

ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNYEK

Képalkotó eljárások a nőgyógyászati onkológiában II.

Az eltérő elhelyezkedésű nőgyógyászati daganatok képalkotó vizsgálata

SZATMÁRI ERZSÉBET DR., MÁTÉ SZABOLCS DR., SZÁNTHÓ ANDRÁS DR.,
RIGÓ JÁNOS JR. DR.

Semmelweis Egyetem, I. Sz. Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, Budapest

E-posta: szatmari.erszabet@noi1.sote.hu

■ ÖSSZEFOGLALÁS

A nőgyógyászati onkológiában jelentős szerepe van a képalkotó vizsgálatoknak. A megfelelő képalkotó módszer kiválasztásában meghatározó a tumor kiindulási helye és szövettani típusa, a stádium és a beteg állapota. Közleményünk első részében összefoglaltuk a nőgyógyászati onkológiában rendelkezésre álló képalkotó technikák tulajdonságait és felhasználási lehetőségeit. Közleményünk jelen, második részében azt tekintjük át, hogy a különféle nőgyógyászati malignitások kivizsgálására és utánkövetésére mely képalkotó módszerek alkalmasak, és milyen információhoz juthatunk ezek használatával.

Kulcsszavak: képalkotó vizsgálat, diagnózis, nőgyógyászati daganatok, utánkövetés

■ SUMMARY

IMAGING IN GYNECOLOGICAL ONCOLOGY II. IMAGING WORK-UP OF GYNECOLOGIC TUMORS OF DIFFERENT LOCALIZATION

The role of imaging studies in the field of gynecologic oncology is essential. The localization and the histology of the primary tumor, the stage and the condition of the patient are decisive in the selection of a proper technique. In the first part of our review we summed up the characteristics and application possibilities of the imaging modalities used in gynecologic oncology. In this second part, we present the diagnostic work-up and follow-up of the different gynecologic malignancies, and we discuss what information can be gained by imaging.

Keywords: imaging, diagnosis, gynecologic tumor, follow-up

RÖVIDÍTÉSEK

CT	computed tomography
MR	magnetic resonance
FIGO	International Federation of Obstetrics and Gynecology
NCCN	National Cancer Comprehensive Network
PET	positron emission tomography
PET-CT	positron emission tomography/computed tomography
WHO	World Health Organization
ESMO	European Society for Medical Oncology
ESGO	European Society of Gynaecological Oncology
ESTRO	European Society for Radiotherapy and Oncology
PSST	placental-site trophoblastic tumor
ETT	epitheloid trophoblast tumor
PPV	positive predictive value
EMA-CO	etoposide, methotrexate, actinomycin D, cyclophosphamide, vincristine
RTG	röntgen
hCG	human chorionadotropin
IOTA	International Ovarian Tumor Analysis group
SR	simple rules
LR1	logistic regression model 1
LR2	logistic regression model 2
ADNEXA	Assessment of Different NEoplasias in the adneXa
RMI	Risk of Malignancy Index
ROMA	Risk of Ovarian Malignancy Algorithm

■ BEVEZETÉS

A tudomány fejlődése által az onkológiai szemlélet sokat változott az elmúlt évek során. Ennek eredményeként a kezelési elvek is jelentősen módosultak, illetve új terápiás lehetőségek jelentek meg. A képalkotó technikák szintén jelentős fejlődésen mentek keresztül az elmúlt évtizedben. Mindezekből az következik, hogy a képalkotó vizsgálatok iránt támasztott elvárások napjainkban jóval nagyobbak, mint korábban, és a képalkotó vizsgálatok során nyert finomabb, részletgazdagabb információk jelentős segítséget nyújthatnak a kezelési terv felállítása során.

Hogy egy konkrét esetben melyik képkeltő módszert használhatjuk eredményesen, azt több tényező is befolyásolja: a tumor kiindulási helye, szövettani típusa, kiterjedtsége, a beteg állapota, és nem utolsósorban a vizsgáló orvos onkológiai jártassága. Tekintve, hogy az onkológiai betegségek esetén kívánatos, hogy a kivizsgálás mielőbb megtörténjen, adott esetben az is meghatározó lehet, hogy milyen képkeltő vizsgálat érhető el könnyebben, gyorsabban. Előfordul, hogy több képkeltő metodika kombinálására van szükség a teljeskörű kivizsgálás érdekében. A képkeltő vizsgálatoknak nemcsak a kezdeti kivizsgálásban van jelentős szerepe, hanem a kezelés sikerességének felmérésében és az utánkötésben is.

■ SZEMÉREMTESZT-DAGANATOK

A vulva daganatai a nőgyógyászati daganatok kisebb hányadát, mindössze 5%-át képezik. A szövettani típusuk az esetek 90%-ában elszarusodó laphámrák, míg 10%-ban melanoma, bazális sejtes carcinoma, adenocarcinoma vagy sarcoma (1). A preoperatív kivizsgálás döntően a szeméremtest fizikális vizsgálatán és a szövettani mintavételre alapul. Mivel a vulva nyirokérellátása bőséges, viszonylag hamar kialakulhat az áttétképződés a regionális nyirokcsomókban. 1 mm-nél mélyebb stromalis invázió esetén ajánlott a nyirokcsomók szövettani vizsgálata (2). Órszem nyirokcsomó vizsgálata csak klinikailag negatív inguinalis nyirokcsomók esetén végezhető. A nyirokcsomók megítélése céljából ultrahang-, MR- vagy CT-vizsgálat egyaránt végezhető. Kiterjedt elváltozás esetén a környező szervek érintettsége (urethra, húgyhólyag, hüvely, anus/rectum, medencecsontok, kismedencei nyirokcsomók) legjobban kismedencei MR vizsgálattal állapítható meg, mely a sebészeti beavatkozás megtervezésében, esetenként az exenteratio szükségességének megítélésében nyújt hasznos segítséget. Nyirokcsomóáttét esetén vagy előrehaladott stádiumban PET-CT vagy mellkas–has CT-vizsgálat ajánlott a távoli metastasisok felderítése céljából (2, 3).

■ HÜVELYDAGANATOK

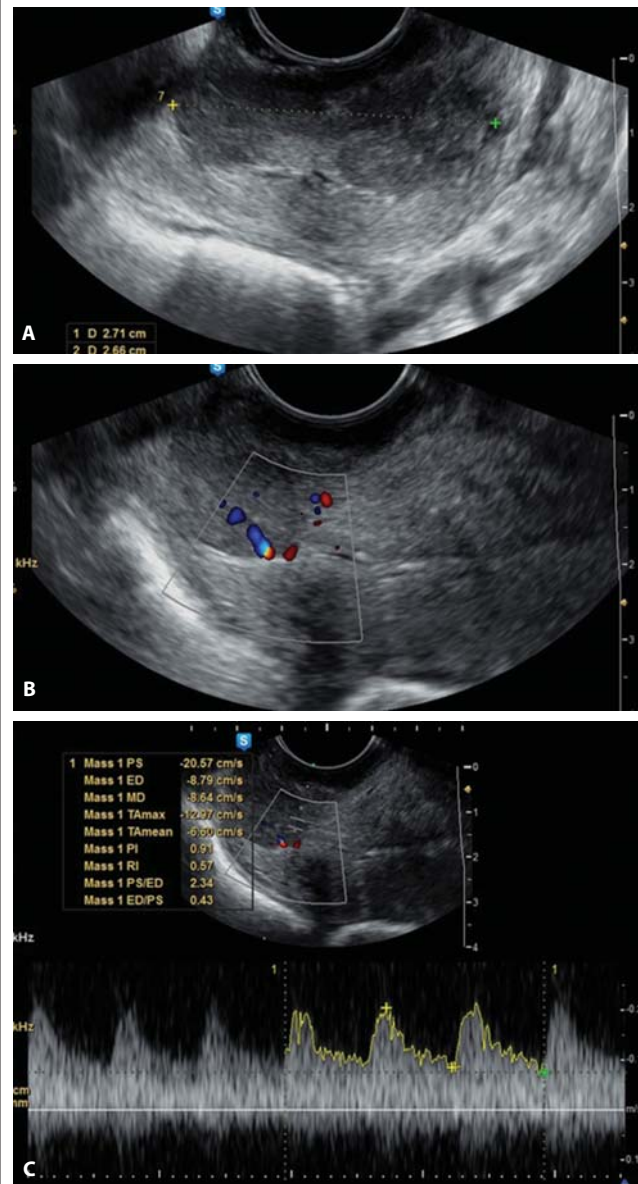
A hüvelyt érintő daganatos elváltozások az esetek többségében a női genitális traktus egyéb kiindulású daganatainak hüvelyre terjedéséből adódnak (80%). A primer hüvelydaganatok ritkák, a nőgyógyászati daganatok mindössze 1–2%-át képezik. Emiatt viszonylag kevés evidencia áll rendelkezésre a kivizsgálással és kezeléssel kapcsolatban. A tumor lokális kiterjedésének (elhelyezkedés, paravaginalis terjedés, kismedencei falak érintettsége, húgyhólyag, urethra, rectum érintettség) ábrázolására az MR-vizsgálat a legalkalmasabb (4–7). A hüvelyfal és a tumorvastagság könnyebben megítélhetővé válik, ha a vizsgálat előtt ultrahanggal vagy száraz hüvelytampon segítségével disztendáljuk a hüvelyfalakat (5).

