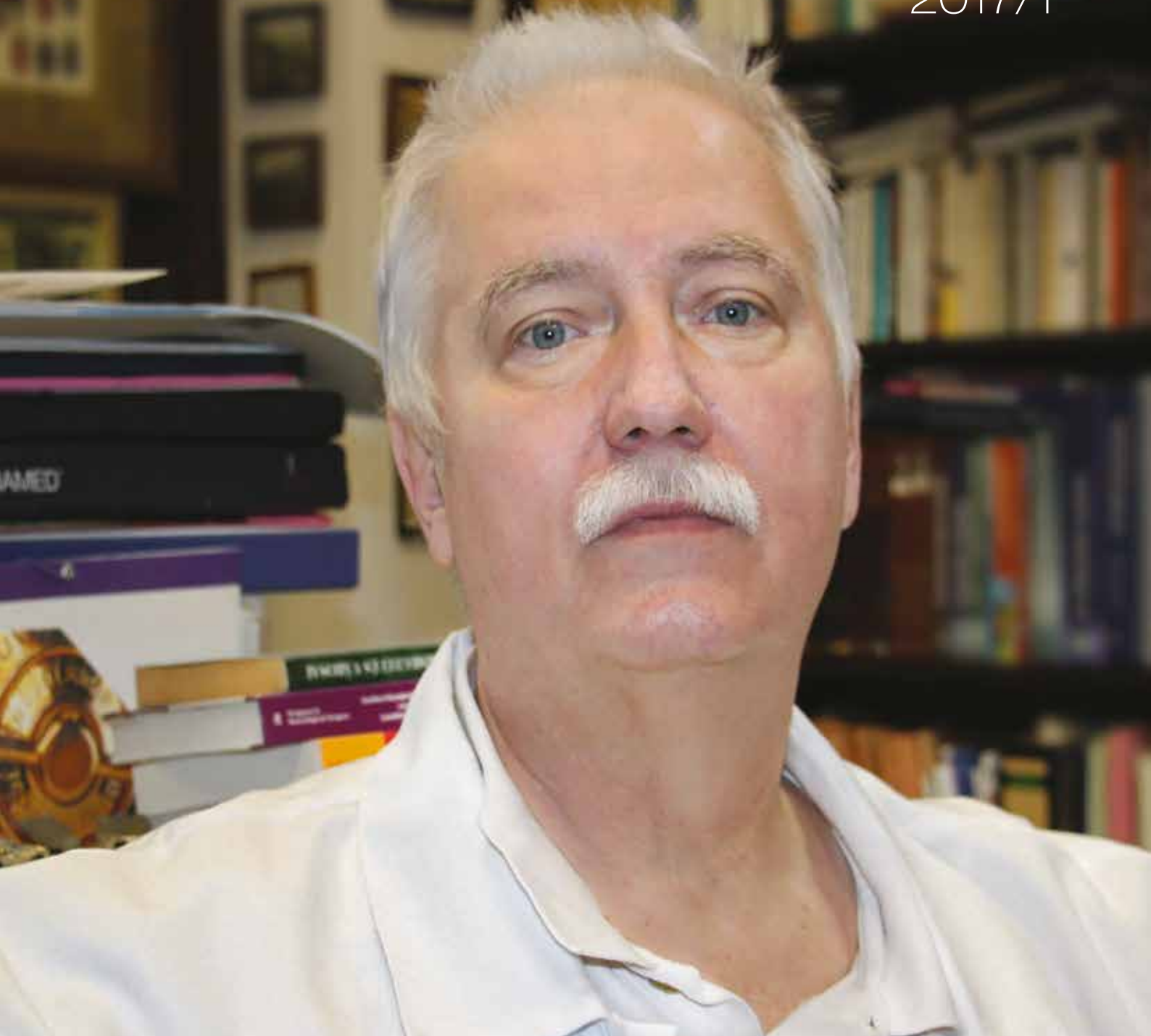


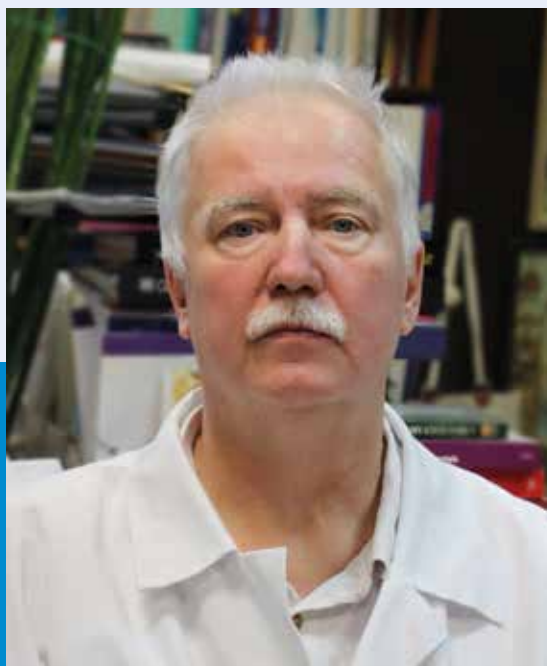
# POZITRON

2017/1



Rutinszerű onkológia

Dr. Csejtei Andrással beszélgettünk



*„A budapesti csúcsintézmény és a vidéki kiskórházak között mi vagyunk azok az átmeneti centrumok, akik a rutinszerű betegellátást végezzük. Mi vagyunk az igáslovak az onkológiában.*

*Itt olyan magas színvonalat kell nyújtani, hogy a rutin betegellátásban mindent fel tudjunk vállalni, hogy betegközeli onkológiai ellátás valósuljon meg, úgy, hogy a különleges eseteket el tudjuk látni.”*

**Dr. Csejtei András osztályvezető főorvos, Onkoradiológiai Osztály,  
Markusovszky Egyetemi Oktatókórház**

# Tisztelt Olvasó!

*Nagy öröm számomra, hogy a Pozitron Magazin gondolt ránk, pécsi nukleáris medicina szakemberekre, és megkért a pécsi PET/CT-diagnosztika elmúlt háromnegyed évének bemutatására. Ebből a gesztusból egyrészt kiviláglik az érdeklődés, másrészt alátámasztja azt a tényt, hogy a nukleáris medicina világát inkább a partnerség, mint a versengés jellemzi.*



