcsavarodhat – ezeket elsősorban endovascularis úton lehet kezelni. A clip is okozhat szövödményt, elsősorban arteriosclerotikus ereken. Pseudoaneurysmák és AV-fistulák is időnként létrejöhetnek. Gyakran mycotikus eredet is szerepel a graft infekciók között. Az akut graft rejeckió esetén az MR normális ereket mutat, de inhomogénen telődő graftot. A normális parenchymával összehasonlítva a halmozás mértéke csökken. Szerzők a 3D MR-angiográfiát kiváló módszernek tartják a postoperatív állapot és a szövödmények megítélésében.

Higgins és mtsai³² két, vese-pancreas transzplantáció kilöködését követő masszív vérzés diagnosztikájáról és terápiájáról számolnak be. Angiographia segítségével diagnosztizálták és embolizálták a pseudoaneurysmát és a transzplantált pancreas arteriájának vékonybél fistuláját. Az egyik betegnél végzetes kimenetelű volt a vérzés, a másiknál az embolizációt a kilöködött pancreas műtéti eltávolítása követte.

Képkalkotó módszerek speciális kérdései

Háromfázisú MDCT vizsgálatokat elemeznek Itoh és mtsai³³ a kontrasztdinamika szempontjából. A szokásos eljárás általuk módosított protokollja alapján 1 mm-es adatgyűjtést is el lehet végezni, jó dinamikával.

Schoellnast és mtsai³⁴ magasabb kontrasztanyag koncentráció (1,6 g/s vs 1,2 g/s) segítségével jobb telődést (+60-70 HU) észleltek MDCT-vel a korai (aorta és pancreas parenchyma) fázisokban, de nem találtak jobb halmozást a későiekben.

A pancreas normális és variációs radiológiai képét tekintik át Agostini és mtsai³⁵. Az ultrahang vizsgálatat igen korlátozott értékűnek tartják. MDCT (multiplanaris rekonstrukciókkal) és MRI (zsírelnyomások T1 és T2 szekvenciákkal) kiválóan ábrázolják az anatómiai variációkat.

A gyermekkori pancreas ábrázolásában az ultrahang nagyobb szerepet játszik Lambot és mtsai³⁶ megfigyelése alapján, főként a magas frekvenciájú transzducerek és a Doppler alkalmazásával. A MDCT szedálást igényel, és a magas sugárdózis miatt megfontolandó. Gyulladás, tumor a főbb indikációi. Tárolási betegségek jól ábrázolhatók MR-rel. Az MR felhasználását még mindig korlátozza az alacsonyabb térbeli felbontás, és a vizsgálatok hosszabb időtartama miatti hosszabb szedálás szükségessége.

A pancreas divisum MDCT-vel igen jó (90%) érzékenységgel és specificitással (97-98%) kimutatható Soto³⁷ szerint. 77 beteget vizsgáltak MDCT és ERP-vel. Csak 4 betegnél nem volt ábrázolható CT-vel a pancreas vezeték. ERP-vel 10 betegnél találtak pancreas divisumot, ebből 9-et CT-vel is biztonsággal diagnosztizáltak. Felhívja a figyelmet a PACS munkaállomásokon végzett 2-3 dimenziós rekonstrukció nagy jelentőségére.

Ugyanezt a kérdést elemzik Itoh és mtsai³⁸. Ők 0,5 mm-es MDCT szeletekkel 100%-os érzékenységgel, 89%-os specificitással diagnosztizálták ezt a rendellenességet.

Az epeúti obstrukció kimutatásában hasonlították össze az általuk kidolgozott CT-duodeno-cholangio-pancreatographiát (CT-CDCP) a ERCP-vel Kieler és mtsai³⁹. 41 betegnél egyfázisú, distal -> cranial irányú CT vizsgálattal az alábbi eredményeket kapták: kő kimutatására 89%-os érzékenység, 100% specificitás, tumorok: szenzitivitás 100%, specificitás 89%, az összes patológia vonatkozásában 93.5%-os egyezést találtak. A közös epevezeték területén levő obstructionál az ERCP-vel 86%-os egyezés volt, ez a pancreas vezetéknél 96%-osnak bizonyult.