A primer hüvelydaganatok többsége laphámcarcinoma (85–90%), mely a T2 súlyozott felvételeken közepes jelintenzitású göcként jelenik meg, míg a ritkább adenocarcinoma hiperintenzitású göcként látszik a T2-es felvételeken, ezáltal jól elkülöníthetővé válnak az alacsony jelintenzitású hüvelyfaltól (7). Melanoma esetén a jelintenzitás változatos lehet, ugyanis a melanin paramágneses hatású, illetve a melanomákra jellemző tumornecrosisból származó vérzés kapcsán felszaporodó methemoglobin lerövidítheti a T1-T2 relaxációs idő-

ket, mely a T1 súlyozott felvételeken magas, a T2 súlyozott felvételeken alacsony jelintenzitást eredményez (7).

■ MÉHNYAKRÁK

A méhnyakrák világszerte a második leggyakoribb rosszindulatú nőgyógyászati daganat, ugyanakkor a szűrővizsgálatoknak köszönhetően a fejlett országokban jelentősen csökkent az incidenciája. A primer stádiummeghatározás elsősorban a betegek fizikális vizsgálatával történik. Mivel azonban a vizsgálat szubjektív megítélésen alapszik és gyakori a stádium alul- vagy felülbecslése, az NCCN és az ESGO ajánlja a képkeltő vizsgálatok használatát cervix carcinoma esetén (8, 9). A primer stádiumbesorolás pontossága nagyon jelentős a helyes ke-



1. ábra. Cervixcarcinoma. A cervix mellső ajkában egy inhomogén terime látható, melynek legnagyobb átmérője 4,46 cm. Környezeti infiltráció nem észlelhető, a tumor a cervix állományán belül helyezkedik el (A). A tumorszövetben fokozott éreztség (B), valamint alacsony rezisztenciájú áramlás figyelhető meg, RI: 0,57 (C).

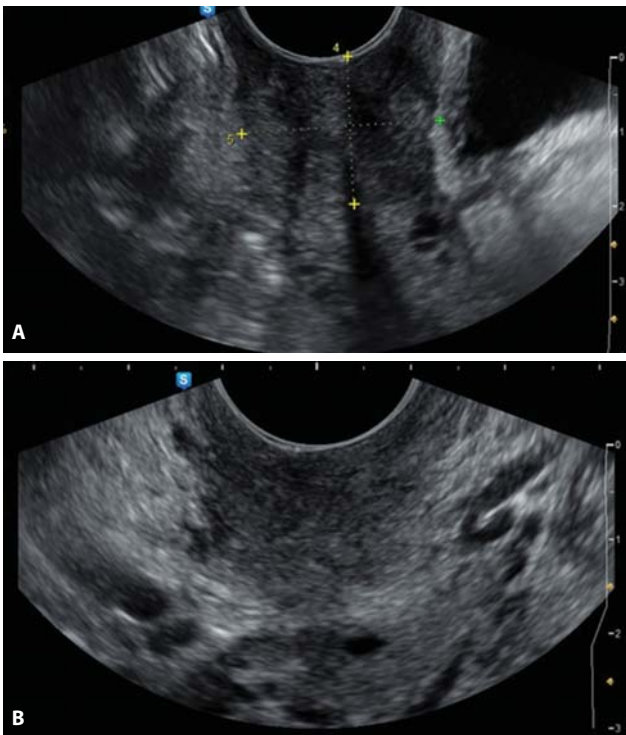
zelési stratégia megválasztása (műtét vagy chemoirradiatio) és ezáltal a prognózis szempontjából is.

A lokális kiterjedtség megítélése céljából ultrahang- és MR-vizsgálat egyaránt végezhető, a két vizsgálati módszer pontossága gyakorlatilag egyforma.

Az MR-vizsgálat gyengesége a parametriumok érintettségének gyakori túlbecslése, ami a tumor által okozott kompresszió vagy gyulladás okozta stromális oedemának köszönhető. Biopsiát vagy conisatiót követően pedig nehezen különíthető el a gyulladásos válaszreakció egy kisméretű tumortól. Ilyen esetben a cervix pontosabban megítélhető ultrahangvizsgálattal vagy a diffúziós MR-vizsgálattal (10). A rectum- és a húgyhólyag-érintettség általában jól megítélhető MRI-vel, ezáltal a cystoscopia és rectoscopia kiváltható.

Bár az ultrahangvizsgálat gyorsabb és költséghatékonyabb az MR-vizsgálatnál, a méhnyak daganatainak ultrahangvizsgálata speciális jártasságot igényel.

A transvaginalis megközelítés helyett előnyösebb lehet a transrectalis vizsgálat, mert ezáltal elkerülhetőek a törékeny tumorszövet megsértéséből származó vérzések, másrészt a méhnyak distalis szakaszának megítéléséhez kedvezőbbek az akusztikus feltételek a végbél felől vizsgálódva (11, 12). Ultrahangvizsgálat során első körben a tumor nagysága és pontos elhelyezkedése (topographia), majd a parametrialis invázió mértéke kerül leírásra (13) (1. a-c, 2. a-b ábra).



2. ábra. Cervixcarcinoma. A cervix állományában egy 3 cm-es inhomogén terime figyelhető meg (A). A cervix határa elmosódott, parametrán terjedés valószínűsíthető (B). A rectum és a húgyhólyag fala nem infiltrált (A).

A nyirokcsomók vizsgálata szempontjából – más képalkotó eljárásokhoz hasonlóan – az ultrahangvizsgálat szenzitivitása alacsony, de magas a specificitása. A stádium előrehaladtával a szenzitivitás nő. A kismedencei és paraaorticus nyirokcsomók teljes vizsgálata céljából a transvaginalis, transrectalis és transabdominalis megközelítés kombinálható (12, 14).

Ultrahangvizsgálat során a különböző szövettani típusú daganatok eltérő képet adhatnak (szonomorfológia). A laphámcarcinoma jellegzetesen hipoechogén és erősen vaszkularizált, míg adenocarcinoma esetén izo- vagy hiperechogenitás figyelhető meg, és kevésbé jellemző az érújdokképződés (14).

Az ún. sliding vizsgálat során a méhnyakat a vizsgálófejjel óvatosan megmozgatva tájékozódhatunk arról, hogy a méh a környező szervekhez (húgyhólyaghoz, végbélhez, medencefalhoz) képest hogyan mozdul el. Amennyiben a szomszédos szervek a mozgatásra nem képesek egymáshoz képest elmozdulni, illetve egymás felszínén „elcsúszni”, tumoros ráterjedés valószínűsíthető.

A kismedencén túli terjedés és a nyirokcsomó-érintettség megítélésében a PET–CT jobb, mint az ultrahang, az MR vagy a CT, de szenzitivitása nem 100%. A PET–CT szubcentiméteres felbontása rossz, így IB vagy kisebb stádium esetén nem elég hatékony, mert észrevétlen maradhat a daganat vagy a micro-metastasis (0,2–2 mm) tartalmazó nyirokcsomó. A húgyhólyag fiziológiás izotóphalmozása szintén zavaró tényező lehet. A szenzitivitás a stádium előrehaladtával javul (\geq IB2) (15). Yang és mtsai vizsgálata alapján a PET–CT vizsgálat 94,7%-os pontosságú a stádium meghatározásában (16).

