

# Az MR-vizsgálat szerepe a rectumcarcinomák terápiájának meghatározásában

Jederán Éva<sup>1</sup>, Mátrai Zoltán<sup>2</sup>, Tóth László<sup>2</sup>, Lövey József<sup>3</sup>, Láng István<sup>4</sup>, Hitre Erika<sup>4</sup>, Naszádos György<sup>1</sup>, Gődény Mária<sup>1</sup>

Országos Onkológiai Intézet, <sup>1</sup>Radiológiai Diagnosztikai Osztály, <sup>2</sup>Daganatsebészeti Központ, <sup>3</sup>Sugarterápiás Központ, <sup>4</sup>”B” Belgyógyászati-Onkológiai Osztály, Budapest

*A rectumcarcinomák ellátása az utóbbi évtized során megváltozott. Multidiszciplináris kezelésük a tumorstádium függvényében történik, amelynek pontos meghatározása elengedhetetlen. A daganat és a circumferenciális reszekciós szél (circumferential resection margin, CRM) viszonya, valamint a nyirokcsomóstátus a neoadjuváns kezelés eldöntésében és a betegség prognózisának meghatározásában fontos tényező. A rectumcarcinomák stádiumának meghatározására, az európai ajánlásoknak megfelelően Magyarországon is javasolt eljárás a nagy felbontású mágneses rezonanciás vizsgálat (HRMRI) alkalmazása, korai stádiumnál a falon belüli tumorterjedés megítélésére transrectalis ultrahangvizsgálattal (TRUH) kiegészítve. A multidetektoros komputertomográfias vizsgálatnak (MDCT) elsősorban előrehaladott végbéltumoroknál a távoli, elsősorban máj- és tüdőmetasztázisok felmérésében van szerepe. Magyar Onkológia 56:179-186,2012*

**Kulcsszavak:** rectumcarcinoma, MRI, TNM, képalkotó prognosztikus faktor

*Over the past decade, significant progress has been made in the management of rectal cancer. Advances in surgical technique and adjuvant therapies have led to significant improvements in outcome for some patients. The advances in preoperative therapies have led to the need for an accurate preoperative staging technique to select those patients who are expected to benefit from these interventions without subjecting others to unnecessary treatment. Performing neoadjuvant therapy knowledge of the relationship of the tumor to the circumferential resection margin is of importance. In Hungary, respecting European guidelines, the high resolution magnetic resonance imaging is mandatory in the staging of rectal cancer, and in early rectal cancer transrectal endosonography has a complementary role. The current role of multidetector computer tomography is for detecting distant metastasis and in local tumor staging of advanced cancers.*

Jederán É, Mátrai Z, Tóth L, Lövey J, Láng I, Hitre E, Naszádos G, Gődény M. Role of MRI in determining the therapy of rectal cancer. Hungarian Oncology 56:179-186, 2012

**Keywords:** rectal cancer, MRI, TNM, imaging prognostic factors

Levelezési cím: Dr. Jederán Éva, Országos Onkológiai Intézet, Radiológiai Diagnosztikai Osztály, 1122 Budapest, Ráth György u. 7-9. Telefon: (16-1) 224-8600, E-mail: jederan@oncol.hu

Közlésre érkezett: 2012. március 13. • Elfogadva: 2012. június 19.

## BEVEZETÉS

A vastagbélrák világszerte az egyik leggyakoribb rosszindulatú daganatos megbetegedés mind a férfiaknál, mind a nőknél. Magyarországon évente mintegy 3000 új esetet regisztrálnak. A hazai statisztika alapján a női daganatos halálozás sorrendjében a tüdő- és az emlőrák után a harmadik, a férfiaknál a szájüregi daganatok előtt, a tüdőrák után a második helyet foglalja el (28).

A prognózis meghatározásához és az egyénre szabott terápia megtervezéséhez alapvető a tumoros betegség stádiumának pontos meghatározása.

A betegség sikeres gyógyításának előfeltétele a rák korai felismerése, a komplex, mindenkori tumorstádiumra és egyéni kondíciókra szabott korszerű terápia. Az utóbbi években figyelemre méltó változásokon ment keresztül a rectumcarcinomák kezelésének szemlélete. A paradigmaváltást az új kemoterápiás módszerek és a sugárkezelés jelentős mértékű fejlődése, a sebészi ellátás standardizálása tette lehetővé. A végbélrákos betegek korábban csak sebészi kezeléssel ellátását ennek megfelelően felváltotta a komplex, egyénre szabott multidiszciplináris onkoterápia. A tumor elhelyezkedése és stádiuma alapvetően meghatározza a sebészi és az onkológiai teendőket.

Ezek a változások a képalkotók felé növekvő elvárásokkal léptek fel. A kezelés meghatározásához, főleg a neoadjuváns kezelést igénylő betegek kiválasztásához pontos stádiummeghatározó módszerek alkalmazása szükséges.

## NEOAJUVÁNS KEZELÉS

Az utóbbi néhány évben a végbélrákok ellátásában a neoadjuváns, azaz műtét előtti kezelés egyre nagyobb szerepet kapott. A neoadjuváns terápia célja a radikális tumorresekció elősegítése, a lokális recidíva és a távoli metasztázisok kockázatának csökkentése.

