

Slikovne preiskave in opredelitev tumorjev trebuha

Role of radiology in diagnosis of intra-abdominal tumors

Popovič Peter*, Garbajs Manca
Klinični inštitut za radiologijo, UKC Ljubljana
Gastroenterolog 2017; suplement 2: 133–141

Ključne besede: ultrazvok, računalniška tomografija, magnetna resonanca, kontrastna sredstva, trebuh, tumorji

Keywords: ultrasound, computed tomography, magnetic resonance imaging, contrast agent, abdomen, tumors

POVZETEK

Najpogostejše neinvazivne radiološke slikovno preiskovalne metode za opredelitev tumorjev prebavil so ultrazvok, računalniška tomografija, magnetno-resonančno slikanje in magnetnoresonančna holangiopankreatikografija. Natančnost preiskav se poveča ob uporabi kontrastnega sredstva in različnega načina aplikacije kontrastnega sredstva. Z metodami ocenjujemo strukturo in morfologijo trebušnih organov, eventuelne anatomske variante, razširjenost bolezni, operabilnost sprememb in kontroliramo učinek zdravljenja. V preglednem prispevku avtorja predstavita osnove slikovno preiskovalnih metod ter prednosti in pomankljivosti preiskav, indikacije in kontraindikacije za preiskave ter vlogo slikovno preiskovalnih metod najpogostejših tumorjev v poteku hepatobiliarnega trakta in prebavnega trakta.

ABSTRACT

Ultrasound, computed tomography, magnetic resonance imaging and magnetic resonance cholangiopancreatography are the most commonly used imaging modalities for abdominal tumor characterization. The accuracy of imaging techniques is increased by application of contrast agents and various techniques of its application. Imaging modalities are used to determine the structure and morphology of abdominal organs and potential anatomic variants, as well as for disease staging and assessment of resectability and treatment response. In this review article, the authors show basics of imaging modalities with its advantages and disadvantages, indications and contraindications for imaging and the role of imaging modalities in most common tumors of the hepatobiliary and gastrointestinal tract.

*doc.dr. Peter Popovič, dr.med
Klinični Inštitut za Radiologijo, UKC Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana
E-pošta: peter.popovic@kclj.si

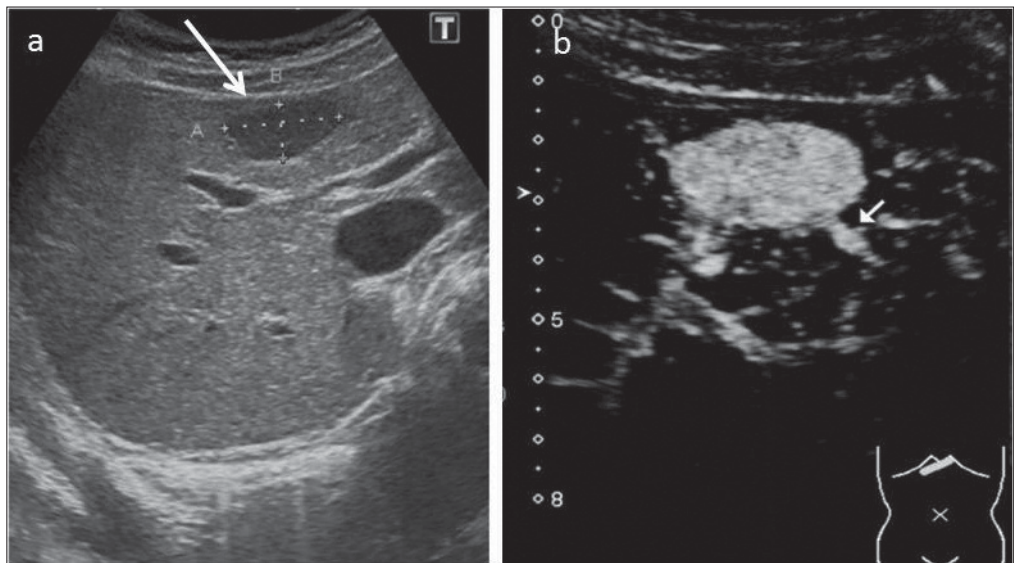
UVOD

Slikovno preiskovalne metode nam dajo številne informacije, ki nam pomagajo v postavitvi diagnoze ter oceni razširjenosti tumorjev v trebuhu. Neinvazivne slikovno preiskovalne metode za ugotavljanje sprememb v trebuhu so ultrazvok (UZ), računalniška tomografija (CT) z angiografijo (CTA), magnetna resonanca (MR) z angiografijo (MRA) in magnetnoresonančna holangiopankreatikografija (MRCP) (1, 2). S slikovno diagnostično obdelavo bolnikov s tumorji v trebuhu načrtujemo zdravljenje in vrednotimo njegovo uspešnost. Slikovna diagnostika ima v onkologiji, kjer zdravljenje bolnikov postaja vedno bolj kompleksno, dvojno vlogo. V prvi vrsti pomaga lečečemu onkologu pri odločitvi o izbiri zdravljenja, na drugi strani pa imajo slikovne metode veliko vlogo tudi v kliničnih raziskavah novih zdravil, v katerih je navadno končni cilj preživetje bolnikov. UZ je najbolj razširjena neinvazivna metoda, pri kateri večinoma ni treba uporabljati kontrastnih sredstev, pa tudi škodljivega delovanja na organizem, ki ga imajo rentgenski žarki, pri UZ ne poznamo. CT je najpogostejša uporabljena metoda.