Az MRCP jelen klinikai státusát igen jónak találták Hanninen és mtsai⁴⁰. A legtöbb betegnél (72%-ban) helyesen határozták meg a pancreas elváltozás természetét. A T1 és T2 szekvenciák hozzáadása ezt 89%-ra javította, így ezt a kiegészítést feltétlenül ajánlják. A „single-shot thick slab” szekvenciát szignifikánsan jobbnak találták a „multisection” technikánál.

Functional MR cholangiographia vizsgálatot mutatnak be Fayad és mtsai⁴¹. Sok képpel illusztrált munkájukban igen hasznosnak ítélték a módszert a működési zavarok diagnosztikájában.

Heterotopiás pancreas szigetet mutattak ki Elsayes és mtsai⁴² a lépben – ennek képi megjelenését demonstrálják MR segítségével.

Irodalom

- 1 LAURENS B, LEROY C, ANDRE A, ETIENNE B, SERGENT-BAUDSON G, ERNST O *Imaging of acute pancreatitis* J Radiol. 2005 Jun;86(6 Pt 2):733-46
- 2 CHISHTY IA, BARI V, PASHA S, BURHAN D, HAIDER Z, RAFIQUE Z. *Role of computed tomography in acute pancreatitis and its complications among age groups.* J Pak Med Assoc. 2005 Oct;55(10):431-5
- 3 BALTHAZAR EJ. *Acute pancreatitis: Assessment of severity with clinical and CT evaluation.* Radiology 2002; 223 (3): 603-613.
- 4 OJETTI V, MIGNECO A, MANNO A, VERBO A, RIZZO G, GENTILONI SILVERI N *Management of acute pancreatitis in emergency.* Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2005 Mar-Apr;9(2):133-40.
- 5 SUGIMOTO M, TAKADA T, YASUDA H, NAGASHIMA I, AMANO H, YOSHIDA M, MIURA F, UCHIDA T, ISAKA T, TOYOTA N, WADA K, TAKAGI K, KATO K, TAKESHITA K *MPR-hCT imaging of the pancreatic fluid pathway to Grey-Turner's and Cullen's sign in acute pancreatitis.* Hepatogastroenterology. 2005 Sep-Oct;52(65):1613-6.