A végbél alsó kétharmadában elhelyezkedő, falat áttörő és/vagy nyirokcsomó-pozitív daganatok műtét előtti kemoirradiációjával stádiumredukció (down-staging) vagy méretcsökkenés (down-sizing) érhető el, ennek eredményeként

### Rövidítések:

**nCRM:** circumferential resection margin (cirkumferenciális reszekciós szél), **HRMRI:** high-resolution magnetic resonance imaging (nagy felbontású mágneses rezonanciás vizsgálat), **TRUH:** transrectalis ultrahangvizsgálat, **MDCT:** multi-detector computed tomography, **TME:** total mesorectal excision, **TEM:** transanal endoscopic mikrosebészet, **MRI:** magnetic resonance imaging (mágneses rezonanciás képalkotás), **HR:** high resolution (nagy felbontás), **FOV:** field of view (látómező), **USPIO:** ultrasmall superparamagnetic iron oxide (szupermágneses vas-oxid kolloid részecskéket tartalmazó), **EMVI:** extramural venous invasion (vénas invázió), **EGFR:** epidermal growth factor receptor (epidermális növekedési faktor receptor)

az elvárt onkológiai radikalitás mellett szignifikánsan magasabb arányban válik lehetővé a funkcióképes sphincter ani megtartása, ami az életminőséget javítja anélkül, hogy az életkilátást rontaná. Neoadjuváns terápia hatására a műtét alatti tumorszóródás mérséklődik, a helyi kiújulás és a távoli áttétek előfordulásának gyakorisága csökken. A neoadjuváns terápia segítségével a betegek kb. 1/5-énél komplett tumorregresszió érhető el (14, 17, 31, 36).

## TOTÁLIS MESORECTALIS EXCISIO (TME)

A rectumdaganatok kuratív ellátását a korszerű kemoirradiáció mellett is a radikális sebészi eltávolítás biztosítja. Napjainkban az alsó 2/3-i, teljes falat infiltráló, ill. áttörő rectumcarcinomáknál a TME az elvárt műtéti módszer.

TME alkalmával a végbelet az elsődleges nyirokcsűrőként működő perirectalis nyirokcsomókat tartalmazó mesorectalis zsírszövetrel és az azt körbefogó mesorectalis fasciával (fascia propria recti, más néven perirectalis fascia) együtt, annak integritását megtartva, a pelvis, splanchnicus beidegzés megóvásával távolítják el. E sebészi technika bevezetése egymagában a recidívák arányát 32%-ról 10% alá csökkentette (13).

## A CIRKUMFERENCIÁLIS RESZEKCIÓS SZÉL (CRM) SZEREPE A HELYI DAGANATKIÚJULÁSBAN

A helyi kiújulás legfontosabb oka az inkomplett radikalitás, a reszekciós szél elérése tumor. A daganat és a perirectalis fascia közötti távolság (CRM, a tumorterjedés széli része és a sebészi disszekció helye közti legrövidebb távolság, mm-ben mérve) a lokális recidíva legjelentősebb, a T stádiumnál is fontosabb predikciós faktora. A perirectalis fascia kimutatása, így a CRM legpontosabb meghatározása nagy felbontású mágneses rezonanciás vizsgálat (HRMRI) lehetséges (4, 20, 23, 30).

Meg kell határoznunk a tumor pontos mélységi terjedését, a nyirokcsomók állapotát, a falon kívüli nyirok- és vér-ér-érintettséget, valamint a tumor és a mesorectalis fascia közötti viszonyt, azaz a CRM-t, amely sokkal fontosabb prognosztikai faktor, mint a tumor hosszanti kiterjedése.

A rectumcarcinomák esetében a képalkotás legfőbb célja egyrészt kiválogatni azokat a betegeket, akik az előrehaladott tumorstádium miatt a neoadjuváns kezeléstől előnyt remélhetnek, másrészt segítséget nyújtani a sebésznek a megfelelő műtéti típus (transanal endoscopic mucosectomy /TEM/, anterior reszekció, multivisceralis reszekció, stb.) kiválasztásában.

Lokális excisióra azok a nagyon kicsiny, jól körülhatárolt, jól differenciált tumorok alkalmasak, amelyek csak a mucosára és a submucosára korlátozódnak, ezekben

az esetekben transanalis lokális excíziót és endoszkópos mikrosebészeti tumorablációt végeznek. Erre a betegek kevesebb, mint 5%-a alkalmas (8).

## LOKÁLIS TUMORSTÁDIUM-MEGHATÁROZÁS

### *Transrectalis UH (TRUH) szerepe*

A TRUH a bélalon belüli tumorterjedés megítélésében, a T stádium meghatározásában, a belső sphincterhez való viszony megállapításában a HRMRI-hez hasonló pontosságú. Az irodalmi adatok szerint az endocavitalis UH-vizsgálattal talált képkalkotói tumorstádiumot a hisztológiai vizsgálatnál talált patológiai stádiummal összevetve pontossága 70–97%-os (5, 16, 18, 20, 29). A korai, a bélfalat még át nem törő daganatok vizsgálatára, különösen a mucosát vagy submucosát infiltráló, T1/T2 daganatok elkülönítésére a TRUH a legjobb módszer, azonban a TME anatómiai határát, a tumor mesorectalis fasciához való viszonyát, a daganat és a cirkumferenciális reszekciós szél viszonyát az MRI-vel ellentétben, technikai okok miatt, nem tudja megítélni. Hátránya még, hogy vizsgálófüggő, és a magasan elhelyezkedő vagy sztenotizáló rectumtumoroknál a perforáció veszélye miatt nem alkalmazható (9, 20, 33, 37).

### *A multidetektoros CT (MDCT) szerepe*

Az onkológiai betegellátásban alapszerepként tekinthető MDCT-vel a rectumfal egyes rétegei, valamint a mesorectalis fascia nem különíthető el. Amennyiben a daganat a bélfal külső rétegét meghaladja, a perirectalis zsírban való tumorterjedés és a környező szövetekhez való viszony CT-vel is jól vizsgálható, de a mesorectum kezdődő infiltrációja, a csontdestrukció nélküli csontvelő-érintettség, melyek HRMR-rel jól észlelhetők, CT-vel nem határozhatók meg. A módszer pontossága a T stádium előrehaladtával növekszik, átlagosan 83–85% (5, 8, 16, 33, 39, 40).