létezik, amelyek az egyes klinikai diagnosztikai problémákra specifikus megoldást – lennének – képesek nyújtani. Ezek alkalmazásának ma elsősorban jogi akadályai vannak, amennyiben azokat megoldjuk, rögtön szembetaláljuk magunkat a ciklotron ellátottság technikai korlátaival, illetve a gallium-generátorok által teremtetett lehetőségekkel.

A PET/CT magyarországi története, valamivel több, mint egy évtized alatt eljutott odáig, hogy az FDG-PET/CT teljes mértékben polgárjogot nyert. Ma az a feladatunk, hogy ezt a diagnosztikát nyugat-európai szinten műveljük, e téren a szakmánktól elvárt maximális minőséget kapják a magyar betegek – és a megvívjuk a jövő harcait: hozzáértő klinikai környezetben ugyanis számtalan igény merül fel a ma speciálisnak számító vizsgálatokra. A jövő sikere a vizsgálati spektrum bővítésében rejlik.

Szakmánk lehetőségei határtalanok – csupán az idő és a szakemberek mennyisége szab korlátokat tevékenységünknek. A nukleáris medicina szakemberek, a velünk szoros együttműködésben dolgozó radiológusok, radiokémikusok és PET/CT-

operátorok számát egyértelműen növelni kell – mi, a saját szakmai műhelyünkben mindent megteszünk ennek érdekében.

