

ROMHÁNYI ORVOSTALÁLKOZÓK  
EMLÉKKÖNYV  
XXI.

Szár, 2022. szeptember 3.

ISBN 978-615-01-8408-1

Összeállította: Krupánszki Mihályné

Kiadja:  
Szár Községért Baráti Kör  
Szár, 2023

A könyv megjelenésének fő támogatói:



ROMHÁNYI ORVOSTALÁLKOZÓK  
EMLÉKKÖNYV

XXI.

Az előadásokat összegyűjtötte:

**Montz Ferencné**

A kötet szerzői:

**Kellermayer Miklós**

**Simon-Wagner István**

**Cziráki Attila**

**Gődény Mária**

**Bogner Péter**

**Thán Péter**

Moderátor: **Kellermayer Miklós**

# A XXI. ROMHÁNYI ORVOSTALÁLKOZÓ ELŐADÁSAI

**Kellermayer Miklós**, egyetemi tanár, emeritus professzor

Könyv született Romhányi György professzor úrról

**Simon-Wagner István**, plébános

JÉZUS a gyógyító – (Gyógyítás a Bibliában.)

**Cziráki Attila**, professzor

A kardiológia új dimenziói

**Gődény Mária**, professzor

A képalkotó szakmai és etikai felelőssége a korszerű technika birtokában, daganatos betegeknek

**Bogner Péter**, professzor

Az MR képalkotás dimenziói

**Thán Péter**, professzor az Ortopédiai Klinika igazgatója

Innovatív endoprotetika

Moderátor:

**Kellermayer Miklós**,  
egyetemi tanár,  
emeritus professzor

## **A XXI. Romhányi Orvostalálkozó programjának moderátori szövege 2022. szeptember 3.**

**Kellermayer Miklós**, egyetemi tanár, emeritus professzor

### **Üdvözlések:**

**Németh Norbert**, polgármester

**Kellermayer Miklós**, egyetemi tanár, emeritus professzor

Előadásának címe: **„Könyv született Romhányi György professzor úrról”**

### **Előadók:**

**Dr. Simon-Wagner István**, plébános,

Egyházmegyei bíró, a Pécsi Püspöki Bíróság helynöke

Jelenleg Pécssett a Szent Ferenc Plébánia plébánosa. Erdélyben, Nagybányán született 1968-ban. 1993. június 19-én Pécssett szentelte pappá Mayer Mihály megyéspüspök. Először Pakson volt káplán, majd Nagydorogon, Szászváron és Sıklóson plébános. A filozófia doktori (PhD) fokozatát a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen, kánonjogban szerezte 2020-ban. A PhD értekezésének címe: *A személyi elv komplementaritásáról a II. Vatikáni Zsinat utáni Egyházban* (a megírásának időpontja: 2018)

Előadásának címe: **„Jézus a gyógyító” – (Gyógyítás a Bibliában)**

**Cziráki Attila**, professzor

a Pécsi Tudományegyetem Szívgyógyászati Klinikájának igazgatója

Orvosdoktori diplomáját a Pécsi Orvostudományi Egyetemen 1982-ben kapta. Végzése után az I. Belgyógyászati Klinikán kezdett dolgozni. Belgyógyászati szakképesítését 1988-ban szerezte. 1991-ben klinikai farmakológia és 1992-ben még kardiológia szakképesítést is szerzett. A PhD fokozatát 1996-ban nyerte el. 2002-ben habilitált a Pécsi Tudományegyetemen. Német és angol nyelven rendszeresen előad az orvostanhallgatóknak, kongresszusokon pedig tudományos előadásokat tart. Amerikai Egyesült Államokban, a Medical College of Georgia-n 1992-1995 közt 3 évet kutató munkával töltött, majd 1998-ban fél évet Londonban a híres Harefield Hospitalban dolgozott. 2014-ben nevezték ki egyetemi tanárrá. 2017 óta a Szívgyógyászati Klinika igazgatója. 2017-ben a Hazáért Érdemkereszt Arany fokozat, 2022-ben a Magyar Érdemrend Tisztikereszt Polgári Tagozata kitüntetésben részesült.

Előadásának címe: **„A kardiológia új dimenziói”**

**Gódey Mária**, professzor,

az Országos Onkológiai Intézet, Képpalkotó és Intenzív Diagnosztikai Központ igazgatója

Orvostudományi diplomáját „summa cum laude” eredménnyel a Debreceni Orvostudományi Egyetemen szerezte 1970-ben. Radiológiai szakmai gyakorlatát nagy forgalmú budapesti kórházakban szerezte meg. A kandidátusi értekezését „CT és MR vizsgálatok szerepe orr- és melléküreg gyulladások értékelésében” címmel írta és 1993-ban védte meg. 1996-ban Fulbright ösztöndíjjal Amerikában, San Franciscóban, a University of California Neurológiai Klinikáján dolgozott. 1997-től az Országos Onkológiai Intézet Onkológiai Képpalkotó és Intenzív Diagnosztikai Központ igazgatója. Professzori címét 2009-ben kapta, a Pécsi Tudományegyetem Doktori Iskolájában is témavezető. Az MTA doktora címét 2017-ben kapta meg. Számos rangos címe, kitüntetése van. 2011-2013 között a Magyar Onkológusok Társasága elnöke volt. Az Orvosi Hetilap 2012-ben megjelent közleményéért Markusovszky Lajos díjban részesítette.

Előadásának címe: **„A képpalkotó szakmai és etikai felelőssége a korszerű technika birtokában daganatos betegeknél”**

**Bogner Péter**, professzor

a Pécsi Tudományegyetem Orvosi Képpalkotó Klinikájának igazgatója

Orvostudományi diplomáját a Pécsi Orvostudományi Egyetemen szerezte meg 1987-ben. Bogner Péter professzor különösen közel áll hozzám. Másodéves orvostanhallgató korában jött be ugyanis hozzánk a Laboratóriumi Medicina Intézetbe - akkor Központi Klinikai Kémiai Laboratóriumba - tudományos diákköri munkát végezni. Nálunk „fertőződött meg” az élővilág legközpontibb – ma is nyitott – kérdésével: **„Hogyan, milyen fizikai állapotban van jelen a víz az élő sejteken belül?”** Az egyetem elvégzése után a Kaposvári Egyetem újonnan létesített Diagnosztikai Onkoradiológiai Intézetébe ment dolgozni, ahol az országban egyedülálló CT és MR vizsgálatokra, kutatásokra volt lehetősége. Radiológia szakképesítését 1994-ben, a PhD fokozatát 1996-ban szerezte meg. Visszajött Pécsre és a Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kan tanít, 2003-ban habilitál, és 2005-ben professzorrá nevezték ki. A Diagnosztikai Központ igazgatója is 2012-től. A korábbi nevén, Radiológiai Klinika, ma Orvosi Képpalkotó Klinika igazgató professzora 2018-tól.

Előadásának címe: **„Az MR képpalkotás dimenziói”**

**Thán Péter**, professzor

a Pécsi Tudományegyetem Ortopédiai Klinikájának igazgatója

Orvostudományi diplomáját a Pécsi Orvostudományi Egyetemen 1991-ben szerezte meg. Ő is különös módon közel áll hozzám. Az ő növekedését ugyanis már a megszületése előtt követhettem. Édesanyja, aki német, akit mindannyian nagyon szerettünk, az intézetünkben, mint technikai munkatárs dolgozott és vidáman tette ezt a várandóssága alatt is, szinte a fiacskája megszületéséig. Megszületése után hamarosan édesapja röntgen főorvosi kiegészítést kapott Fehérvárra, ezért Péterrel csak az egyetemre kerülése után találkoztam, valójában a végzésekor. Ekkor, mint oktatási rektorhelyettes. Ő az, aki mindent időben kiválóan teljesített: 2001-ben PhD, 2007-ben habilitált, 2012-től intézetigazgató professzor, (az egyik legfiatalabb professzor az Egyetem történetében), 2021-ben DSc fokozatot kap a Magyar Tudományos Akadémiától.

Előadásának címe: **„Innovatív endoprotetika”**

**Kellermayer Miklós,**  
egyetemi tanár, emeritus professzor

## **Könyv született Romhányi György professzor úrról**

A Pécsi Tudományegyetemen egy kiváló kezdeményezés indult, az Egyetem a saját keretei között „Híres Professzoraink” könyvsorozatot indított. Tekeres Miklós professzor gondolata volt, hogy Romhányi György professzor életéről, munkásságáról állítsunk össze egy könyvet most, a sorozat indulásakor. Így lett a sorozat második könyve az Órola összeállított könyv. Fontos szempont volt, hogy előkerültek azok a filmek – szám szerint 3 -, amelyek Romhányi György Professzor úrral, professzor úrról készültek. Eből kettőnek rendezője, alkotója Füzes János. Így van három szerzője ennek a könyvnek. Én döntően a Száron 20 éve folytonosan megrendezésre kerülő „Lelkigyakorlat (manreza) orvosoknak” sorozat miatt kerültem be a szerzők közé. Teljesen egyértelmű ugyanis, hogy nem csak az országban, de talán az egész világon egyedülállónak tekinthető orvostalálkozó sorozat ez a mienk. Szentmise után teológiai, művészeti előadások mellett magas szintű tudományos előadásokra kerül sor a falu csodálatos kis templomában. Közben egy napra a kis falu lakóinak vendége az a 80-120 orvos, egészségügyi dolgozó, akik Romhány György professzor úr augusztus 29-i halála napjához legközelebbi szombaton évente elzarándokolnak Szárra.

Teljesen bizonyos, hogy a Professzor úr szobra, ami Pécsen a 48-as téren áll – fedőoldali kép – az elhatározástól, hogy legyen köztéri szobra Romhányi Professzornak, elsődlegesen a Szári Orvostalálkozóknak köszönhető. Így ennek a könyvnek a megszületésében is meghatározó szerepe volt a Szári Orvostalálkozóknak. Bizonyíték erre, hogy a könyvben szereplő írások jelentős hányada az itt elhangzott és leírt előadások.

# ROMHÁNYI GYÖRGY



Dr. ROMHÁNYI GYÖRGY  
HÍRES ORVOSI PROFESSZOROK

## ROMHÁNYI GYÖRGY

Szerkesztő:

TEKERES MIKLÓS

KELLERMAYER MIKLÓS FÜZES JÁNOS



Pécsi Tudományegyetem  
Általános Orvostudományi Kar

Pécs, 2021

### TARTALOM

- Emlékezés Romhányi György professzorra (5 írás)
- Munkatársak, tanítványok írásai (20 írás)
- Romhányi orvostalálkozók – Szár (14 írás)
- Romhányi György tudományos munkája (11 közlemény)
- Televíziós beszélgetések Romhányi Györggyel
- Romhányi György képekben

**Dr. Simon-Wagner István**, plébános,  
Egyházmegyei bíró, a Pécsi Püspöki Bíróság helynöke

## JÉZUS, A GYÓGYÍTÓ

Kevés más dolog érdekli annyira a modern embert, mint az egészsége. Az emberek oly szívósan küzdenek testi egészségükért, mintha csak az örökkévalóságot készítenék elő vele. Az itt-maradás rögeszmévé vált; mindenki vágya az, hogy sokáig éljen, éspedig jó egészségben. Kocogunk és diétázunk, tornászunk és akupunktúrával kínozzuk magunkat, csakhogy bebiztosítsuk egészségünket. A rengeteg pénzt és erőt tulajdonképpen nem is a gyógyulásra fordítjuk, hanem a betegség megelőzésére. Van-e a vallásnak bármi köze az egészséghez? Évezredek óta ez magától értetődő dolog volt. Az emberek hittek abban, hogy bizonyos személyek mély hatást gyakorolhatnak azokra a körülményekre, amelyek a betegséget előidézik. Ez a meggyőződés világosan jelen van Jézus tanításában, valamint a korai egyház gyakorlatában is.

Az igazán vallásos ember mindig is hitt Isten tevékeny jelenlétében, életében. Minden szükségében Istenhez imádkozott, de különösen betegségében, bízva abban, hogy Isten képes őt meggyógyítani, közvetve vagy közvetlenül. A keresztény ember ugyanezt hiszi azzal a különbséggel, hogy hite Jézus Krisztusra irányul. Annál is inkább, mert Isten rajta keresztül nyilvánította ki gyógyító hatalmát. Ez a hit ma sem halt ki a hívő emberből.

De, amikor lelki gyógyulásról van szó, valahogy elbizonytalanodunk. A gyógyítás nem a vallásra tartozik, hanem az orvostudományra, valljuk mindaddig, amíg egészségesek vagyunk. De ha lesújt bennünket a betegség, akkor nemcsak Istenhez fohászkodunk gyógyulásért, hanem képesek vagyunk még kuruzsláshoz is fordulni.

Az embert nem lehet „*darabokban*” gyógyítani, hanem mint egységes egészet kell kezelni. Az is világos, hogy sok testi betegségnek pszichikai kiváltó oka is van, tehát a személy lelki beállítottsága roppant fontos körülmény a gyógyulás folyamatában is. Az embert tehát nem lehet úgy gyógyítani, hogy ne vennénk figyelembe társadalmi, érzelmi állapotát, valamint vallási felfogását.

A materialista orvostudomány szerint a testet csakis orvosi vagy fizikai eszközökkel lehet kezelni, minden vallási beavatkozás fölösleges. Az orvostudomány gyógyít, a vallás üdvözít.

**Gyógyít, gyógyulás** = a testi és/vagy lelki egészség helyreállítása, illetve helyreállása. A kettő rendszerint szoros kapcsolatban van egymással, mert az emberben a test és lélek egységet alkot. Ez nem zárja ki azt, hogy adott esetben az egyik vagy másik legyen hangsúlyos és álljon előtérben. A lényeg azonban a gyógyulás, illetve gyógyítás esetében mindig a teljes emberi egzisztencia helyreállítása.