### *A mágneses rezonanciás képalkotás (MRI) szerepe*

Az MRI a legjobb lágyrészfelbontást nyújtó képalkotó módszer. A hasi MRI-diagnosztikát a korszerű, nagy térerejű berendezésekkel (legalább 1,5 Tesla) megvalósítható jó térbeli-, kontraszt- és időbeli felbontást nyújtó technika, a felületi tekercsek, a gyors mérések, a zsírsuppresszió alkalmazása mellett, a különböző MRI-kontrasztanyagok használata jelentősen javítja (1. ábra).

### *Az MRI-vizsgálat technikája*

A rectumcarcinoma MRI-vizsgálata speciális előkészítést nem igényel. A bélmozgásból adódó műtermékek kiküszöbölésére közvetlenül a vizsgálat megkezdésekor 20–40 mg intravénás butilscolopolamint (Hyoscyamine) vagy glucagont alkalmazunk.

A nyirokcsomók vizsgálatára külön mérések készülnek axiális síkban az egész medencét kijelölve T1-, T2-súlyozott és zsírelnyomámos szekvenciákat használva. A daganatra centrált vizsgálat nagy felbontású (high resolution, HR) technikával, azaz kicsiny, a medece csak egy részére, a rectumra fókuszálva készült mérési mezővel (field of view, FOV) és vékony, 3 mm-es szeletvastagsággal, valamint T2-súlyozott turbó spin echo szekvencia alkalmazása mellett mindhárom fősíkban elkészül. Az axiális síkú méréseket a tumor magasságában, a rectum lefutására merőlegesen helyezük el, ezzel csökkentve a parciális volumen effektusból adódó mérési hibákat (35).

A koronális síkú szekvenciák az axiális mérésekre merőlegesen történnek. Az alsó harmadi rectumtumoroknál alapvető fontosságú, hogy a koronális síkú mérés az anuscatornával párhuzamosan történjen, így válik láthatóvá a musculus levator ani, a sphincter ani, az intersphinctericus tér és azok viszonya a daganatos rectumfalhoz. Intravénás kontrasztanyag alkalmazása után mindhárom fő síkban T1-súlyozott, zsírelnyomámos felvételeket készítünk. A legutóbbi közleményekben vannak olyan nézetek, melyek szerint nem feltétlenül szükséges intravénás kontrasztanyagot alkalmazni a rectumcarcinoma stagingvizsgálatánál, mivel többletinformációt a tumorstádiumról nem ad (38). Egyöntetű azonban az állásfoglalás abban, hogy recidíva kimutatásához, valamint neoadjuváns kezelés után a terápia

**1. ábra.** Cirkumferenciális reszekciós szél (CRM) (fehér nyíl), rectumtumor (csillag) és a perirectalis fascia (a TME külső határvonala) közötti távolság. MR-vizsgálat, T2-súlyozott vékony szeletes axiális kép, a vesicula seminalisok (V) magasságában, (P) prostata



hatékonyságának le méréséhez szükséges kontrasztanyagot alkalmazni, mivel a kontraszthalmozás mértéke, kiterjedésének, intenzitásának változása a tumoros érezettség állapotára utal.

### T stádium meghatározása MRI-vel

A T stádium HRMRI-vel történő meghatározása elsősorban a T2-súlyozott méréseken alapszik, mivel a tumor közepes jelintenzitása jól elkülönül a környező zsír magasabb jelintenzitásától. A mucosa és a submucosa alacsony jelintenzitású, MRI-vel jó technika mellett is nehezen különíthetők el egymástól. A muscularis réteg ugyan az előzőeknél magasabb jelet ad, de szintén a közepesnél alacsonyabb jelintenzitással jelenik meg. A perirectalis zsír zsírelnyomásos technika alkalmazása nélkül mind a T1- és T2-súlyozott rétegeken magas jelintenzitású, és az ezt körülvevő hajszálvékony perirectalis fascia alacsony jelintenzitása a képkalkoló módszerek közül egyedül MRI-vel jeleníthető meg.

Az endorectalis tekercs növeli a közeli térbeli felbontást, azonban továbbra is nehézséget jelent a mucosa és submucosa elkülönítése. A tekercs bevezetése fájdalmas és a lument szűkítő, ill. felső harmadi rectumtumorok esetében a perforáció fokozott veszélye miatt nem is alkalmazható (15). Emellett, hasonlóan a TRUH technikához, a rendelkezésre álló kicsiny látótér miatt a faltól távolabb eső struktúrák nem vizsgálhatók, a tumor és a perirectalis fascia viszonya, valamint a medence távolabb lévő nyirokcsomói pontosan nem ítéltethők meg.

A hasfalra helyezett, jó felbontást biztosító felületi tekercsekkel (ún. phased array tekercscsel) történő HRMRI egyszerre biztosítja a rectumfal, a tumor és közvetlen környezetének ábrázolását (kis mérési mezővel, vékony szeletekkel vizsgálva), valamint a medencében lévő többi szerv és a nyirokregiók értékelését is (nagy mérési mezőt is alkalmazva).

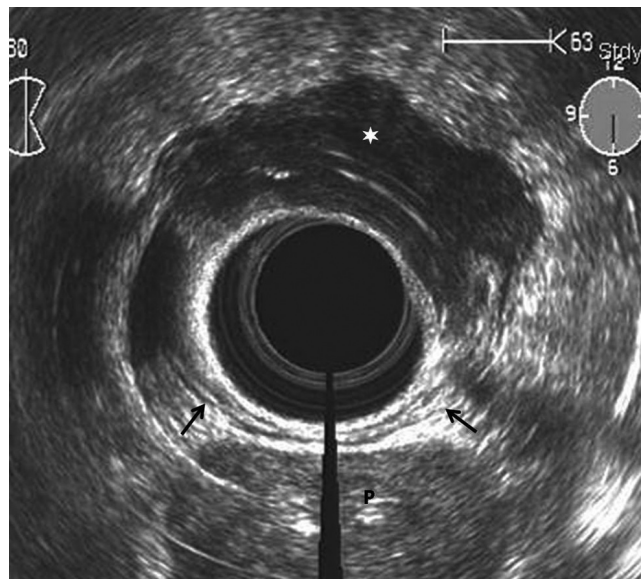
Az MRI jelenleg a legalkalmasabb módszer, amelynek segítségével meghatározható a tumor és a totális mesorectalis excisio határvonalát adó perirectalis fascia egymáshoz való pontos viszonya, a CRM. Ennek pontossága Brown szerint 92%-os (8, 27). Ez azt jelenti, hogy megfelelő technika alkalmazásakor 100 esetből 92-ben a tumor és a perirectalis fascia közötti távolság megítélésében HRMRI-vizsgálat alapján a radiológus helyes véleményt ad. A CRM meghatározásának szenzitivitását 70–90%-ban, specificitását 75–100%-ban adja meg az irodalom (2, 5, 20).