Amennyiben fertilitást megtartó kezelésre van igény, pontosan fel kell mérni, hogy mekkora elváltozásról van szó, illetve hogy a tumor proximális szélé és a belső méhszájnyílás között mekkora távolság van. Erre a célra az ultrahang- és az MR-vizsgálat egyaránt alkalmas (17).

Trachelectomia végzése a méhnyakra lokalizálódó, 2 cm-nél kisebb tumor és negatív regionális nyirokcsomók esetén ajánlott (8). Kívánatos, hogy a belső méhszáj és az ép sebészi szél távolsága legalább 0,8–1 cm legyen, bár néhány centrum 5 mm távolságot is elfogad. Fertilitást megtartó műtétet (conisatiót vagy trachelectomiát) követően viszont ultrahangvizsgálattal jobban megítélhető a méhnyak állapota, ugyanis az MR-vizsgálat nem tudja biztonsággal elkülöníteni a reziduális vagy kiújuló tumorokat a gyulladásos, illetve reparatív folyamatoktól.

Előrehaladott stádiumban a besugárzási mező megtervezése céljából használjuk a képalkotó vizsgálatokat.

■ A MÉHTEST ROSSZINDULATÚ DAGANATAI

ENDOMETRIUMCARCINOMA

Az méhtrák a fejlett országokban a leggyakoribb malignus nőgyógyászati daganat. Az endometriumrák lehetőségét mindig ki kell zárni rendellenes hüvelyi vérzés, illetve ultrahang- vagy egyéb képalkotó vizsgálat során észlelt, megvastagodott

vagy szabálytalan szerkeztű méhnyálkahártya esetén. Az endometrium vastagsága fiziológiásan a hormonális hatások függvényében változik, ezért vizsgálatokor figyelembe kell venni a menopausalis státust, illetve a menstruációs ciklust.

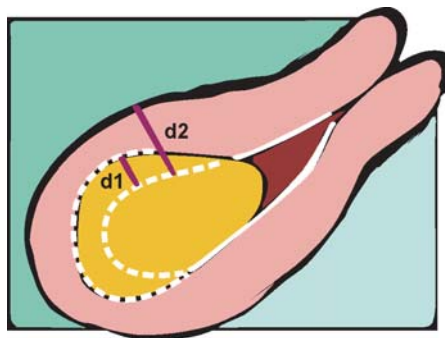
Praemenopausában, a menstruációs ciklus kezdetén, a menses ideje alatt normálisan 1–4 mm, a proliferációs szakban 5–7 mm, az ovuláció körüli időszakban legfeljebb 11 mm vastag lehet a méhnyálkahártya, míg a szekréciós fázisban 7–16 mm között változhat a vastagsága (18, 19).

Postmenopausában történő vizsgálat során fontos annak ismerete, hogy a betegnek van-e vérzészavara, illetve, hogy hormonpótló vagy tamoxifen kezelésben részesült-e. Általában igaz az, hogy homogén, sima felszínű, 5 mm-es vagy annál keskenyebb endometrium esetén kicsi a valószínűsége egy rosszindulatú elváltozásnak, függetlenül attól, hogy történt-e hormonkezelés vagy van-e vérzészavara a betegnek. Vérzészavarral társuló, 5 mm-nél vastagabb és vérzészavarral nem társuló, de 11 mm-nél vastagabb endometrium esetén javasolt a szövettani mintavétel, ugyanis az endometriumrák kockázata magas (7,3%, illetve 6,7%). Amennyiben nincs vérzészavar és az endometrium szabályos szerkeztű, vastagsága nem haladja meg a 11 mm-t, a carcinoma kockázata alacsony (0,002%) (18, 19).

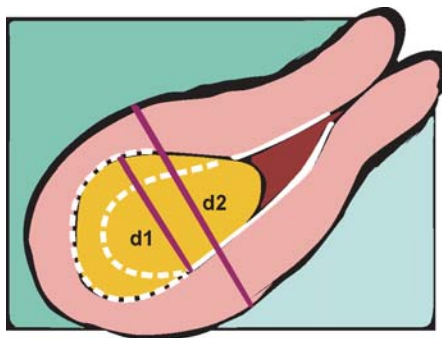
Tekintettel a korán jelentkező vérzészavarra, a méhnyálkahártyarák többnyire még kezdeti stádiumban felismerésre ke-

rül. Primer stádiummeghatározás céljából képzőanyag vizsgálat végzése javasolt. Bár a lokális kiterjedtség mértéke ultrahang- és MR-vizsgálattal egyaránt jól megítélhető, az ESMO-ESGO-ESTRO 2016-os ajánlása elsőként az egyébként könnyen hozzáférhető transvaginalis vagy transrectalis ultrahangvizsgálat végzését javasolja (20).

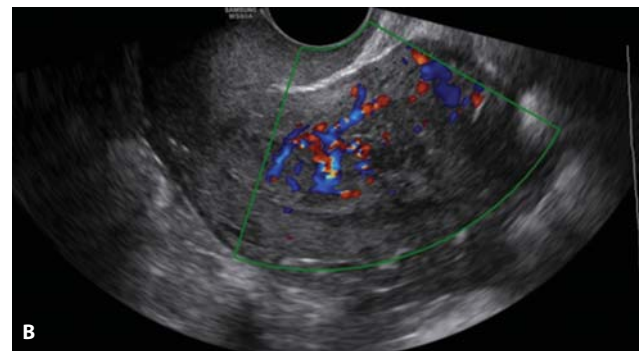
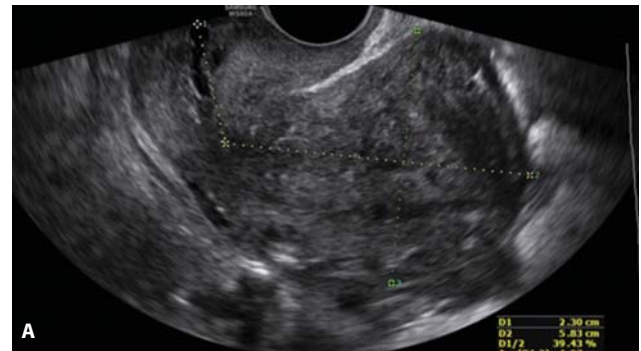
Az endometriumcarcinoma jellegzetes ultrahangképe a diffúz vagy fokális nyálkahártya-megvastagodás, a heterogén szerkeztű, egyenetlen felszínű endometrium és az irregularis endomyometrialis határfelület. Intracavitális folyadékgyülem mind endometrium-, mind cervixcarcinoma esetén előfordulhat cervicalis obstrukció vagy stenosis eredményeként. Szintén megítélésre kerül a myometrialis invázió foka, a cervicalis és a parametran terjedés, illetve a nyirokcsomó-érintettség, bár e képletek érintettsége nem ítélt meg teljes biztonsággal. Mindkét képzőanyag módszer hibája, hogy gyakran túlbecsüli a myometrialis invázió mértékét, ellenben alulbecsüli a cervicalis érintettség fokát. Fontos elkülöníteni, hogy a daganat csak beletüremkedik-e a nyakcsatornába, vagy valóban infiltrálja a



3. ábra. Gordon-képlet: az endomyometrialis határtól a legnagyobb tumormélységig mért távolság (d1) osztva a myometrium vastagságával (d2). Amennyiben $d1/d2 \geq 50\%$, a tumor mélyen infiltrálja a myometriumot.



4. ábra. Karlsson-képlet: sagittális metszetben mérve, a tumor szélesség (d1) osztva az uterus anteroposterior átmérőjével (d2). Amennyiben $d1/d2 \geq 150\%$, a tumor mélyen infiltrálja a myometriumot.