Natančnost preiskave CT se poveča ob uporabi kontrastnega sredstva (KS). Preiskava MR je po navadi rezervirana za primere, ko z UZ in CT preiskavo ne rešimo diagnostičnega problema in v primeru kontraindikacij za CT preiskavo. MRCP je preiskava, s katero je možen natančen prikaz in diagnostika pankreatičnega in žolčnega sistema vodov (3).

ULTRAZVOK

UZ je najbolj razširjena neinvazivna metoda, pri kateri večinoma ni potrebno uporabljati kontrastnih sredstev, pa tudi škodljivega delovanja na organizem, ki ga imajo rentgenski žarki, pri ultrazvoku ne poznamo. Pomankljivost metode je nizka občutljivost in specifičnost metode. Občutljivost in specifičnost metode za karakterizacijo lezij povečamo z uporabo ultrazvočnega kontrastnega sredstva (UZKS) (slika 1). UZKS temelji na odbojih, ki nastanejo pod vplivom delovanja UZ valov na mehurčke plina v kontrastnem sredstvu. Spremembe v volumnu plina, ki nastanejo zaradi mehničnega učinka ultrazvočnega snopa (mehanični indeks) na mehurčke plina v KS povzročijo ojačitev signala in tako še dodatno povečujejo ločljivost med strukturami (4).



Slika 1. Hepatocelični karcinom. Ultrazvok s KS. a) Na nativnem UZ je v jetrih vidna dobro omejena hipoehogena lezija (puščica). Po aplikaciji KS (b) je v arterijski fazi vidno izrazito homogeno obarvanje lezije z vidno arterijo, ki prehranjuje lezijo (puščico).

RAČUNALNIŠKA TOMOGRAFIJA

Pri CT in tudi MR trebuha kontrastno sredstvo (KS) intravenozno (i.v) apliciramo v bolusu ali preko črpalke. Preiskavo lahko naredimo v eni (arterijska), dveh (arterijska in venska) ali treh (arterijska, venska in zapoznena) fazah, kar je odvisno od individualne indikacije za preiskavo. Po aplikaciji KS

se v prvih 20–30 sekundah prikaže arterijska faza, v kateri se bolezenski procesi različno obarvajo (odvisno od vaskularizacije) v primerjavi z normalnim parenhimom, ki ostane neobarvan. Arterijska faza je kratka, traja le 11–13 sekund. Sledi izrazito obarvanje parenhima trebušnih organov preko splenoportalnega sistema. Venska faza nastopi 60–70 sekund po aplikaciji KS in se kaže z zmanjšanim obarvanjem aorte in njenih vej ter z močnim, enakomernim obarvanjem parenhima trebušnih organov in trebušnih ven.

Posebna pazljivost je potrebna pri bolnikih s poslabšano ledvično funkcijo (eGRF < 60 ml/min/1.73 m² ali povišan serumski kreatinin), pri dehidriranih bolnikih, pri starejših od 70 let, pri bolnikih s srčnim popuščanjem in putiko ter pri sočasnem jemanju nefrotoksičnih zdravil (npr. nesteroidni antirevmatiki). Pri takih bolnikih lahko ob uporabi ioniziranih KS pride do s KS povzročene nefropatije. Pri sladkornih bolnikih, ki jemljejo metformin, pa lahko uporaba KS privede do laktične acidoze. Pred elektivno CT preiskavo je tako potrebno bolnikom kontrolirati serumski kreatinin (ali eGRF) in v primeru povišanih vrednosti razmisliti o preiskavi brez uporabe ioniziranih KS oziroma bolnika ustrezno pripraviti (ukinitev nefrotoksičnih zdravil in diuretikov 24 ur pred preiskavo in ustrezna hidracija bolnika pred in po preiskavi) (6).

CT KOLONOGRAFIJA

CT kolonografija je radiološka slikovno preiskovalna metoda za preiskovanje debelega črevesa in danke. Zasnovana je bila z namenom čim bolj natančnega odkrivanja polipov in zgodnjega raka debelega črevesa in danke. Danes CT kolonografija predstavlja minimalno invazivno alternativo diagnostični optični kolonoskopiji. Njene prednosti pred optično kolonoskopijo so manjša invazivnost, prijaznost do bolnika, omogoča pogled kolona v obeh smereh (tudi predeli za haustrami) ter omogoča prikaz dodatnih sprememb izven debelega črevesa. Slabost je sevalna obremenitev ter dejstvo, da polipektomija ali odvzem vzorca nista mogoča.