Mindazonáltal a T1/2 és a kezdődő falí áttörést mutató, korai T3 daganatok közti differenciálás sok esetben MRI-vel is igen nehéz, mivel a valódi mesorectalis tumoros infiltráció és a peritumorális reaktív elváltozás, a dezmozplasztikus reakció MRI-vel hasonló képet ad. A megítélést tovább nehezíti az a szövettani vizsgálattal igazolt tény, hogy ezek a fibrotikus nyulványok gyakran tartalmaznak tumorsejteket is (4).

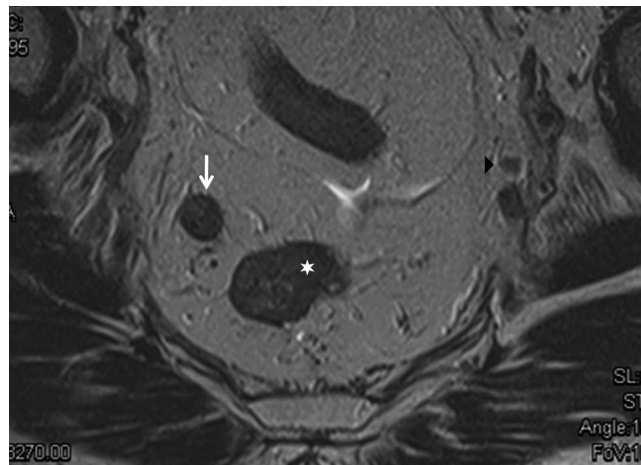
### Peritoneális érintettség

A lokális peritoneális infiltráció a helyi kiújulás egyik fontos, független prognosztikai faktora. A rectum középső és felső harmadának elülső falát és a felső harmad falának laterális részét is peritoneális áthajlás borítja, amely MRI-vizsgálattal jól ábrázolódik, így a peritoneum tumor-

2. ábra. TRUH-vizsgálat képe. Rectumfalat szélesen meghaladó, T3 tumor (csillag), normális rectumfali rétegek (nyíl), (P) prostata



3. ábra. MR-vizsgálaton a tumoros rectumfalra merőlegesen készült, vékony szeletes, axiális síkú, T2-súlyozott szekvencián kezdődő bélhali áttörést mutató, T3 rectumtumor (csillag) képe a perirectalis zsírszövetben megnagyobbodott, metasztázisra suspect nyirokcsomó (fehér nyíl), bal oldalon parailiacalisan apró, kérdéses dignitású nyirokcsomó (fekete nyílhegy)



ros infiltrációja is megítélhető. A peritonizált bélfelszínnek mikroszkopikus mértékű infiltrációját képkalkotókkal kimutatni nem lehet (2. ábra).

#### Nyirokcsomó-stádium meghatározása és nehézségei

A nyirokcsomó-stádiumot a metasztatikus nyirokcsomók száma határozza meg. A legutóbbi, 7. TNM (32) alapján a nyirokcsomó-staging bonyolultabbá vált, az eddigi alcsoportokat további szubtipusokra osztották. Az N1 stádiumnak jelenleg 3 különböző alkategóriája létezik, N1a esetén csak egy nyirokcsomóban van áttét, N1b alkalmával 2 vagy 3 nyirokcsomó érintett, N1c-nél kóros regionális nyirokcsomó ugyan nincsen, de a nem peritonizált rectumszakasz mellett, a mesorectalis zsírszövetben, T1 vagy T2 daganatstádiumnál a tumortól független tumorsatellita mutatható ki. Az N2 stádium is tovább osztódik, N2a a stádium, ha 4–6 áttétes lokoregionális nyirokcsomó igazolható, és 7 vagy több áttétes nyirokcsomó esetén N2b-t véleményezünk.

Az áttétes nyirokcsomók száma mellett fontos tényező a perirectalis fascia közvetlen közelében elhelyezkedő nyirokcsomók dignitása. Abban az esetben, ha ezek metasztatikusak, a prognózis és így a terápiás konzekvencia a CRM-et áttörő tumorhoz hasonló.

A vékony szeletekkel végzett MRI-vizsgálattal elméletileg lehetőség van a nyirokcsomók belső szerkezetének, kontúrjának elemzésére, azonban a rectumcarcinomák metasztatikus nyirokcsomói 80–90%-ban normális méretűek és gyakori bennük a mikrometasztázis, melyek az apró méret miatt képkalkotókkal nem mutathatók ki.

Az irodalomban a nyirokcsomóstátus meghatározásának pontosságát MRI-vizsgálattal 63–83%-ban, TRUH-val 61–80%-ban, MDCT-vel 56–89%-ban adják meg (5, 19).