Határtalanná akkor válunk, amikor megtapasztaljuk, hogy az FDG-n kívül számtalan egyéb radiofarmakon

**Prof. dr. Zámbo Katalin**  
**intézetvezető**  
**Pécsi Tudományegyetem**  
**Klinikai Központ Nukleáris**  
**Medicina Intézet**

## Impresszum

Felelős szerkesztő: Zöldi Péter, Weborvos • Nyomda: Elektroprodukt Kft., Budaörs  
Kiadja: Pozitron-Diagnosztika Kft., 1117 Budapest, Hunyadi János út 9. Felelős kiadó: Kókay András  
ügyvezető igazgató, e-mail: titkarsag@pet.hu

A POZITRON magazin 1000 példányban, zárt, szakmai terjesztési listán jut el egészségügyi szakember olvasóihoz. A magazin utcai terjesztésre nem kerül.



# Évtizedes álom vált valóra

*Tavaly július óta végeznek Pécsen PET/CT-vizsgálatokat. Az elmúlt három-negyed év tapasztalatairól prof. dr. Zámbó Katalint, a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Nukleáris Medicina Intézet igazgatóját kérdeztük.*

– **Professzor asszony, hogyan nyert polgárjogot Pécsen a PET/CT-diagnosztika?**

– Közel évtizedes küzdelmünket koronázta siker tavaly nyáron, amikor 2016. július 11-én elvégeztük az első finanszírozott PET/CT-vizsgálatot. 2016. április 1-től kaptunk finanszírozást, először 1000 vizsgálatra, amit a 2016-17-es finanszírozási évre 1500 vizsgálatra emeltek fel. Ezt követően megérkezett a 2007 óta működő Mediso SPECT/CT-berendezésünk kiegészítő PET-gyűrűje, így a nyáron elkezdődhetett az üzemszerű PET/CT-diagnosztika. Azóta több mint 600 vizsgálatot végeztünk, és idén fel tudjuk futtatni annyira tevékenységünket, hogy a finanszírozott 1500 vizsgálatot el tudjuk végezni.

– **Elegendő-e a tolnai és baranyai betegeknek ez a vizsgálatszám?**

– Ugy látjuk, éppen elegendő, köszönhetően annak, hogy hagyományosabb nukleáris medicina vizsgálatokat is folytatunk intézetünkben. Berendezésünk délelőttönként SPECT/CT-ként üzemel, különböző szcintigráfákat, sztomatosztatin és adrenerg receptor vizsgálatokat végzünk, délutánonként pedig átváltunk a PET/CT üzemmódra, és két órától – hat órás munkaidőben – általában 8 beteget vizsgálunk meg. Mivel nincs ciklotronunk, a radiofarmakon Budapestről, a Pozitron-Diagnosztika ciklotronjából érkezik, általában délután egy órakor. Ekkor elvégezzük a kalibrációt, beadjuk az első adagot a betegnek, és pontosan két órakor indulnak a vizsgálatok.

– **Miért a Pozitron-Diagnosztikát választották a radiofarmakon ellátásra, amikor található közelebb is ciklotron?**

– Minden lehetséges partnertől kértünk ajánlatot, ezek közül a Pozitron adta összességében a legelőnyösebbet. A szállítmányok percre pontosan érkeznek hozzánk, az együttműködés kiváló, és a közös munka során megbízható partnerség alakult ki közöttünk. Természetesen jó len-

tő, hogy legfeljebb a következő 2-3 napban ki is adjuk a végleges leletet. Bár a pécsi radiológia és a nukleáris medicina közötti jó viszony mindig is megvolt, Bogner Péter professor úrral az elmúlt évben kialakított kiváló kapcsolat eredménye, hogy most intenzív az együttműködés a két szak-



Prof. dr. Zámbó Katalin

ne, ha intézetünkben rendelkezésre állna egy saját ciklotron, talán a távoli jövőben lesz erre lehetőség.

