

Újdonságok és új lehetőségek a vese- és ureterdaganatok radiológiai diagnosztikájában

Baranyai Tibor

Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Röntgen- és Izotópdiaosztikai Osztály, Sopron

A szerző a képalkotó eljárások nyújtotta lehetőségeket elemzi a vesék és ureterek daganatainak korai felfedezésében, a tumorstádium pontos meghatározásában. A non-invazív ultrahangvizsgálat széles körű alkalmazása az incidentomák növekedéséhez vezetett. A volumetrikus CT-vizsgálat (multidetektoros és dual source), a különböző MR-technikák és újabban a PET/CT nagyban hozzájárul a daganatos betegségek pontos preoperatív tumorstádium-meghatározásához, segíti a kimutatott daganatok karakterizálását. Kis vesetumorok esetén a dinamikus kontrasztanyag vizsgálat a tumor kontrasztanyag-felvétele és a tumorból való kimosódás intenzitása alapján próbálják elkülöníteni a sebészi és nem sebészi térfoglalásokat. A szerző hangsúlyozza, hogy a fejlődés ellenére – különösen kis szolid tumorok esetén – a képalkotókkal irányított biopsziás mintavételnek továbbra is fontos szerepe van. A képalkotó módszerek a terápia utáni követésben is nélkülözhetetlenek (PET/CT, CT- és MR-perfúziós vizsgálatok). Magyar Onkológia 58:281–289, 2014

Kulcsszavak: vesesejtes rák, átmeneti sejtes carcinoma, dinamikus leképezés, kontrasztanyag-kimosódás, dignitás

The author analyses the opportunities granted by diagnostic imaging for the early perception of kidney and urethral tumors and exact tumor staging. The wide-scale application of non-invasive ultrasound scans has led to an increase in incidentalomas. Volumetric (multidetector or dual source) CT scans, the various MR techniques and, more recently, PET/CT scans have largely contributed to the exact preoperative staging of tumorous diseases, and help characterize the tumors found. In the case of small kidney tumors, attempts are made to decide which masses require operation and which do not, based on the tumor's absorption of the contrast agent and its wash-out intensity as observed by dynamic contrast-enhanced scans. The author points out that despite the achieved development, especially in terms of small tumors, image-guided biopsies still play a significant role. Medical imaging techniques are also indispensable for post-therapy follow-up of patients (PET/CT, CT and MR perfusion imaging).

Baranyai T. Novelty and new possibilities in radiological diagnostics of kidney and urethral tumors. Hungarian Oncology 58:281–289, 2014

Keywords: renal cell carcinoma, transitional cell carcinoma, dynamic imaging, contrast agent wash-out, dignity

Levelezési cím: Prof. Dr. Baranyai Tibor, Soproni Erzsébet Oktató Kórház és Rehabilitációs Intézet, Röntgen- és Izotópdiaosztikai Osztály, H-9400 Sopron, Győri út 15. Tel.: +36-99-514-261, e-mail: baranyai.tibor@sopronigyogykozpont.hu

Közlésre érkezett: 2014. október 17. • Elfogadva: 2014. november 31.

BEVEZETÉS

Az uropoetikus rendszer daganatainak kimutatásában a radiológiai módszereknek igen fontos szerepe van. Az analóg képalkotást az elmúlt három évtizedben felváltották a digitális szeletelőtechnikák, amelyek hatalmas tudásanyaggal gazdagították az onkológiai ellátást. A modern képalkotó eljárások megváltoztatták a korábbi kivizsgálási algoritmust (1–3). Az ultrahang-diagnosztikában a 2D real-time vizsgálat rutinszerűen kiegészült a színekódolt (color Doppler, power Doppler) és kontrasztanyagossal (CEUS) módszerekkel (1, 2, 4, 5).

A CT-diagnosztikában a multidetektoros és kettős energiájú (dual source) berendezések rendkívül gyors leképezést biztosítanak, nagy a térbeli felbontás, javul a kontrasztfelbontás, jól követhető a kontrasztanyag-felvétel, a kimosódás mértéke és dinamikája, ami a detektálás mellett a karakterizálást is segíti (3, 6–8). A finomszelet-technikákkal végzett 2D leképezés után elvégzett rekonstrukciók (MPR, MIP, VRT) javítják a daganatok térbeli kiterjedésének, elhelyezkedésének, a szomszédos szervekhez való viszonyának meghatározását, a folyamat jellegének megítélését (infiltratív vagy expanzív), ami prognosztikai szempontból jelentős (9, 10).

A mágnesesrezonancia-vizsgálat (MRI) is sokat fejlődött, megjelentek a gyors szekvenciák, igen jó a kontrasztfelbontás, így a lágyrészjellegű, kis kontrasztkülönbséggel járó daganatok felismerhetők. A T2-súlyozott felvételeken a folyadéktartalmú terek, így a veseüregrendszer, ureterek és a hólyag teljes egészében vizsgálhatók. A T1-súlyozott zsírszuppressziós dinamikus kontrasztanyagossal leképezésénél a tumordetektálás mellett a pontos kiterjedés is meghatározható. Speciális szekvenciákkal (erősen T2-súlyozott GRE, T1 kontrasztanyagossal zsírszuppressziós FSE) ábrázolhatók a vénák (vena renalis, VCI, jobb szívfél), bennük a tumorthrombus (1, 11, 12). A tumor közvetlen környezete, a regionális nyirokcsomók és a távoli szervek is vizsgálhatók, a metasztatikus megítélhetők. Speciális indikációval MR-spektroszkópia és diffúziós MR-vizsgálat végezhető, elsősorban a daganat jellegének megítélése céljából (1, 13, 14).

A ¹⁸F-FDG PET/CT hatékony a környezeti és távoli nyirokcsomó-metasztatikus kimutatásában, de az urológiai daganatok nem mindegyike halmozza értékelhetően az FDG-t, ill. csak minimális mértékben veszi fel, ezért a primer vesedaganatok detektálásában nem javasolt. Újabb PET-tracereket fejlesztettek ki egyre jobb klinikai eredménnyel, így kedvező tapasztalatokat írnak le az irodalomban prostatacarcinoma korai felfedezésében és a biopszia számára a célterület kijelölésében (¹¹C-metionin, ¹¹C-kolin, ¹¹C-acetát). Elterjedőben vannak a multiparametrikus mérések, multitracer technikák, nagy várakozás előzi meg

a PET/MRI megjelenését (15, 16). Az egésztest-szcintigráfia (SPECT) segít a csontvázrendszerben történő metasztatikus kimutatásában, a tumorstádium meghatározásában. A régi, hagyományos módszereket csak korlátozottan, beszűkült indikációval használjuk a daganatdiagnosztikában. Az UH-, CT- és MR-vezérelt biopsziák indikációs köre az egyes szervek daganatainál jól meghatározott, amelyet ott részletezünk.