## GYÓGYÍTÁS ÉS GYÓGYULÁS AZ ÚJSZÖVETSÉGBEN

Az Újszövetség gyógyítással, gyógyulással kapcsolatos híradásainak a középpontjában egyértelműen Jézus gyógyító tevékenysége áll. Erre már önmagában az a tény is utal, hogy a gyógyítással és gyógyulással kapcsolatos kifejezések túlnyomórészt az evangéliumokban és az ApCsel-ben fordulnak elő. A konkrét gyógyítási esetekkel kapcsolatos beszámolók gyakran magukon viselik azokat a formai jellegzetességeket, amelyek a korabeli Biblián kívüli hellén irodalomnak az **andresz** (= *istenfi*) csodás gyógyításairól szóló leírásaiban szerepelnek. Jézus gyógyító tevékenysége azonban természetesen gyökeresen különbözik azokétól.

Jézus gyógyító tevékenysége mindenekelőtt **MESSIÁS**-voltának bizonyítéka és isteni hatalmának kifejeződése. Az *1Pt 2,24* az **EBED JAHVE**-ígéret beteljesedését ismeri fel benne: „*A mi bűneinket maga hordozta testében a fán, hogy a bűnöknek meghalva igaz életet éljünk; az ő sebe által gyógyultak meg.*” (*Iz 53,5; Mt 8,17*)

Több leírás szerint Jézus minden beteget meggyógyított, akit hozzá vittek (*Mt 4,23; 8,16k; 14,34*). A konkrét gyógyítási esetek azt is bizonyítják, hogy bár a körülmények csodaszerűek, nem ez a hangsúlyos, hanem *a teljes emberi egzisztenciát helyreállítani akaró szándék*. Így a leprások gyógyulása egyúttal megtisztulást is jelent (*Mt 8,1; Lk 17,12*). Hasonló a helyzet a vérfolyásos asszony esetében (*Mt 9,20*) és egyéb gyógyítások alkalmával is.

A gyógyulás alapfeltételei közé tartozik a Jézusban való hit (Mt 11,4; 8,13; 9,22; 9,29 stb.). A gyógyítás gyakran jelent egyet a bűnbocsánattal (Mt 9,6; Jn 9,1; 5,14 stb.). Jézus gyógyító tevékenysége bizonyítéka a démoni erők feletti hatalmának is (Mt 8,29; 15,21; Mk 1,23).

A tanítványok is végeztek gyógyításokat, ez a tevékenységük Jézus megbízásán és felhatalmazásán alapul (Mt 10,1). Lk 10,9 szerint Jézus ezt összekapcsolja az Isten országának meghirdetésére való megbízással. Az apostolok Jézus nevében gyógyítanak (ApCsel 3,6), illetve gyógyító tevékenységük összekapcsolódik az evangélium hirdetésével (ApCsel 5,12). Az 1Kor 12,9 szerint a gyógyítás szerepel a kegyelmi ajándékok között. Jak 5,14 szerint ennek eszköze az olajjal való megkenés és az imádság.

## JÉZUS GYÓGYÍTÓ TEVÉKENYSÉGE

Jézus nagyon sok beteget meggyógyított. Az evangéliumok **41 gyógyulásról** számolnak be részletesen. Ezek valószínűleg a legdrámaibb esetek. Több helyen olvassuk, hogy Jézus egész nap gyógyított; hogy sok beteget meggyógyított; hogy tömegesen tódultak ki hozzá a mindenféle betegségben szenvedők. Az egész evangélium valójában Jézus irgalmas cselekedeteinek véget nem érő láncolata, aki állandóan gyógyítja a betegeket. Jézus küldetése az, hogy meggyógyítsa az embert fizikailag és lelkileg is, megszabadítsa minden kötöttség alól, amely rabszolgává süllyeszti. Jézus az egész embert tartja szem előtt.

*Jézus emberképe eltért korának elképzelésétől.* A zsidó és római-görög hagyomány az embert viszonylag egyszerűnek és könnyen érthetőnek tekintette. Azt tartották, hogy az emberben csupán egy középpont van, a tudatos énje, tehát képes uralni önmagát, felelős döntéseiért és tetteiért. Ha tudja, mi a helyes, ezt képes is megtenni. Ha viszont nem teszi meg, akkor felelősség terheli, viselnie kell a következményeket. Aki vét a társadalmi rend ellen, azt ugyanez a társadalom megbünteti, börtönbe zárja, egyes esetekben kivégzi. Ha pedig örült, akkor elmeegógyintézetbe zárja.

Ezzel szemben Jézus emberképe sokkal összetettebb. Kétségtelenül, hivatkozott az ember szabadságára, majdnem kedvenc kifejezése volt a „ha

*akarsz*” meggyógyulni, követni engem, a tanítványom lenni, tökéletes lenni stb. De ezen túl Jézus hitt abban is, hogy az embert befolyásolhatják „szelle. mi erők”, azaz nem fizikai, pszichés valóságok. Ő maga a „*Lélek ösztönzésére*” ment ki a pusztába, nyíltan beszélt angyalokról és gonosz szellemekről, akik beavatkozhatnak az ember életébe.

Jézus összetett emberképe a legvilágosabban gyógyító tevékenységében mutatkozott meg. Ő jól tudta, hogy „*mi lakozik az emberben*”. Azt is tudta, hogy mi minden lehet egy testi, lelki vagy pszichikai betegség okozója. Sehol sem olvassuk az evangéliumokban, hogy Jézus előbb kifaggatta volna a betegeket, mit is tett, mivel idézte elő mostani állapotát. Ő egyenesen cselekedett, nem szabott ki erkölcsi feltételeket, amint azt megfigyelhetjük a pogány emberek, a kánaáni asszony kislányának meggyógyításakor (*Mt 15,22-28*). Ezzel azt hirdette, hogy a beteg embert nem kell elítélni, vagy megbüntetni, mert ez csak még több keserűséghez vezet. Csak kétszer tesz említést bűnről a betegséggel kapcsolatban. Az egyik eset a béna meggyógyítása volt (*Mt 9,2*), akinek előbb megbocsátotta bűneit, és csak azután állította talpra. A másik a betesz dai fürdő bénája, akit a gyógyulást követően figyelmeztet, hogy többé ne vétkezzen, nehogy valami még súlyosabb dolog történjen vele. (*Jn 5,14*)

A leggyakoribb bajok, amelyeket Jézus gyógyított, a mai elnevezések szerint valószínűleg a *lelki betegségek* közé sorolhatók. Ezek gyakran úgy vannak feltüntetve, mint *(ördögtől való) megszállottság*. Egy alkalommal epilepsziától szabadított meg. Néhányan leprában szenvedtek. Több esetben *sántákat, bénákat és egyéb testi fogyatékosággal sújtottakat* gyógyított. Fontos felfigyelnünk ezeknek a gyógyításoknak a jelentőségére egy olyan társadalomban, ahol nem volt betegbiztosítás, tehát ezek az emberek képtelenek voltak az önálló megélhetésre.

Két esetben lázas betegségből gyógyított ki embereket. Az egyik *Péter anyósa*, aki azonnal munkába állt, hogy felszolgáljon a váratlan vendégeknek. A másik *a királyi tisztviselő fia*. A szolgák pontosan emlékeznek az órára, amikor a fiút elhagyta a láz. A római, illetve zsidó világ másik nagy átka a vakság volt, mint minden olyan kultúrában, ahová nem érkezett el az orvostudomány segítsége. Emlékezhetünk *a vakon születettre*, akinek esetét János evangéliuma egy egész fejezeten keresztül ismerteti (*Jn 9*). Aztán ott van *a*

*vak Bartimeusz, a jerikói vak, és még sokan mások. Egy esetben sorvadtságot gyógyított meg, egyszer pedig nyílt sebet, mármint Malkus levágott fülét.*

Ezek mellett a részletesen leírt egyedi esetek mellett még 19 helyen olvashatjuk az evangéliumban, hogy Jézus *şokakát gyógyított* anélkül, hogy megtudnánk, milyen betegségekről van szó. Ha csoportosítani akarjuk e betegségeket, akkor a következő kategóriákba lehet őket sorolni. Jézus gyógyított *szervi betegségeket*, amelyeknél testi sérülés volt jelen. Gyógyított *funkcionális betegségeket*, amikor is valamelyik testrész nem működött. Végül gyógyított *elmebetegségeket és egyéb pszichikai zavarokat*.

Érdekes felfigyelni viszont arra is, **mit nem gyógyított Jézus**. Nem olvassunk sehol arról, hogy gyógyított volna *fejfájást, derékfájást, gyomorbajokat, izomgörcsöt*, jóllehet ezek a betegségek is egész biztosan ismertek voltak arrafelé. Valószínűleg azonban ilyenek is voltak azok között, akiket csak többlétszámban említ az evangélista.

## JÉZUS GYÓGYÍTÁSI MÓDSZERE

Jézus sokféle módon gyógyított. Hivatkozott a gyógyítást kereső hitére, megérintette a beteget, parancsolt, nyállal vagy sárral kente meg a beteg testrészét. A gyógyítás másik módszere a pszichológiai beavatkozás, szuggesztió vagy pszichoterápia által. A szuggesztió minden gyógyulásnál igen fontos szerepet játszik. A betegnek szinte vakon kell hinnie a gyógykezelés hatásosságában, az orvos betegétől teljes bizalmat vár el.

Harmadszor létezik vallási gyógy mód is, amit nevezhetünk átvitt értelemben „*szentségi*” *gyógyításnak* és amely a személy tudatos Istenhez való viszonya következményeként jelentkezik.

Jézus nem használt orvosi módszereket. Gyógyító módszere, azért volt olyan hatásos, mert **felébresztette bennük azokat a lelki, szellemi, pszichikai erőket**, amelyek ott szunnyadtak lelkükben arra várva, hogy valaki magatartása révén Istenre tájolja őket. Gyógyítása lényegében vallási jellegű volt. Átala Isten ereje költözött be a betegekbe, és ez gyógyította őket.

Ha tényleg hiszünk a megtestesülésben, akkor Jézus viszonyulása a betegséghez feltárja azt is, hogyan tekint Isten a betegségre.

## **Miért gyógyított Jézus?**

– **szerette az embereket és együttérzett a szenvedőkkel.** Ez a magatartása nem lett volna hiteles, ha nem akart volna segíteni a szenvedőn. A gyógyítási készség a megtestesülés egyenes következménye, *Isten úgy szerette a világot, hogy megszületett Fiát adta érte*; Jézus úgy szerette az embert, hogy megszabadította a bűntől és betegségtől. Gyógyítása személyének és küldetésének hitelesítése volt. Természetesen áradt belőle, egyszerűen azért, mert az volt, aki volt.

– **ellenségként észlelte azt a valamit, ami a betegséget okozza.** Komolyan ráparancsolt azokra az erőkre, amelyek fogva tartották a beteget, így nyilvános működésének kezdetén (*Mk 1,25*), majd a geráziai megszáloltaknál (*Mk 5,8*). Amikor meggyógyította az epilepsziás fiút, ráparancsolt a süket és néma lélekre, hogy takarodjon ki a gyerekből és soha vissza ne térjen belé (*Mk 9,25-26*). Amikor szombaton meggyógyította a nyomorék asszonyt, ezekkel a döbbenetes szavakkal oktatta ki a képmutató farizeusokat: *„Ábrahám leányát, akit immár 18 éve tart megkötve a sátán, nem kellett föloldani kötelékétől szombaton?”* (*Lk 13,16*)

Jézus több alkalommal is világosan tanúsította, hogy a betegségnek micsoda romboló hatása van az emberi lélekre. A gyógyítás jó cselekedet, Jézus szavaival: olyannyira jó, mint kihúzni a gödörbe esett juhot, ökröt, szamarat (*Mt 12,11*). Nagyobb érték, mint a szombat megünneplése. Jézus gyógyító szolgálata tehát végérvényesen tévessé nyilvánította azt a nézetet, miszerint Isten büntetésként bocsátja ránk a betegséget. Ő nem kérdezte, hogy jó volt-e az illető beteg vagy nem, megérdemli-e, hogy meggyógyuljon vagy sem, megbánta-e bűneit vagy nem mielőtt meggyógyította volna. Viszont nem volt közömbös azzal szemben, hogy mit tett az ember miután meggyógyult, megszabadult kötelekeiből. A kigyógyítottakat igenis figyelmeztette, hogy ne vétkezzenek többé, hogy adjanak hálát Istennek, felrótta a kilenc leprásnak, hogy nem térnek vissza megköszönni a velük tett jószágot az egy idegen kivételével. Jézus úgy szerette az embereket, amilyenek voltak és segíteni

akart mindenkin, hogy kiszabaduljon nyomorából, legyen az a szegénység, a betegség vagy a bűn béklyója, szolgálása. Ha a betegséget bűn okozta, Jézus logikája az volt, hogy miután az ember meggyógyult, képes lesz felismerni állapotát és megtér. Jézus tehát bizalomhitet követelt, és egyszerre gyógyította a betegséget és a bűnt.

Az evangéliumok paradox dolgot tanítanak. Jézus tényleg arra buzdította követőit, hogy hordozzák keresztségüket. Ugyanakkor bárhol betegekkel találkozott, az első gondolata az volt, hogy meggyógyítsa őket. Nem intette őket előbb erkölcsös életre, nem buzdította őket türelemre. Ezt a látszólagos ellentmondást úgy tudjuk feloldani, ha megfontoljuk a következő szempontokat. Először, az a kereszt, amelyet Jézus hordott nyilvános életében, nem a betegség keresztsége volt, hanem az üldöztetések keresztsége, tehát valami, ami nem belülről, hanem kívülről sújtja az embert, és pedig mások gonoszsága révén. Másodszor, az egyetlen szenvedés, amelyet Jézus személyesen nem ismert és amelyet sorozatosan másoknál is igyekezett megszüntetni, pontosan a betegség volt, ami belülről érte el az embert. Ezt a kétfajta keresztet Jézus pontosan megkülönböztette tanításában is. Előre felkészítette tanítványait az üldöztetésekre, megnevértésekre, arra, hogy kizárják majd a zsinagógákból, esetleg meg is ölik őket. De betegségekről nem beszélt ilyen értelemben. Az ő magatartása a betegséggel szemben egyértelmű volt: csapásnak tartotta, ezért azt tanította, hogy minden eszközzel küzdeni kell ellene.