5. ábra. Endometrium carcinoma. Az uterus mellső falát teljesen infiltráló tumor (A), melyben fokozott érezettség figyelhető meg (B). A tumor a cervix állományát, illetve a húgyhólyagot nem infiltrálja (C).

méhnyak állományát. A myometrialis invázió megítélésében az MR- és az ultrahangvizsgálat pontossága megegyező. Az invázió fokát a Gordon- vagy a Karlsson-képlet (3. és 4. ábra) alapján számíthatjuk ki (14).

Csupán a vaszkularizáltság mértéke alapján a jó- és rosszindulatú folyamatok nem különíthetők el egymástól az endometrium vizsgálata során sem.

Az alacsony kockázatú szövettani típusba tartozó daganatok jellegzetesen hiperechogén elváltozásként jelennek meg az ultrahangvizsgálat során, míg a magas kockázatú szövettani típusba tartozó daganatok általában hipoechogének, gazdagon erezettek és gyakrabban figyelhető meg mély myometrialis invázió (14) (5. a-c ábra).

Kedvezőtlen akusztikus feltételek esetén a kismedencei ultrahangvizsgálat kiegészíthető kismedencei MR-vizsgálattal (20). Előrehaladott stádiumban, a távoli áttétek vizsgálata céljából hasi CT- vagy PET-CT vizsgálat megfontolandó.

SARCOMA UTERI

A méh mesenchymalis rosszindulatú daganatai ritkák, a méhet érintő rosszindulatú daganatok kevesebb, mint 10%-át képezik. A klasszikus szövettani osztályozás carcinosarcoma (50%), leiomyosarcoma (30%), endometrialis stromasarcoma (15%) és differenciálatlan sarcoma (5%) altípusokat különböztet meg (21). Jelenleg a carcinosarcomát metaplasztikus endometrialis carcinomának tekintjük, emiatt kikerült a szoros értelemben mesenchymalis eredetűnek tekintett méhdaganatok közül, és stádiumosztása az endometriumrák esetében használt FIGO beosztás alapján történik. Azonban kifejezetten agresszív viselkedése miatt az uterus sarcomákról szóló tanulmányok többsége beleveszi a méh sarcomák csoportjába. A méhtest daganataira vonatkozó legújabb WHO beosztás a kevert epithelialis–mesenchymalis tumorok csoportba sorolja a carcinosarcomát, illetve szintén idetartozik a valamivel jobb prognózisú adenosarcoma (21).

A carcinosarcoma kizárását követően a leiomyosarcoma a leggyakoribb mesenchymális méhdaganat, melyet az endometrialis stromasarcoma követ. A WHO beosztás az endometrialis stromalis tumorokat low-grade, high-grade és differenciálatlan uterus sarcoma alcsoportokra osztja.

A carcinosarcoma és az adenosarcoma az endometriumrákhoz hasonlóan rendellenes hüvelyvérzést okozhat, és képalkotó vizsgálattal gyakran az endometrium polypoid elváltozása figyelhető meg.

A leiomyosarcoma a myomához hasonlóan a myometrium fokális elváltozásaként jelenik meg, míg az endometrialis stromalis sarcomák mind polypoid, mind intramuralis elváltozás képében jelentkezhetnek.

Az uterus sarcomák nagyon rossz prognózisú elváltozások, és sajnos jelenleg nincs olyan vizsgálati módszer, amely preoperatív határozottan el tudná különíteni a sarcomákat a myomáktól (22). A méhdaganatok dignitásának preoperatív

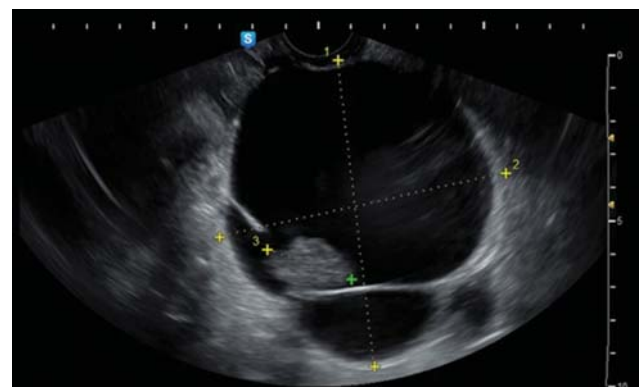
megítélése különösen fontos szerepet kapott a laparoszko-pos intracorporalis morszellírozás elterjedésével. Nem igaz az a korábbi szakmai álláspont, hogy a gyorsan növekedő myomák esetén nagy a sarcoma valószínűsége (23). A hormonális hatásokra érzékenyen reagáló myomagöbök is gyors növekedést mutathatnak. A sarcomák pedig nem minden esetben mutatnak gyors növekedést. Azonban az igaz, hogy ha postmenopausában, ösztrogénpótlásban nem részesült betegnél új vagy gyorsan növekedő fokális elváltozást észlelünk a méhtestben, fel kell, hogy vetődjön a sarcoma gyanúja. Tamoxifen kezelésben részesülő vagy részesült nőbetegek körében az átlaghoz képest szintén fokozottabb az uterus sarcoma kockázata (24).

Centrális necrosis mind myomákban, mind sarcomákban gyakran megfigyelhető. Amennyiben irreguláris széleket és erezettséget, valamint alacsony rezisztenciájú áramlást észlelünk egy kevert echogenitású, fokális myometrialis elváltozásban, az egyéb klinikai adatokat is figyelembe véve ki kell zárni a sarcoma lehetőségét, mégha ezek az ultrahangjelek nem is specifikusak. További segítséget nyújthat a diagnózis megerősítésében az újabban alkalmazott diffúziós MR-vizsgálat elvégzése (25).

■ A MÉHFÜGGELÉKEK DAGANATAI

A jó-, illetve rosszindulatú petefészek-daganatok preoperatív elkülönítése rendkívül fontos, egyrészt a kezelési stratégia (várákozás és megfigyelés vagy punctio/műtét), másrészt a megfelelő felkészültségű operátor és a műtét típus megválasztása miatt. Mivel a definitív diagnózis csak szövettani vizsgálat alapján állítható fel, nagy a jelentősége a műtét előtt elvégzett kockázatbecslésnek. Továbbá, előrehaladott stádiumban a képalkotó vizsgálatok eredménye alapján fontos annak megítélése, hogy mennyire kiterjedt egy tumoros folyamat, rezekábilis elváltozásról van-e szó.

Az adnexumok vizsgálatára első vonalban az ultrahangvizsgálat alkalmas (6. ábra). Összehasonlító vizsgálatok alapján az derült ki, hogy a kismedencei elváltozások ultrahangvizsgálat alapján történő differenciáldiagnosztikájában a legmegbízhatóbb eredményt a nőgyógyászati onkológiában jártas ultrahangspecialista szubjektív megítélése adja (26). Amennyiben a vizsgálatot onkológiában nem jártas vizsgáló végzi, segítséget adhatnak a IOTA munkacsoport által megalkotott rizikó-



5. ábra. Borderline ovariumtumor. 9,3×8,84 cm-es, multilocularis cyta, melyben papillaris növedék figyelhető meg.

becslő modellek (Simple rules, LR1, LR2, ADNEXA), melyek objektív és jól reprodukálható mérési paramétereken alapulnak (27, 28).

Ezen modellek megalkotása és használata szükségessé tette, hogy az adnexumok elváltozásainak leírása egységes fogalomrendszer alapján történjen. Ebből a célból a IOTA munkacsoport definiálta az adnexumok elváltozásainak leírására használt fogalmakat (29). A legegyszerűbben használható rizikóbecslő modell, a „Simple rules” modell, mely kizárólag ultrahang-morfológián alapszik, így tumormarker vizsgálatot sem tesz szükségessé. A IOTA munkacsoport rizikóbecslő modelljei – különösen a Simple rules és az LR2 – számos metaanalízis vizsgálatban összehasonlításra kerültek a már elterjedt rizikóbecslő modellekkel, az angolszász területeken használatos RMI (Risk of Malignancy Index) score-ral vagy a hazánkban is használatos ROMA (Risk of Ovarian Malignancy Algorithm) score-ral. Az eredmények azt mutatják, hogy a IOTA modellek jobban teljesítettek a hagyományos rizikóbecslő modelleknél, különösen a reprodukív életkorban lévő nők csoportjában (27, 28).