– **Hogyan végzik a leletezést?**

– Intézetünkben öt nukleáris medicina szakorvos és két rezidens dolgozik, a szomszédos Radiológiai Klinikán pedig megtalálhatóak az ország talán legjobb CT-specialistáinak számító radiológus kollégák. Párba rendeztük az öt nukleáris medicina és radiológus szakorvost, és mindenki kapott heti egy-egy napot. Az orvosi párok egymással szoros együttműködésben dolgoznak, így elérhe-

mai csapat között. Ráadásul nap, mint nap látni, mennyire tetszenek a radiológus kollégáknak is a hibrid képalkotó módszerek.

– **Említette az évtizedes küzdelmet. Hogyan sikerült végül elérni, hogy PET/CT-berendezés üzemeljen intézetükben?**

– Talán 2004-ben mondta ki először a Szakmai Kollégium Nukleáris Medicina Tagozata, hogy az egyetemet fel kell szerelni PET/CT-berendezéssel. Végül 2016 áprilisára sikerült elérni, hogy a Semmelweis Egyetem, a Szegedi Tudományegyetem és a



A pécsi kombinált PET/SPECT/CT-berendezés

Pécsi Tudományegyetem is kapjon finanszírozást a PET/CT-vizsgálatok elvégzésére. Sokat harcoltunk mi is, egyetemünk vezetése is azért, hogy megjelenhessen nálunk a PET/CT-diagnosztika, de végül sikerült. A már korábban nálunk működő 16 szeletes SPECT/CT-berendezést kiegészítették egy PET-gyűrűvel, így indulhatott végül el a mindennapos PET/CT-diagnosztika.

– Milyen tapasztalatokat szereztek a kombinált berendezéssel?

– A szervszerződésben vállalt 95 százalékos rendelkezésre állást tartja a rendszer, folyamatos online kapcsolatban állunk a gyártóval, ha pedig személyes hibaelhárításra van szükség, azonnal elindulnak Budapestről. Mióta üzemszerűen működünk, csupán egyetlen vizsgálati napot kellett elhalasztanunk technikai probléma miatt – ez elég jó arány.

– Hány vizsgálatot tudnak elvégezni a berendezéssel?

– Mivel általában a délutáni műszakok állnak rendelkezésre, a napi 8 vizsgálat a reális mennyiség. Heti kapacitásunkat hamarosan 32 vizsgálatról 40-re növeljük, hogy a nyári szabadságok alatt se okozzon problémát a betegellátás. De egy nyújtott műszakban akár 14 vizsgálatot is el tudunk végezni – így ha esetleg több finanszírozást kapnánk, nem lennénk tanácstalanok.

– Elegendő a két megyére ez a vizsgálati szám?

– Abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy a Dél-Dunántúli Regionális PET Bizottság elnöki feladatait én látom el. A rendszert jól kialakítottuk és intenzíven működtetjük. A kérések szépen érkeznek hozzánk, a vizsgálatok ütemezetten folynak, a klinikus kollégák visszajelzése szerint

jók a leletek. Szervezettek és megbízhatóak vagyunk, a tolnai és baranyai betegek gyorsan kapnak vizsgálati időpontot és leletet – ezen a téren a szolgáltatási színvonal megfelel a nyugat-európai elvárásoknak. Úgy látjuk, a finanszírozott 1500 vizsgálat megfelel az igényeknek.

– Jellemzően milyen vizsgálatkéréssel fordulnak Önökhöz?

– Leginkább a limfómás és tüdődaganatos betegek kerülnek hozzánk, de végzünk vizsgálatokat fej-nyaki daganatok, melanoma és béldaganatok kapcsán is. Limfómás betegeinknél látjuk a PET/CT utánkövetési hatását is, hiszen itt sok esetben a vizsgálat módosítja a terápiát, a gyógyszerköltségek és a terápiás hatékonyság is sokkal jobban kontrollálhatóvá válik.

– Egy évtizeden keresztül a legközelebbi PET/CT-berendezés Budapesten

működött, oda küldték a betegeket. Milyen előnyei mutatkoznak a helyben elérhető PET/CT-diagnosztikának?