VESÉK DAGANATOS ELVÁLTOZÁSAI

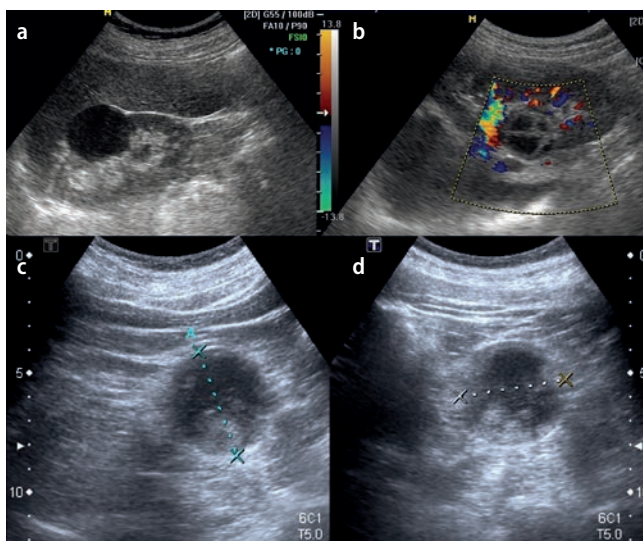
A vesék UH- és CT-vizsgálattal kitűnően ábrázolhatók, a térfoglaló folyamatok detektálhatók. Ennek köszönhető, hogy a vesedaganatok közel felét panaszmentes betegekben incidentomaként, véletlenszerűen fedezzük fel (1, 2, 4, 5, 17). E két módszer segítségével a cisztózus és szolid folyamatok jól elkülöníthetők. Mikrociszták és kis szolid térfoglalások differenciálásában a T2-súlyozott MR-vizsgálat segíthet, amelynél a folyadékot tartalmazó képletek magas jelmenetet mutatnak. CT-vel és MR-rel a zsírszövet is detektálható, ami a differenciáldiagnosztikában jelentős (AML, lipoma, Wilms-tumor).

A hasi szonográfia kapcsán a veséket is megítéljük, és a leletben részletesen leírjuk ezek állapotát. Finom szerkezeti analízissel vizsgáljuk a parenchymát, amelyen belül a cortex és columnák közepes reflexiószintűek, harmonikus belső echoeloszlást mutatnak, elkülönül a csaknem cisztózus medulla. Color Doppler és power Doppler segítségével ábrázolhatjuk a vesék vérrellátását, az intrarenális ereket, tanulmányozhatjuk a térfoglalás vaszkularizációját. A módszer hátránya, hogy a vizsgálat szubjektív, kellő gyakorlat és tapasztalat hiányában nő a fals pozitívitás és fals negatívitás. További hátrány, hogy a vizsgálat nem reprodukálható, így nehéz az összehasonlító elemzés.

A szolid és cisztózus képletek egyértelműen azonosíthatók, a típusos ciszta jellegzetes képet mutat (1.a ábra). A veseciszták ábrázolása újabban egyre nagyobb jelentőségű, hiszen három vagy több veseciszta esetén, melyek a vese állományának legalább 25%-át érintik, a vesesejtes rák (RCC) kockázata 3-4-szeresére növekszik (18, 19). A felnőttkori cisztás vesebetegségnél a rizikó csaknem 100-szorosára emelkedik. Tartós hemodialízis kapcsán veseciszták gyakran alakulnak ki, s belőlük multifokális, bilaterális RCC-k fejlődhetnek ki (1, 17).

A fali és belső atípiá alapján a jó- és rosszindulatú cisztózus elváltozásokat Bosniak beosztása alapján csoportosítjuk (1.b,c,d ábra). A 3-as és 4-es típus műtéti indikációt jelent, s a 3-asnál lehetőleg nefronkímélő megoldás kívánatos (1, 5, 20, 21). A kontrasztanyagossal UH-vizsgálat a vesetumorkarakterizálását segíti, s különösen az atípusos cisztózus elváltozások besorolásában játszik fontos szerepet. Előnye,

1. ábra. UH-vizsgálat. a) 2D UH. A bal vese középső harmadában kerek, parenchymában ülő típusos ciszta. A vese alsó harmadában levő, parapyelaris elhelyezkedésű ciszta üregrendszeri tágulatot nem okoz. Bosniak 1. b) CD UH. A bal vese alsó ajkában egyenetlen vastagságú szeptumokkal megosztott cisztózus képlet. A falban és a szeptumokban patológiás erzettség nem ábrázolódik. Bosniak 2. c, d) 2D UH. A bal vesében vastag falú cisztában echodús papilláris növedékek. Bosniak 4



hogy a szeptált cisztáknál pontosan ábrázolja a kontrasztanyag-halmozás mértékét és jellegét, van-e kóros halmozást mutató fali vagy szeptális növedék (Bosniak 2F és 3 elkülönítése). A CEUS segítségével javíthatjuk a diagnosztikai eredményeinket az ún. nem karakterizálható daganatok (indeterminate vesetérfgoglalások) esetében. Nagy, mintegy 10 éves beteganyagon végzett retrospektív vizsgálatok kapcsán bebizonyosodott, hogy a kontrasztanyag-halmozási mintázat alapján magas szenzitivitással (100%) és 95%-os specificitással lehet az egyébként nem karakterizálható vesetérfgoglalást benignus és malignus léziókra elkülöníteni. A fals pozitívitas 3 oncocytoma és két Bosniak 3 cisztikus elváltozásnál jelentkezett (5).

A parenchymából kiinduló RCC kimutathatóságának az alapja, hogy a daganat reflexiószintje, echoszerkezete általában eltér a normális parenchymáétól, ahhoz képest lehet echodús, echoszegény vagy heterogén szerkezetű. Ritkán izorefektív a tumor, ilyenkor a vesekontúr-előboltozulás, a centrális sinus felé való lokális parenchyma-kiszéledés, mint másodlagos jel hívhatja fel a figyelmet a tumor jelenlétére, de ezt a pseudotumoros parenchyma-kiszéledéstől el kell különíteni (1, 2, 5).