A IOTA ajánlása szerint, amennyiben az ultrahangvizsgálat során mégsem egyértelmű, hogy jó- vagy rosszindulatú daganatról van szó, és onkológiában jártas vizsgálo nem elérhető, kismencedei MR-vizsgálat javasolt (27, 30).

Amennyiben rosszindulatú daganat valószínűsíthető, ultrahanggal elvégezhető a kismencedei nyirokcsomók és a máj staging vizsgálata, azonban a felhas, a mesenterium és a retroperitoneum staging vizsgálatára az ultrahangvizsgálat nem alkalmas, emiatt preoperatív stádiummeghatározás céljából kiegészítő képkeltő vizsgálat javasolt (31). A nyirokcsomók, a felhas és a peritonealis implantatumok diagnosztikájában a CT és az MR pontossága megegyezik, az ultrahangvizsgálatnál pontosabbak, de gyorsasága miatt a leggyakrabban kismencedei és hasi CT-vizsgálatot végeznek.

A PET-CT szenzitívebb a CT-vizsgálatnál, de még nem áll rendelkezésre evidencia azzal kapcsolatban, hogy ovariumtumorok esetében van-e kezelést módosító hatása használatának.

Irrezekábilisnak imponáló tumor, illetve inoperabilis beteg esetén ultrahangvizsgálat segítségével szövettani mintavétel is végezhető (Tru-cut /core biopsia) (12).

■ GESTATIÓS TROPHOBLASTNEOPLASIA

A terhességi trophoblasttumorok a méhlepény villosus vagy extravillosus trophoblastsejtjeiből kialakuló malignus elváltozások. Szövettanilag invazív mola (IM), choriocarcinoma (CCA), placentaágy-trophoblasttumor (placental-site trophoblastic tumor/PSTT) és epitheloid trophoblasttumor (ETT) alcsoportba sorolhatók (32). Invazív mola és choriocarcinoma esetén jellegzetesen nagyon magas hCG-szintek mérhetők, ezzel szemben a ritkán, akár több évvel a terhességet követően kialakuló PSTT és ETT esetén a hCG-szint alacsonyabb szinten marad (<100 NE/l). A gestatiós trophoblasttumorok jellemzően hematogén úton terjednek, az áttétképződés leggya-

koribb helye a tüdő és a hüvely. A choriocarcinoma a legagresszívabb a 4 típus közül, és hajlamos a korai áttétképződésre.

A kismencede vizsgálat céljából ultrahang- vagy MR-vizsgálat javasolt. Ultrahangvizsgálat során invazív mola esetében a méhürben hiperechogén chorionbolyhok láthatók, melyek cysticus felritkulásokat tartalmaznak, a tumorszövet a myometriumot infiltrálja. Jellegzetes a fokozott erezettség és véráramlás a tumorban. Ezzel szemben choriocarcinoma esetén boholyképződés nem figyelhető meg, a méhürt inhomogén massa tölti ki, mely szintén infiltrálja a myometriumot, és amelyben fokozott áramlás detektálható. A magas hCG-szint következményeként gyakran kétoldali petefészkek-megnagyobbodás észlelhető, és a petefészkeket theca-lutein cysták torzíthatják (32).

PSTT és ETT jellemző képe az intramuralisan elhelyezkedő inhomogén, gazdagon vaszkularizált nodulus jelenléte. ETT esetén a tumorszövet kontúrja éles, ezzel ellentétben PSTT esetén jellegzetes az izomrostok között történő mélybeterjedés (33).

Tüdőáttétek kizárása céljából mellkas-RTG, esetleg -CT javasolt. Egyes munkacsoportok csak mellkas-RTG-t javasolnak, mert nem találtak prognosztikai előnyt CT-használat során (34).

Amennyiben a beteg kivizsgálása során (hüvelyi vizsgálat, mellkas-RTG, májfunkciós paraméterek) nincs gyanú az áttétképződésre és a betegnek nincsenek az áttétképződésből adódó tünetei (pl. központi idegrendszeri tünetek), nem szükséges további képkeltő vizsgálatokat elvégezni. Metastasis gyanúja esetén vagy ha a szövettani vizsgálat choriocarcinomat igazol (korai áttétképződés veszélye), hasi ultrahang- vagy CT- és koponya-MR/CT vizsgálat javasolt.

A kezelési terv felállítása céljából, az elvégzett vizsgálatok eredménye alapján kiszámítható a FIGO/WHO score, mely alapján elkülönítjük az alacsony (<6), illetve a magas (≥7) kockázati csoportba tartozó betegeket. Magas kockázati csoportba tartozás esetén nagy a valószínűsége annak, hogy a methotrexat kezeléssel szemben rezisztencia alakul ki, ezért EMA-CO kombinált kemoterápia adása javasolt (32). Tekintettel arra, hogy a PSTT és az ETT viszonylag kemorezisztens elváltozás, ezen esetekben a primer kezelési startégia a méh eltávolítását jelenti, és kemoterápia csak áttétképződés esetén javasolt (35).

■ NYIROKCSOMÓ-ÉRINTETTSÉG VIZSGÁLATA

A képkeltő vizsgálatok érzékenysége a nyirokcsomóáttétek vizsgálata szempontjából összességében nézve alacsony, ugyanis a micrometastasisokat (0,2–2 mm) tartalmazó nyirokcsomók észrevétlenül maradnak. Specificitásuk azonban magas, és a stádium előrehaladtával az érzékenységük nő. Nyirokcsomóáttét valószínűsíthető, amennyiben a legkisebb nyirokcsomóátmérő >1 cm. Továbbá a kerekded alakú, irreguláris határu, a primer tumorhoz hasonló jelintenzitású nyirokcsomók gyanúsak áttétképződésre. Centrális necrosis (CT-vizsgálaton hipodenz terület a nyirokcsomó közepén) esetén a metastasis feismerésének PPV-értéke 100% (36).

■ TÁVOLI ÁTTÉTEK VIZSGÁLATA

Előrehaladott stádiumban, illetve ha a távoli áttétképződés valószínűsége nagy, a mellkas-has-kismedencei CT-vizsgálat a leggyakrabban alkalmazott eljárás. Bizonyos nőgyógyászati kórképek (gestatiós trophoblastdaganatok, sarcomák és a női nemi szerveket érintő melanoma) esetén már korai stádiumban is javasolt a távoli áttétek feltérképezése.

■ NŐGYÓGYÁSZATI DAGANATOK UTÁNKÖVETÉS

A nőgyógyászati daganatok utánkövetésével kapcsolatban még nem alakult ki egységes álláspont. Kevés evidencia áll rendelkezésre azzal kapcsolatban, hogy ki, mikor és hogyan végezze az utánkövetést (37). Vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy a kiújulás az esetek többségében a panaszok jelentkezésekor kerül diagnosztizálásra, függetlenül az utánkövetési stratégiától (36).

A kontrollvizsgálatok során, amennyiben a beteg panaszos vagy tumormarkerezint-emelkedés látható, képalkotó vizsgálat végzése javasolt (38). Utánkövetésre világszerte a CT-vizsgálatot használják a leggyakrabban, ritkábban az MR- vagy a PET-CT vizsgálatot. A CT-vizsgálat a lágy szöveteken belüli rossz felbontóképessége miatt csak a nagyméretű kismedencei relapsusokat tudja kimutatni. A kisméretű lokális recidívák nem ismerhetők fel, illetve nehéz a sugárkezelést követő fibrosis és a kiújulás elkülönítése, így specificitása lokális kiújulás esetén alacsony. Ezzel szemben a távoli áttétek jól felismerhetők CT segítségével.

A nőgyógyászati tumorok ritkán adnak agyi áttétet. Ha adnak, jellegzetes kép a fehér- és a szürkeállomány határán elhelyezkedő terime, mely a kontrasztanyagot változó mértékben halmozza (vér-agy gát károsodás mértékétől függően) és körülötte hipodenz állomány látható (hypoxiás oedema miatt) (36).