– Elsősorban a kétirányú információ-áramlás javult azzal, hogy helyben érhető el a PET/CT-diagnosztika. Egységes medikai informatikai rendszerrel használunk, az előzmények teljes spektruma, vizsgálati adatok, laboreredmények, más képalkotó

diagnosztikai vizsgálatok lelete és képei, zárójelentések mind elérhetőek számunkra – ami segít a minél pontosabb lelet megírásában. Ráadásul a klinikusokkal is sokkal közvetlenebb és élő a kapcsolat, ami segíti az ő munkájukat is. Bármilyen probléma merül fel, sürgős vizsgálatra van szükség, sokkal rugalmasabb a helyi szereplők közötti együttmű-

ködés. Abban viszont nincs érdemi eltérés, hogy nálunk ugyanazt a diagnosztikai minőséget kapják a betegek és a klinikus kollégák, mint a nagyobb PET/CT-központokban. A PET/CT-ellátottság az egyetemek belépésével országosan egyenletesebbé vált, és a betegek megfelelő gyorsasággal jutnak hozzá a PET/CT-vizsgálatokhoz.

## Evidencia alapú indikációk a brit PET/CT gyakorlatban

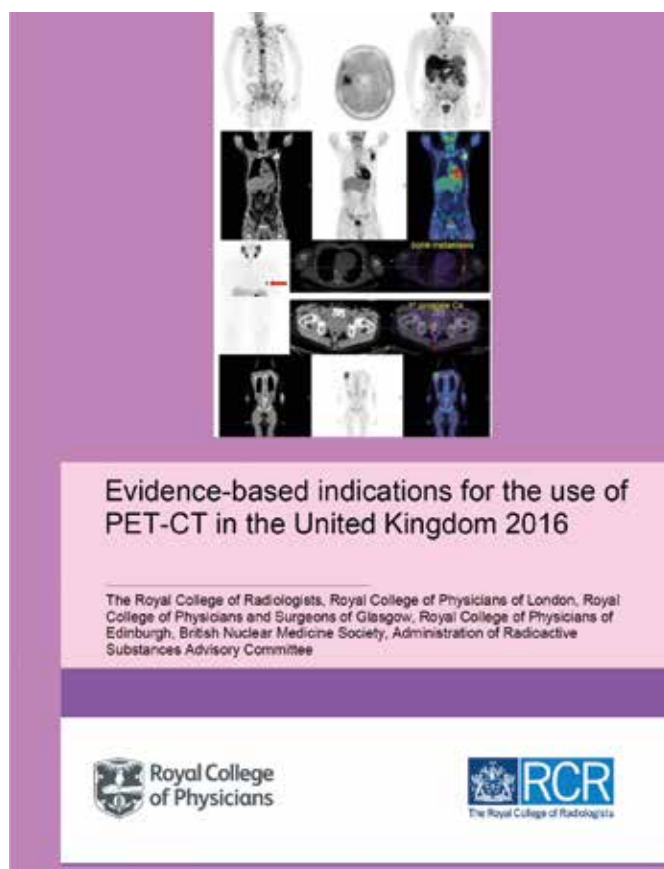
*2016–2019 között érvényes a brit PET/CT-gyakorlat evidencia alapú protokollja, amely teljes körűen áttekinti a PET/CT-diagnosztika onkológiai és nem onkológiai célú alkalmazását.*

A PET- és a PET/CT-diagnosztika 27 évvel ezelőtti, klinikai gyakorlatba történt bevezetése óta, kulcsfontosságú diagnosztikai eszközzé vált a daganatos és nem daganatos kórképek pontos értékelésében az Egyesült Királyságban. Több szervezet és bizottság végzett hiánypótló munkát a PET/CT-diagnosztika elfogadtatására, de az Inter-Collegiate Standing Committee on Nuclear Medicine (ICSCNM) tette a legtöbbet azért, hogy minél pontosabbá váljon a PET/CT-vizsgálatok indikációs köre.