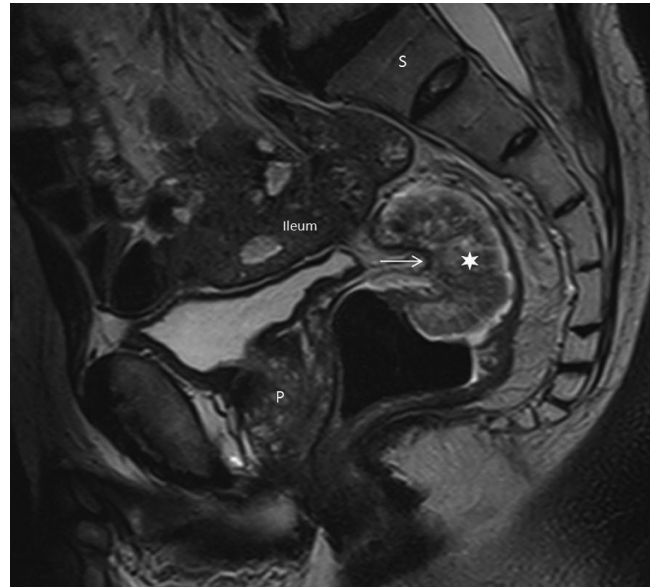
A metasztázis kimutatásának pontosságát RES-specifikus, ultrakicsiny, szupermágneses vas-oxid kolloid részecskéket tartalmazó (USPIO) kontrasztanyag használata jelentősen javítaná, de a bizonyító erejű kutatások ellenére sem került USPIO kontrasztanyag a kereskedelembé (24, 42, 43).

Jelenleg egy gadolínium-alapú nyirokcsomó-specifikus kontrasztanyag (gadofosveset trisodium, Vasovist, Bayer) klinikai kipróbálása zajlik, amelytől, az előzetes eredmények szerint, biztató eredmények várhatók (25, 26) (3–7. ábra).

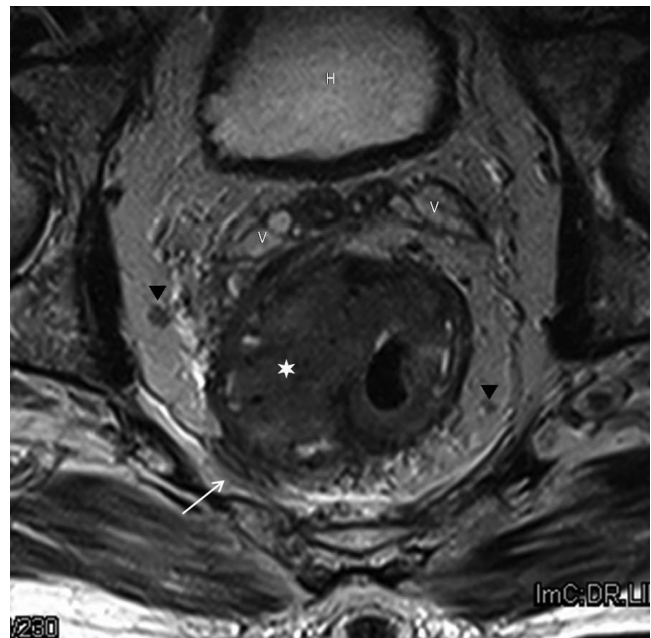
#### Vénás invázió (extramural venous invasion, EMVI)

A bélfalon túli vérérbetörés szintén fontos, negatív prognosztikai faktor, amely a nyirokcsomóstátus és a tumor mélységi terjedése után az áttétképződés harmadik legfontosabb tényezője. MRI-vizsgálattal a vénás invázió a perirectalis zsírban mutatkozó, jellegzetesen kanyargós

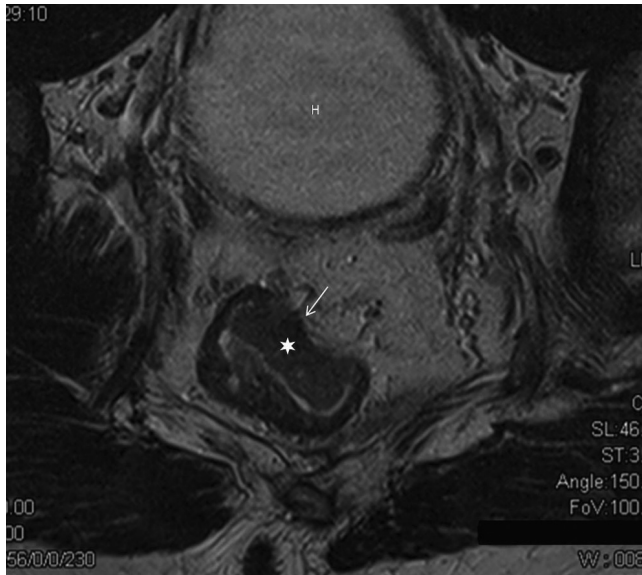
4. ábra. MR-vizsgálat, vékony szeletes, szagittális síkú T2-súlyozott mérés: polipoid jellegű, jelentős lumenszűkületet okozó T2 tumor képe (csillag) a rectum középső felső harmadának ventralis falában. Az inhomogén szerkezetű daganatban megfigyelhető magas jelintenzitású területek mucinosus komponens jelenlétére utalnak. A muscularis propria intakt (nyíl), fali áttörés nem látható, P: prostata, S: sacrum



5. ábra. MR-vizsgálat, a tumoros rectumfalra merőlegesen készült, vékony szeletes, axiális síkú, T2-súlyozott szekvencián a mesorectalis fasciát áttörő (nyíl), T4 rectumtumor (csillag) képe, a perirectalis zsírszövetben apró, metasztázisra suspect nyirokcsomók (fekete nyílhegy), vesicula seminalisok (V), prostata (P)



**6. ábra.** MR-vizsgálat, a tumoros rectumfalra merőlegesen készült, vékony szeletes, axiális síkú, T2-súlyozott mérés. Polipoid jellegű, korai rectumtumor (csillag) képe. A ventralis fal bal oldalán finom kötegezethöz figyelhető meg a perirectalis zsírszövet felé (nyíl), húgyhólyag (H)



tumoros erek alapján ismerhető fel. Az MRI alkalmas arra, hogy terápia előtt 80%-os pontossággal jelezze az érbetörés hiányát (8, 34).