Nagy szolid tumoroknál a szerkezet durva belső echókkal tarkított, esetenként echogén képletekkel (meszesedés), állományában cisztózus részletek nekrozisra, bevérzésre,

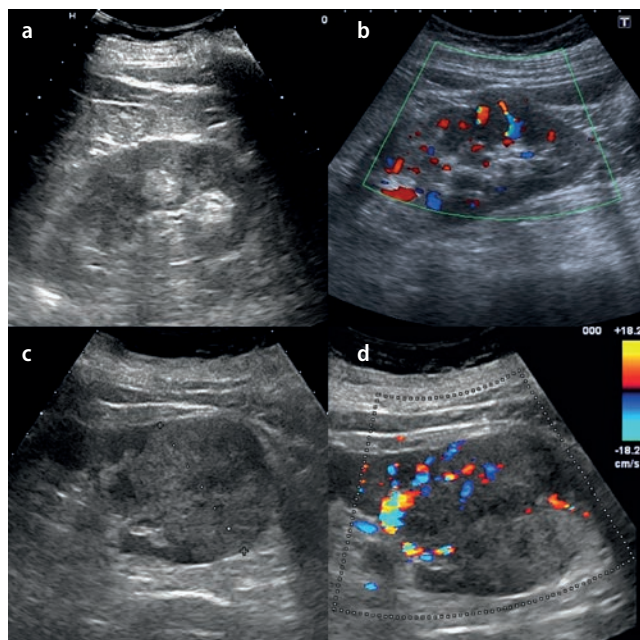
a-v shuntre utalnak. Color Doppler-vizsgálattal (CD) az RCC legtöbbször hipervaszkuarizált. Szinkódolt technikával megítélhető a tumoron belüli patológiás érstruktúra, az a-v shunt, a tág, kaliberingadozó vénák (2. ábra). A dignitás eldöntésében a kontrasztanyag UH-vizsgálat sokat segíthet, különösen atípusos, cisztózus megjelenésű RCC-nél és a kis nem karakterizálható tumoroknál (1, 5).

Az ultrahangvizsgálat szenzitivitása a daganat detektálásában magas, 95–98%, a specificitás közel azonos (2, 4). Ha azonban az ultrahangvizsgálat daganat lehetőségét veti fel és/vagy nem tisztázható a térfoglalás dignitása, pontos stádiuma, CT-vizsgálatot kell végezni az elváltozás megerősítése és további pontosítása céljából.

Jelenleg az MDCT (többdetektoros CT) az a módszer, amellyel minden szükséges információt meg tudunk adni az urológus-sebész számára, beleértve a nefronkímélő műtéthez szükséges paramétereket is. Magas időbeli és térbeli felbontás, a többsíkú leképezés (rekonstrukciók), a többfázisú dinamikus kontrasztanyag vizsgálat a detektálásban és karakterizálásban egyaránt jelentős.

A tumor felismerésénél a CT szenzitivitása 100%, kis veserákoknál kb. 80%, az MR szenzitivitása 76–85%, de a specificitása ennél valamivel alacsonyabb (1, 13, 19). Natív

2. ábra. UH-vizsgálat. a) 2D UH. A bal vese parenchymájában éles határu, echodús szolid térfoglalás. RCC. b) CD UH. A bal vesében laterálisan echoszegény szolid térfoglalás patológiás vaszkularizációval. RCC. c, d) 2D és CD UH. A bal vesében echodús, centrálisan nekrozist tartalmazó szolid térfoglalás az üregrendszer felé infiltrál. A tumoron belül, elsősorban a széli részen, patológiás erzettség. RCC



3. ábra. Kontrasztanyag-os MDCT-vizsgálat, korai artériás fázis. a) Koronális MPR. A jobb vesében a kontrasztanyagot intenzíven, homogéneen halmozó, éles határú tumoros térfoglalás. Hipervaszkuláris RCC. b) A bal vesében kis parenchymatumor, a kontrasztanyagot egyenletesen, kismértékben halmozza. Hipovaszkuláris RCC. c) A jobb vesében nagy, expanszíván növekvő tumoros térfoglalás. A kontrasztanyag-felvétel homogén, közepesen intenzív. RCC. d) A bal vese tumorában kifejezetten inhomogén, szabálytalan kontrasztanyag-dúsulás, állományában apró nekrozisokra utaló hipodenzitás. RCC



CT a kiindulási alap, majd intravénás kontrasztanyagadással és konyhasó-bemosási technikával (salina flush) folytatjuk a vizsgálatot meghatározott protokoll szerint. Kontrasztanyagadás után a korrekt diagnózishoz, a tumorstádium pontos meghatározásához többfázisú vizsgálatot kell végezni. A kontrasztfelvétel mintázata, intenzitása, dinamikája és a kontrasztanyag-kimosódás gyorsasága alapján detektálható és karakterizálható a vesetérfglalás. A CT-vizsgálat különböző fázisaiban (artériás, parenchymás, kiválasztásos, késői kiválasztásos) figyeljük a cortex és a tumor kontrasztanyag-felvételét, annak mennyiségét, időbeliségét, homogenitását, vagyis a denzitásváltozást, egybevetve a natív scanen mért denzitásértékkel (8, 9, 22).

A ciszták az intravénás kontrasztanyagadás után nem halmozzák a kontrasztanyagot, 10 HU erősítést nem érnek el. Az abszcesszusok egyenetlen fali kontrasztanyag-felvétellel ábrázolódnak. Fali atípiánál, papilláris növedéknél általában intenzív, körülírt fali halmozás látható, míg a cisztabennék érdemi kontrasztanyag-felvételt a késői felvételeken sem mutat (3, 6–9, 20).

A szolid RCC-k az artériás (kortikomedulláris) fázisban legtöbbször erőteljesen veszik fel a kontrasztanyagot, mivel zömében hipervaszkulárisak, de lehetnek hipo- vagy avaszkulárisak is, s így csökkent és inhomogén kontrasztanyag-felvétel látszik (3. ábra). Ez a fázis segíthet a kis (1–1,5 cm) hipovaszkuláris tumor és a pseudoalmozást mutató kis ciszta elkülönítésében, de ezeknél késői kiválasztásos fázisú leképezés is szükséges a parciális volumeneffektus miatt. A típusos kis ciszta késői fázisban sem vesz fel kontrasztanyagot, s így a denzitáskülönbség a natív és kontrasztanyag-os felvételen mindvégig kisebb marad 10 HU-nál (3).

Korai artériás fázisban kontrasztanyaggal telt az aorta, a magas cortex blood-flow következtében intenzív kontrasztanyag-felvétel van a cortexben és columnákban (kontrasztanyagadás után 20–25 sec), de a medullák még hipodenzek és fals pozitív leletként tumoroknak interpretálhatók, különösen hasi CT-vizsgálatkor, amikor a kortikomedulláris fázis akár 80 sec-ig perzisztálhat. Ezért csak e fázisú vizsgálat alapján véleményt alkotni nem lehet. Ebben a fázisban ábrázolhatjuk a vesék vaszkuláris anatómiáját, ami különösen a nefronkímélő műtétek tervezésénél fontos (1, 3, 7, 23). A kontrasztanyag beadásának kezdete után 25–30 sec-mal a renális erek kontrasztanyag-felvétele intenzív. Bólusvezérléssel irányítva a kontrasztanyag-beadást, 5 sec-mal az aorta kontraszttelődésének csúcsa után az artériás vaszkuláris anatómia ábrázolható (CT-angiográfia). A magas renális vérátáramlás következtében gyorsan telődik kontrasztanyaggal a vena renalis (5–15 sec-mal az aortatelődési csúcs után), s a benne lévő tumorthrombus megítélhető (1, 3). Ez a fázis azonban a VCI ábrázolására még nem optimális a pseudothrombus (kontrasztanyag és vér keveredése – áramlási műtermék) jelenség miatt (4. ábra). A magas detektorsoros CT (detektorsor ≥ 128) és a kettős energiával működő CT gyorsasága lehetővé teszi a perfúziós vizsgálá-

4. ábra. Kontrasztanyag-os MDCT-vizsgálat, korai artériás fázis. a) Axiális leképezés. Szabályos bal oldali vena renalis kontrasztanyaggal homogéneen telődve. VCI-ben lument kitöltő kontrasztanyag-mennyiség még nincs, ezért hipodenz. b) Koronális MPR. VCI-ben részleges kontrasztanyag-halmozás. Pseudothrombus-jelenség



tokat, amelyek a karakterizálás mellett az onkológiai kezelésekre hatásosságának le mérésében is hasznosak lehetnek.