Mellkasi folyadékgyülem, pleuralis effúzió jellegzetesen ovariumcarcinoma esetén fordul elő. Tüdőparenchyma-érintettség esetén az adott tüdőlebenyt ellátó érkeplet csúcán kerekárnyék látható. Megnagyobbodott hilaris nyirokcsomók centrális necrosissal mediastinalis áttétet jeleznek. Kevésbé gyakori formája a mellkasi áttéteknek a lymphangitis carcinomatosa, melynek során irreguláris megvastagadások láthatók a tüdőparenchyma interstitialis septumaiban (36).

Májmetastasis csak kontrasztanyag adása esetén látható, időnként kalcifikálódik. Ritkán a lép, a vese, a hasnyálmirigy vagy a mellékvese területén jelenik meg az áttét.

A peritonealis áttétek a hashártya változó nagyságú, megvastagodott területei, melyek halmozzák a kontrasztanyagot. A rekeszt borító hashártyán kialakuló tumor felrakódások a májkontúr csipkészettségét eredményezik. A beleket borító peritoneum beszűrtsége esetén megvastagodott bélfalak vagy bél-obstrukció jelei láthatóak. A nagyceplez többszörös áttéteinek összeolvadásával jön létre az úgynevezett „omental cake”. Ascites gyakran megfigyelhető peritonealis carcinomatosis esetén, ezért ascites jelenlétekor alaposan át kell vizsgálni a hashártyát (36).

PET-CT során teljestest leképezés történik az anatómia és a sejtmétabolizmus együttes ábrázolásával, ezáltal szenzitívebb és specifikusabb, mint a CT önmagában, valamint biztonságos megmutatja a lokális recidívák mellett esetlegesen kialakult távoli áttéteket is.

Lokális recidíva gyanúja esetén kismedencei MR-vizsgálat is végezhető. A nőgyógyászati onkológiában többnyire a T2 súlyozott felvételeket használjuk, melyeken a recidívák többsége a hüvelycsonk csúcán, a végbél és a húgyhólyag között elhelyezkedő, szabálytalan határú hiperintenz masszaként jelenik meg. Irradiatiót és műtétet követően, különösen az első 6 hónapban, nehezen különíthető el az oedema és a gyulladásos infiltrációból adódó hiperintenzitás. Későbbiekben a fibrosis hipointenz jelként tűnik fel. A centrális recidíva a kismedence falára terjedhet, de izoláltan is kialakulhat recidíva a kismedence falán. T2 súlyozott felvételeken az látszik, hogy a kismedencét borító izmok, melyek fiziológiásan hipointenz jelet adnak, hiperintenz massa által destruálódnak. Előfordulhat, hogy amennyiben nem történt hysterectomia, a méhnyak hegesedik, vagy a tumor elzárja azt, és hydrometra alakul ki. A hashártyák érintettségét 86%-os szenzitivitással detektálja az MR (39). Az ascites hiperintenz folyadékként ábrázolódik. Diffúziós és kontrasztos MR-vizsgálatok finomítják a vizsgálatok pontosságát (36).

Tekintettel az olcsóságára, könnyű hozzáférhetőségre és gyorsaságára, a tünetmentes betegek vizsgálatára transvaginalis és transabdominalis ultrahangvizsgálat rutinszerű használata javasolható lehetne (36, 40). Tünetmentes betegek körében, normális tumormarkerezint esetében *Testa és munkatársai* azt találták, hogy az ultrahangvizsgálat pozitív prediktív értéke 100%, míg negatív prediktív értéke 99,6% volt, és 275 esetből csak egy esetben fordult elő, hogy a CT távoli áttétet mutatott (40).

Utánkövetéses ultrahangvizsgálat során leggyakrabban az látható, hogy a recidíva a hüvelycsonk csúcán, a kismedencét kitöltően vagy a kismedence falán helyezkedik el, többnyire szolid terimeként ábrázolódik, és áramlásvizsgálat során szabálytalan érezettségűt mutat. Húgyhólyag-infiltráció és ureterkompresszió esetén hydronephrosis észlelhető. Recidíva jele lehet még, különösen ovariumcarcinoma esetén, az ascites vagy a szeptált hasúri folyadék jelenléte, de a petefészek-tumor-kiújulás leggyakoribb megmutatója a diffúz abdominalis carcinomatosis (36).

MÉHNYAKRÁK

Bizonyos ajánlások szerint, előrehaladott méhnyakrák esetén, 3–6 hónappal a kemoradioterápiát követően egyszeri PET-CT vizsgálat megfontolandó, mert segít az aszimptomatikusan perzisztáló tumorok vagy korai kiújulások felderítésében, és ezáltal korai salvage kezelés adható, javítva ezáltal a betegek túlélését (8, 41). Egyéb kontroll képalkotó modalitások használata (CT, MR), illetve a PET-CT ismétlése nem javítja a betegek túlélését, emiatt használatuk ilyen célból nem javasolt. Utánkövetés során csak klinikailag indokolt esetben (panasz, fizikális vizsgálaton észlelt eltérés) javasolt használatuk. A tu-

mor leggyakrabban a hüvelycsomok csúcsán újul ki, de jelentkezhet a kismedence falán vagy távoli áttétként a tüdőben, paraaorticus nyirokcsomóban, a hasüregben vagy a supraclavicularis nyirokcsomóban is (36).

ENDOMETRIUMCARCINOMA

Az endometriumrák kiújulása kismedencei recidíva és távoli (hasúri, mellkasi) áttét képében egyenlő arányban jelentkezhet. Lokális recidíva gyanúja esetén a PET-CT bizonyult a legmegbízhatóbbnak (36, 42).

SARCOMÁK

A sarcomák ritkasága miatt vitatott az utánkövetés ideje és módja. A kiújulás sokszor rövid idővel a kezelést követően alakul ki, gyakori a távoli áttét megjelenése, különösen a tüdőben és a felhasban. Tekintettel a korai kiújulási hajlamra – különösen high-grade típus esetén –, az NCCN a kezelést követően 3–6 havonta végzett mellkasi-hasi-kismedencei CT/MR vizsgálatot javasol 2–3 évig, majd 6 havonta 2 évig, majd évente egyszer (43). Low-grade elváltozások esetén az első 5 évben 4–6 havonta, majd évenkénti vizsgálat javasolt a lokális kiújulás kizárása céljából (21).

A MÉHFÜGGELÉKEK TUMORAI

A petefészekrák utánkövetésére elsősorban a tumormarkeszint-vizsgálatok javasoltak. Tünetmentes betegeknel a rutin-szerűen, 3-6 havonta végzett kontroll képkötő vizsgálatok nem javítják a túlélést (38). Emelkedő tumormarkeszint, illetve panasz esetén a recidíva diagnosztizálására a PET-CT vizsgálat a legalkalmasabb. Szintén PET-CT alkalmazása javasolt, ha a CT/MR vizsgálat az emelkedő tumormarkerek vagy a tünetek ellenére negatív.

I. stádiumú borderline petefészekdaganatok esetén a tumormarkerek az utánkövetésre kevésbé jól használhatók (44). Amennyiben fertilitásmegtartó kezelés történt, 3–4%-os kiújulási aránnyal lehet számolni. Utánkövetés céljából javasolt a műtétet követően 2–3 évig 6 havonta, majd évente ultrahangvizsgálatot végezni és gyanús petefészek-elváltozás esetén kiegészítő MR-vizsgálatot kérni. Nincs ajánlás arra vonatkozóan, hogy a gyermekvállalási szándék lezárulását követően javasolt-e a korábbi műtétet kiterjeszteni. Arra sincs ajánlás, hogy amennyiben radikális kezelés történt, szükséges-e utánkövetést végezni (37).

GESTATIÓS TROPHOBLASTNEOPLASIA

Utánkövetésük elsősorban hCG-szint mérésével történik.

■ MEGBESZÉLÉS

A nőgyógyászati onkológiában a képkötő vizsgálatokat alapvetően a primer stádiummeghatározásra és az utánkövetésre használjuk. A képkötő módszer megválasztását a tumor anatómiai elhelyezkedése jelentősen befolyásolja.