Andrew Scarsbrook és Sally Barrington 2012-ben, majd 2014-ben készítette el a brit PET/CT gyakorlat evidencia alapú indikációit, amelyet aztán 2016-ban frissítettek fel, és vált egészen 2019-ig érvényes protokollá.

A Royal College of Physicians és a Royal College of Radiology által jegyzett harmadik kiadás felrészítette a korábbi indikációkat, amelyeket radiofarmakon szerint, onkológiai, illetve nem onkológiai felhasználás alapján, valamint testtájakra, szervrendszerekre vonatkoztatva mutat be. Emellett meghatározza, hogy mely kórképek esetén javasolt, illetve ellenjavallt a kontroll PET/CT-vizsgálatok alkalmazása.

A brit PET/CT indikációs protokoll a Royal College of Radiology weboldalán ([www.rcr.ac.uk](http://www.rcr.ac.uk)), illetve ezen a közvetlen címen: [https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field\\_publication\\_files/bfcr163\\_pet-ct.pdf](https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field_publication_files/bfcr163_pet-ct.pdf) érhető el.



A Royal College of Radiology PET/CT indikációs protokollja

# Rutinszerű onkológia

*Dr. Csejtei Andrással, a szombathelyi Markusovszky Kórház Onkoradiológiai Osztályának osztályvezető főorvosával beszélgettünk.*

– Főorvos úr, hogyan vezetett szakmai útja Debrecenből Szombathelyre?

– Életem meghatározó részét a Debreceni Orvostudományi Egyetemen töltöttem. Sokat voltam külföldön: Brüsszelben, Tübingenben, Kelet-Berlinben, Berlinbuchban. Hét évig dolgoztam a nyíregyházi megyei kórház onkológiai osztályán, majd 2000-ben kerültem Szombathelyre. Életem első négy évtizedét egyetemi emberként éltem le, ám úgy alakultak az egyetem fejlesztései, hogy az általam művelt területen nem valósult meg jelentősebb beruházás. Többször is kiküldtek külföldre, hogy tanuljam meg a lineáris gyorsítóval történő sugárterápiát. Aztán vettek Nyíregyházára két lineáris gyorsítót, és Erfán József kollégámmal együtt létrehoztunk egy komplex kemo- és sugárterápiás onkológiai központot. Úttörő tevékenység volt, akkor jöttek létre a vidéki onkológiai osztályok. Aztán amikor a szombathelyi megyei kórházat is elérte a modernizáció és megkapták első lineáris gyorsítójukat, kerestek egy berepülő pilótát. Olyan embert, akinek volt tapasztalata egy ilyen centrum elindításában. Így kerültem Szombathelyre – látószólag messziről, de nem véletlenül.

– Hogyan fejlődött naggyá a szombathelyi onkológiai, illetve onkoradiológiai ellátás az elmúlt évtizedekben?

– Akkor ez a fejlesztés ragyogó lehetőségét jelentett számunkra: új osztály, új rendelők és kórtermek, a besugárzáshoz érkezett egy modern Philips lineáris gyorsító és egy szimulátor is, ami akkor még nagyon ritka volt Magyarországon. Ezeket mind be tudtam indítani, és kisebb-nagyobb viharok után elég

jó szakmai csapatot sikerült kialakítanunk. A harcokat megvívtuk egymással, volt, aki elment, aztán visszajött, és mára nagy és stabil gárda alakult ki, 13 orvost és 5 fizikust magába foglaló, az asszisztensekkel és nővérekkel együtt 60 fős osztályt vezetek ma.

– Mennyire széles spektrumot ölel át tevékenységük?