Za uspešnost preiskave je zelo pomembna pravilna priprava bolnika (očiščenost kolona), dobra razpetost debelega črevesa ter izkušnost radiologa pri interpretaciji slik. Neposredno pred preiskavo se priporoča intravenozna uporaba spazmolitika za umiritev peristaltike debelega črevesa. Preko rektalne cevke se razpne črevo. Navadno vpihnemo 2–3 litre zraka, in se pri tem ravnamo po bolnikovem občutku napetosti oz. bolečine v trebuhu. Kontraindikacije za CT kolonografijo so: akutna vnetna stanja v abdomnu, kot so akutni kolitis, akutni divertikulitis, akutni appendicitis, akutna driska (min. 6–8 tednov pred preiskavo); popolna obstrukcija debelega črevesa, toksični megakolon; znana simptomatska trebušna kila, v kateri ležijo vijuge debelega črevesa; nedavna operacija (min. 2–3 mesece pred preiskavo) ali biopsija/polipektomija debelega črevesa (min. 2–4 tedne pred preiskavo) (7). CT kolonografija ni primerna metoda za: diagnosticiranje in sledenje kroničnih vnetnih črevesnih bolezni; sledenje družinske adenomatozne polipoze in družinskega nepolipoznega tipa raka debelega črevesa in pregledovanje nosečnic (7, 8).

MAGNETNA REZONANCA

MR preiskava je ponavadi rezervirana za primere, ko z UZ in CT preiskavo ne rešimo diagnostičnega problema. Občutljivost preiskave povečamo z uporabo različnih kontrastnih sredstev, ki se med seboj razlikujejo glede na biodistribucijo. Poznamo klasična paramagnetna izvencelična kontrastna sredstva, ki prehajajo v intersticijski prostor in kontrastna sredstva, ki so usmerjena na hepatocite in se izločajo v žolč (slika 2). Funkcionalni preiskavi za karakterizacijo lezij in oceno učinka zdravljenja sta MR difuzijsko slikanje in MR perfuzija. MR holangiopankreatografija je neinvazivna in varna preiskava, s katero je možen natančen prikaz in diagnostika pankreatobilarnega sistema vodov (slika 4). Temelj MRCP preiskave je pridobitev T2w posnetkov z različno hitrimi spin-echo (SE) sekvencami. Za celotno preiskavo so potrebni tudi T1w posnetki in dinamično slikanje ob administraciji kontrastnega sredstva. Diagnostični

domet MRCP preiskave se je s sočasno uporabo sekretina močno povečal pri ugotavljanju strukturnih anomalij pankreatičnih vodov ter pri diagnozi in kontroli cističnih pankreatičnih neoplazm. Izboljšave v MRCP metodi in njena vse večja klinična vrednost so pripeljale do splošnega sprejetja MRCP kot neinvazivno radiološko metodo za oceno pankreatobilarnega sistema vodov in cističnih pankreatičnih lezij (9, 10).

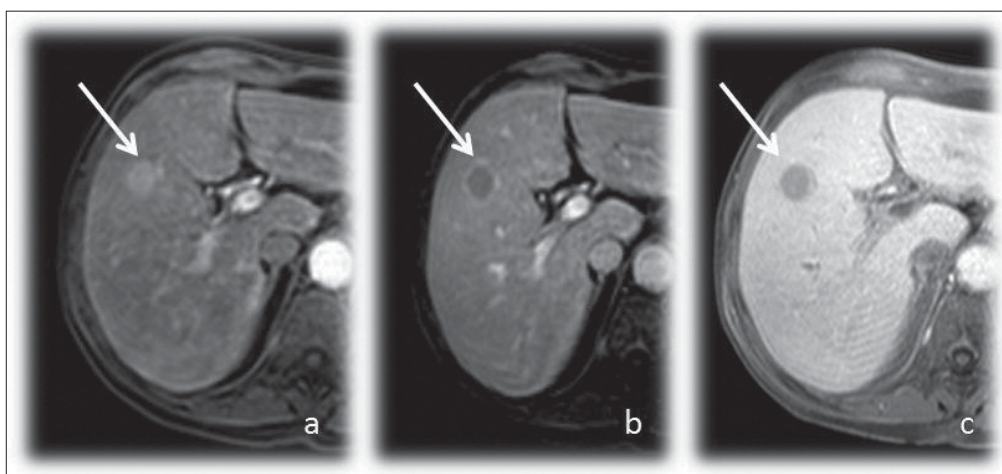
VLOGA SLIKOVNO PREISKOVALNIH METOD PRI POSAMEZNIH NAPOTNIH DIAGNOZAH

Hepatocelični Karcinom

Hepatocelični karcinom (HCC) je najpogostejši primarni rak jeter. Določanje stadija bolezni omogoča natančnejšo napoved poteka in je v pomoč pri načrtovanju zdravljenja. Vloga slikovno preiskovalnih metod je, da natančno oceni lego, število in odnos lezij do žilnega in biliarnega sistema, prehodnost portalne vene, ekstrahepatično širjenje bolezni, stadij bolezni in kontrolira učinek zdravljenja.