**Tardif** atyát egyszer megkérdezték, miért van az, hogy egyesek meggyógyulnak, mások pedig nem? Egyesek, akiknek láthatóan nagy a hitük, sőt úgy tűnik, megérdemlik, hogy meggyógyuljanak, nem gyógyulnak meg; viszont meggyógyulnak olyanok, akikről nem is gondoltuk volna?

Így válaszolt: „Itt két dolgot kell megkülönböztetnünk. Az egyik az, hogy miért gyógyulnak meg emberek, a másik pedig az, hogy miért nem. Az el-  
sőt illetően elmesélek önnek valamit, ami nagyon régen történt velünk. Egy összejöveteleken éppen azt tárgyaltuk, miért gyógyít minket az Úr? Az egyik ember bibliai érveket sorakoztatott fel, a másik Isten ígéreteire támaszkodott, és így tovább. Volt ott egy bárgyú arckifejezésű fiatalember, aki szeretne volna elmondani véleményét, de senki nem adott neki lehetőséget erre. A végén, amikor már mindannyian befejeztük a témáról való mélyreható eszmecsere-  
nket, a fiatalember komoly hangon így szólt: „*Azt hiszem, hogy Isten*

*azért gyógyít meg minket, mert betegek vagyunk.*” Számtalanszor megforgatva a kérdést a fejemben, ugyanerre a következtetésre jutottam: Isten jó Atya, aki együttérez gyermekei fájdalmával. Ami azt illeti, hogy mások miért nem gyógyulnak meg, arról a legkisebb elképzelésem sincs – folytatja Tardif atya. De, amikor az égbe érkezem, ez lesz az első dolog, amit meg fogok kérdezni Istentől. Az biztos, hogy még olyan pogányok is meggyógyulnak, akiknek pedig nincs hitük... Láttam ilyeneket Afrikában és Indiában. Isten szeretetének titkával állunk szemben. Ha az igaz is, hogy az Úr nem gyógyított meg mindenkit, akkor is mindannyiunkat ajándékozni akarja a végső gyógyulást, de kik vagyunk mi, hogy azt kérdezzük Istentől: miért gyógyítod meg az egyiket, és miért nem a másikat? Nem azért gyógyulunk meg, mert megérdemeljük – ez tisztán Isten ajándéka.”

## AZ EUCHARISZTIA, MINT ORVOSSÁG

**Antiochiai Szt. Ignác** mondta: Az Eucharisztia az örök élet orvossága. Az Egyház Krisztus gyógyintézménye.

**John H. Hampsch** klaretinus atya említi a „*Gyógyulásunk forrása az Eucharisztia*” című könyvében: Sajnálatosan kevesen keresnek gyógyulást az Eucharisztia által, annak ellenére, hogy mennyire hozzáférhető. Még azoknak nagy többsége is, akik azt állítják, hogy ismerik Krisztust, közömbösek Istennek az Eucharishtiában nekünk ajándékozott sokoldalú gyógyító ereje iránt. Nem létezik személyesebb találkozás annál a kölcsönös egyesülésnél, amit szentáldozásnak nevezünk. A szentáldozásban a testünk „*befogadja és magába olvasztja a szentség részeit, amelyek Jézus fizikai testét alkotják, míg Ő a saját lényébe olvaszt bele minket*”.

Ezért az Oltáriszentség a kegyelem minden más forrását felülmúlja, ahogyan **Aquinói Szt. Tamás** mondja.

**Szt. Ágoston** mondta: „*Csak egy dolog van, amit nem tud Isten. Nem tudja, hogyan adhatna, saját Magánál nagyobb ajándékot, amikor a kenyér színe alatt Ön magát ajándékozta nekünk az Oltáriszentségben.*”

*Hampsch atya* írja: ha eldöntjük, hogy „*egészen belesimulunk Isten tervébe az Eucharisztia erejének – különösen pedig gyógyító erejének – felhasználásával, elképesztő hatásai lehetnek ennek mind a testünkben, mind a lelkünkben*”.

A történelem tele van olyan eseményekkel, amelyek megmutatják, hogy mekkora ereje is van az Eucharisztianak ahhoz, hogy megváltoztassa azok életét, akik hisznek és szeretnek, de azoknak is, akik nem hisznek vagy nem szeretnek. Isten rengeteg csodát tett az elmúlt két évezredben, hogy bemutassa az Ő valóságos jelenlétét. Ahhoz, hogy Jézus gyógyító jelenlétét az egész közösség érezhesse, szükséges, hogy a hívők szívében Krisztus szeretete éljen. Ez a jelentése annak, amit mondott: „*maradjatok meg szeretetemben*”.

**Összegezve** nagyon röviden elmondható, hogy mivel Jézus életével és tanításával az egy igaz Istent, az Atyát nyilatkoztatta ki, s mivel nyilvános működésének állandóan visszatérő körülménye volt a betegek gyógyítása, ebből megállapíthatjuk, hogy az Úr „csapásnak” tartotta a betegséget, mely ellen minden eszközzel küzdeni kell.

---

#### **Felhasznált irodalom**

Herbert Haag: „Bibliai lexikon”

Barlay Ö. Szabolcs: „Akarom gyógyulj meg”

Réti Tamás: „A gyógyítás megítélése az Újszövetségben”

Hans Rotter: „Hit és gyógyulás”

John H. Hampsch: „Gyógyulásunkforrása az Eucharisztia”

**Prof. Dr. Cziráki Attila Ph.D. FESC,**  
a Pécsi Tudományegyetem, Szívgyógyászati Klinikájának igazgatója

## A kardiológia új dimenziói



*Az oktatásra genetikusan  
determinált,  
kiemelkedő karizmával rendelkező,  
zseniális előadó*



## **Az elhangzott előadás vázlata, legfontosabb témakörei**

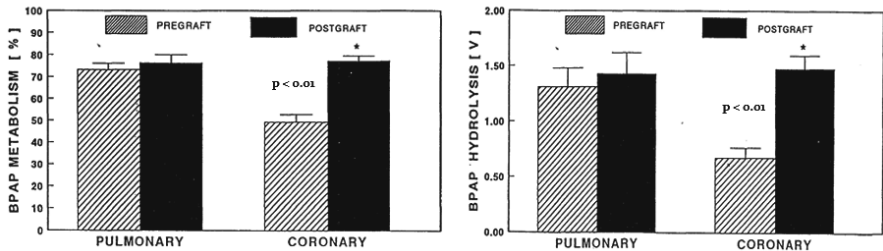
- I. Biomarkerek vizsgálata a klinikai gyakorlatban
- II. Az artériás érfali merevség (arterial stiffness) vizsgálata, klinikai alkalmazása
- III. A valós idejű (RT 3-D) echokardiográfia klinikai felhasználása

### **I. Biomarkerek vizsgálata a klinikai gyakorlatban**

#### **A vascularis endothel vizsgálata az angiotenzin konvertáló enzim aktivitás mérési módszerével**

Az angiotenzin konvertáló enzim (ACE) az angiotenzin I. – angiotenzin II. konverzióját végzi és ezáltal létrehozza a szervezet legerősebb presszor anyagát. Ezek az enzimatisz folyamatok nem csupán a keringő vérben, hanem számos, a kardiovaszkuláris szabályozás szempontjából létfontosságú szervben és szövetben is végbemennek. Célul tűztük ki, hogy megmérjük a pulmonális és a coronária mikrovaszkuláris felszínhez kötött angiotenzin konvertáló enzim aktivitását. Ennek érdekében kidolgoztunk egy trícium izotóppal jelzett szintetikus ACE szubsztrátot, egy tripeptidet a benzoil-fenil alanin-alanin-prolin (BPAP) származékot. Ezt a jelzett izotópot kísérleti állatoknak beadva a vizsgált szerveket később eltávolítva az ott lezajlott enzimreakcióra az izotóp fogyásából következtettünk és ilyen módon határoztuk meg az ACE enzim aktivitását. Ezt a módszert később bevittük a szívsebészeti műtőbe is, ahol koszorúér áthidaló műtét (CABG) alkalmával a szintetikus ACE szubsztrátot az aorta gyökbe fecskendeztük és a vérmin-tákat a sinus coronáriusba helyezett kanülön keresztül gyűjtöttük. Ezt a procedúrát elvégeztük a CABG műtét előtt és a graftok felvarrását követően a CABG műtét után. Az enzim aktivitásának változásából tudtuk kvantifikálni a CABG műtét során szignifikáns módon növekedett dinamikusan perfundált mikrovaszkuláris coronária felszín nagyságát. Mindeközben paralel megmértük a pulmonális kapilláris endothelhez kötött ACE enzim aktivitás változását CABG műtét alatt, ahol szignifikáns változást nem találtunk.

## A dinamikusan perfundált coronaria mikrovaskuláris felszín szignifikáns növekedése CABG műtét után



Cziráki A., Parkerson, J., Fisher, E., and Catravas, J.D. Inhibition of pulmonary endothelial angiotensin converting enzyme activity in vivo. **Drug Develop. Res.**2000; 41: 22-30.

Cziráki A, Horváth I, Rubin, JW, Theodorakis M, Catravas, JD. Quantification of pulmonary capillary endothelium-bound angiotensin converting enzyme inhibition in man. **Gen. Pharmacol.** 2004; 35 (4): 213-8.

## Az aszimmetrikus dimetil arginin (ADMA) szint változása ischaemiás szívbetegekben koszorúér revaszkularizációt követően

Az irodalmi adatok egyértelműen rávilágítanak arra, hogy a NOS endogen kompetitív inhibitorai szerepet játszanak a coronaria betegség kialakulásában és progressziójában. Az ADMA az eNOS kompetitív inhibitora, de az ADMA fokozza a microovascularis RAS aktivitást is. NOS deficiens egereken is kiváltható AS, valamint fokozódik a szuperoxid gyök produkció, ezek ACE gátlóval, vagy ARB-vel megelőzhetők. ADMA adagolásával a szöveti ACE szint fokozható. AT II jelentős szerepet játszik a NAD(P)H oxidáz aktíválásán keresztül a szuperoxid képzésben. Az ADMA mint az eNOS kompetitív inhibitora a kationos aminosav transferase transportrendszeren keresztül kerül az endothelisejtbe, de az L Arginin Ornitin Citrullin SDMA ugyanezen rendszert használják, a transport exchanger és kompetitív jellegű.

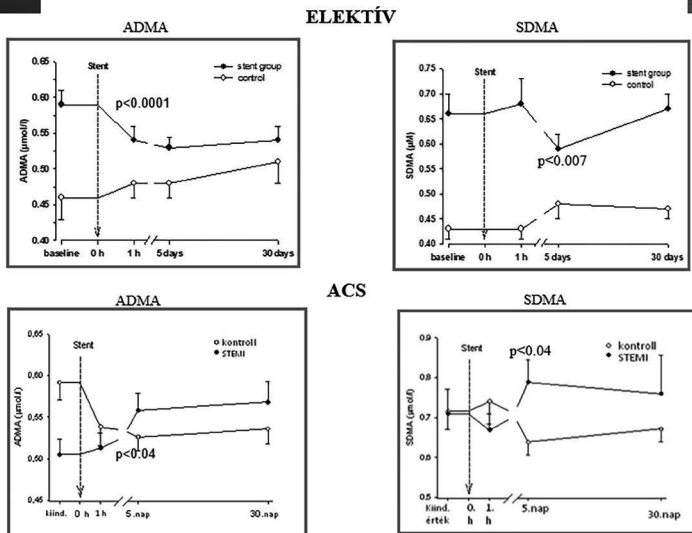
Az ADMA-t mint kardiovaszkuláris rizikófaktort kb 10 éve vizsgálják, emelkedett se szintje fokozza az ischaemiás stroke-t, a carotis atherosclerosisát, DM-ben a cardiovascularis események kockázatát, PCI esetén fokoz-

za a major CV események valószínűségét, rontja a kimenetelt, és fokozza a restenosis kialakulását, a rePCI igényt. Elsősorban a sec. prevencióban bizonyított ACE-gátló, statin és ASA-val végzett klinikai vizsgálatok mutattak rá arra, hogy e gyógyszerek az ADMA szintjét hosszútávon kedvezően befolyásolni képesek.

Célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk az ADMA változásait koszorúér revaszkularizációs műtéteken (PCI ; CABG) átesett betegeknél.



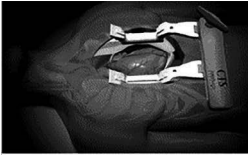
## A koszorúér stentelés hatása az ADMA szintézisre



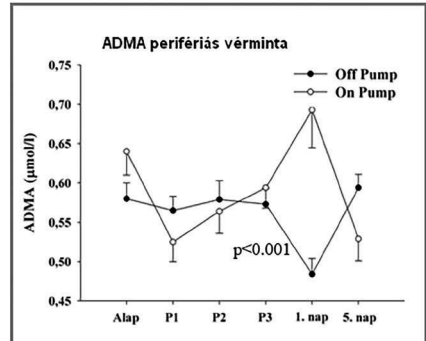
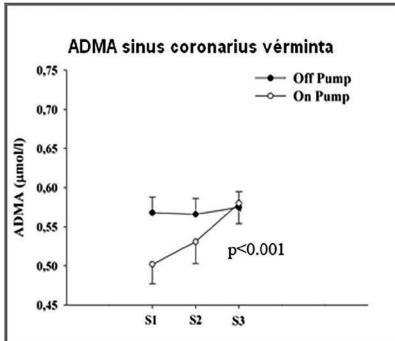
Ajtay Z, Scalerà F, Cziráki A, Horváth I, Papp L., Sulyok E., et al. Stent placement in patients with coronary heart disease decreases plasma levels of the endogenous nitric oxide synthase inhibitor ADMA. *Int. J. Mol. Med.* 2009; 23:651-657.