6. K. SANDRASEGARAN, D.D. MAGLINTE, T.J. HOWARD, J.C. LAPPAS *Surgery for Chronic Pancreatitis: Cross-Sectional Imaging of Postoperative Anatomy and Complications* AJR 2005;184:1118–1127
7. A.I.DE BACKER, K.J.MORTELE, P.BOMANS ET AL.: *Tuberculosis of the Pancreas: MRI Features* AJR 2005;184:50–54
8. PEREIRA JM, MADUREIRA AJ, VIEIRA A, RAMOS I. *Abdominal tuberculosis: imaging features.* ur J Radiol. 2005 Aug;55(2):173-80.
9. RAMACHANDRAN J, CHACKO A, PETER S, MATHEWS J, GOVIL S. *Autoimmune pancreatitis—an uncommon type of chronic pancreatitis.* Indian J Gastroenterol. 2004 Sep-Oct;23(5):181-3.
10. FUKUMORI K, SHAKADO S, MIYAHARA T, FUKUIZUMI K, TAKEMOTO R, NISHI H, SAKAI H, MURANAKA T, SATA M. *Atypical manifestations of pancreatitis with autoimmune phenomenon in an adolescent female.* Intern Med. 2005 Aug;44(8):886-91.
11. YANG DH, KIM KW, KIM TK, PARK SH, KIM SH, KIM MH, LEE SK, KIM AY, KIM PN, HA HK, LEE MG. *utoimmune pancreatitis: radiologic findings in 20 patients.* Abdom Imaging. 2005 Dec 5; [Epub]
12. SHIMIZU Y, YASUI K, MATSUEDA K, YANAGISAWA A, YAMAO K. *Small carcinoma of the pancreas is curable: new computed tomography finding, pathological study and postoperative results from a single institute.* J Gastroenterol Hepatol. 2005 Oct;20(10):1591-4.
13. K. R. BIRCHARD, R. C. SEMELKA, W. B. HYSLOP, A. BROWN, D. ARMAO, Z. FIRAT, G. VAIDEAN: *Suspected Pancreatic Cancer: Evaluation by Dynamic Gadolinium-Enhanced 3D Gradient-Echo MRI* AJR 2005; 185:700–703
14. LONG EE, VAN DAM J, WEINSTEIN S, JEFFREY B, DESSER T, NORTON JA: *Computed tomography, endoscopic, laparoscopic, and intra-operative sonography for assessing resectability of pancreatic cancer.* Surg Oncol. 2005 Aug;14(2):105-13.
15. GOH BK, TAN YM, CHUNG YF. *Utility of fusion CT-PET in the diagnosis of small pancreatic carcinoma.* World J Gastroenterol. 2005 Jun 28;11(24):3800-2
16. ISHIMORI T, PATEL PV, WAHL RL. *Detection of unexpected additional primary malignancies with PET/CT.* J Nucl Med. 2005 May;46(5):752-7
17. K. TAKESHITA¹, K. KUTOMI, K. TAKADA, H. KOHTAKE, S. FURUI *3D Pancreatic Arteriography with MDCT During Intraarterial Infusion of Contrast Material in the Detection and Localization of Insulinomas* AJR 2005;184:852–854
18. McAULEY G, DELANEY H, COLVILLE J, LYBURN I, WORSLEY D, GOVENDER P, TORREGGIANI WC *Multimodality preoperative imaging of pancreatic insulinomas.* Clin Radiol. 2005 Oct;60(10):1039-50.
19. NOONE TC, HOSEY J, FIRAT Z, SEMELKA RC. *Best Imaging and localization of islet-cell tumours of the pancreas on CT and MRI.* Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2005 Jun;19(2):195-211
20. PARK MS, KIM KW, LIM JS, LEE JH, KIM JH, KIM SY, YU JS, KIM MJ. *Unusual cystic neoplasms in the pancreas: radiologic-pathologic correlation.* J Comput Assist Tomogr. 2005 Sep-Oct;29(5):610-6.
21. S. J. HANDRICH, D. M. HOUGH, J. G. FLETCHER, M. G. SARR *The Natural History of the Incidentally Discovered Small Simple Pancreatic Cyst: Long-Term Follow-Up and Clinical Implications* AJR 2005;184:20–23
22. T. BERROCAL, M.P. PAJARES, A. F. ZUBILLAGA *Pancreatic Cystosis in Children and Young Adults with Cystic Fibrosis: Sonographic, CT, and MRI Findings* AJR 2005;184:1305–1309
23. J. L. ROSEBROOK, J.N. GLICKMAN, K. J. MORTELE *Pancreatoblastoma in an Adult Woman: Sonography, CT, and Dynamic Gadolinium-Enhanced MRI Features* AJR 2005;184:S78–S81
24. QUENTIN V, RIOUX-LECLERCQ N, PAGENAULT M, OLIVIE D, CAMPION JP, GOSSELIN M, MEUNIER B, BRETAGNE JF. *Accuracy of preoperative imaging methods in a retrospective series of 14 patients with operated intraductal papillary mucinous tumors of the pancreas.* Gastroenterol Clin Biol. 2005 Feb;29(2):150-5.
25. KAWAMOTO S, HORTON KM, LAWLER LP, HRUBAN RH, FISHMAN EK. *Intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas: can benign lesions be differentiated from malignant lesions with multidetector CT?* Radiographics. 2005 Nov-Dec;25(6):1451-68;