A parenchymás (nefrográfias) fázis ideális a térfoglalás detektálásához, mivel ekkor már a parenchyma egyneműen intenzíven felvette a kontrasztanyagot (medullák is kitelődtek), azonosan magas denzitást mutatva (aorta plató után 60–80 sec, injekcióbeadás kezdetétől 80–100 sec), míg a vesetérfgoglalások, így az RCC is, a normális parenchymához képest csökkent kontrasztanyag-felvétellel ábrázolódnak, alacsonyabb denzitásúak és jól elkülönülnek (3, 6, 7). Ebben a fázisban már a VCI is egyneműen kontrasztanyaggal telt, magas denzitású, benne az alacsonyabb denzitásértéket mutató tumorthrombus ábrázolódik (6, 10, 11, 23).

A veserák térbeli kiterjedésének, nagyságának (T-stádium), terjedési irányának komoly prognosztikai szerepe van. A perirenális infiltratív terjedés (T3a) gyakori és kevésbé rossz prognózt jelent, mint a vesesinus irányába történő invázió. High-risk csoportba sorolható az RCC, ha a mellékvese, vesevéna és a perirenális/intrarenális zsírszövet együttesen involvált.

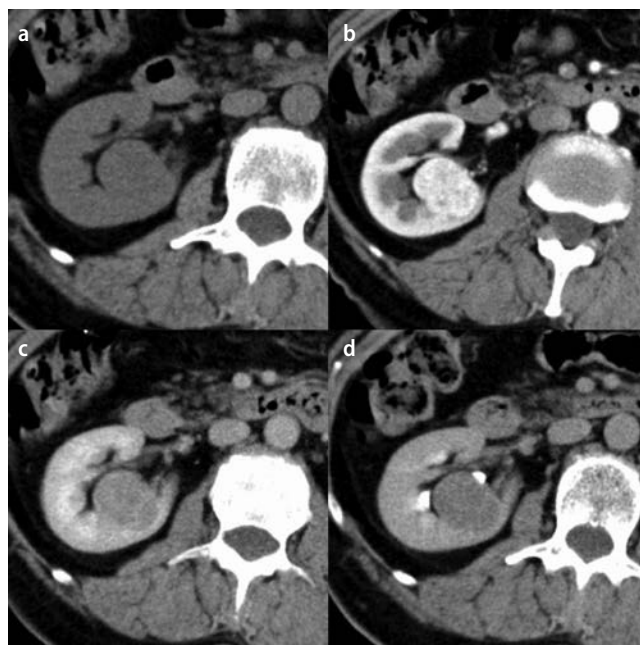
A pontos tumorstaging birtokában dönthetünk a szervmegtartásról, vagy a radikális ablasztikus nefrektómiáról. A reszekció vagy enukleáció előtt az érellátás feltérképezése szükséges, s ha a CT-angiográfia nem ad kellő információt az érintett és ellenoldali vese, valamint a tumor vérellátásáról, a katéteres angiográfia is szóba jöhet (áttekintő hasi aortográfia, szelektív renális angiográfia).

A benignus szolid vesedaganatok közül az adenoma, angiomyolipoma (AML), oncocytoma ritkán hipervaszkuarizált lehet (1, 8, 14, 22). Az intravénás kontrasztanyagadás után ilyenkor az artériás fázisban a kontrasztanyag-felvétel a tumorban hasonlít a renális cortexéhez, ill. a hipervaszkuarizált RCC-éhez, így nem tudjuk elkülöníteni. A parenchymás fázisban az ép veseszövethez képest azonban a vesetumoron belüli halmozás már kisebb, így hipodenzé válnak, ugyanis a tumorból gyorsabban mosódik ki a kontrasztanyag, mint az ép parenchymából (5. ábra). A kontrasztanyag-halmozás nagysága, dinamikája, a kimosódás mértéke, gyorsasága (kontrasztkimosódási százalék) alapján próbálunk különbséget tenni a különböző vesetumorok között, differenciálni a jó- és rosszindulatú elváltozásokat. A kontrasztanyag-halmozás mértéke minden fázisban szignifikánsan nagyobb az oncocytomában, mint a világossejtes veserákban, s ez utóbbihoz viszonyítva csökkent halmozást mutat a kromofób és papillaris veserák. A kiválasztásos fázisban (késői scan delay) a kontrasztanyag több mint fele eltűnik az oncocytomából, harmada a vesesejtes rákból (8, 9). E jelek alapján remény van arra, hogy szolid vesetumorok esetén – a zsírszövetet tartalmazó AML-en kívül – CT-vizsgálattal megállapítsuk a dignitást, s benignusnak vagy malignusnak véleményezzük az elvál-

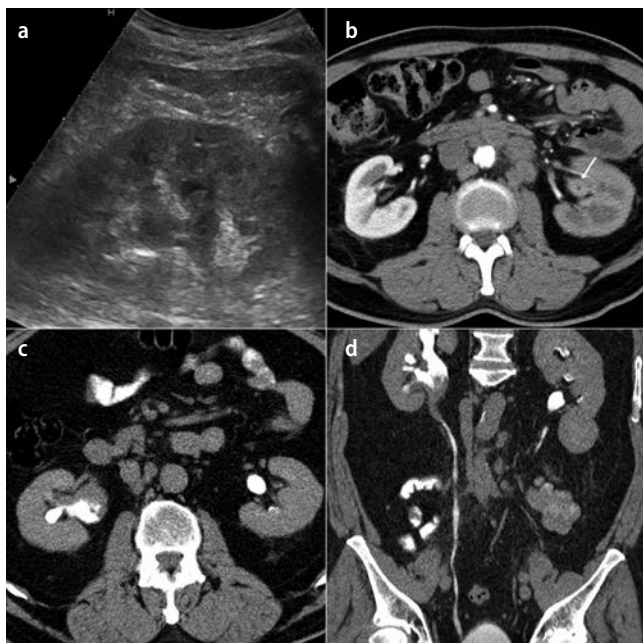
tozást (3, 9). Ez különösen fontos a kis tumorok (<1,5 cm) esetén, amikor biopszia végzése merülhet fel. Az MDCT-vel történő karakterizálás a jövőben ezt feleslegessé teheti, hiszen gondos analízissel, magas specificitással véleményezhető a szolid térfoglalás, s ki lehet választani azokat a kis szolid tumorokat, melyeket nem kell eltávolítani. Jelenleg azonban a finomtű-aspirációs citológiai mintavétel (FTB) szerepe a preoperatív karakterizálásban megkérdőjelezhetetlen, szükség esetén core-biopszia is indokolt lehet. Ezt látszik alátámasztani az az irodalmi adat, hogy az eltávolított vesetumorok csaknem negyede benignus volt (18, 19, 22, 23). Vannak olyan irodalmi közlések is, amelyek szerint vesetumoroknál az >1 cm elváltozások 46%-a, >2 cm térfoglalások 30%-a, >3 cm elváltozások 25%-a jóindulatú (4, 24).