Az ADMA szint a PCI-t követően szignifikáns módon csökken ( $p < 0,001$ ), majd 30. napig alacsony marad, szemben a PCI-t nem igénylő csoporttal, ahol az ADMA emelkedik ( $p < 0,009$ ).

## A koszorúér áthidaló műtét (CABG) hatása az intracoronariás és perifériás ADMA szintekre



CABG: OFF-PUMP vs. ON-PUMP



Cziraki A., Ajtay Z., Németh Á., Sulyok E., Szabados S., Horvath I., Nasri A., Martens-Lobenhoffer J., Awiszus F., Szabó C., Bode-Böger SM.: Effects of coronary revascularization with or without cardiopulmonary bypass on plasma levels of the endogenous nitric oxide synthase inhibitor ADMA. *Coron. Artery Dis.* 2014; 22, 4. 245-252

A sinus coronariusban off-pump műtét alatt az ADMA szintek nem változnak, míg cardiopulmonalis bypass (on-pump műtét) alkalmával a sinus coronariusban az ADMA szintek szignifikáns emelkedését igazoltuk ( $p < 0.001$ ). A perifériás vérmintákban off-pump műtét után az első 24 órában az ADMA szintek szignifikáns csökkenését tapasztaltuk ( $p < 0.001$ ).

## II. Az artériás érfali merevség (arterial stiffness) vizsgálata, klinikai alkalmazása

Az artériás merevség (stiffness) non-invazív vizsgálata az utóbbi néhány évtized során egyre nagyobb jelentőséget nyert a kardiovaszkuláris rizikóbecslés hatékonyságának növelése terén. A növekvő érdeklődés háttérében az áll, hogy a klasszikus rizikófaktorokra alapozott módszerek (SCORE,

Framingham Risk Score, Procam, QRisk) számos esetben mutatnak normális, vagy intermedier rizikó értéket, miközben a páciensnek magas a kardiovaszkuláris rizikója. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a kardiovaszkuláris események többsége normális, vagy közepes kardiovaszkuláris rizikó csoportból kerül ki az említett score módszerekkel végzett rizikóbecslés alapján. Következésképpen, a rizikóbecslés hatásfokának javítása, a magas kardiovaszkuláris rizikójú betegek lehető legnagyobb számban történő felderítése meghatározó jelentőségű a szív és érrendszeri betegségek prevenciójában.

Az aorta pulzushullám terjedési sebessége (PWVao) az aortafal rugalmasságának, illetve merevségének (stiffness) markere. A PWVao a klasszikus rizikófaktoroktól független, önálló prognosztikus értékét számos tanulmány bizonyította kardiovaszkuláris morbiditásra, mortalitásra és összehalálásra nézve, valamint kimutatták major kardiovaszkuláris eseményekre vonatkozó prediktív értékét hypertóniában, diabetesben, végállapotú vesebetegségben, továbbá idősebb és átlagos populációkban. Az American Heart Association (AHA) legutóbbi, 2015-ös állásfoglalása célszerűnek tartja az artériás stiffness meghatározását, mivel ez a tradicionális rizikófaktorokon túl addicionális információt nyújt jövőbeli szív és érrendszeri események előrejelzésében.

Vizsgálatunk során összesen 4283, 34-75 év közötti életkorú páciens aorta pulzushullám terjedési sebességét vizsgáltuk meg Magyarországon több egészségügyi intézményben. A vizsgálatban résztvevők saját kezdeményezésükre keresték fel a járóbeteg ellátó helyeket. A megbetegedésekkel (hospitalizációval) kapcsolatos információkat (BNO kódokat) a gyógykezeléssel és a halálózással kapcsolatos adatokat a Nemzeti Egészség-biztosítási Alapkezelő (volt OEP) biztosította. Az adatfeldolgozás függetlensége és a beteg adatok anonimitása érdekében az OEP analizálta az összes adatot, magunk csak a mért artériás stiffness paramétereket biztosítottuk.

Az alábbi végpontokat vettük figyelembe az analízis során; akut miokardiális infarktus (I21), ismételt miokardiális infarktus (I22), egyéb akut ischaemiás szívbetegség (I24), szív megállás (I46), intracerebrális vérzés (I61), agyi infarktus (I63), stroke, nem vérzésnek vagy infarktusnak minősítve (I64) és összehalálkozás.

Az artériás stiffness méréseket az invazívan validált Arteriograph (TensioMed, Budapest) műszerrel végeztük<sup>(8)</sup>. A vizsgálatok során a „*Clinical Applications of Arterial Stiffness, Task Force III: Recommendations for User Procedures*” ajánlását követtük.

A betegek átlagos követési ideje 5,5 év volt. A kombinált végpontokat tekintve 56 nem fatális miokardiális infarktus, 85 nem fatális stroke fordult elő. Az összhalálozás száma 100 volt.

A végpontokra vonatkozó ideális predikciós modell létrehozását többváltozós, lépésenkénti Cox regresszióval végeztük el, amelynek eredményei a táblázatban láthatók.

### Többváltozós lépésenkénti Cox regresszió

Lépések	Beválasztott változók	-2 Log valószínűség	Teljes (score)		Változás az előző lépésről
			Chi-négyzet	p	Szignifikancia
1	Asp/Clop kezelés	3806,68	148,486	,000	,000
2	Életkor	3745,89	208,476	,000	,000
3	Korábbi CV esemény	3723,71	250,712	,000	,000
4	Pulzusnyomás	3705,63	273,368	,000	,000
5	Nem	3685,30	289,484	,000	,000
<b>6</b>	<b>PWVao</b>	<b>3672,18</b>	<b>302,003</b>	<b>,000</b>	<b>,042</b>

Az aorta pulzushullám terjedési sebessége (PWVao) független prediktornak bizonyult a nem fatális miokardiális infarktus, a nem fatális stroke fordult elő és az összhalálozás kompozit végpontja tekintetében.

### III. A valós idejű (RT 3-D) echokardiográfia klinikai felhasználása

A kardiológiai betegek ellátásában a noninvazív echokardiográfias módszereknek alapvető jelentőségük van. Az eredetileg egydimenziós M-módú eljárást a technológia fejlődésével a Dopplerrel kiegészített kétdimenziós (2D) echokardiográfia követte, mely az elmúlt évtizedek alatt a kardiológiai képalkotás alapmódszerévé fejlődött, szerepe noninvazivitása miatt megkérdőjelezhetetlen. További előnyei között szerepel reprodukálhatósága, nem okoz sugárterhelést, valamint könnyen megtanulható.

A 2D echokardiográfias módszer hátránya azonban, hogy a rutinszerűen alkalmazott echoablakok (apikális, parasternális, subcostalis, supraclaviculáris, háti) az esetek egy részében nem teszik lehetővé a kardiális struktúrák teljes körű vizsgálatát. Elméletileg a szív akkor vizsgálható tökéletesen, ha természetének megfelelően három dimenzióban (3D) vizsgálhatjuk a szívciklusnak megfelelően (vagyis az időt is figyelembe véve négy dimenzióban), illetve az adatokat online elemezhetjük.

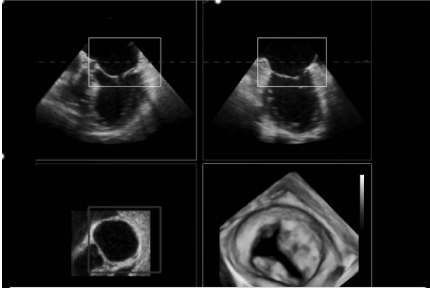
A nagy lépést ennek a technológiának a fejlődésében a második generációs, un. real-time (vagyis valós idejű) 3D-echokardiográfok megjelenése hozta. A 3D echokardiográfias vizsgálatok során speciális ultrahang-készülék segítségével, un. mátrix-transzducert használva piramis alakú 3D adatbázist gyűjtünk be digitálisan, melyet online vagy offline elemezhetünk speciális szoftverek segítségével.

Az immár real-time 3-dimenziós echokardiográfiának (RT3DE-nak) nevezett eljárás klinikai hasznosíthatósága széleskörűen bemutatásra került a nemzetközi szakirodalomban.

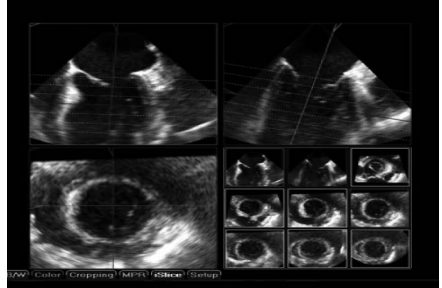
Igazolást nyert szerepe többek között a balkamrai (BK-i), bal pitvari (BP-i) és jobb kamrai térfogatok, a BK-i izomtömeg pontos mérésében, a BK-i szegmentumok szinkronicitásának jellemzésében, a szívbillentyűk térbeli megítélésében, az aorta vizsgálatában.

## A valós idejű 3-D képalkotás alkalmazása, előnyei

Méretre igazítás (cropping) funkció funkció



A balkamra szeletelése (slicing) funkció



Súlyos mértékben meszes aorta billentyű



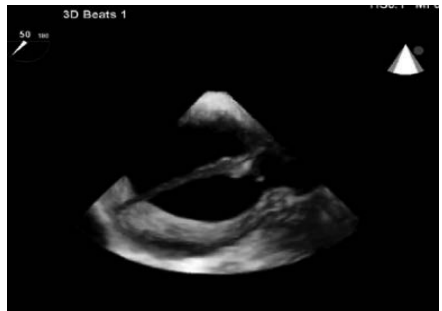
Súlyos mértékben meszes mitrális



Mitrális műbillentyű varrókeret és lemezek



Aorta dissectio 3-D képe



**Prof. Dr. Gődény Mária**

az Országos Onkológiai Intézet, Képző és Intenzív Diagnosztikai  
Központ igazgatója

## **A képző szakmai és etikai felelőssége a korszerű technika birtokában, daganatos betegeknél**

A rák nemcsak Magyarországon, de a világ többi országában is népbetegség, társadalmi és nemzetgazdasági terheinek csökkentése közös érdekünk. Magyarországon évente 90 ezer körüli az újonnan regisztrált daganatos megbetegedések száma és évente csaknem 33 ezren haltak meg rákos betegségben. A GLOBOCAN becslései szerint európai viszonylatban 2018-ban Magyarország vezetett a rosszindulatú daganatok incidenciájában és mortalitásában is. Az esetszámok alapján megállapítható, hogy az utóbbi évtizedekben az új esetszám növekedése mellett a daganatos halálozás stagnál. Leggyakrabban előforduló daganat a tüdőrák, a vastagbélrák, az emlőrák, az összes daganatos halálozás feléért ez a három daganat a felelős.

A daganatos megbetegedések halálozásának csökkentése, az aktív életkor meghosszabbítása, az életminőség és munkaképesség javítása az egyén érdekén túl társadalmi és népgazdasági jelentőséggel bír. A korszerű, számos esetben komplexen alkalmazott terápia jelentősen javítja a beteg élet esélyeit. A korszerű terápia korszerű diagnosztikát igényel, a betegség korai felismerése mellett a betegség mindenkor stádiumának pontos felmérését, a terápia hatékonyságának meghatározását, a betegség követését. A daganatok korai diagnózisa kulcsfontosságú, mert meghatározza az elsődleges terápiás döntést, ezáltal a daganatos beteg túlélését is.

A radiodiagnosztika utóbbi években ugrásszerűen megnőtt klinikai jelentősége egyrészt a rákbetegség incidenciájának növekedésével függ össze, másrészt a terápiás módszerek változásával, a komplex terápia és azon belül az agresszív kemoterápia alkalmazásával, ami képző módszerek kontrollja mellett történik. A képzők mindennapi feladata a kezelés hatékonyságának vizsgálata is.

Az **onco-radio-diagnosztika a radiológián belül speciális terület**, egyre nagyobb a társadalmi jelentősége, az onkológiai diagnosztikus és terápiás algoritmus minden fázisában részt vesz. A képalkotó diagnosztika gyors, dinamikus fejlődése alatt alkalmazkodnia kell a kutatások eredményeihez, a daganat stádium beosztás változáshoz, melyek megváltoztatják a terápia menetét. A korszerű onkológiai diagnosztikus és terápiás algoritmusban a képalkotó vizsgáló módszerekkel szemben egyre magasabb igényeket támasztanak, a radiológusnak nagy a felelőssége.

## **Képalkotók feladatai**

A képalkotó vizsgáló módszerek tumor morfológiai prognosztikai faktorokat határoznak meg, a tumor méretét, a tumoros invázió mélységét a környező szövetek érintettségét, a nyirokcsomók állapotát és a távoli metasztázisokat.

A daganat diagnosztika első lépése a tumor **detektálása** és a **diagnózis** fölállítása. **Stádium meghatározáskor** a primer tumort és környezetét (T) analizáljuk, a regionális nyirokcsomóáttétek (N) régióit vizsgáljuk és a távoli áttétek (M) kimutatására törekszünk.

**A terápia hatékonyságának** értékelésekor a daganat térfogatának, keringésének, sejt tartalmának, anyagcserejének változását kell terápiás válaszként értékelnünk. A rákbetegség kezelésének követése a radiológia egyik legdinamikusabban fejlődő területe. Olyan módszerekre van szükség amely, fel tudja mérni a terápia hatékonyságát abból a célból, hogy a nem kielégítő terápiát minél hamarabb meg lehessen változtatni. A terápia utáni **státust rögzítő vizsgálat** jelenti az alapot a követéses vizsgálatok értékeléséhez. A diagnosztika feladata, hogy **kövesse a betegséget (follow-up vizsgálat)**, a terápia utáni státust a valóságnak megfelelően értékelje, a tumor reziduumot a poszterrápiás maradványtól elkülönítse. Feladata az is, hogy minél korábban kimutassa a **recidív daganatot** és **újabb stádiumot (restaging)** határozzon meg.