Metode izbora za odkrivanje in sledenje HCC-ja so UZ, UZ z uporabo KS, CT in MR. Občutljivost preiskav je odvisna od velikosti lezij in stopnje jetrne

okvare. Diagnostični problem so predvsem lezije manjše od 2 cm. Z načrtnim spremljanjem bolnikov z veliko verjetnostjo razvoja HCC (bolniki z jetrno cirozo, okužbo z virusom hepatitisa B in C) z rednimi UZ preiskavami na šest mesecev odkrijemo HCC v zgodnejšem obdobju bolezni (11). Če v času sledenja najdemo novo nastalo lezijo, ki je manjša od 1 cm, pri pacientu opravljamo kontrolne UZ preglede na tri do štiri mesece. Če v naslednjih 24 mesecih ne pride do povečanja lezije, ponovno opravljamo sledenje na šest mesecev. Kombinacija slikovne diagnostike in določanja serumske vrednosti - fetoproteina se ne izvaja več (11). V primeru povečanja lezije nad 1 cm se priporočata CT ali MRI jeter. Spiralni CT s kontrastnim sredstvom (KS) v štirih fazah ali MRI s KS sta metodi izbora za karakterizacijo lezij in oceno stopnje razširjenosti bolezni. Tipičen vzorec obarvanja za hepatocelični karcinom je hipervaskularna lezija v arterijski fazi preiskave in izplavljanje kontrasta v venski fazi preiskave (slika 2). Priporočila Evropskega (angl. *European Association for the Study of the Liver*, EASL) in Ameriškega združenja za preučevanje bolezni jeter (angl. *American Association for the Study of Liver Diseases*, AASLD) navajajo, da lahko histološko diagnozo HCC postavimo s slikovnimi metodami, če je lezija velika nad 1 cm, se nahaja v cirotično spremenjenih jetrih in ena slikovna preiskovalna



Slika 2. Hepatocelični karcinom v zgodnjem stadiju bolezni. 56 let star moški s Child A cirozo jeter in 2 cm velikim tumorjem. a) Na transverzalnih rezih na MR preiskavi jeter s hepatospecifičnim KS je vidna hipervaskularna lezija v arterijski fazi (puščica) z izplavljanjem kontrasta v (b) venski fazi preiskave (puščica) in (c) odsotnosti funkcionalnih hepatocitov v tumorju (puščica) v hepatospecifični fazi preiskave.

metoda (CT ali MRI) prikaže tipičen vzorec obarvanja (11, 12). Približno 85 % bolnikov s HCC ima tipičen vzorec obarvanja, pri preostalih bolnikih pa je potrebna ocena z drugo slikovno preiskovalno metodo ali pa biopsija lezije (11, 12, 13). Biopsijam se izogibamo, zaradi možnosti razvoja bolezni, možnosti krvavitve in

pogostega lažno negativnega izvida pri lezijah manjših od 2 cm (ni prisotne stromalne invazije). V našem okolju so vse odločitve glede vodenja in zdravljenja bolnikov s HCC sprejete na multidisciplinarnem tedenskem jetrnem konziliju (držimo se priporočil AASLD in EASL). Priporočila AASLD in EASL izključujejo CEUS kot metodo za oceno razširjenosti bolezni, lahko pa se uporablja za karakterizacijo jetrnih lezij v visoko usposobljenih, terciarnih centrih (11).

Jakost signala HCC je na MR T1 in T2-poudarjenih slikah različna, odvisna od prekrvavljenosti tumorja, regresivnih sprememb, vsebnosti glikogena v celičah in maščobne infiltracije. Najbolj pogosta kombinacija, prisotna v 54 % vseh primerov, je hipointenzivna lezija na T1- in hiperintenzivna lezija na T2-poudarjeni sliki. Občutljivost MR preiskave povečamo z uporabo hepatospecifičnega kontrastnega sredstva (Gd-EOB-DTPA), ki se kopiči v hepatocitih in se izloča v žolč. Značilno je, da so vse HCC-lezije hipointenzivne v hepatobiliarni fazi pri uporabi Gd-EOB-DTPA. Vzrok je odsotnost organskega anionskega prenašalca (OATP), ki se nahaja na sinusoidalni strani funkcionalnih hepatocitov, ki so pri HCC odsotni. V primerjavi s CT, z MR lahko ocenjujemo celično sestavo lezije (predkontrasne T2 in T1 sekvence, difuzija in hepatobiliarna faza pri uporabi hepatospecifičnega KS) in ne samo prekrvavljenost (dinamično slikanje) lezije.

Holangiokarcinom

CT s kontrastnim sredstvom je metoda izbora za neinvazivno ugotavljanje razširjenosti tumorja, nivoja obstrukcije, atrofije prizadetega jetrnega segmenta, prisotnosti metastaz, infiltracije žilnih struktur in s tem oceno operabilnosti tumorja. Z uporabo UZ in CT lahko določimo mesto pristopa za perkutane posege.