Az MR-vizsgálat a nagy kontraszt- és a javuló térbeli felbontás miatt hasznos kiegészítője az UH- és CT-vizsgálatnak a vesetumorok detektálásában. A zsírszövet kimutatásával a karakterizálást is segíti. A vaszkuláris és nyirokcsomó-

5. ábra. MDCT axiális leképezés, négyfázisú dinamikus vizsgálat. a) Natív vizsgálat. A jobb vese alsó ajkában a sinus renális felé bedomborodó, a jparenchymáéval azonos denzitású térfoglalás. b) Korai artériás fázis. A tumoron belül igen intenzív kontrasztanyag-halmozás. c) Parenchymás fázis. A normális parenchymához képest a tumoron belüli kontrasztanyag-felvétel csökkent, a kimosódás gyors. d) Kiválasztásos fázis kezdete. A tumor expanzívan növekszik a centrális sinus felé, az üregrendszeren benyomat. A kontrasztanyag-kimosódás a tumorból intenzív, a parenchymában még jelentős mennyiségű kontrasztanyag-halmozás



6. ábra. a) 2D UH. A bal vese centrális echokomplexumán belül echoszegény, szolid képlet az üregrendszerben. Részleges, mögöttes üregrendszeri tágulat. b) MDCT, korai artériás fázisban az üregrendszeri tumor kontrasztanyag-felvétele intenzívebb a parenchymához képest (nyíl). Regionálisan nyirokcso-mó-megnagyobbodások. TCC. c, d) MDCT, axiális és koronális curved MPR. A kontrasztanyaggal telődött üregrendszerben jól elkülönül a hipodenz, az ureter kezdeti szakaszára is ráterjedő infiltratív tumor. TCC



érintettség megítélésében, az üregrendszeri daganatok felfedezésében és különösen nagy tumoroknál a T-stádium meghatározásában jelentős. A zsírszuppressziós technika a bevezetett magas jelmenetű ciszta és az ugyancsak magas jelmenetű AML elkülönítésében fontos. A vastagszeletes T2 MR-urográfia az egész üregrendszer állapotát mutatja. Újabban – a CT-hez hasonlóan – kvantitatívan tanulmányozzák a multifázisos, kontrasztanyag-halmozásos, dinamikus MR-vizsgálat értékét, amely, mint jól reprodukálható vizsgálat, segítheti a jó- és rosszindulatú vesedaganatok elkülönítését és tipizálását. Ennek alapja, hogy mindhárom posztkontrasztos fázisban (kortikomedulláris, nefrográfias és kiválasztásos) a jelintenzitás százalékos változását figyelik a tumorban (ROI), figyelembe véve a natív jelmenetet is (13, 16, 25).

Korábban csak a nem operálható tumorok szövettani vizsgálatára vagy gyulladás és tumor elkülönítésére használták a biopsziákat, s a sebészek minden kontrasztanyagot halmozó szolid térfoglalást eltávolítottak. Ma már megváltozott a vélemény. A kis vesetérfglalásoknál az első diagnózis a radiomorfológián alapul, de a karakterizáláshoz

bizonytalanság esetén a biopszia végzése elengedhetetlen a további teendők eldöntéséhez (24).

A citológiai vizsgálat igen fontos és pontos diagnosztikai beavatkozás, az esetek >90%-ában meg lehet mondani az elváltozás pontos természetét (benignus-malignus, milyen sejtípus, Fuhrman-grade). Lényeges azonban, hogy a citológiai mintavétel korrekt radiológiai leletre alapozva történjen UH-, CT- vagy MR-vezérelve, s a mintavételnél vigyázni kell arra, hogy ne a nekrotikus, hanem a szolid részből történjen az aspiráció. Inoperábilis tumor esetén a citológiai mintán végzett citogenetikai vizsgálatok segítik a terápiás tervezést, s megítélhető a tumor várható agresszív viselkedése is. A helyesen kivitelezett és helyesen értékelt citológiai vizsgálat az irodalmi adatok alapján 60%-ban megváltoztathatja a további teendőket. Elkerülhető az is, hogy a veseműtéten átesett betegek 8–27%-ában benignus lézió eltávolítására kerüljön sor (19, 24).

A biopsziás mintavétel segíthet abban is, hogy idős, rossz állapotú betegnél a műtéti megoldás magas kockázatát felvállaljuk-e, vagy a várakozás és szoros obszerváció mellett döntsünk. Ez azért is átgondolandó, mivel az RCC az irodalmi adatok és a saját tapasztalatunk szerint is viszonylag lassú növekedési rátát mutat, s metasztázisra inkább a 3 cm-nél nagyobb tumorok hajlamosak (1–3).

Ha a vesetérfglalások multiplexek és/vagy kétoldaliak, primer vesetumor mellett metasztázisok lehetősége merül fel, különösen, ha már másik szerv daganatát ismerjük. Ilyenkor a biopsziás mintavétel segíthet a folyamat tisztázásában. A gyulladással pszeudotumor és a valódi tumor elkülönítésében is szükség lehet biopsziás mintavételre, hiszen a képalkotó eljárásokkal nem mindig tudunk különbséget tenni közöttük (pl. xanthogranulomatous pyelonephritis). Indokolt a biopszia akkor is, ha radioablációt tervezünk, mivel a kezelés előtti mintavétel tisztázza azt, hogy mit akarunk kezelni (12, 19, 24). Ha a radiológiai vizsgálatok egyértelműen foglalnak állást a malignitás mellett, s a beteg műthető, akkor a biopsziára nincs szükség.