## KÉPALKOTÓ MÓDSZEREK

A technika fejlődésével a daganat képalkotói diagnosztikája nagy fejlődésen ment át a terápiájukhoz hasonlóan. A digitális képalkotó módszerek közül a komputertomográfia (CT), ultrahang-(UH), mágneses rezonanciás-vizsgálat (MRI) és a pozitron emissziós tomográfia-CT (PET/CT) hatalmas lehetőségek az onkológiai diagnosztikus és terápiás algoritmus minden fázisában. A hagyományos röntgenvizsgálatok (RTG) jelentősége a nagy digitális réteg képalkotók birtokában csökkent.

A képek digitális kiértékelése, archiválása, elektronikus továbbítása a digitális konzultáció lehetőségei tovább szélesítik az onkológiai diagnosztika lehetőségeit. A fejlődés az ún. film nélküli radiológia felé vezetett (PACS, Picture Archiving and Communication System). Komputeres értékelő programok, ún. CAD (Computer Assisted Diagnosis) módszerek segítik a vizsgálatok értékelését, pl. emlő-, tüdőgócok, vastagbél polypok megtalálását.

Az **anatómiai képalkotó módszerek** (RTG, angiográfia, UH, CT, MRI) jobbára csak előrehaladott tumoros folyamatot tudnak sokszor detektálni. Az angiográfia szerepe megváltozott, diagnosztikus feladata csökkent, terápiás alkalmazása (katéteres kemoperfúzió, kemoembolizáció, sztentek behelyezése) egyre gyakoribb. Az anatómiai képalkotók lehetőséget adnak arra, hogy vezérlésükkel a kérdéses elváltozásból mintavételt végezzünk. A mintavétel történhet aspirációval cytológiára vagy szövethenger (core) biopsziával hisztológiára.

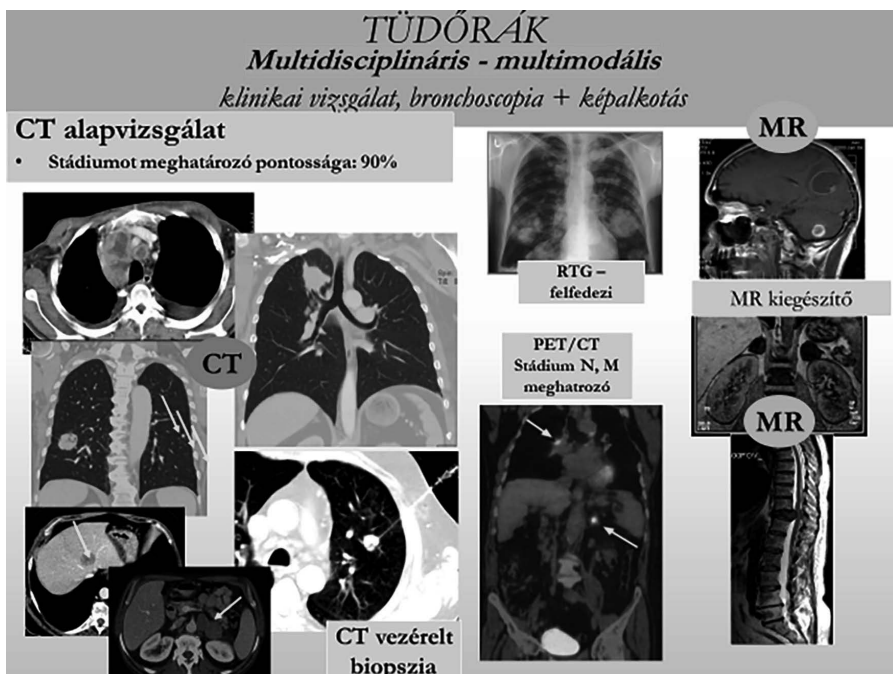
**A korszerű képalkotói módszerekkel lehetővé vált a különböző szöveti, sejtszintű és molekuláris folyamatok kvantitatív mérése is a kvalitatív elemzésen túl.** A képalkotó vizsgálatok során mért kvantitatív paraméterek **biomarkerként** használhatóak.

A **funkcionális képalkotás** a radiológia legújabb és legdinamikusabban fejlődő területe, a szöveti / sejt / molekuláris szinten zajló biológiai folyamatok in vivo jellemzésére és mérésére alkalmas. Ma az **MR technika** nyújtja az egyetlen olyan platformot, ahol ugyanazon a készüléken ionizáló sugárzás nélkül, egyszerre többféle módszer alkalmazásával a legtöbb biológiai folyamat mérhető, akár kontrasztanyag adása nélkül is. A diffúziós-MRI a szövetek víz diffúziós viszonyairól, a dinamikus-MRI a perfúziós viszonyokról,

az MR-spektroszkópia a metabolikus elváltozások molekuláris szinten zajló folyamatairól, metabolikus végtermékekről tájékoztat.

A molekuláris képalkotás, **hibrid rendszerek** (SPECT-CT, PET-CT, PET-MR) alkalmazásának elterjedése minőségileg pontosabb diagnózist tesz lehetővé, az anatómiai részletek és biokémiai folyamatok együttes vizsgálatával.

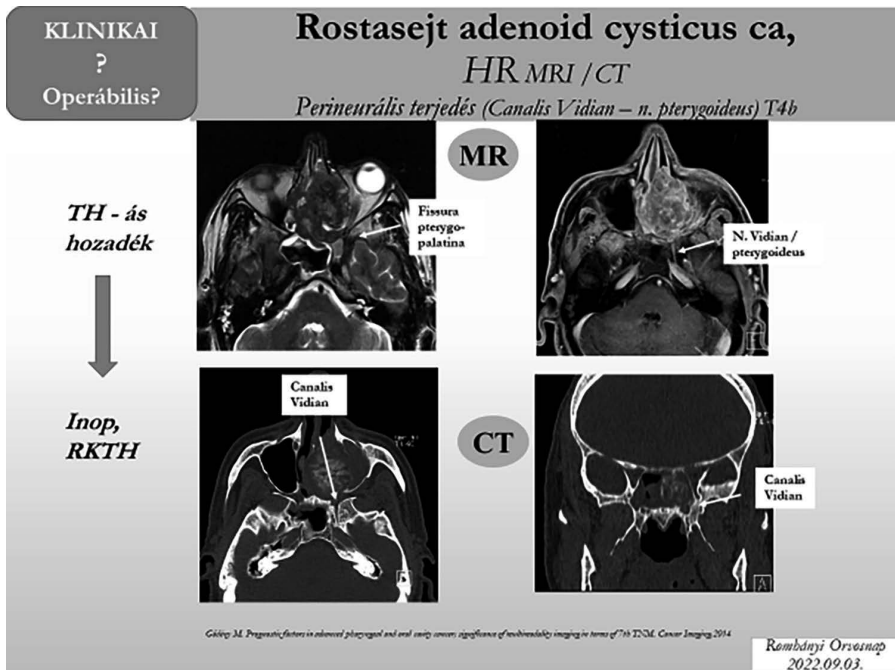
A **tüdődaganatok** alapvizsgálata a CT, mely a tüdőben 1cm-nél kisebb daganatot is ki tud mutatni és a daganat szóródás főbb helyeiről is informál. A PET/CT vizsgálat az operabilitás megítélésére, távoli szóródás felmérése céljából alkalmazott módszer. Tüdődaganatnál MRI-vel a leggyakrabban előforduló agyi-, gerinc-, máj-, mellékvese áttéteket vizsgáljuk. **1. Ábra.**



**1. Ábra. Tüdőrak multimodális diagnosztika**

**Fej-nyaki daganatok** képalkotó diagnosztikájában a CT és az MRI kiemelkedő jelentőségű.

**2. Ábra.** A daganatok kiterjedésének meghatározására az MRI általános pontossága 90-96%. Gégeráknál a CT és az MR pontossága hasonló, a stádium meghatározásában 85-90%.

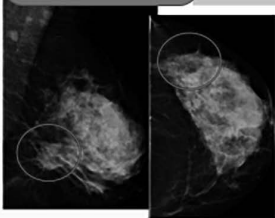


**2. Ábra.** Arckoponya MR- és CT képeken a rostasejtből kiinduló adenoid cysticus carcinoma terjedést mutat a nervus Vidian mentén (nyilak)

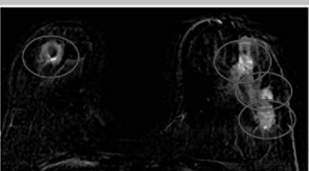
**Emlőráknál** a mammográfia diagnosztikus pontossága kb 80 %, főleg UH-val kiegészítve. Az MR mammográfia, megnöveli a statisztikai értékeket, szenzitivitása 85-95%, specifitása alacsonyabb (70-80%). Multicentricus elváltozásnál MRI-vel 70%-kal több gócot tudunk kimutatni, mint mammográfiával. **3. Ábra.**

**KLINIKAI**  
?  
Emlőgócok ?


**DENZ emlő: gócok ? száma ?**  
**Malignus ? Benignus ?**  
*MP-MRI : DCE-MR-M, DW-MRI - ADC*

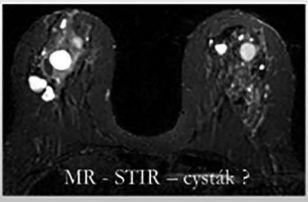


**MGR: DENZ emlők**  
(mko. 2 cm-es terime tapintható)



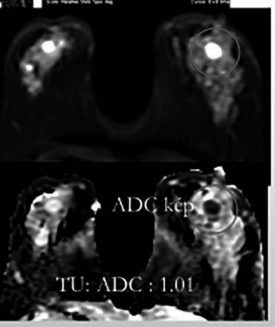
**DCE - MRI - subtractio**  
Kóros halmozás mko.-on  
B.o.: multifokális





**MR - STIR - cysták ?**

**MP-MRI:**  
J.o.: cysták - gyulladt  
B.o.: mal.tu. gócok  
alacsony ADC érték  
- gátolt diffúzió



ADC kép  
TU: ADC : 1.01

*Bótki M. Eszter B., Péter E., Gótzky M. Újvidéki Egyetem, II. sz. belgyógyászati és onkológiai osztály, Magyar Onkológia 2013*

*Rombányi Orvosnap  
2022.09.03.*

**3. Ábra. Denz emlőszerkezetnél a mammográfia nem hatékony, az MR-mammográfia több gócot mutatott. A malignus gócokra a funkcionális mérés-módok utalnak.**

**Végbélrák** kimutatása endoszkóppal, mintavétellel történik. A bél falon belüli tumor terjedésre az endoszkópos UH a legpontosabb módszer. A falon túli tumor terjedés határozza meg az alkalmazandó kezelést, ez az MRI feladata, szenzitivitását 70-90%, specificitását 75-100%-ban említi az irodalom. **4. Ábra.**

**KLINIKAI**  
?  
T/N stádium?


## RECTUM CA

*Alsó 2/3-i, teljes falat infiltráló, ill. áttörő rectum ca-nál  
totális mesorectalis excisio (TME)  
recidivák arányát 32%-ról 10% alá csökkentette*

*TH - és  
hozadék*

↓

*T3 std  
Neoadj.  
RT  
RKTH*



*Rectum TU viszonya a MRF-hoz lokális recidíva legjelentősebb predikciós faktora.  
MRI - CRM meghatározás Acc 92% (Brown 2005)*

*Jelkötő: B. Gálcsik M. Tervezték a vizsgálatok lezárását a klinikai és radiológiai diagnosztika a colorectalis ágyban MRI és CT diagnosztikájában. Magyar Onkológia 2013*

*Rombányi Orvosnapp  
2022.09.03.*

**4. Ábra.** Rectum carcinoma falon túli terjedését a magas felbontású T2-súlyozott rétegek jól mutatják (nyilak).

**Nőgyógyászati daganatoknál, az adnex régióban lévő benignus és malignus terime elkülönítésére a komplex UH (hasi, endovaginális, Doppler együttes alkalmazása) szenzitivitása 90% fölött%, specifitása 45%, pontossága 65%, az MR érzékenysége 97%, fajlagossága 86%, pontossága 90%. Méhnyak ráknál az MR általános stádium meghatározó pontossága 87-95%. A tumor méret – mely fontos prognosztikai faktor – MRI-vel 93%-os pontossággal adható meg. 5. Ábra.**

KLINIKAI  
?  
TU Stádium ?