26. CHO SG, LEE DH, LEE KY, JI H, LEE KH, ROS PR, SUH CH. *Differentiation of chronic focal pancreatitis from pancreatic carcinoma by in vivo proton magnetic resonance spectroscopy*. J Comput Assist Tomogr. 2005 Mar-Apr;29(2):163-9.
27. T. KAMITANI, M. NISHIMIYA, N. TAKAHASHI, Y. SHIDA, K. HASUO, H. KOIZUKA *Xanthogranulomatous Pancreatitis Associated with Intraductal Papillary Mucinous Tumor* AJR 2005; 185:704–707
28. GRANOV AM, PAVLOVSKII AV, GRANOV DA, TARAZOV PG, GALIBIN OV, AGANEZOV SA. *Radiopaque oil chemical arterial embolization in treatment of pancreatic cancer* Vestn Ross Akad Med Nauk. 2005;(8):16-21
29. MOUG SJ, LEEN E, HORGAN PG, IMRIE CW. *Radiofrequency Ablation Has a Valuable Therapeutic Role in Metastatic VIPoma*. Pancreatology. 2005 Dec 13;6(1-2):155-159
30. KONAN AV, RAJHI H, MNIF N, HAMZA R *Treating pain related to inoperable pancreatic cancer in tropical areas: the advantage of CT-guided celiac plexus block and splanchnic nerves neurolysis*. Sante. 2005 Apr-Jun;15(2):105-7.
31. K.D. HAGSPEL, K. NANDALUR, B.BURKHOLDER ET AL.: *Contrast-Enhanced MR Angiography After Pancreas Transplantation: Normal Appearance and Vascular Complications* AJR 2005;184:465–473
32. HIGGINS PD, UMAR RK, PARKER JR, DiMAGNO MJ *Massive lower gastrointestinal bleeding after rejection of pancreatic transplants*. Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol. 2005 May;2(5):240-4;
33. ITOH S, SUZUKI K, IWANO S, SATAKE H, OTA T, IKEDA M, ISHIGAKI T *Three-phase CT examination of the pancreatobiliary region using multislice CT with 1-mm collimation*. Radiat Med. 2005 Jun;23(4):283-91.
34. SCHOELLNAST H, BRADER P, OBERDABERNIG B, PISAIL B, DEUTSCHMANN HA, FRITZ GA, SCHAFFLER G, TILLICH M. *J High-concentration contrast media in multiphasic abdominal multidetector-row computed tomography: effect of increased iodine flow rate on parenchymal and vascular enhancement*. Comput Assist Tomogr. 2005 Sep-Oct;29(5):582-7.
35. AGOSTINI S, GARCON S, DURIEUX O, GUENAT R, PERETTI P. *Normal pancreas aspects. Variations and malformations* J Radiol. 2005 Jun;86(6 Pt 2):719-32.
36. LAMBOT K, LOUGUE-SORGHO LC, GORINCOUR G, CHAPUY S, CHAUMOITRE K, BOURLIERE-NAJEAN B, PANUEL M, DEVRED P, PETIT P. *Imaging of the pediatric pancreas: state of the art* J Radiol. 2005 Jun;86(6 Pt 2):807-15
37. SOTO JA, LUCEY BC, STUHLFAUT JW. *Pancreas divisum: depiction with multi-detector row CT*. Radiology. 2005 May;235(2):503-8.
38. ITOH S, TAKADA A, SATAKE H, OTA T, ISHIGAKI T. *Diagnostic value of multislice computed tomography for pancreas divisum: assessment with oblique coronal reconstruction images*. J Comput Assist Tomogr. 2005 Jul-Aug;29(4):452-60
39. KIELARA, TOAH, SEKARA, MIMÉAULT R, JAFFEY J. *Comparison of CT duodeno-cholangiopancreatography to ERCP for assessing biliary obstruction*. J Comput Assist Tomogr. 2005 Sep-Oct;29(5):596-601
40. HANNINEN EL, RICKE J, AMTHAUER H, ROTTGEN R, BOHMIG M, LANGREHR J, PECH M, DENECKE T, ROSEWICZ S, FELIX R. *Magnetic resonance cholangiopancreatography: image quality, ductal morphology, and value of additional T2- and T1-weighted sequences for the assessment of suspected pancreatic cancer*. Acta Radiol. 2005 Apr;46(2):117-25.
41. L. M. FAYAD, I. R. KAMEL, D.G. MITCHELL, D.A. BLUEMKE *Functional MR Cholangiography: Diagnosis of Functional Abnormalities of the Gallbladder and Biliary Tree* AJR 2005;184:1563–1571
42. ELSAYES KM, NARRA VR, LEWIS JS JR, ABU EL ABBAS HA, BROWN JJ. *MRI of heterotopic pancreatic tissue in the spleen*. AJR Am J Roentgenol. 2005 Sep;185(3):816-7.