Az üregrendszerből kiinduló térfoglalások UH-vizsgálattal általában echoszegény, szolid képletként különülnek el a hiperreflektív centrális sinusban (6.a ábra). Nehézséget okoz a detektálásban, ha a daganat is magas reflexiójú (1, 2). A CT-vizsgálat során az üregrendszeri tumor a korai artériás és kiválasztásos (pyelaris) fázisban ábrázolható a legjobban. Ennek oka, hogy ezek a tumorok hipovaszkulárisak (6.b ábra), s a korai artériás fázisban a környezethez képest fokozott kontrasztanyag-felvételt mutató elváltozásként ábrázolódnak, míg az intravénás kontrasztanyagadás után 3–5 perccel vagy később a kontrasztanyagot tartalmazó hiperdenz üregrendszerben jelennek meg hipodenz telődési defektusként (filling defect) (6.c,d ábra). A CT-urográfias felvételen 2D és 3D technikával (MPR, MIP, VRT) kiegészít-

ve az axiális szeleteket az egész üregrendszer áttekinthető. A tumor a vesemedencében noduláris vagy lobuláris képletként ábrázolódik, mint papilláris daganat, de infiltráló is lehet a centrális sinus felé és a veseparenchymába, s héjszerű növekedést is mutathat a veseüregrendszer falán. Ha hydronephrosis vagy pyelectasia áll fenn, az üregrendszer falának kontrasztanyag-halmozását figyelni kell. A tumor jele lehet az elmosódott fali határ és a körülírt fali kiszélesedés egyenetlenséggel. Obstruktív tumorok a kehelyszár izolált tágulatát okozhatják (6.a ábra), vagy pyelectasiához, hydronephrosishoz vezethetnek. Differenciáldiagnosztikai problémát okozhat a sinus lipomatosis és a friss véralvadék az üregrendszerben. Ez utóbbi olyan alakot ölthet, hogy a vérző tumortól nem mindig lehet elkülöníteni. Segít a differenciálásban, hogy a friss véralvadék sima kontúrú, hiperdenz elváltozás, és nem halmozza a kontrasztanyagot. Mivel akut vagy krónikus obstrukciónál (multifokális tumor-előfordulás) a kiválasztás késik, a késői kiválasztásos fázisra (15 perccel vagy többórás várakozással a kontrasztanyag beadásának kezdetétől) is szükség lehet (3, 26, 27).

Ha az üregrendszerből kiinduló daganat a parenchyma irányába növekszik, esetleg perirenálisan is terjed, a parenchymás fázisú vizsgálat elengedhetetlen, hiszen ebben a fázisban ábrázolható jól. Kompresszió alkalmazása (IVP-hez hasonlóan) javíthatja az üregrendszer megítélését.

A vénás inváziót a Libertino-féle beosztás szerint csoportosítjuk, amely alapján csak a vena renalis érintett (T3a – Libertino 0), vagy a subdiaphragmalis VCI (T3b – Libertino 1), vagy a supradiaphragmalis VCI (T3c – Libertino 2), vagy a jobb pitvar-kamra is (Libertino 3). A belőgő tumorthrombus és VCI fali infiltrációjának elkülönítése műtéteknikai és prognosztikai szempontból nagyon fontos (11, 12, 23). A tumorthrombus a ráakadó véralvadékkal összefüggően ábrázolódik. Az MDCT- és az MR-vizsgálat során kontrasztanyagadást követően a thrombushalmozás mutatja a tumorkomponenst, amelynek kontrasztanyag-felvétele általában hasonló a primer tumoréhoz (1, 3).

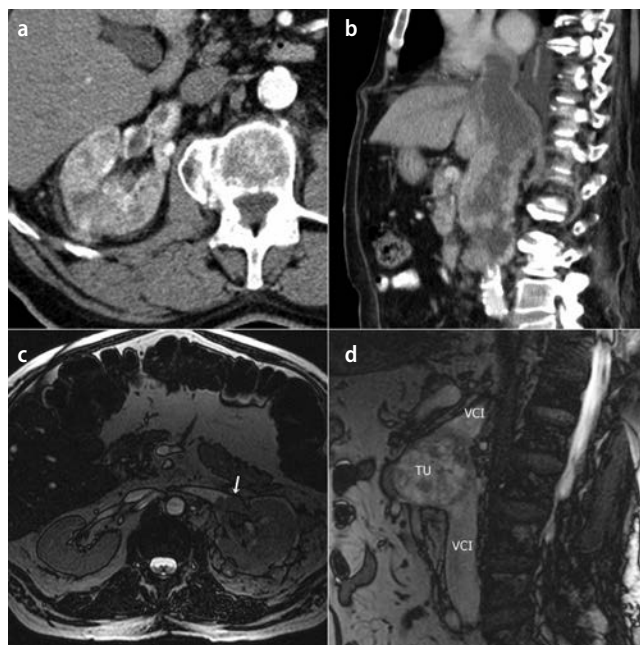
UH-vizsgálattal a thrombusok általában echodús, tobozszerű szolid képletként ábrázolódnak (1). Az MDCT kontrasztanyagos vizsgálatnál a thrombus lehet hiperdenz megjelenésű, ilyenkor a kontrasztanyaggal telt hiperdenz vénában nem különül el, s csak a tágult véna hívja fel a figyelmet az érintettségre. Kontrasztanyagadás után legtöbbször a thrombus hipodenz megjelenésű a kontrasztanyaggal festődött lumenen belül (3).

Manapság az MR-vizsgálat a legjobb a vénás érintettség, a tumorthrombus kimutatására, mivel a gradiens-echo-szekvencián a magas jelmenetű vénában jól ábrázolhatjuk az alacsony jelintenzitású thrombust. T1 gyors szekvenciás kontrasztanyagos vizsgálatnál is kitűnően megítélhetjük a vena renalist, a VCI-t, a jobb pitvart és kamrát, meghatá-

rozhatjuk a thrombus nagyságát, kiterjedését, a falhoz való viszonyát (7. ábra) (10–12).

A nyirokcsomóáttétek kimutatásában (N-staging) az UH-vizsgálat korlátozott értékű, az MDCT és MRI közel azonos pontossággal mutatja a regionális és távoli nyirokcsomó-megnagyobbodást (hilus, VCI, aorta mentén), ami azonban nem specifikus metasztázisra. Ha az ábrázolt nyirokcsomó(k) rövid átmérője 10 mm vagy előtti, metasztázisra gyanúsni kell véleményezni. A PET a leg szenzitívebb a nyirokcsomóáttétek kimutatásában (szenzitivitás: UH: 75–80%, MDCT: >95%, MRI: >95%, PET: 98%) (5, 12, 15, 17, 23). A távoli metasztázisok detektálásában (M-staging) a CT-vizsgálat informatív. Csont-, agy- és máj-áttétek esetén az MRI igen hasznos módszer. A csontvázrendszer egészének ábrázolásában és a metasztázisok kimutatásában a SPECT a választandó eljárás. Második tumor kimutatásában a PET/CT igen hasznos eljárásnak bizonyult (15). A műtét utáni követésben a CT-vizsgálat preferálható (3).