## Cervix CA

*MP-MRI - Parametrium beszűrt (T2b, FIGO IIB)*

**TH - és  
hozadék**

↓

**Radio  
Terápia**

Hernádi E, Gáborjy M.: Új lehetőségek MR-daganatokban a nőgyógyászati daganatok áttérképezésénél. *Magyar Onkológia* 59 (5-216-227, 2012)

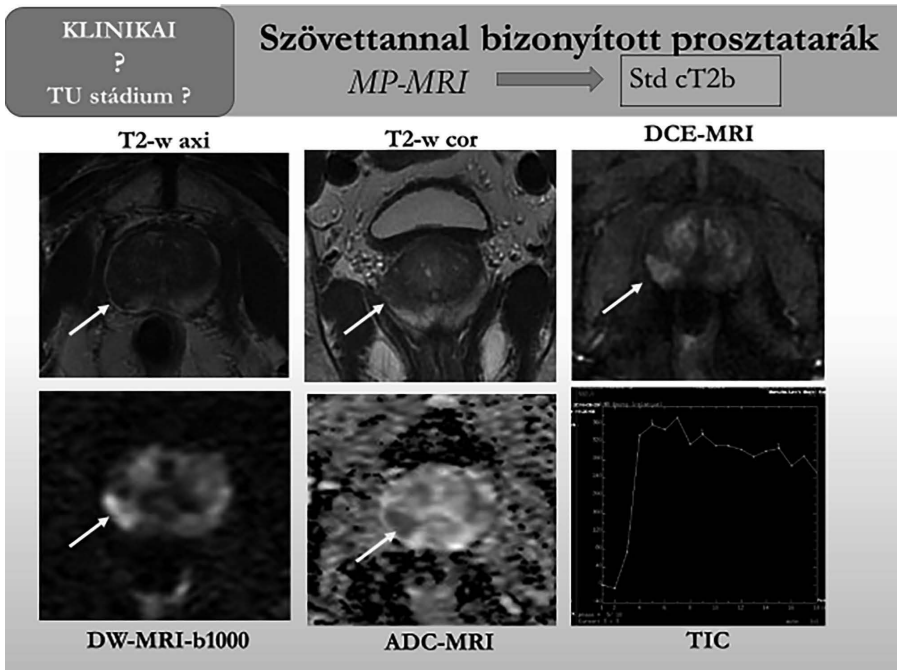
Hernádi E, Patai J, Veszteg J, Dölgényi A, Gáborjy M: Evaluation of the accuracy of preoperative MRI in assessing resectability of invasive cervical carcinoma. *Pantheon - Acta Oncologica* 29 (2):327-331, 2014

**Rombányi Orvosnap**  
2022.09.03.

**5. Ábra. Cervix carcinoma a bal parametrium felé terjed (nyílak)**

**Prosztataráknál** az MR vizsgálat feladata nemcsak a tumorstádium meghatározása (pozitív szövettannál), hanem a tumor valószínűségének megállapítása, melyekről a multiparametrikus MRI alapján lehet nyilatkozni.

**6. Ábra.**



**6. Ábra.** Prosztata jobb perifériás zónában tumoros góc, mely nem lépi át a szervet (nyilak)


**Máj gócek** kimutatására és elkülönítésére több képalkotó módszert alkalmazunk, UH-t, CT-t, PET/CT-t, valamint MRI-t, az utóbbi a legpontosabb, >90%. **7. Ábra.**

KLINIKAI  
?  
Melyik TU  
metasztázisa ?

## MÁJ metastázis

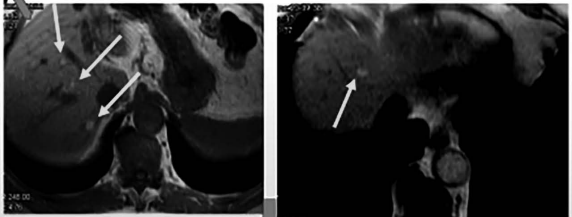
**Két primér tumor : Colon ca, ocularis melanoma**  
Melyik tumor metastázis ?

**MRI : Szövet specifikus információ**



Betegkövetés UH-val  
**ÚJ góc**  
*Nem specifikus góc*

MRI T1-w magas jelintenzitás = melanin tartalom



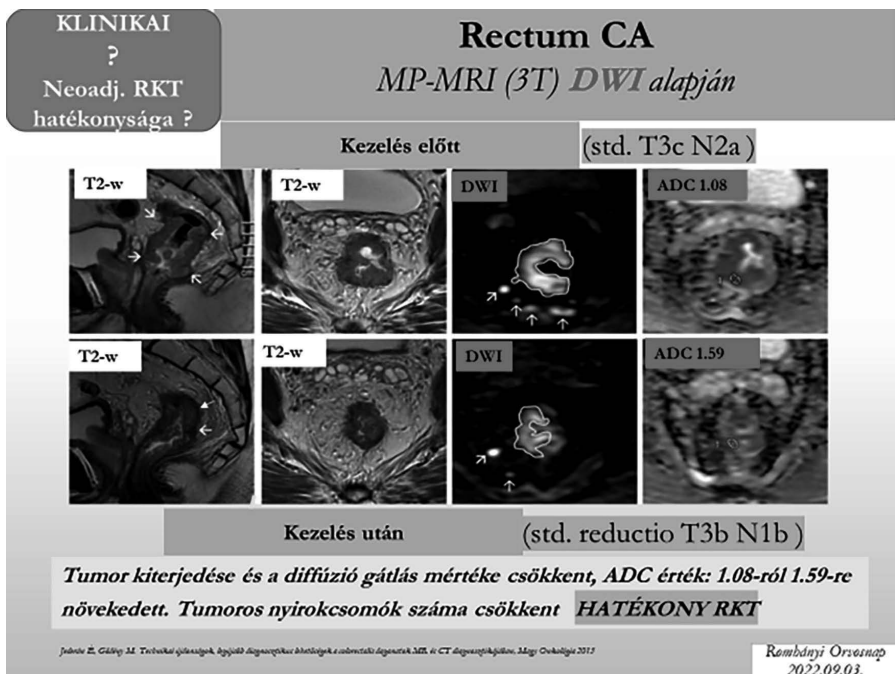
Ocularis MM –  
melanint tartalmazó áttétek

Rombányi Orvosnap  
2022.09.03.

**7. Ábra.** UH apró, újkeletű gócot talált. Az MRI alapján több, melanin tartalmú góc látható.

A **csont metastázis** kimutatása leggyakrabban csontszkennel történik, mely magas szenzitivitású, alacsony specifitású, sokszor kiegészítésre szorul hagyományos röntgen felvétel-, CT-, MRI alkalmazásával. Az MRI, valamint a PET/CT mutatja legpontosabban a csontban zajló áttétes folyamatokat.

A daganat ellenes **terápia hatékonyságának** vizsgálata a képalkotó módszerek egyik legfontosabb feladata (8. Ábra.), melynek szigorú szabályai vannak. A cytotoxicus kemoterápia-, a daganat típusra célzott molekuláris terápia-, valamint az utóbbi években elterjedt immunterápia hatékonyságának megítélése különböző, ezek szigorú szabályait a képalkotó szakembereknek be kell tartania.



8. Ábra. Rectum tumor megkisebbedése a neoadjuváns radio-kemoterápia hatékonyságára utal.

Az új metodikát magába foglaló protokollok kialakításához, az új képalkotói metodikát elsajátító szakemberek képzése szükséges, ehhez a megfelelő technikai is személyi feltételek megteremtése elengedhetetlen.

Az új módszerek vizsgálatokor lehetővé válik az onkológiai betegellátás **minőségi standardjainak** kialakítása, **minőségbiztosítása**, valamint az **adatbázis** felhasználásával új analízis, kvantitatív paramétereket meghatározó szoftverek fejlesztése.

A daganatos betegek korszerű **ellátása multidiszcplináris team** munkában zajlik, ebből adódóan a vizsgálati anyagokhoz széles körben hozzá kell férni a team (pl. sebészek, fizikusok) tagjainak, a hosszú kezelési és monitorozási folyamatok miatt szükséges az adatok archiválása és a gyors előkeresése.

Az **informatikai technológia, hardver fejlődése** lehetővé tette a képalkotó vizsgálatok során keletkezett nagy mennyiségű digitális képi adat tárolását (**PACS** = Picture Archiving and Communication System). Az onkológia képi adatbázisa PACS rendszeren tárolódik és nemcsak a radiológusok, hanem a klinikus kollégák számára is elérhető. A film nélküli radiológia alkalmazásával megteremtődött a **telerradiológia** egyik feltétele. A digitális képi adatbank elősegítene a standard protokollok alkalmazását, a vizsgálatok minőség biztosítását is.

## **Összefoglalva**

A képalkotó diagnosztika a gyógyításban stratégiai fontosságú szakma, a diagnosztikus és terápiás algoritmus minden fázisában jelentős szerepe van. Az utóbbi 30 évben hatalmas technikai fejlődésen ment át és ez a fejlődés napjainkban is egyre magasabb igényt támaszt mind a befektetés, mind a felhasználás oldalán. A digitális réteg képalkotó technikák a daganatos beteg ellátás alapvető módszereivé váltak és fejlődésük napjainkban is folyamatos.

A magyar onkológiai ellátásban a kor igényeinek leginkább megfelelő diagnosztikai háttér megteremtésére kell törekednünk és a képalkotói eszközállományt, személyi feltételeket, a beteg utakat a feladatnak megfelelően szükséges fejleszteni, mert csak ez szolgálja a daganatos betegek érdekeit és a hazai onkológiai ellátás fejlődését.

Az onko-radio-diagnosztikával foglalkozó radiológusnak tájékozottnak kell lenni az epidemiológiában, ismerettel kell rendelkeznie a tumor patogenezisében, hisztológiájában. Annak érdekében, hogy a megfelelő vizsgálati módszert válassza ki, megfelelő klinikai információval is rendelkeznie kell. Csak ezen ismeretek birtokában lehet helyesen kijelölni a vizsgálandó régiót, meghatározni a célravezető metodikát és a vizsgálati paramétereit. Standard protokollokra, standard minőségre, megfelelő tudásra, állandó képzésre és a szakemberek együttműködésére van szükség ahhoz, hogy a képalkotói diagnosztika a megfelelő terápia kiválasztását segítse.



*Napkereszt Balatonakarattán  
2017. április 15. 18:57  
Húsvét, Nagyszombat*

**Prof. Dr. Bogner Péter,**

a Pécsi Tudományegyetem Orvosi Képzőintézetének igazgatója

## **Az MR képalkotás dimenziói**

A röntgen (RTG) sugárzás felfedezése 1985-ben hatalmas áttörést eredményezett az orvostudományban és bekerült az orvostudomány legfontosabb felfedezései közé. A RTG képalkotásban a következő évtizedekben egyre több módszer jelent meg, de mintegy 70 éven át kizárólag a RTG sugárzás segítségével tudunk morfológiai információt kapni az emberi testről. Az 1970-es években aztán megjelent az ultrahang (UH) képalkotás, elkészült az első computer tomográfias (CT) felvétel és néhány évvel később az első emberi testről készített mágneses rezonancia felvétel (MRI) is. Ezen módszerek mindegyike keresztmetszeti felvételeket készít, melyek alapvető közös előnye a térbeli felbontás javulása a szummációs módszerekkel szemben. Mindamelllett, a RTG és CT képalkotás ugyanúgy a RTG sugarakat használja a képalkotás folyamatában, a sugárzást felépítő RTG fotonok pedig az atomok elektronjaival lépnek kölcsönhatásba. A RTG sugárzáson alapuló képalkotás tehát az egységnyi térfogatban jelenlévő elektronok mennyiségéről, azaz az elektron denzitásról, ill. annak térbeli megoszlásáról ad információt, melyet a fizikai sűrűség és az átlagos rendszám határoz meg. Általánosságban tehát azt mondhatjuk, hogy a RTG képalkotással minden olyan eltérést ki lehet mutatni, mely az adott szerv/terület fizikai sűrűségében változást indukál.

Az UH képalkotásban a hanghullámok ill. azok kölcsönhatásai – úgy, mint a visszaverődés, abszorpció, refrakció, szóródás – adják a képi információt. A legfontosabb fizikai paraméterek, melyek ezen kölcsönhatásokat befolyásolják a szövetek fizikai sűrűsége és elaszticitása, a kölcsönhatásba résztvevő legkisebb struktúrák mérete pedig – hullámhossztól függően – a mikrométeres nagyságrendben található. Az UH képalkotás lényeges előnyei a valós idejű leképezés, valamint az, hogy a hanghullámok a diagnosztikus energia tartományban nem károsítják a szöveteket ill. az azt felépítő sejteket vagy makromolekulákat. Manapság az UH képalkotás rendkívül elterjedt és már nem csak a radiológia használja, hanem a különböző klinikai szakmákban (pl. nőgyógyászat, urológia, neurológia, szemészet, intenzív terápia, belgyógyászat, stb.) is rutinszerűen alkalmazzák.

Az MR képalkotás a betegellátásban a 80-as évek első felében jelent meg, hazánkban az első MR készüléket 1987-ben telepítették az Országos Szív- és Érsébeszeti Intézet Központi Diagnosztikáján. Az MR diagnosztika gondolata elsőként talán Raymond Damadian kísérleteiből fakadt, aki kimutatta, hogy a tumoros és egészséges sejtek MR tulajdonságai (T1 és T2 relaxációs paraméterei) eltérőek. Damadian és munkatársai 1977-ben készítették el élő emberben az első MR képet, mely a képalkotó diagnosztika történetének meghatározó mérföldkövének tekintünk. De miről is ad információt az MR képalkotás és hogyan kapcsolódik ehhez magyar kutatók munkássága és jelentős gondolataik?

Az MR képalkotás szempontjából legfontosabb atom a hidrogén ill. a hidrogén atom magja, a proton. Az emberi szervezetben bőségesen vannak hidrogén atomok, például minden vízmolekulában kettő, de a fehérjék, zsírok és egyéb kisebb-nagyobb biomolekulákban is fontos alkotóelem a hidrogén. Mivel a szöveteink víztartalma mintegy 70-80%, és az MR képalkotásban a legtöbb jel a vízmolekulákból származik, ezért ha az eredeti kérdésre egyszerű választ akarunk adni, akkor azt mondhatjuk, hogy az MR képalkotás a szövetek víztartalmáról és azok változásairól szól (1. táblázat).