Duktalni adenokarcinom trebušne slinavke

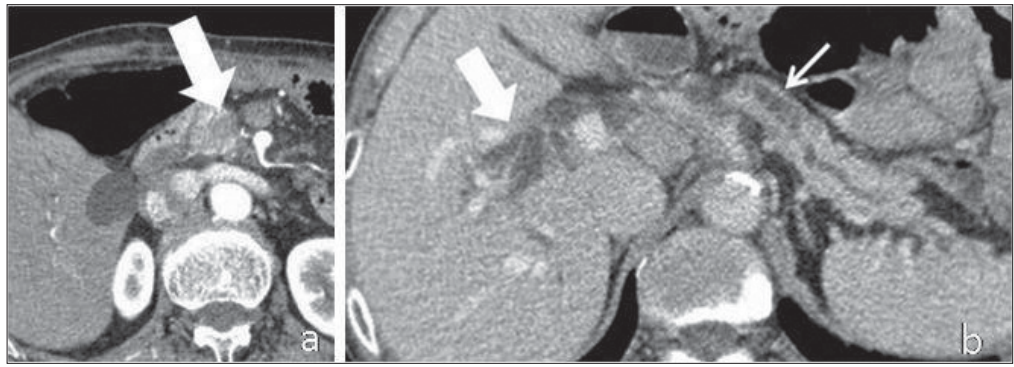
Duktalni adenokarcinom trebušne slinavke predstavlja velik diagnostični izziv, zlasti v kronično

spremenjenem pankreasu, saj je razlikovanje manjših tumorjev od fibroznih sprememb izredno zahtevno. S slikovnimi preiskavami postavimo diagnozo raka trebušne slinavke in ocenimo razširjenost bolezni. Prepoznati moramo bolnike, ki še nimajo razširjene oblike in so kandidati za operativno odstranitev.

Osnovna diagnostična preiskava, zlati pri bolnikih z zlatenico, je običajno UZ. Z UZ lahko ocenimo stanje žolčevodov, prisotnost ascitesa in jetrnih zasevkov ter pogosto tudi primarni tumor v trebušni slinavki. Tu je tumorska formacija običajno lokalizirana v glavi pankreasa, je hipoehogena glede na normalen parenhim. CT s KS je najpogosteje uporabljena preiskava za natančno zamejitev tumorja. MRI je preiskava s podobno občutljivostjo in specifičnostjo kot CT, vendar se manj uporablja zaradi cene in dostopnosti. Diagnozi sledi ocena razširjenosti bolezni, ki jo ocenimo na podlagi TNM sistema. V oceni lokalne napredovalosti se ocenjuje morfološke lastnosti tumorja ter njegovo preraščanje sosednjih organov in večjih žil ob pankreasu. V odsotnosti metastatske bolezni po NCCN smernicah (*National Comprehensive Cancer Network*) glede na lokacijo tumorja v trebušni slinavki in oceno vraščanja v žilje karcinome trebušne slinavke delimo na resektabilne, mejno resektabilne in neresektabilne (slika 3). Neresektabilni so tumorji, ki vraščajo v aorto in/ali okludirajo portalno veno oz. vraščajo v zgornjo mezenterično veno, tako da rekonstrukcija ni možna in/ali (glede na lokacijo tumorja) vraščajo v določeno peripankreatično žilje (2, 14). Pri morfoloških lastnostih tumorja opisujemo lokacijo, velikost in izgled v pankreatični fazi, podati moramo tudi morebitno razširitev pankreatičnega in/ali žolčnih vodov (2, 14, 15).

CT kriteriji vraščanja v žilje so bili določeni tako, da so visoko specifični in malo senzitivni, s čimer kurativno resekcijo omogočimo čim večjemu številu bolnikov. Vraščanje v peripankreatično žilje (trunkus celiakus, zgornja mezenterična arterija, skupna hepaticna arterija, aorta, portalna vena in zgornja mezenterična vena) ocenjujemo na transverzalnih rezih, pomagamo

si tudi z multiplanarnimi rekonstrukcijami. Verjetnost vraščanja v žilo je velika, če je tumor v več kot polovici oboda v stiku z žilo, če so konture žil neravne oz. je prisotna t.i. deformacija v obliki solze in/ali je žila zožena (14, 15).



Slika 3. Adenokarcinom trebušne slinavke. a) Na transverzalnih rezih CT trebuha je viden resektabilen tumor v glavi trebušne slinavke (puščica). b) Posledična dilatacija pankreatičnega voda (tanjša puščica) in žolčnihvodov (debela puščica).

Pomembno je opisati direktno vraščanje v okolne strukture, kot je želodec, tanko črevo ali kolon oz. mezokolon, ledvici, nadledvični žlezi ali vranica, saj je s kirurškim posegom možno odstraniti tumor in prizadeti organ.

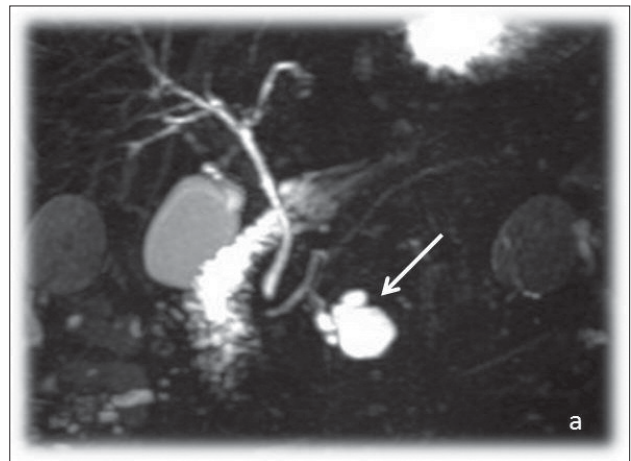
Vloga slikovnih preiskav v oceni prizadetosti bezgavk je pomembna, saj prisotnost oddaljenih bezgavk (npr. retroperitonealnih) pomeni metastatsko bolezen in s tem vpliva na resektabilnost. Patološke bezgavke na CT-ju so večje od 1 cm po krajši osi, okrogle oblike, heterogenega signala in/ali imajo centralno prisotno nekrozo.