#### Posztterápiás restaging

A terápia hatásosságának megítélése céljából, neoadjuváns kezelés után 6–8 héttel ismételt státuszfelmérés szükséges, a daganat méretcsökkenése és az esetleges stádiumredukció megítélésére. A kontroll vizsgálat módszere és protokollja az alapvizsgálatával egyezik.

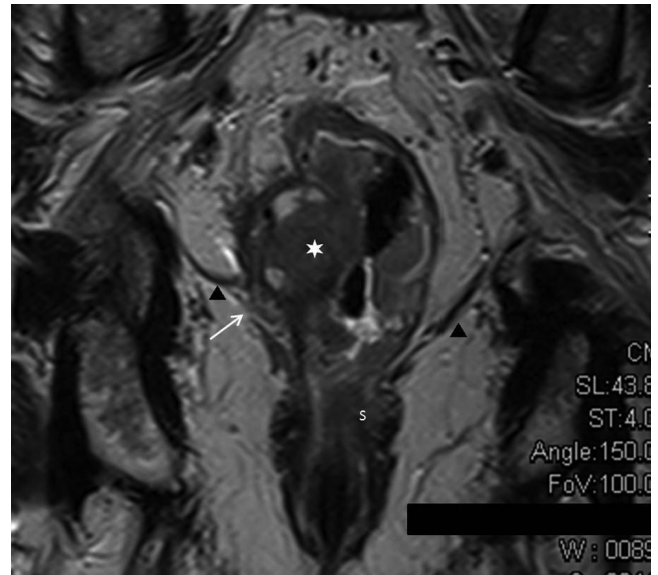
A regresszió mértékét a méretcsökkenés, a jelintenzitás- és kontraszthalmozás-változás alapján határozzuk meg. A makroszkópos tumorregresszió kvalitatív értékelése mellett, a jelenleg klinikai validálásban lévő, kvantitatív megítélésre alkalmas diffúziós- és perfúziós MR-mérések alkalmazásától további eredmények várhatók.

Az előzetes közlések szerint, az utóbb említett funkcionális MRI-módszerekkel a terápiás válasz az anatómiai változásokhoz képest korábban megítélhető (2, 10–12, 39).

## MEGBESZÉLÉS

Az utóbbi években ismertté vált túlélési statisztikák alapján új TNM-beosztás vált szükségessé. A legújabb, 7. UICC és 7. AJCC TNM-klasszifikáció a prognosztikai faktorok figyelembe vételével számos módosítást hozott. A T4 léziókat

**7. ábra.** MR-vizsgálat, vékony szeletes, koronális síkú T2-súlyozott mérés: a rectum alsó harmadában jobb oldali túlsúlyú, lumenszűkületet okozó T4 tumor (csillag) képe. A musculus levator ani (fekete nyílhegy) jobb oldalon a tumorhoz húzott, megvastagodott, infiltrációja nagyban valószínű (fehér nyíl).



tovább osztotta, a T4a stádiumban a daganat a visceralis peritoneumot áttöri, a T4b-ben a tumor a szomszédos szerveket, szöveti struktúrákat közvetlenül infiltrálja. A nyirokcsomók stádiummeghatározásának esetében a már említett alcsoportok jöttek létre, valamint az újabban felismert független prognosztikus faktorok és molekuláris markerek között egy újabb fogalom, a tumordepositum került bevezetésre. A perirectalis zsírban, illetve a peritonizált rectumszakaszhoz vezető mesorectumban elhelyezkedő, a tumortól független, vele direkt kapcsolatban nem lévő, de a primer daganat lymphaticus elvezetési területében található körülírt tumorgóc, amelyben nincs kimutatható reziduális nyirokszövet, tumordepositumnak tartható. Ezek a tumorsatelliták a tumorterjedést, az extravasculáris vénás inváziót vagy a teljes tumoros átépülést mutató nyirokcsomókat reprezentálják. Amennyiben ezek a tumordepositumok egyébként T1 vagy T2 daganat mellett fordulnak elő, a primer daganat T stádiuma nem módosul, de a satelita képlet N1c pozitív nyirokcsomóként kerül leírásra.

A tumordepositum mellett független prognosztikai faktor az eddig ismert szérum-CEA-szinten túlmenően a neoadjuváns terápiára adott terápiás válasz mértéke, a cirkumferenciális reszekciós szél, a perineuralis terjedés is. Ezeket túlmenően a 7. TNM független prognosztikai faktornak tartja a KRAS-mutációt, amely a metasztatikus colorectalis daganatok biológiai terápiájában használatos epidermális növekedési faktor receptor (EGFR) elleni monoklonális

antitest-kezelés hatástalanságát jelzi. A mikrosatellita-instabilitás a rectumdaganatok esetében szintén jelentős, de ellentmondásos prognosztikus faktor.

A képalkotók – ezen belül elsősorban az MR – több, eddig ismert és újabb prognosztikus tényezőt határoznak meg.

A TRUH a bél falon belüli tumor terjedés megítélésében, a T stádium meghatározásában, a belső sphincterhez való viszony megállapításában a HRMRI-hez hasonló pontosságú, azonban a TME anatómiai határát, a tumornak a mesorectalis fasciához való viszonyát nem képes kimutatni, így a daganat és a CRM viszonyát az MRI-vel ellentétben nem tudja megítélni.

MDCT-vel a rectum fal egy rétegei, a falon túli kezdődő infiltráció, a mesorectalis fascia, a csontvelő csontdestrukció nélküli érintettsége nem ítéhető meg. Amennyiben a carcinoma a bél fal külső rétegét jelentősen meghaladja, és a perirectalis zsírban, környező szervekbe terjed, CT-vel is jól vizsgálható.