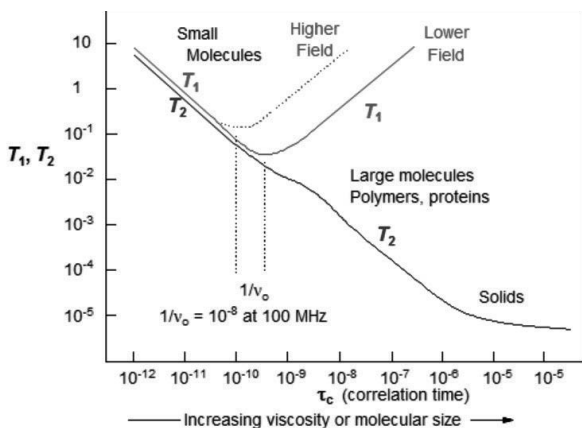
#### 1. táblázat

- **Víztartalom - proton denzitás/relaxivitás**
  - T1W, T2W
- **Folyadék terek**
  - diffúziós képalkotás
  - fluid-attenuated inversion recovery (FLAIR)
  - T2 multi-echo
- **Molekuláris mozgások**
  - T2 térkép (lokális mobilitás)
  - diffúziós képalkotás (térbeli mobilitás)
  - magnetizációs transzfer
  - chemical exchange dependent saturation transfer imaging (CEST)
- **Vaszkulátúra ill. véráramlás**
  - perfúziós képalkotás (DCE, DSC)
  - szuszceptibilitás súlyozás
  - MR angiográfia (TOF, PC)
- **Mágneses tulajdonságok**
  - T2\* súlyozás
  - szuszceptibilitás súlyozás

Ugyanakkor a vízmolekulák mozgása, makromolekulákhoz való kötöttsége, a sejtekben és a szövetekben való megoszlása igen lényeges további információt nyújthatnak az MR képalkotás során. Valójában ezek a tényezők és mechanizmusok külön-külön kontrasztviszonyokat alakíthatnak ki, melyek az egyes pathológiai folyamatokat bizonyos esetekben specifikusan és igen érzékenyen ábrázolják. A vízmolekulákra épülő információ halmaz mellett bizonyos anyagok mágneses tulajdonsága is megjeleníthető az MR felvételeken (paramagnetikus anyagok).

Az mágneses rezonancia jelenségét két fontos időállandóval jellemezhetjük, az ún. T1 és T2 relaxációs idővel. A relaxációs idők hossza a hidrogén atommag mozgás-karakterétől függ, azaz az MR képalkotásban alapvetően a vízmolekulák mozgásától. Ha vízmolekulák egy híg oldatban helyezkednek el, akkor a **rotációs** mozgásuk „akadálytalan”, a relaxációs idők pedig viszonylag hosszúak (1. ábra). Azonban makromolekulák jelenlétében, ahol a vízmolekulák jelentős része a makromolekulákhoz kötött állapotban van, a rotációs szabadság és ezzel együtt a relaxációs idő is csökken, a T1 és T2 relaxációs idő pedig „felhasad”. Az élő sejtek, szövetek relaxációs paraméterei valójában ez utóbbi állapotot tükrözik, tehát e tekintetben az élő „anyag” a folyékony és a szilárd állapot között helyezkedik el, melyet Szent-Györgyi Albert fogalmazott meg szemléletesen: „Life is water, dancing to the tune of solids.” A víz élő sejtekben, szövetekben való állapotát kutatta Ernst Jenő professzor, a pécsi Biofizika Intézetben, aki Romhányi professzor úr kortársa volt.

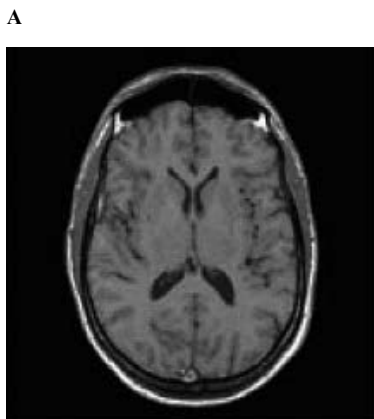
1. ábra. A relaxációs idők és a molekuláris mozgás összefüggése



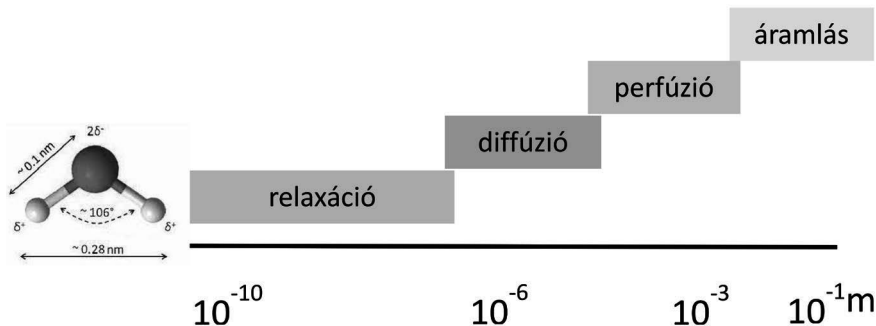
A képalkotásban a kontraszt a különböző anatómiai struktúrák és patológiai eltérések ábrázolhatóságának alapja, ezért a kontraszt optimum a diagnosztikai tevékenység egyik fontos aspektusa. Természetesen az MR képalkotás fejlődése során számos kontraszt típus született és e tekintetben lényegesen eltér CT képalkotástól, ahol csak egyetlen kontraszt mechanizmus van. Az MR képalkotás születésekor két kontraszt típus létezett, melyek a T1 és T2 relaxációs időkön alapulnak, gyakorlatban pedig a T1, T2 súlyozott képeket jelentik (2. ábra). Bár a két kontraszt típus merőben eltérő, ezeken a vízmolekulák egy olyan mozgásdimenzióját látjuk, mely egy viszonylag nagy méret tartományt fed le: a vízmolekulák méreteitől (Angström nagyságrend) egészen a nano-/mikrométeres tartományig – ez utóbbi információ a makromolekulákhoz/fehérje polimer rendszerekhez kötött vízből származik (3. ábra). Másszóval, a mérési idő alatt a vízmolekulák igen sokféle környezetből adnak jelet, ahol számtalan kölcsönhatás érheti őket, mely a relaxációs folyamatokra hatással lehet.

A relaxáció tehát alapvetően a molekulák dimenziójáról szól és nagyon komplex információt tartalmaz, ezért nem lehet bármilyen konkrét sejt- vagy szövetszintű strukturális vagy funkcionális folyamathoz kötni a relaxációs idők változását. Ugyanakkor a víztartalombeli eltérések is igen érzékenyen jelennek meg a T1 és T2 súlyozott felvételeken, melyet jól illusztrál a fehér- és szürkeállomány kontrasztja a 2. ábrán (nedves súlyra számítva cc. 78 vs. 80%).

2. ábra. T1 (A) és T2 (B) súlyozott koponya MR felvételek



3. ábra. Az MR képképzés térbeli dimenziói

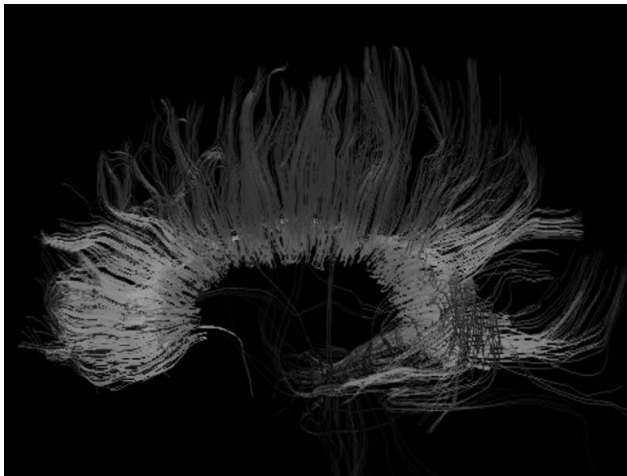


A pathológiás folyamatok szinte minden esetben víztartalom változással járnak, az MR képképzés kiváló lágyrész kontrasztja alapvetően ebből származik. A relaxációs idők részletesebb elemzéséből (T2 multi-echo mérés) tudjuk, hogy a jel kb. 70-80%-a egy lassú komponensből és egy 20-30%-os gyors komponensből áll, mely valószínűleg az intracelluláris és extracelluláris teret reprezentálja. Ez a mérési típus a klinikai gyakorlatban nem terjedt el.

Az vízmolekulák **transzlációs** mozgását a diffúzió súlyozott képképzéssel (DWI) jeleníthetjük meg. A diffúzió mértéke ill. a megtett út a mérési idő és a diffúziós konstans függvénye, így a diffúziós mérés időzítésével különböző mérettartományok tanulmányozhatók, a klinikai gyakorlatban a DWI a celluláris dimenziót mutatja. A diffúzió súlyozás mértékének (ún. b-faktor) beállításával eltérő mennyiségű jelet kaphatunk az extra- és intracelluláris térből ill. magas diffúzió súlyozással az intracelluláris jelet szelektíven is meg lehet jeleníteni.

A diffundáló vízmolekulák folyamatosan kölcsönhatásba kerülnek a celluláris és szöveti mikrostruktúrával, melynek eredményeképpen anizotroppá válhat diffúzió és ennek segítségével a szöveti (mikro)struktúra is megjeleníthető – (diffusion tensor imaging, DTI). A fehérállományi rostokban a rostokkal párhuzamosan nagyobb a vízmolekulák diffúziós elmozdulása, mint arra merőlegesen, ezáltal a diffúziót több irányban mérve a rostok lefutása meghatározható és leképezhető (4. ábra).

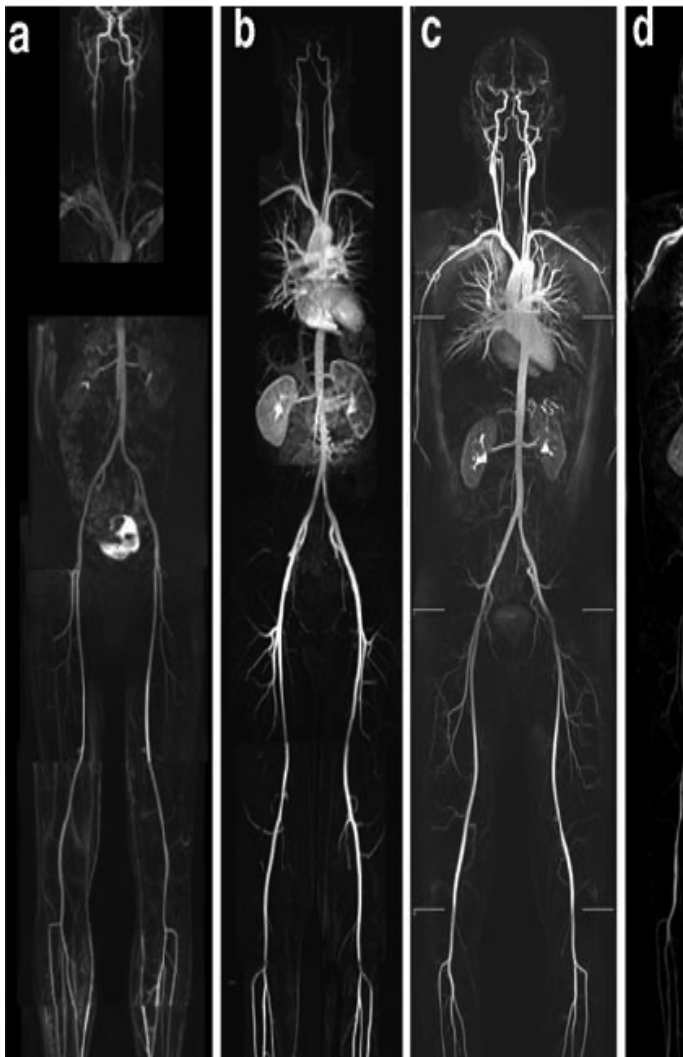
4. ábra. Agyi fehérállományi rostok DTI módszerrel nyert képe



A szöveti diffúzió tehát a mikrométeres tartományt ábrázolja, de ha a diffúzió súlyozás alacsony, akkor már a szöveti perfúzió, tehát a kapillárisokban áramló vérbő származó jelet is detektáljuk. A perfúzió mérésére azonban az MR képalkotásban dedikált módszerek vannak, melyek részben kontrasztanyag adásával járnak, másrészt a protonokat mágnesesen meg lehet jelölni, így a jelölt protonok áramlását lehet követni. A perfúzió mérése többféle modalitással is lehetséges, az MRI mellett a CT vagy ultrahang alkalmazás is létezik. A perfúzió mérése rendkívül fontos pl. bizonyos agyi ischemiás állapotokban, de a tumorok biológiai viselkedésének is lehet indikátora a perfúziós paraméterek megváltozása. A perfúzió megjelenítésével cellulárisból a szöveti dimenzióba érkezünk, ami a milliméteres mozgás/méret tartományt jelenti.

A véráramlást nem csupán a capillárisokban, hanem az artériás és vénás struktúrákban is ábrázolni lehet az MR angiográfias módszerekkel. Bár az MR képalkotásban milliméter nagyságrendben vannak az egyes keresztmetszeti képek szeletvastagsága, egy vizsgálat során számos szelet mérése megtörténik, így centiméteres dimenzióban ábrázolhatjuk a vérben áramló hidrogén atommagokat. Manapság már arra is van lehetőség, hogy minden testtájáról készíthetünk gyors MR angiográfias mérést és azokat egymáshoz illesztve a teljes artériás rendszert leképezzük (5. ábra).

5. ábra. Teljes test MR angiográfia



Összefoglalva tehát az MR képképzésben a hidrogén atommagok, leginkább a víz molekulák mozgását követhetjük tíz nagyságrend méret tartományban és a fenti példák mutatják, hogy milyen sokféle információt nyerhetünk ezáltal.

Léteznek további kontraszt mechanizmusok, melyek közül az anyagok mágneses tulajdonságára (szuszceptibilitás) épülő kontraszt tár fel egy újabb izgalmas dimenziót. Vannak olyan anyagok, melyek külső mágneses térben helyezve átmenetileg mágnesessé válnak (paramágnesség) és jelentős mértékben csökkentik környezetükben a víz T1 és T2 relaxációs idejét. Ilyen pl. az MR kontrasztanyagokban használt gadolínium, de a szervezetünkben lévő vas hasonlóan tud viselkedni a molekuláris környezet függvényében. Az egyik ilyen környezet a hemosiderin, mely egy amorf vastartalmú anyag, a vas oldhatatlan formában helyezkedik el benne, leginkább makrofág, glia és retikuloendoteliális rendszer sejtek akkumulálják. Az agyban mikrovérzések után alakul ki hemosiderin lerakódás, melyet az ún. szuszceptibilitás súlyozott méréssel (SWI) ábrázolhatunk (6. ábra), leggyakrabban koponyatrauma vagy amiloid angiopátiás folyamat következtében fordul elő.