A szeméremtesti tumorok esetén az inguinalis nyirokcsomók képkötő vizsgálata (ultrahang, MR vagy CT) javasolt, ha a fizikális vizsgálat során azokban áttétképződés valószínűsíthető. Igazolt nyirokcsomóáttét vagy előrehaladott vulvacarcinoma esetén fontos kizárni a távoli áttéteket. Szükség esetén a

műtét megtervezésében a kismedencei MR-vizsgálat nyújthat segítséget.

A hüvely tumorainak ábrázolására a kismedencei MR-vizsgálat a legalkalmasabb.

Méhnyakrák esetén a lokális kiterjedté megítélésében ultrahang- és MR-vizsgálat egyaránt végezhető. MR-vizsgálat esetén nehézséget jelenthet a biopsziát vagy conisatiót követő reaktív gyulladás, illetve reparatív folyamat elkülönítése egy kisméretű tumortól, ilyen esetben az ultrahangvizsgálat alkalmazása előnyösebb lehet. Ultrahangvizsgálat során szükséges, hogy a vizsgáló kellő jártassággal rendelkezzen. Az extrapelvicus terjedés és a nyirokcsomó áttétek megítélésére a PET-CT vizsgálat a legalkalmasabb.

Az endometrium vizsgálatára elsődlegesen a hüvelyi ultrahangvizsgálat javasolt. A lelet értékelésekor figyelembe kell venni a méhnyálkahártya vastagságának életkor- és ciklusfüggő fiziológiás változásait is. Amennyiben ultrahangvizsgálat nem nyerhető megfelelő minőségű felvétel (kedvezőtlen akusztikus feltételek), kismedencei MR-vizsgálat javasolt. Előrehaladott stádiumban hasi CT vagy PET-CT megfontolandó.

A méhsarcomák szövettani típusuktól függően változatos képet mutathatnak a képkötő vizsgálatok során. Nincs olyan képkötő módszer, mely biztosan el tudná különíteni a myomáktól a sarcomákat. Irregularis határokkal rendelkező, kevert echogenitású, erősen vaszkularizált fokális myometrialis elváltozások esetén, az egyéb klinikai adataokat is figyelembe véve, ki kell zárni a sarcoma lehetőségét. A diagnózisalkotás során további segítséget nyújthat az MR- vagy újabban a diffúziós MR-vizsgálat.

A függeléktumorok elsődleges vizsgálatára az ultrahang- és az MR-vizsgálat a legalkalmasabb. A malignitás valószínűsége különböző rizikóbecslő modellek segítségével állapítható meg. Metaanalízisek szerint a IOTA munkacsoport ultrahangvizsgálaton alapuló rizikóbecslő modelljei a már elterjedt RMI és ROMA score-nál jobban teljesítenek, különösen a reprodukív életkorban lévő nők körében, akiknél a tumormarkervizsgálatok nem kellően specifikusak. Amennyiben rosszindulatú elváltozás valószínűsíthető, preoperatív stádiummeghatározás céljából kiegészítő képkötő vizsgálatok szükségesek: hasi és kismedencei CT.

Gestációs trophoblasttumorok kivizsgálására kismedencei ultrahang- vagy MR-vizsgálat javasolt. A tüdőáttétek kizárása céljából mellkasröntgen elegendő, de CT-vizsgálat is végezhető. Amennyiben áttétképződésre van gyanú (a tünetek, a fizikális vizsgálat vagy a mellkasi képkötő vizsgálat alapján), vagy a szövettani vizsgálat choriocarinomát igazol, a has és a koponya képkötő vizsgálata is szükséges.

A képkötő vizsgálatok érzékenysége a nyirokcsomóáttétek szempontjából csekély, mert a micrometastasisokat tartalmazó nyirokcsomók észrevétlenek maradhatnak. Specificitásuk azonban magas, szenzitivitásuk a stádium előrehaladtával nő.

Távoli áttétképződés vizsgálatára többnyire előrehaladott stádiumban vagy áttétképződésből adódó tünetek esetén van szükség, de bizonyos tumorfélések (gestatiós trophoblasttumok, sarcomák, melanoma) esetén már korai stádiumban javasolt a távoli áttétek kizárása. E célból a mellkasi-hasi-kismencedei CT-vizsgálat a leggyakrabban alkalmazott vizsgálat.

A nőgyógyászati daganatok utánkövetésével kapcsolatban kevés az evidencia. A kiújulások nagy része a tünetek jelentkezésekor kerül diagnosztizálásra, függetlenül az utánkövetési stratégiától. Leggyakrabban CT-vizsgálatot kérnek a kezelőorvosok, mellyel csak a nagyobb méretű lokális recidívák és a távoli áttétek ismerhetők fel jól. A CT-vizsgálatnál hatékonyabb a PET-CT vizsgálat. MR-vizsgálat inkább csak kismencedei kiújulás gyanúja esetén javasolt. Szintén a lokális kiújulás diagnosztikájában alkalmazható az ultrahangvizsgálat. Egyes munkacsoportok véleménye szerint, utánkövetés során, a tünetmentes betegek körében végzett ultrahangvizsgálat rutinszerű használata javasolható.

Méhnyakrák esetén képpalkotó vizsgálat csak panaszok esetén indokolt, bár bizonyos ajánlások szerint, 3–6 hónappal a kemoradioterápiát követően elvégzett egyszeri PET-CT javítja a betegek túlélését, mert hatékony a perzisztáló tumorok és a korai kiújulások diagnosztikájában. Endometrium carcinoma utánkövetésére nincs konkrét ajánlás, kiújulás gyanúja esetén a PET-CT a legmegbízhatóbb vizsgálat.

A sarcomák ritkasága miatt vitatott az utánkövetés módja, az NCCN szoros utánkövetést, rendszeres képpalkotó kontrollvizsgálatokat javasol.

Petefészekrák utánkövetésére a tumormarker-vizsgálatok javasoltak. Tumormarker-eltérés vagy panaszok esetén a PET-CT vizsgálat a leginkább ajánlott.

IRODALOM

1. Viswanathan C, Kirschner K, Truong M, Balachandran A, Devine C, Bhosale P. Multimodality Imaging of Vulvar Cancer: Staging, Therapeutic Response, and Complications. *Am J Roentgenol* 2013; 200: 1387–400.
2. ESGO Vulvar cancer guidelines. <https://www.esgo.org/wp-content/uploads/2016/10/ESGO-Vulvar-cancer-Brochure.pdf>.
3. NCCN Guidelines Version 1.2017. Vulvar Cancer (Squamous Cell Carcinoma). https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/vulvar.pdf.
4. Xu-Welliver M, Yuh MT, Fielding JR, Macura KJ, Huang Z, Ayan AS, Backes FJ, Jia G, Moshiri M, Zhang J, Mayr NA. Imaging across the Life Span: Innovations in Imaging and Therapy for Gynecologic Cancer. *Radiographics* 2014; 34:1062–81.
5. American College of Radiology ACR Appropriateness Criteria Management of vaginal cancer. <https://acsearch.acr.org/docs/3082701/Narrative>.
6. Lamoreaux WT, Grigsby PW, Dehdashti F, Zoberi I, Powell MA, Gibb RK, Rader JS, Mutch DG, Siegel BA. FDG-PET evaluation of vaginal carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2005; 62:733–7.
7. Parikh JH, Barton DP, Ind TE, Sohaib SA. MR imaging features of vaginal malignancies. *Radiographics* 2008; 28:49–63.