7. ábra. a) MDCT axiális artériás fázisú vizsgálat. A kontrasztanyaggal festődött hiperdenz vena renalisban hipodenz tumorthrombusok. Libertino 0. b) MDCT szagittális MPR. VCI-ben a hatalmas hipodenz, supradiaphragmalisan terjedő tumorthrombus a kontrasztanyag részlegesen körülrajzolja. Fali infiltráció valószínű. Libertino 2. c) MRI axiális T2 GRE. A magas jelmenetű bal vena renalisban közepes jelintenzitású tumorthrombus (nyíl). VCI és jobb oldali vena renalis szabad. A környezetben nagyobb nyirokcsomó nem látszik. Libertino 0. d) MRI szagittális T2 GRE. A jobb oldali vesetumor (TU) betört a magas jelmenetű VCI-be subdiaphragmalis terjedéssel. Libertino 1



URETERDAGANATOK

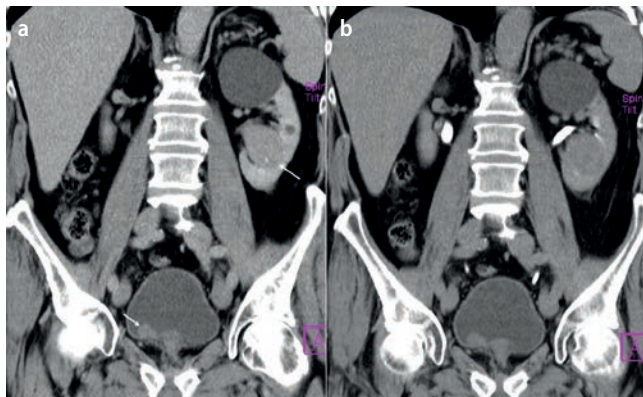
A malignus uroteliális daganatok általában multifokálisak, a vesemedencében, az ureter(ek)ben és a hólyagban is megjelenhetnek (8. ábra). Az ureter proximális és juxtavezikális szakasza, a pyelo-calicealis rendszer és a húgyhólyag 2D real-time ultrahangvizsgálattal jól ábrázolható, s igen érzékeny módszer az üregrendszeri tágulat detektálására, kövesség kimutatására (1, 2).

Az uretertumor gyanúja sokszor indirekt jelek alapján merül fel, amikor ultrahangvizsgálattal az elfolyási akadály fölött üregrendszeri tágulat, presztenotikus ureterdilatáció látszik. Elfolyási akadályt azonban más betegség is okozhat (tbc-t követő hegesedés(ek), iatrogén, besugárzás, kövesség), melyek tisztázásában a CT- és MR-vizsgálat segíthet (3, 27, 28).

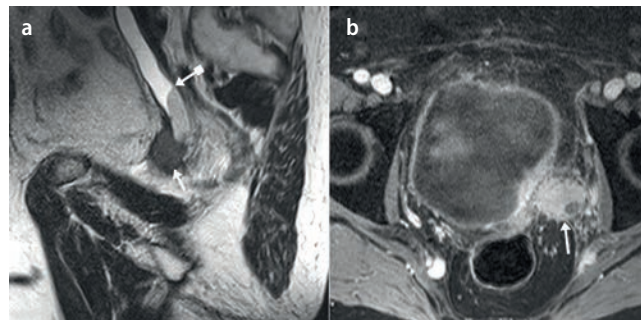
A primer ureterdaganatot, amely több mint 90%-ban átmeneti sejtes carcinoma (TCC), el kell különíteni a másodlagos tumoroktól, hiszen az uterus-cervix-, húgyhólyag-, prostata-, végbélrák a hólyagbázis érintettségével uretertágulatot és pyelectasiát vagy hydronephrosist okozhat (27, 28).

Az intravénás pielográfiával (IVP) az esetek 1/3-ában nem tudjuk kimutatni az ureterdaganatot. Ha ábrázolódik, akkor a kontrasztanyaggal kitöltött lumenben telődési hiányként árnyékkiesést okoz, s így elkülönül. Papilláris TCC-nél a kontrasztanyag körbefolyja a tumort. A retrográd és anterográd uretero-pielográfiát manapság már ritkán használjuk, mivel az MDCT és MRI segítségével urográfia készíthető, amelyen meghatározhatjuk az elváltozás helyét, majd célzott vizsgálattal annak jellegét és kiterjedését.

8. ábra. Kontrasztanyag MDCT koronális MPR parenchymás és kiválasztásos fázisban. a, b) A bal vese felső pólusában nagy ciszta, a középső harmadban apró parenchymaciszta. Az alsó harmadban üregrendszerből kiinduló, a kontrasztanyagot közepesen halmozó, a parenchymáénál kisebb denzitású szolid térfoglalás. Jobb oldalon a húgyhólyagalapon hiperdenz, éles határú papilláris növedék. Multifokális TCC



9. ábra. MR-vizsgálat. a) Szagittális T2-súlyozott MRI. Magas jelmenetű, juxtavezikális ureterszakaszra is terjedő, alacsony és közepes jelmenetű tumoros térfoglalás mögöttes uretertágulattal (nyílak). b) Axiális dinamikus kontrasztanyag T1-súlyozott zsírsuppressziós MRI. A húgyhólyag bal oldalán a környezet felé infiltratív növekvő periureterális tumor (nyíl). A tumor környezetében tág vénás fonatok. TCC



A proximális és juxtavezikális ureterszakaszon a tágult ureterben az intraluminális lágyrészfal ultrahangon általában echodús szolid növedék, de a falat és környezetet infiltráló is lehet, amelynek kiterjedése már pontosan nem detektálható. A környezeti nyirokcsomó-megnagyobbodás echoszegény szolid képletként ábrázolódik, s indirekt jelezheti az ureter elváltozásának malignus jellegét.

Az MDCT segítségével a teljes üregrendszer követhető, a szabályos ureterfal is megítélhető, amelynek vastagsága 1 mm alatt van. Uretertumornál kezdetben a tunica mucosa irreguláris válik, az ureter fala körülírtan megvastagodhat, amely még nehezen detektálható. A lumen körkörös vagy részlegesen lágyrészdensitású térfoglalás miatt beszűkül, kiesési defektusként jelenhet meg. A daganat a kontrasztanyag-halmozás alapján a véralvadéktól elkülöníthető, a kövesség pedig a CT-vizsgálattal egyértelműen tisztázható (negatív és pozitív kövek egyaránt).