– Gyakorlatilag mindennel foglalkozunk, regionális onkológiai centrum vagyunk. Az elmúlt 17 évben két jelentős modernizálási korszakot is átélhettünk: 2005-ben érkezett két ragyogó Siemens lineáris gyorsító, ehhez kapcsolódott egy CT-szimulátor, 2015-ben pedig megkaptuk csodálatos Varian TrueBeam típusú gyorsítókat. Így a vidéki centrumok közül egyedülállóan ma három lineáris gyorsítót üzemeltetünk. Emellett sikerült elérnünk azt is, hogy afterloading kezeléseinket CT-asszisztáltan tudjuk végezni, hiszen az afterloading berendezést összekapcsoltuk CT-szimulátorunkkal. Sikerült létrehoznunk egy genetikai labort, amire különösen büszke vagyok, így a célzott terápiához szükséges genetikai vizsgálatokat helyben tudjuk elvégezni. A technológiához teljes mértékben adottak a személyi feltételek – nincs okunk hát a panaszra.

– Milyen pozíciót töltenek be országos összehasonlításban?

– A Nyugat-Dunántúl meghatározó regionális centruma vagyunk. Magyarországon egyetlen komprehenzív centrum létezik: az Országos Onkológiai Intézet, a három vidéki orvosi egyetem mellett Szombathelyen található a negyedik regionális centrum. Ez azt

jelenti, hogy betegeink hozzájuthatnak a legmodernebb célzott terápiás szerekhez, hiszen az elmúlt években a terápiás hangsúly egyre inkább áttevődik a kemoterápiás szerekről a célzott terápiás és immun checkpoint blokkoló szerekre – ezeket megfelelő minőségben tudjuk bevezetni és alkalmazni az ellátás során.

– Mennyire összetett a Nyugat-Dunántúl onkológiai ellátása?

– A régió onkológiai ellátása nagyon jó, hiszen rajtunk kívül még Győrben és Veszprémben is kiváló onkológiai központ működik. Hozzánk hasonlóan ők is az elmúlt másfél évben kaptak új lineáris gyorsítókat. Emellett kezd erősödni a célzott terápiás és kemoterápiás ellátás Zalaegerszegen, de hozzájuk tartozik Sopron is, ahová mi adjuk az onkoteamet. A minőségi ellátás igaz a Balatontól délre fekvő régiókra is, Kaposvár és Pécs is nagyon erős csapatokkal dolgozik, így kijelenthető: nincs különösebb hiba a dunántúli onkológiai ellátásban. Egyetlen jelentősebb problémát érzek, ám ez nem egészségügyi, inkább szakpolitikai kérdés. Léteznek olyan kórházak, ahol nincs onkológiai osztály, nincs onkológiai team vagy onkopatológiai ellátás, ennek ellenére jelentős számú onkológiai műtétet végeznek. Ezekből a kórházakból sokszor véletlenszerűen kerülnek a betegek komplex onkológiai ellátásra. Pedig ahol nincs onkológia, ott nem lenne szabad onkológiai műtétet sem végezni. Persze, belátom, hogy szakpolitikailag talán irracionális elvárásokat fogalmazok meg, de a jövő útja mindenképp a tevékenység értelmes centralizációja.



A centralizáció az egyetlen út, mert az onkológiai ellátás egyre kevésbé lesz szétaprózható: sem a szakemberekkel, sem a rendkívül drága eszközökkel, sem a kiegészítő szerrel, sem az eljárásokkal nem lehet ezt megtenni. A minőségi onkológiai ellátáshoz megfelelő anyagi háttérnek, tőkekoncentrációnak és szellemi koncentrációnak kell rendelkezésre állnia. Ezzel párhuzamosan meg lehet és kell érteni a betegek azon vágyát is, hogy a lakóhelyükhöz lehetőleg legközelebb kapják meg az ellátást. Ebben a helyzetben kellene bölcs egyensúlyt kialakítani – mert valóban vannak olyan onkológiai ellátási feladatok, amelyeket egy hokedlin el lehet végezni, de számtalan onkológiai tevékenységet bűn nem centrumban csinálni.