V oceni metastatske bolezni gledamo predvsem jetrne zasevke in zasevke po peritoneju. Jetrni zasevki se kažejo kot dobro omejene mase z nizkimi atenuacijskimi vrednostmi v portalno-venski fazi. V primeru večjih lezij je diagnoza enostavna, težje pa je zaznati prisotnost zasevkov, manjših od 1 cm. Zasevke po peritoneju (peritonealne depozite) lahko vidimo neposredno kot mesta lokalne zadebelitve, posredno pa lahko o njih sklepamo ob prisotnosti ascitesa. Zaradi majhne velikosti je prepoznavanje peritonealnih depozitov pogosto težavno (14, 15).

Cistične spremembe trebušne slinavke

Vloga slikovno preiskovalnih metod je v odkrivanju in pravilni opredelitvi cističnih lezij z oceno radioloških znakov malignosti. Za opredelitev cist je

priporočena preiskava MRCP, ker nam boljše prikaže notranjo strukturo cist in prisotnost komunikacije z glavnim pankreatičnim vodom. S CT lahko sicer lažje odkrijemo kalcinacije, vendar ne moremo zanesljivo opredeliti komunikacije z glavnim pankreatičnim vodom. Najbolj pogosta cistična neoplazma je intraduktalna papilarna mucinozna neoplazma (IPMN) s 36 %, sledijo mucinozne cistične neoplazme z 20 %, serozni cistadenomi z 12 %, psevdociste se pojavljajo v 14 % (15, 16). Redkejši vzroki cist so solidni pseudopapilarni tumor trebušne slinavke, ciste v okviru policistične bolezni ledvic ali cistična degeneracija solidnih tumorjev. IPMN so mucinozne cistične neoplazme, ki se nahajajo bodisi v glavnem, bodisi v stranskih pankreatičnih vodih (slika 4). IPMN glavnih vodov prepoznamo, kadar je glavni vod širši od 5 mm in



Slika 4. Intraduktalna Papilarna Mucinozna Neoplazma (IPMN) a) MR holangiopankreatografija (MRCP) pokaže IPMN stranskega voda (puščica).

smo izključili druge vzroke razširitve. Izgled IPMN stranskih vodov je tipično opisan kot 'grozd na peclju'; sestavlja ga več manjših cist, ki so v povezavi z glavnim duktusom (slika 4). IPMN so premaligne oz. maligne spremembe. IPMN glavnega voda in mešani tip sta maligna v 60 %, IPMN stranskih vodov pa v 25 % (16). Pri starejših bolnikih, ki so slabši kandidati za operacijo, se lahko odločimo za spremljanje IPMN stranskih vodov, ki ne kaže radioloških znakov malignosti.

Radiološki znaki premalignih IPMN so velikost nad 3 cm, zadebeljena stena in/ali solidni nodularni vključki v cisti, ki se bravajo po KS, limfadenopatija, razširitev glavnega pankreatičnega voda med 5 in 9 mm ter nenadne zožitve pankreatičnega voda s pridruženo atrofijo pankreatičnega parenhima. Visoko rizični znaki, ki kažejo v smer malignosti IPMN, so razširitev glavnega voda nad 10 mm, prisotnost solidne komponente in pridružena obstruktivna zlatenica (16).

Serozne cistične neoplazme oziroma SCN so tudi pogostejše pri ženskah (75 %), največ med 50. in 70 letom. Nahajajo se lahko v celotnem poteku trebušne slinavke in ne komunicirajo z glavnim vodom. Klasično je ta sprememba mikrocistična, kar pomeni, da je sestavljena iz ogromnega števila zelo majhnih cist. V središču se lahko nahaja kalcinirana brazgotina (15, 16).

Rak želodca in debelaga črevesja

CT trebuha s kontrastnim sredstvom v treh fazah je metoda izbora pri (1) začetnem določanju stadija (stagingu) tumorjev želodca in širokega črevesja (razen rektuma), (2) oceni odgovora tumorjev prebavnega trakta na zdravljenje, (3) odkrivanju in ponovnem določanju stadija v primeru relapsa tumorjev prebavnega trakta po operacijah, (4) opredeljevanju možnih vzrokov odrinjenja organov prebavnega trakta in pritiskov od zunaj, ugotovljenih na rentgenskih preiskavah prebavnega trakta z barijevim sulfatom in (5) opredeljevanju tipnih abdominalnih mas (17).

Pri oceni razširjenosti tumorja tako lahko opredelimo, ali gre za: (1) intraluminalno maso brez zadebeljene stene, (2) zadebeljeno steno (fokalno ali difuzno) brez ekstramuralnega razraščanja tumorja, (3) invazijo tumorja v okolna mezenhimska tkiva, (4) zajetost regionalnih bezgavk in (5) metastaziranje v oddaljene organe, bezgavke ali druge strukture. CT trebuha je uporaben tudi pri planiranju in vodenju obsevanja in kemoterapije (17).