Az MRI sugárterhelés nélkül, nagy lágyszövetfelbontással, többsíkú képi információt biztosít. MRI-vel határozható meg legpontosabban a tumoros betegség stádiuma, ezáltal megbízhatóan kiválaszthatók a neoadjuváns kezelésre alkalmas betegek. Az MRI alkalmas módszer a preoperatív terápia hatásosságának felmérésére, és a tumor méretének csökkenése révén létrejött down-staging fontos eredmény a további terápia meghatározásához.

A régóta várt nyirokcsomó-diagnosztikát segítő szövet-specifikus kontrasztanyagok (USPIO, és a klinikai kipróbálás alatt lévő gadofosveset) és az újabb funkcionális MRI-módszerek (diffúziós MRI, dinamikus MRI) a klinikai validálás fázisában vannak, ígéretesek, és az anatómiai információk mellett a daganatról metabolikus ismereteket is nyújtanak.

A rectumdaganatok kezelésében alkalmazandó új trendek a radiológusokat is új kérdések elé állítják. A betegcentrikus szemlélet, a szerv- ill. sphinctermegtartásra törekvő sebészet az eddigi, igen kiváló eredmények mellett további fejlesztésre ösztönözik. A neoadjuváns kezelésre jól reagálók („good responders”) lokális excisióra (TEM) alkalmasak lehetnek (9).

A közeli jövőben felvethető annak lehetősége, hogy teljes szövettani regresszió esetén, szoros kontroll („wait and see”) mellett a műtét elhagyható. Az erre alkalmas betegek kiválasztása és követése a képalkotók feladata lesz. A képalkotók feladata a TNM meghatározásán túlmenően a műtét technikájának kiválasztása, a daganat és a belső sphincter közötti viszony ábrázolása. A képalkotók feladata az is, hogy meghatározzák a terápiás válasz mértékét, azáltal, hogy detektálják a korai terápiás választ, kimutassák a kezelés hatékonyságát illetve hatástalanságát, azaz meghatározzák a komplett remissziót, illetve kimutassák a terápia után kialakult fibrózison belül a reziduális tumort.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A rectumdaganatok kezelésében az utóbbi években bekövetkezett változások a megfelelő terápiás terv kialakításához pontos képalkotó módszereket igényelnek. A TRUH a fali viszonyok megítélésére, közeli tumoros góccok, nyirokcsomók kimutatására alkalmas. MDCT alacsony stádiumú daganatok megítélésére nem alkalmas, de az előrehaladott daganatok stádiumát megbízhatóan lehet meghatározni.

A HRMRI nagy térerejű, legalább 1,5 T berendezésen történik, vékony, 3 mm-es szeletvastagságot, kicsi, 160–180 mm-es FOV-t alkalmaz, a rectumcarcinoma legpontosabb állapotfelmérője és az egyetlen módszer, melynek segítségével biztonsággal kiválaszthatók azok a betegek, akik az előrehaladott tumorstádiumban a neoadjuváns kezeléstől előnyt remélhetnek.

A képalkotói stádiummeghatározás jelenleg még döntően a morfológiai kritériumokon alapszik. Az újabb képalkotó biomarkerek megismerésével – elsősorban az új MR-technikák alkalmazásával – valamint a további kutatások eredményeképpen a prognózis még pontosabb meghatározására törekszünk, hogy az egyénre szabott kezelést megfelelően jelölhessük ki.

## IRODALOM

1. Samee AA, Selvasekar CR. Current trends in staging rectal cancer. *World J Gastroenterol* 17:828–834, 2011
2. Allen SD, Padhani AR, Dzik-Jurasz AS, et al. Rectal carcinoma: MRI with histologic correlation before and after chemoradiation therapy. *Am J Roentgenol* 188:442–451, 2007
3. Bachet JB, Benoist S. Management of superficial rectal cancers. *J Chir (Paris)* 145:312–322, 2008
4. Beets-Tan RG, Beets GL, Vliegen RF, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in prediction of tumour-free resection margin in rectal cancer surgery. *Lancet* 357:497–504, 2001
5. Bipat S, Glas AS, Slors FJ, et al. Rectal cancer: local staging and assessment of lymph node involvement with endoluminal US, CT, and MR imaging – a meta-analysis. *Radiology* 232:773–783, 2005
6. Borschitz T, Wachtlin D, Mohler M, et al. Neoadjuvant chemoradiation and local excision for T2-3 rectal cancer. *Ann Surg Oncol* 15:712–720, 2008
7. Brown G, Richards CJ, Bourne MW, et al. Morphologic predictors of lymph node status in rectal cancer with use of high-spatial-resolution MR imaging with histopathologic comparison. *Radiology* 227:371–377, 2003
8. Brown G. *Colorectal Cancer*. Cambridge University Press, 2007
9. Carmody BJ, Otchy DP. Learning curve of transrectal ultrasound. *Dis Colon Rectum* 43:193–197, 2000
10. De Lussanet, Backes WH, Griffien AW, et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging of radiation therapy-induced microcirculation changes in rectal cancer. *Int J Radiat Oncol* 63:1309–1315, 2005
11. Dinter DJ, Hofheinz RD, Hartel M, et al. Preoperative staging of rectal tumors: comparison of endorectal ultrasound, hydro-CT, and high-resolution endorectal MRI. *Onkologie* 31:230–235, 2008
12. Dresen RC, Beets GL, Rutten HJ, et al. Locally advanced rectal cancer: MR imaging for restaging after neoadjuvant radiation therapy with concomitant chemotherapy part I. Are we able to predict tumor confined to the rectal wall? *Radiology* 252:71–80, 2009

13. Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* 28:1479–1482, 1986
14. Hughes R, Glynne-Jones R, Grainger J, et al. Can pathological complete response in the primary tumour following pre-operative pelvic chemoradiotherapy for T3-T4 rectal cancer predict for sterilisation of pelvic lymph nodes, a low risk of local recurrence and the appropriateness of local excision? *Int J Colorectal Dis* 21:11–17, 2006
15. Hünerbein M, Pegios W, Rau B, et al. Prospective comparison of endorectal ultrasound, three-dimensional endorectal ultrasound, and endorectal MRI in the preoperative evaluation of rectal tumors. Preliminary results. *Surg Endosc* 14:1005–1009, 2000
16. Juchems, MS, Aschoff AJ. Current imaging for rectal cancer. *Chirurg* 80:274–280, 2009
17. Kapiteijn E, Marijnen CA, Nagtegaal ID, et al. Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer. *N Engl J Med* 30:638–646, 2001
18. Kauer WK, Prantl L, Dittler HJ, Stewert JR. The value of endosonographic rectal carcinoma staging in routine diagnostics: a 10-year analysis. *Surg Endosc* 18:1075–1078, 2004
19. Kim JH, Beets GL, Kim MJ, et al. High-resolution MR imaging for nodal staging in rectal cancer: are there any criteria in addition to the size? *Eur J Radiol* 52:78–83, 2004
20. Klessen C, Rogalla P, Taupitz M. Local staging of rectal cancer: the current role of MRI. *Eur Radiol* 17:379–389, 2007
21. Kulkarni T, Gollins S, Maw A, et al. Magnetic resonance imaging in rectal cancer downstaged using neoadjuvant chemoradiation: accuracy of prediction of tumour stage and circumferential resection margin status. *Colorectal Dis* 10:479–489, 2008
22. Kuo LJ, Chern MC, Tsou MH, et al. Interpretation of magnetic resonance imaging for locally advanced rectal carcinoma after preoperative chemoradiation therapy. *Dis Colon Rectum* 48:23–28, 2005
23. Lahaye MJ, Engelen SM, Nelemans PJ, et al. Imaging for predicting the risk factors – the circumferential resection margin and nodal disease – of local recurrence in rectal cancer: a meta-analysis. *Semin Ultrasound CT MR* 26:259–268, 2005
24. Lahaye MJ, Engelen SM, Kessels AG, et al. USPIO-enhanced MR imaging for nodal staging in patients with primary rectal cancer: predictive criteria. *Radiology* 246:804–811, 2008
25. Lahaye MJ, Beets GL, Engelen SM, et al. Gadovosfiset Trisodium (Vasovist®) enhanced MR lymph node detection: initial observations. *Open Magn Reson J* 2:1–5, 2009
26. Lahaye MJ, Beets GL, Engelen SM, et al. Locally advanced rectal cancer: MR imaging for restaging after neoadjuvant radiation therapy with concomitant chemotherapy part II. What are the criteria to predict involved lymph nodes? *Radiology* 252:81–91, 2009
27. MERCURY Study Group. Diagnostic accuracy of preoperative magnetic resonance imaging in predicting curative resection of rectal cancer: prospective observational study. *BMJ* 14:333:779, 2006
28. Ottó Sz, Kásler M. Európai és hazai kihívások az onkológiában. *Magyar Onkológia* 52:21–33, 2008
29. Ptok H, Marusch F, Meyer F, et al. Feasibility and accuracy of TRUS in the pre-treatment staging for rectal carcinoma in general practice. *Eur J Surg Oncol* 32:420–425, 2006
30. Quirke P, Durdey P, Dixon MF, et al. Local recurrence of rectal adenocarcinoma due to inadequate surgical resection. Histopathological study of lateral tumour spread and surgical excision. *Lancet* 2:996–999, 1986
31. Sauer R, Becker H, Hohenberger W, et al. Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for rectal cancer. *N Engl J Med* 21:1731–1740, 2004
32. Seventh Edition of the AJCC Cancer Staging Handbook, 2010, Diagnostic Imaging of Oncology, 2010
33. Shaaban AM, Blodgett TM. Diagnostic Imaging: Oncology. Amirsys, 2010
34. Stoker J. MRI of Gastrointestinal Tract. Springer, 2010
35. Suzuki C, Torkzad MR, Tanaka S, et al. The importance of rectal cancer MRI protocols on interpretation accuracy. *World J Surg Oncol* 6:89, 2008
36. Swedish Rectal Cancer Trial. Improved survival with preoperative radiotherapy in resectable rectal cancer. *N Engl J Med* 336:980–987, 1997
37. Vanagunas A, Lin DE, Stryker SJ. Accuracy of endoscopic ultrasound for restaging rectal cancer following neoadjuvant chemoradiation therapy. *Am J Gastroenterol* 99:109–112, 2004
38. Vliegen RF, Beets GL, von Meyenfeldt MF, et al. Rectal cancer: MR imaging in local staging – is gadolinium-based contrast material helpful? *Radiology* 234:179–188, 2005
39. Vliegen RF, Beets GL, Lammering G, et al. Mesorectal fascia invasion after neoadjuvant chemotherapy and radiation therapy for locally advanced rectal cancer: accuracy of MR imaging for prediction. *Radiology* 246:454–462, 2008
40. Vliegen R, Dresen R, Beets G, et al. The accuracy of multi-detector row CT for the assessment of tumor invasion of the mesorectal fascia in primary rectal cancer. *Abdom Imaging* 33:604–606, 2008
41. Wallengren NO, Holtas S, Andren-Sandberg A, et al. Rectal carcinoma: double-contrast MR imaging for preoperative staging. *Radiology* 215:108–114, 2000
42. Wang C, Zhou Z, Wang Z, et al. Patterns of neoplastic foci and lymph node micrometastasis within the mesorectum. *Langenbecks Arch Surg* 390:312–318, 2005
43. Will O, Purkayastha S, Chan C, et al. Diagnostic precision of nanoparticle-enhanced MRI for lymph-node metastases: a meta-analysis. *Lancet Oncol* 7:52–60, 2006