A falat infiltráló tumor irreguláris telődési defektust okoz, melyben a kontrasztanyag-felvétel korai artériás fázisban erőteljesen fokozódik (hipovaszkuláris tumor), majd lassan mosódik ki, a kontrasztanyag-halmozás elhúzódó, így a parenchymás vagy késői fázisban a daganatos szövet a környezeténél magasabb denzitású, s elkülönül. Fontos a kiválasztásos fázisú vizsgálat is, különösen a pyelo-calicealis kiindulású daganatoknál (6.c,d ábra) (3, 26).

MR-vizsgálatnál a T2-súlyozott felvételeken az üregrendszer magas jelmenetű, amelyben az alacsony jelintenzitású daganat kitűnően ábrázolható (9.a ábra). A dinamikus kontrasztanyag MR-vizsgálat magas szenzitivitással mutatja az uretertumor helyét és kiterjedését, a fali infiltrációt, a periureterális terjedést (9.b ábra), mivel a TCC és a környező ép szövet között eltérő a jelintenzitás (28). A daganat felfedezése mellett a kiterjedésének meghatározásában (T-staging) is je-

lentős szerepe van ennek a módszernek. Segítségével megítélhető a kismedence egyéb szervei, tisztázhatjuk a másodlagos ureterérintettség okát. Differenciáldiagnosztikai kérdésekre is választ kaphatunk, hiszen a tumoros kontrasztanyag-halmozás és a kontrasztanyagot nem halmozó fibrózus terület merőben más megjelenésű. A megítélést segíti az MDCT-nél a 2D curved MPR (6.d ábra), esetleg MIP rekonstrukció, MR-vizsgálatnál a koronális és szagittális síkú ábrázolás (9.a ábra). Ha a TCC multifokális, akkor az elváltozások a koronális síkban együttesen jól ábrázolhatók (8. ábra).

A nyirokcsomóáttétek kimutatásában a CT-, MR- és a PET-vizsgálatoknak magas a szenzitivitása, a távoli metasztázisok is ezekkel a módszerekkel mutathatók ki.

IRODALOM

1. Baranyai T, Jakab Zs, Bohár L, et al. In: Korszerű uroradiológia. Szerk. Magasi P, Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest 1997
2. Dalla-Palma L, Pozzi-Mucelli R. Problematic renal masses in ultrasonography and computed tomography. *Clin Imaging* 14:83–98, 1990
3. Prokop M. Computed tomography of the body. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 2003
4. Haliloglu AH, Gulpinar O, Ozden E, et al. Urinary ultrasonography in screening incidental renal cell carcinoma: is it obligatory? *Int Urol Nephrol* 43:687–690, 2010
5. Barr RG, Peterson C, Hindi A. Evaluation of indeterminate renal masses with contrast-enhanced US: a diagnostic performance study. *Radiology* 271:133–142, 2014
6. Kopka L, Fischer U, Zöller G, et al. Dual-phase helical CT of the kidney: value of the corticomedullary and nephrographic phase for evaluation of renal lesions and preoperative staging of renal cell carcinoma. *AJR* 169:1573–1578, 1997
7. Sheth S, Scatarige JC, Horton KM, et al. Current concepts in the diagnosis and management of renal cell carcinoma: role of multidetector CT and three-dimensional CT. *Radiographics* 21:237–254, 2001
8. Bird VG, Kanagarajah P, Morillo G, et al. Differentiation of oncocytoma and renal cell carcinoma in small renal masses (<4 cm): the role of 4-phase computerized tomography. *World J Urol* 29:787–792, 2010
9. Linguraru MG, Gautam R, Peterson J, et al. Renal tumor quantification and classification in triple-phase contrast-enhanced abdominal CT. *Proc IEEE Int Symp Biomed Imaging* 2009:1310–1313, 2009
10. Martínez-Salamanca JI, Huang WC, Millán I, et al. Prognostic impact of the 2009 UICC/AJCC TNM staging system for renal cell carcinoma with venous extension. *Eur Urol* 59:120–127, 2011
11. Kim HL, Zisman A, Han KR, et al. Prognostic significance of venous thrombus in renal cell carcinoma. Are renal vein and inferior cava involvement different? *J Urol* 171:588–591, 2004
12. Blute ML, Leibovich BL, Lohse CM, et al. The Mayo Clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus. *BJU Intern* 94:33–41, 2004
13. Taouli B, Thakur RK, Mannelli L, et al. Renal lesions: characterization with diffusion-weighted imaging versus contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 251:398–407, 2009
14. Sasiwimonphan K, Takahashi N, Leibovich BC, et al. Small (<4 cm) renal mass: differentiation of angiomyolipoma without visible fat from renal cell carcinoma utilizing MR imaging. *Radiology* 263:160–168, 2012
15. Borbély K, Géczy L, Kásler M. Miért kell a PET/CT az uroonkológiában? *Magyar Onkológia* 57:282–296, 2013
16. Vargas HA, Chaim J, Lefkowitz RA, et al. Renal cortical tumors: use of multiphasic contrast-enhanced MR imaging to differentiate benign and malignant histologic subtypes. *Radiology* 264:779–788, 2012
17. Baumgartner DA, Smith JK. Renal cell carcinoma. *eMedicine Radiology* 2009
18. Ficarra V, Brunelli M, Cheng L, et al. Prognostic and therapeutic impact of the histopathologic definition of parenchymal epithelial renal tumors. *Eur Urol* 58:655–668, 2010
19. Leibovich BC, Lohse CM, Crispen PL, et al. Histological subtype is an independent predictor of outcome for patients with renal cell carcinoma. *J Urol* 183:1309–1316, 2010
20. Bosniak MA. The Bosniak renal cyst classification: 25 years later. *Radiology* 262:781–785, 2012
21. Wilson SR, Burns PN. Microbubble-enhanced US in body imaging: what role? *Radiology* 257:24–39, 2010
22. Newhouse JH, Wagner BJ. Renal oncocytomas. *Abdom Imaging* 23:249–55, 1998
23. Ficarra V, Galfano A, Guillé F. A new staging system for locally advanced (pT3-4) renal cell carcinoma: a multicenter European study including 2000 patients. *J Urol* 178:418–424, 2007
24. Gautam G, Zorn KC. The current role of renal biopsy in the management of localized renal tumors. *Indian J Urol* 25:494–498, 2009
25. Lanzman RS, Robson PM, Sun MR, et al. Arterial spin-labeling MR imaging of renal masses: correlation with histopathologic findings. *Radiology* 265:799–808, 2012
26. Urban BA, Buckley J, Soyer P, et al. CT appearance of transitional cell carcinoma of the renal pelvis: part 1. Early stage disease and part 2. Advanced stage disease. *AJR* 169:157–168, 1997
27. Leder RA, Dunnick NR. Transitional cell carcinoma of the pelvicalices and ureter. *AJR* 155:713–722, 1990
28. Obuchi M, Ishigami K, Takahashi K, et al. Gadolinium-enhanced fat-suppressed T1-weighted imaging for staging ureteral carcinoma: correlation with histopathology. *AJR* 188:256–261, 2007