CT kolonografija je radiološka slikovno preiskovalna metoda za preiskovanje debelega črevesa in danke. Glavne indikacije za CT kolonografijo so: bolniki pri katerih kolonoskopija ni bila popolna (bolečina, močno zavito kolon); bolniki pri katerih kolonoskopija ni izvedljiva (potrebna sedacija, bolniki na antikoagulantnem zdravljenju); simptomatski bolniki (kri na blatu, hujšanje, anemija s pomanjkanjem železa); divertikuloza; bolniki, ki zavračajo kolonoskopijo (7, 8). CT kolonografija po evropskih smernicah trenutno ni metoda izbora za presejanje populacije za rakom debelega črevesa in danke, se pa lahko ponudi kot dodatna presejalna metoda, v kolikor za to obstaja katera od zgoraj naštetih indikacij (7).

Rak danke

Pri bolnikih s histološko potrjenim rakom danke mora biti opravljena MR preiskava medenice za lokalno zamejitev bolezni. Pri morfoloških lastnostih tumorja opisujemo lokacijo, oddaljenost tumorja in bezgavk od mezorektalne fascije (MRF), oddaljenosti tumorja od ano-kutane črte, oceno globine invazije tumorja (razlikovanju T3 od T4 stadija), kraniokavdalno zamejitev bolezni ter prikaz bezgavk v perirektalnem maščevju in bezgavk izven MRF (18). Pri oceni prizadetosti bezgavk upoštevamo velikost bezgavk, njihovo razmejitev od okolice, intenziteto signala znotraj bezgavke (pomembna uporaba MR difuzije). CT nima mesta pri lokalni oceni stadija karcinoma danke. Za oceno razširjenosti mora biti opravljena CT preiskava prsnega koša in trebuha z medenico.

Naključne lezije nadledvične žleze

V slikovni diagnostiki incidentalomov oz. naključnih lezij nadledvične žleze (NNL) se najpogosteje uporabljajo UZ, CT in MR. Strukturne lastnosti večine NNL niso dovolj specifične, da bi jih lahko karakterizirali samo s UZ-jem, predvsem zato ker je večina lezij ob odkritju majhnih (1–3 cm), njihova UZ slika pa je ista, ne glede na njihove histološke značilnosti. Pri vseh NNL je potrebno narediti CT, ki je metoda izbora za karakterizacijo.

Testi s slikanjem, občutljivim za lipide, izkoriščajo dejstvo, da 70 % nadledvičnih adenomov vsebuje veliko znotrajcelične maščobe (večinoma holesterola, maščobnih kislin in nevtralne maščobe), medtem ko jih skoraj vse maligne lezije ne vsebujejo (19). Dokazali so, da sta tehniki slikanja, občutljivega za lipide, nativni CT (brez kontrastnega sredstva) zelo učinkoviti za karakterizacijo te podskupine lezij. Prag 10 HE se uporablja kot standardna referenčna točka na slikah CT-ja brez KS, pri kateri se lahko adenomi, bogati z lipidi, ločijo od drugih nadledvičnih lezij. Pri bolnikih, ki imajo na nativnem CT > 10 HE je potrebna aplikacija kontrastnega sredstva (19).

CT s kontrastnim sredstvom je najbolj uporabna metoda za ločevanje adenomatoznih od neadenomatoznih lezij. Metoda temelji na tem, da se intravensko KS veliko hitreje (včasih že v 3 minutah) izplavi iz adenomatoznih kot neadenomatoznih lezij in da se vrednosti atenuacije CT-ja začnejo približevati njihovi vrednosti brez KS. Preiskavo naredimo v štirih fazah- nativni, arterijski, venski in zapozneli fazi po 15 minutah. V vsaki fazi preiskave izmerimo povprečne atenuacijskih vrednosti lezij. Če upoštevamo slike brez KS (nativna faza preiskave), se lahko izračuna vrednost APW (odstotek absolutnega izplavljanja). Če slike brez KS niso na razpolago, se je v klinični praksi pokazal za enako uporabnega izračun vrednosti RPW (odstotek relativnega izplavljanja). Katera koli lezija, pri kateri je vrednost RPW > 40 % (ali APW > 60 %), kaže na adenom, pri čemer sta občutljivost in spe-

cifičnost metode blizu 100 %. Lezije z vrednostjo RPW < 40 % (ali APW < 60 %) pri slikanju z zamikom 15 minut so skoraj vedno maligne (19).

Verjetno najkoristnejše načelo, ki lahko pomaga pri karakterizaciji NNL, je ocena katerih koli predhodnih rezultatov ustreznih testov s slikanjem. Kot splošno pravilo se lahko vsaka nadledvična lezija, katere velikost se poveča na zaporednih slikah (navadno opravljenih v razmiku šestih mesecev), obravnava kot maligna. Previdnost je potrebna pri nekaterih benignih lezijah (adenomih in mielolipomih), katerih velikost se lahko v redkih primerih sčasoma zelo malo poveča. Travmatska ali spontana (kot pri mielolipomih) krvavitev v nadledvično žlezo bo prav tako povzročila nenadno povečanje nadledvičnice. V praksi pa se katero koli povečanje navadno obravnava kot maligno, dokler se ne dokaže drugače, medtem ko stabilnost lezije kaže na benignost. Verjetnost, da bo nezdravljena maligna lezija na slikah v šestmesečnem sledenju stabilna, je zelo majhna.