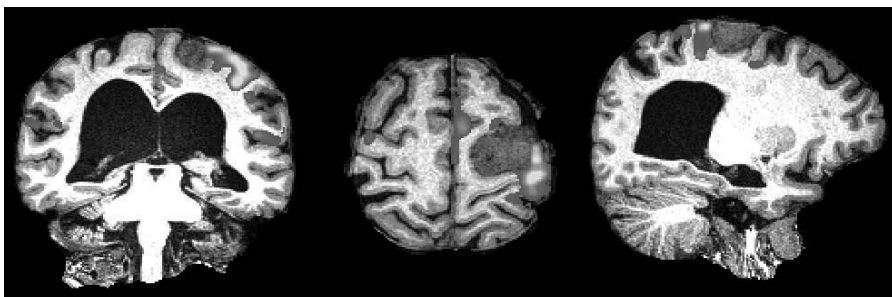
6. ábra. Hemosiderin lerakódás („fekete pöttyök”) az SWI képen



A vas paramágnesessé válik a deoxihemoglobinban is, melynek eredménye lett a vér oxigén szinttől függő (BOLD – blood oxygen level dependent) kontraszt, azaz az artériás és vénás vér jelintenzitása eltérő a

szuszeptibilitásra érzékeny leképezésben. Ezt e mérési típust alkalmazzák a funkcionális MR képalkotásban (fMRI), mellyel az agykérgi aktivációt lehet vizsgálni feladat alatt, illetve nyugalmi állapotban is. Az aktivált területen a szöveti perfúzió növekszik, és bár az oxigén metabolizmus nő, a fokozott perfúzió miatt a deoxihemoglobin szint lecsökken. Az aktivált és nem aktivált területeken eltérő oxí-deoxihemoglobin koncentráció/arány alakul ki, mely a szuszeptibilitásra érzékeny méréssel detektálható. A klinikai rutinban a feladatorientált fMRI vizsgálatot idegsebészeti beavatkozások (tumor eltávolítás) előtt szokták használni az elokvens agyterületek azonosítására. Az fMRI méréssel vizsgálható a motoros cortex (ujjmozgatás), a Broca mező (szógenerálás), a Wernicke mező (szövegértés/olvasás), a látómező (pl. villógó sakktábla), a hippocampus/memória (pl. hometown walking test) (7. ábra). Ennek segítségével az idegsebész pontosan láthatja, mely agyterületek aktívak, ill. kerülendők a sebészeti beavatkozás alkalmával a páciens agykérgi funkcióinak megtartása céljából.

7. ábra. Jobb kéz mozgatásra bekövetkező aktiváció a motoros kéregben



Gyors MR képalkotással és megfelelő kiértékelő rendszerrel manapság magasabb rendű kognitív funkciókat is lehet vizsgálni, ill. a teljes kéreg-állomány működését fel lehet térképezni komplex stimulusok prezentálásával és nyugalmi állapotú fMRI méréssel. (<https://www.youtube.com/watch?v=oZQaBHHcJmQ&t=1821s>).

Ahogy ez a rövid és talán rendhagyó áttekintés bemutatta, az MR képalkotásban különböző dimenziókat és dimenziókból származó információkat nyerhetünk. Az MR jel eredete bár mindig ugyanaz (T1, T2 relaxáció), a különböző mérési típusok változatos strukturális, patológiai és funkcionális adatokat szolgáltatnak.

**Prof. Dr. Thán Péter,**

a Pécsi Tudományegyetem Ortopédiai Klinikájának igazgatója

## **Innovatív endoprotetika**

Tisztelt Hallgatóság, kedves Kolléganők és Kollégák!

Mindenekelőtt szeretném megköszönni Kellermayer professzor úrnak és Szár Község Önkormányzatának a meghívást. Igazán komoly megtiszteltetés, hogy ezen a nagy hagyományokkal bíró, Romhányi professzor úrról megemlékező találkozón, egy ilyen csodálatos helyen előadhatok.

Magam, illetve a generációm Romhányi professzor urat már csak érintőlegesen ismerhettük. A híre és legendás alakja, valamint a róla szóló történetek természetesen minket is elértek, de közvetlen oktatónként sajnos nem tisztelhattuk. Ugyanakkor van egy személyes élményem, amely rövid idő alatt megértette velem a legendás Romhányi jelenséget. Harmadéves koromban professzor úr vendég előadást tartott patológiából az évfolyamunkon a mellékelt ábra szerinti ismert stílusában. (Ezúton is szeretném megköszönni Tóth Pál tanár úrnak, hogy az általa készített fényképeket ma itt felhasználhatom). Ahogy az ismert volt, óriási érdeklődés övezte az előadást. A felsőbb évfolyamok hallgatóitól tudtuk, hogy a terem tele lesz és nehéz lesz bejutni. Én sajnos elkövettem azt a hibát, hogy csak 10 perccel az előadás megkezdése előtt értem oda, aminek az lett az eredménye, hogy még a tanterem bejáratí ajtaját is csak kb. 3 m távolsáig tudtam megközelíteni, egyszerűen képtelenség bejutni. Nos ez volt az a pillanat, amikor igazán világossá vált számomra Romhányi professzor úr kiemelkedő személyisége és az azt körül ölelő legendás nimbusz.

Előadásomban az ortopédia egyik legnagyobb és sokakat érintő területéről az endoprotetikáról szeretnék röviden néhány gondolatot megosztani. Mint az ismert, az első érdemi mesterséges nagyízületi implantátumok a II. világháborút követően az 50-es években születtek, mint pl. a Judet fivérek által alkalmazott cervicocapitalis csípőprotézis. Sajnos azonban ezek sem anyagaikban, sem a csonthoz való rögzítésükben nem voltak megfelelőek és

ezért már rövid távon is sikertelenek voltak. A nagy áttörést Nagy-Britanniában Sir John Charnley érte el, aki 1961-ben megalkotta az úgynevezett „low friction arthroplasty” csípőprotézis koncepciót. Ez már tartalmazott megfelelő rögzítő anyagot, csontcementet, valamint a teljes ízület pótlását végezte polietilén vápával, illetve fém femoralis komponenssel. A műtét típus sikerességét mi sem bizonyítja jobban, minthogy bizonyos módosításokkal, de napjainkban is ez a technika képezi a cementes csípőprotetika koncepciójának alapjait. Ezt követően óriási előrelépést jelentettek azok a modern cement nélkül beültetett implantátumok, melyek különleges felületi kiképzésük révén a fém anyag biológiai integrációját teszik lehetővé és ma világszerte igen széles körben alkalmazottak. A térdprotetikában az első sikeres módszer az úgynevezett unicompartmentális vagy hazánkban szánkó protézisként is ismert implantátum volt. Bár ez a technika napjainkban is korlátozott számban használatos, a térdprotetika igazi áttörését a John Insall által az Amerikai Egyesült Államokban 1975-ben megalkotott totál condylaris protézis jelentette, melyet a POTE Ortopédiai Klinikáján 1993-ban kezdtünk el alkalmazni. Abban a szerencsés helyzetben tudhatom magam, hogy ennek a módszernek a hazai bevezetése egybe esik saját klinikai pályám kezdetével, így szakmai és tudományos érdeklődésemet az elmúlt évtizedekben e köré építhettem fel.

A Pécsi Ortopédiai Klinika jelenlegi műtési profilja valamennyi modern implantátumot magában foglalja, 2019-ben összesen 759 ilyen műtét történt, ezek 13 %-a úgynevezett revíziós beavatkozás, vagyis a protézis cseréje. A primer beavatkozások megoszlása 46 %-ban csípő-, 54 %-ban térdprotézis volt. Mint az jól látható, ez egy jelentős beteganyag, más intézményekhez hasonlóan klinikánkon is kiemelkedő profil.

Az endoprotetika jelentős technikai fejlődésen ment át az elmúlt évtizedekben, intenzív mérnöki fejlesztő munka és innovatív eljárások alkalmazása áll a háttérben. Ugyanakkor nem szabad elfelejtenünk azokat a fő elveket, melyeket a protetika kezdeteikor elődeink célként megfogalmaztak:

- fájdalomtalan, jól mozgó és terhelhető ízület,
- alacsony szövődmény ráta,
- évtizedekig tartó jó hosszútávú eredmény.

Mindezeket a célokat elsődlegesnek kell tekintenünk és bármilyen új technika alkalmazása esetén sem szabad veszélyeztetnünk. A következőkben azokról a fontos szempontokról szeretnék beszélni, amelyek ma a protéziseket alkalmazó sebészeket foglalkoztatják.

Az **indikáció** az elmúlt évtizedek során sok tekintetben megváltozott. Egyrészt a műtétek sikeressége együtt járt az egyre fiatalabb betegeknek végzett beavatkozásokkal, akiknél speciális szempontokat a beteg aktivitását és a protézis későbbiekben esetlegesen szükségessé váló cseréjét is figyelembe kell vennünk. Egyúttal azt is fontos tudnunk, hogy ma már az idősebb generáció is lényegesen aktívabb életet szeretne élni, ami a protézisekkel szemben is fokozott igénybevételt jelenthet. Másrészt az indikációs kör kiszélesedése magával hozta azokat a már primeren is bonyolult eseteket, ahol a deformitás és az esetleges csontvesztés speciális megoldást, gyakran revíziós implantátumok alkalmazását teheti szükségessé. Szerencsére napjainkban ezek a modern protézisek már rendelkezésünkre állnak, így ezek az esetek is sikerrel megoldhatók.

A következő fontos kérdés napjainkban a modern **műtéti módszereket** illeti. Ide tartoznak a minimál invazív beavatkozások, a számítógép asszisztált technikák és az egyénre szabott instrumentáriumok, illetve implantátumok. Bár ezek számos kérdésben komoly előrelépést jelentettek, ugyanakkor az egyes módszerek hátrányai is ismertté váltak. Ma konszenzusként elmondható, hogy bármilyen modern technika csak megfelelő betegválasztás mellett, a várható előnyöket figyelembe véve és a beteg érdekében alkalmazható. Figyelembe kell vennünk az innovatív módszerek által befolyásolt műtéti időtartamot, a költségeket, a szükséges technikai támogatás mértékét és főképpen a várható komplikációkat. Tekintettel arra, hogy az endoprotetikának a beteg számára több évtizedes jó megoldást kell nyújtania, a hosszú távú eredményeket rövid távú előnyök oltárán nem szabad feláldozni és a beteg személyes, valamint szociális szempontjait figyelembe kell venni.

Jelentős fejlődés következett be az elmúlt évtizedekben az alkalmazott **implantátumok** tekintetében. Az egyik leglényegesebb kihívást a napjainkban is komoly problémát jelentő kopástermékek redukálása jelenti. Ennek érdekében széles körben elterjedt, a hagyományos polietilén-fém ízesülés

alternatíváját képező felszíneket vezettünk be, melyek közül a modern kerámiák alkalmazása jelenti az egyik ígéretes technikát. Komoly változások következtek be az úgynevezett minimalizált protézisek alkalmazása terén is, amikor a primer műtét során bekövetkező csontvesztést igyekszünk mérsékelni. Az ilyen protézisek használatára elsősorban fiatal betegeknek kerül sor, ezeket klinikánkon is rendszeresen alkalmazzuk. Hasonló változást jelentett a térdízületi protetikában a normál biomechanikához még jobban illeszkedő mozgó és rotációs felszínű protézisek bevezetése.

Klinikánk kiemelt ellátóhelyként nagy mértékben érintett az évtizedekkel korábban beültetett és elhasználódott implantátumok cseréjében, másnéven a revíziós protetikában. Napjainkban már tudjuk ennek egyik fő okát, a műanyag kopás okozta úgynevezett „partikulum betegség”, amely az esetek nagy részében jelentős csontvesztéssel és a protézis lazulásával jár. Ennek kezelésére hagyományosan szükség van a csontpótlás lehetőségére, klinikánkon évtizedek óta rendelkezésünkre áll saját, mélyfagyasztott elven működő csontbank. Az endoprotetikai implantátumok tekintetében végbement, talán legfontosabb fejlődés a speciális revíziós protézisek bevezetése mind a csípő-, mind a térdízület tekintetében. Ezt klinikánkon is sikerrel végrehajtottuk az elmúlt években. Ma már eredményesen használjuk a világszerte ismert legmodernebb technikákat, mint például a komplex revíziós térdprotézis rendszereket, modern revíziós csípőprotézis szárakat és a csúcstechnológiának is nevezhető Trabecular Metal váporevíziós implantátumokat. A protézis cserék egyi kulcskérdése a kialakult csontdefektus klasszifikálása, amire ma a modern képalkotó eljárások jól igénybevehetők. Az országban egyedülálló módon Pécssett rendelkezőnk EOS készülékkel, valamint a Radiológiai Klinikával szoros kooperációban lehetőségünk van az úgynevezett fém artefakt redukciós CT vizsgálatok segítségével a csontdefektusok pontos feltérképezésére.

Előadásom befejezéseként szeretnék néhány ilyen esetet bemutatni, valamint egyúttal még egyszer Romhányi professzor úr mosolyával Önöknek megköszönni a megtisztelő figyelmet!

## TARTALOMJEGYZÉK

### **Kellermayer Miklós**

Könyv született Romhányi György professzor úrról ..... 8

### **Simon-Wagner István**

JÉZUS a gyógyító – (Gyógyítás a Bibliában.)..... 10

### **Cziráki Attila**

A kardiológia új dimenziói..... 19

### **Gődény Mária**

A képalkotó szakmai és etikai felelőssége a  
korszerű technika birtokában, daganatos betegeknél.....28

### **Bogner Péter**

Az MR képalkotás dimenziói.....41

### **Thán Péter**

Innovatív endoprotetika ..... 50