8. NCCN Guidelines, Version 1.2017. Cervical Cancer. https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/cervical.pdf.
9. ESGO, Algorithms for management of Cervical cancer, 2010. <http://ebooks.esgo.org/Cervical-Cancer-Algorithms/mobile/index.html#p=4>.
10. Charles-Edwards EM, Messiou C, Morgan VA, De Silva SS, McWhinney NA, Katesmark M, Attygalle AD, DeSouza NM. Diffusion-weighted imaging in cervical cancer with an endovaginal technique: potential value for improving tumor detection in stage Ia and Ib1 disease. *Radiology* 2008; 249:541–50.
11. Fischerova D, Cibula D, Stenhova H, Vondrichova H, Calda P, Zikan M, Freitag P, Slama J, Dundr P, Belacek J. Transrectal ultrasound and magnetic resonance imaging in staging of early cervical cancer. *Int J Gynecol Cancer* 2008; 18:766–72.
12. Fischerova D, Cibula D. Ultrasound in gynecological cancer: is it time for re-evaluation of its uses? *Curr Oncol Rep* 2015; 17:28.
13. Chiappa V, Di Legge A, Valentini AL, Gui B, Miccò M, Ludovisi M, Giansiracusa C, Testa AC, Valentin L. Agreement of two-dimensional and three-dimensional transvaginal ultrasound with magnetic resonance imaging in assessment of parametrial infiltration in cervical cancer. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; 45:459–69.
14. Fischerova D. Ultrasonography in Gynecological Cancers. In: Ayhan A, Reed N, Gultekin M, Dursun P (eds.): *Textbook of Gynaecological Oncology*, Günes Publishing, Ankara, 2016: 113–29.
15. Mirpour S, Mhlanga JC, Logeswaran P, Russo G, Mercier G, Subramaniam RM. The role of PET/CT in the management of cervical cancer. *Am J Roentgenol* 2013; 201:W192–205.
16. Yang Z, Xu W, Ma Y, Liu K, Li Y, Wang D. (18)F-FDG PET/CT can correct the clinical stages and predict pathological parameters before operation in cervical cancer. *Eur J Radiol* 2016; 85:877–84.
17. Bhosale PR, Iyer RB, Ramalingam P, Schmelzer KM, Wei W, Bassett RL, Ramirez PT, Frumovitz M. Is MRI helpful in assessing the distance of the tumour from the internal os in patients with cervical cancer below FIGO Stage IB2? *Clin Radiol* 2016; 71:515–22.
18. Smith-Bindman R1, Weiss E, Feldstein V. How thick is too thick? When endometrial thickness should prompt biopsy in postmenopausal women without vaginal bleeding. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 24:558–65.
19. Nalaboff KM, Pellerito SJ, Ben-Levi E. Imaging the Endometrium: Disease and Normal Variants. *RadioGraphics* 2001; 21:1409–24.
20. Colombo N, Creutzberg C, Amant F, Bosse T, González-Martín A, Ledermann J, Marth C, Nout R, Querleu D, Mirza MR, Sessa C. ESMO-ESGO-ESTRO Endometrial Consensus Conference Working Group. ESMO-ESGO-ESTRO Consensus Conference on Endometrial Cancer: diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2016; 27:16–41.
21. Prat J, Mbatani N. Uterine sarcomas. *Int J Gynaecol Obstet* 2015; 131:S105–S110.
22. Gaetke-Udager K, McLean K, Sciallis AP, Alves T, Maturen KE, Mervak BM, Moore AG, Wasnik AP, Erba J, Davenport MS. Diagnostic Accuracy of Ultrasound, Contrast-enhanced CT, and Conventional MRI for Differentiating Leiomyoma From Leiomyosarcoma. *Acad Radiol* 2016; 23:1290–7.
23. Parker WH, Fu YS, Berek JS. Uterine sarcoma in patients operated on for presumed leiomyoma and rapidly growing leiomyoma. *Obstet Gynecol* 1994; 83:414–8.
24. Lavie O, Barnett-Griness O, Narod SA, Rennert G. The risk of developing uterine sarcoma after tamoxifen use. *Int J Gynecol Cancer* 2008; 18:352–6.
25. Santos P, Cunha TM. Uterine sarcomas: clinical presentation and MRI features. *Diagn Interv Radiol* 2015; 21:4–9.
26. Meys EM, Kaijser J, Kruitwagen RF, Slangen BF, Van Calster B, Aertgeerts B, Verbakel JY, Timmerman D, Van Gorp T. Subjective

- assessment versus ultrasound models to diagnose ovarian cancer: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer* 2016; 58:17–29.
27. Kaijser J, Sayasneh A, Van Hoorde K, Ghaem-Maghami S, Bourne T, Timmerman D, Van Calster B. Presurgical diagnosis of adnexal tumours using mathematical models and scoring systems: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update* 2014; 20:449–62.
28. Timmerman D, Testa AC, Bourne T, Ferrazzi E, Ameye L, Konstantinovic ML, Van Calster B, Collins WP, Vergote I, Van Huffel S, Valentin L. Logistic regression model to distinguish between the benign and malignant adnexal mass before surgery: a multicenter study by the International Ovarian Tumor Analysis Group. *J Clin Oncol* 2005; 23:8794–801.
29. Timmerman D, Valentin L, Bourne TH, Collins WP, Verrelst H, Vergote I. International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) Group. Terms, definitions and measurements to describe the sonographic features of adnexal tumors: a consensus opinion from the International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) Group. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16:500–5.
30. Kaijser J, Vandecaveye V, Deroose CM, Rockall A, Thomassin-Naggara I, Bourne T, Timmerman D. Imaging techniques for the pre-surgical diagnosis of adnexal tumours. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2014; 28:683–95.
31. Tempany CM, Zou KH, Silverman SG, Brown DL, Kurtz AB, McNeil BJ. Staging of advanced ovarian cancer: comparison of imaging modalities—report from the Radiological Diagnostic Oncology Group. *Radiology* 2000; 215:761–7.
32. Ngan HY, Seckl MJ, Berkowitz RS, Xiang Y, Golfier F, Sekharan PK, Lurain JR. Update on the diagnosis and management of gestational trophoblastic disease. *Int J Gynaecol Obstet* 2015; 131 Suppl 2:S123–6.
33. Okumura M, Fushida K, Rezende WW, Schultz R, Zugaib M. Sonographic appearance of gestational trophoblastic disease evolving into epithelioid trophoblastic tumor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; 36:249–51.
34. Gamer EI, Garrett A, Goldstein DP, Berkowitz RS. Significance of chest computed tomography findings in the evaluation and treatment of persistent gestational trophoblastic neoplasia. *J Reprod Med* 2004; 49:411–4.
35. Goldstein DP, Berkowitz RS. Current management of gestational trophoblastic neoplasia. *Hematol Oncol Clin North Am* 2012; 26:111–31.
36. Testa AC, Di Legge A, Virgilio B, Bonatti M, Manfredi R, Mirk P, Rufini V. Which imaging technique should we use in the follow up of gynaecological cancer? *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2014; 28:769–91.
37. Zola P, Macchi C, Cibula D, Colombo N, Kimmig R, Maggino T, Reed N, Kesic V. Follow-up in Gynecological Malignancies: A State of Art. *Int J Gynecol Cancer* 2015; 25:1151–64.
38. Elit, Laurie MD, MSc; Reade, Clare J. MD, MSc Recommendations for Follow-up Care for Gynecologic Cancer Survivors. *Obstet Gynecol* 2015; 126:1207–14.
39. Kim CK, Park BK, Choi JY, Kim BG, Han H. Detection of recurrent ovarian cancer at MRI: comparison with integrated PET/CT. *J Comput Assist Tomogr* 2007; 31:868–75.
40. Testa AC, Fruscella E, Ludovisi M, De Vincenzo R, Malaggesse M, Corrado G, Basso D, Scambia G, Ferrandina G. The role of sonographic examination in the follow-up of gynecological neoplasms. *Gynecol Oncol* 2005; 99:696–703.
41. American College of Radiology, ACR Appropriateness Criteria, Advanced cervical cancer. <https://acsearch.acr.org/docs/70544/Narrative/>
42. American College of Radiology, ACR Appropriateness Criteria, Pretreatment evaluation and follow-up of endometrial cancer. <https://acsearch.acr.org/docs/69459/Narrative/> (megtekintve: 2017.10.19.)
43. NCCN Guidelines, Uterine Neoplasms, Version 2.2017. https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/uterine.pdf.
44. Engelen MJ, de Bruijn HW, Hollema H, ten KoorK A, Willems PHB, Aalders JG, van der Zee AGJ. Serum CA 125, carcinoembryonic antigen, and CA 19-9 as tumor markers in borderline ovarian tumors. *Gynecol Oncol* 2000; 78:16–20.

A legtöbb tudományos eredmény akkor születik, amikor a kutató több diszciplínában dolgozik, és egyik diszciplínában szerzett tudását, eredményeit átviszi egy másik – talán távoli – diszciplínába.

Harsányi János
Nobel-díjas kutató