ZAKLJUČEK

Radiološka slikovna diagnostika tumorjev trebuha se je v zadnjih letih močno spremenila. Ob nativnem rentgenogramu, ki ima omejeno diagnostično vrednost, danes večinoma uporabljamo UZ, MR in CT. S slikovno diagnostično obdelavo bolnikov s tumorji v trebuhu načrtujemo zdravljenje in vrednotimo njegovo uspešnost. Zaradi širjenja indikacij za CT preiskave in vse lažje dostopnosti pa čedalje večjo skrb zbuja tudi prejeta doza sevanja. Dobro sodelovanje med napotnim zdravnikom in radiologom je ključnega pomena za hitro, varno, najprimernejšo in zanesljivo diagnostiko.

Literatura

1. Fenchel S, Fleiter TR, Merkle EM. Multislice helical CT of the abdomen. *Eur Radiol* 2002;12 (Suppl. 2):S5–10.
2. Tirkes T, Menias CO, Sandrasegaran K. MR imaging techniques for pancreas. *Radiol Clin North Am* 2012;50(3):379–393.
3. Popovič P, Garbajs M, Štabuc B. Računalniška tomografija (CT) trebuha. Zbornik prispevkov. V Ljubljani: Medicinska fakulteta, Katedra za interno medicino, 2011, str. 309–316.
4. Yong Eun Chung, Ki Whang Kim. Contrast-enhanced ultrasonography: advance and current status in abdominal imaging. *Ultrasonography* 2015; 34(1): 3–18
5. Sagara Y, Hara AK, Pavlicek W, Slva AC, Paden RG. Abdominal CT: Comparison of Low-Dose CT With Adaptive Statistical Iterative Reconstruction and Routine-Dose CT With Filtered Back Projection in 53 Patients. *Am. J. Roentgenol.* September 1, 2010 195:713–719.
6. ESUR Guidelines on Contrast media, dostopno na: <http://www.esur.org/Contrast-media.51.0.html#c267>.
7. Mulhall BP, Veerappan GR, Jackson JL. Meta-analysis: computed tomographic colonography. *Ann Intern Med* 2005;142:635–50.
8. Kavčič P, Rus Gadžijev B, Popovič P. CT kolonografija = CT colonography. *Gastroenterolog* 2015;19: 25–31.
9. Tirkes T, Sandrasegaran K, Sanyal R, Sherman S, Schmidt CM, Cote GA, Akisik F. Secretin-enhanced MR Cholangiopancreatography: Spectrum of Findings. *Radiographics* 2013;33:1899–1906.
10. Tirkes T, Menias CO, Sandrasegaran K. MR imaging techniques for pancreas. *Radiol Clin North Am* 2012;50(3):379–393.
11. European Association for the Study of the Liver, European Organisation for Research and Treatment of Cancer. EASL-EORTC Clinical Practice Guidelines: management of hepatocellular carcinoma. *J Hepatol.* 2012; 56 (4): 908–43.
12. Popovič P. Vloga radiologije v diagnostiki in zdravljenju jetrnoceličnega karcinoma. *Medicinski razgledi* 2016;55(4):467–74.
13. Popovič P, Štabuc B, Janša R, Garbajs M. Survival of patients with intermediate stage hepatocellular carcinoma treated with superselective transarterial chemoembolization using doxorubicin-loaded DC Bead under cone beam computed tomography control. *Radiology and oncology* 2016;50:418–426.
14. Rao SX, Zeng MS, Cheng WZ, Yao XZ, Jin DY, Ji Y. Small solid tumors (< or = 2 cm) of the pancreas: relative accuracy and differentiation of CT and MR imaging. *Hepatogastroenterology.* 2011 May–Jun;58(107–108):996–1001.
15. Košutič I, Garbajs M, Popovič P. Pomen radioloških preiskav v najpogostejših boleznih trebušne slinavke. *Gastroenterolog* 2017; 21:78–87.
16. Tanaka MA Fernández-del Castillo CB, Adsay VC et al. International consensus guidelines 2012 for the management of IPMN and MCN of the pancreas. *Pancreatology* 2012;12: 183–197.
17. Kim HJ, Kim AY, Oh ST, et al. Gastric cancer staging at multi-detector row CT gastrography: comparison of transverse and volumetric CT scanning. *Radiology* 2005;236(3):879–885
18. Nougaret, S., C. Reinhold, H. W. Mikhael, P. Rouanet, F. Bibeau and G. Brown. "The Use of MR Imaging in Treatment Planning for Patients with Rectal Carcinoma: Have You Checked the "DISTANCE"?" *Radiology* 20013; 268(2): 330–344.
19. Song JH, Chaudhry FS, Mayo-Smith WW. The incidental adrenal mass on CT: prevalence of adrenal disease in 1,049 consecutive adrenal masses in patients with no known malignancy. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190(5):1163–1168