#### – Hogyan oldja fel ez a hozzáállás a vidék kontra főváros ellentétet?

– A centralizáció-decentralizáció kérdéskörének onkológiai ellátásban több összetevője van. Onkológiai sebészetben a koncentráció sokkal nagyobb, vidéken csupán kisebb csapatok működnek. A patológiai háttér, különösen a molekuláris patológiai háttér, a fővárosban sokkal nagyobb és jobb. Természetesen mi is teszünk heroikus lépéseket saját laborunkban, saját patológiánkon, de Budapesten sokkal nagyobb a szellemi koncentráció. A főváros óriási előnyben van még mindig, de fiatal évekhez képest, amikor vidéken semmilyen onkológiai ellátást sem volt, az elmúlt két évtizedben óriási fejlődést éltünk meg. Ám még mindig utcahosszal vezet a budapesti onkológiai ellátás – de nem biztos, hogy ennek meg kell változnia. Egy ritka szarkómát, amiből háromévenként egy fordul elő, miért egy megyei kórházban kell gyógyítani? Egy extrém ritka gyermekkori tumort miért ne a központban lássanak el?

#### – Hogyan látja a Markusovszky Kórház helyzetét az onkológiai ellátásban?

– A budapesti csúcsintézmény és a vidéki kiskórházak között mi vagyunk azok az átmeneti centru-

mok, akik a rutinszerű betegellátást végezzük. Mi vagyunk az igáslovak az onkológiában. Itt olyan magas színvonalat kell nyújtani, hogy a rutin betegellátásban mindent fel tudjunk vállalni, hogy betegközeli onkológiai ellátás valósuljon meg, úgy, hogy a különleges eseteket el tudjuk látni.

#### – Hogyan módosultak az elmúlt években a daganatos betegek életkilátásai?

– Daganatos betegeink kilátásai, diagnosztika és terápiás lehetőségeink minden területen nagymértékben fejlődtek. Intézményünk hatalmas diagnosztikai fejlődést élt meg, négy CT-berendezés és két MR-berendezés működik a Markusovszkyban, fejlődött az izotópdia- gnosztika, létrehoztunk egy genetikai labort, amely rutinszerűen alkalmazza a fluoreszcens in situ hibridizációs (FISH) technikát. Jelentős mértékben fejlődött a sebészet is: új és tehetséges sebészcsapat érkezett Szombathelyre, valamint olyan operációs tornyok és mikroszkópok kerültek bevezetésre, amelyek a csúcstechnológiát képviselik. Az onkológiai ellátás világában pedig mind a kemoterápia, mind a sugárterápia eléri az országos csúcsszínvonalat – tudjuk mindazt nyújtani betegeinknek, mint amit az országos vezető intézmények tudnak. Sőt, a terápiát követő gondozásra is jelentős energiát fordítunk: nem engedjük el a daganatos betegek kezét, visszarendeljük őket, folyamatos kontroll mellett gondozzuk őket – amit betegségük megkövetel.

#### – A fejlődő onkológia mellett hogyan fejlődött a kórház az elmúlt években?

– Főigazgatónk, Nagy Lajos professzor úr legnagyobb érdeme, hogy megtalálta azokat az áttörési pontokat, amelyekre alapozva sikeressé lehet tenni kórházunkat. Ilyen volt korábban a hemodinamikai ellátás, illetve a perifériás intervenció, de ilyen áttörési pont az onkológia fejlesztése is. Főigazgatóként

különös érzése van ahhoz, hogy a jövőbeli áttörési pontokat azonosítsa, és ezekre koncentrálja intézményünk anyagi és szellemi erőforrásait. Fontos részlet az is, hogy el tudja fogadtatni kollégáival a célokat, és rendelkezik azzal a szakmai tekintéllyel, ami lehetővé teszi, hogy ezek a célok meg is valósuljanak.

#### – Hogyan értékeli az onkológiai ellátás és a PET/CT-diagnosztika együttműködését?

– A PET/CT meghatározó jelentőségű diagnosztikai módszer szakmánkban. Amikor 1993-ban ösztöndíjas voltam Brüsszelben, csak úgy léphetett be a beteg az onkológiai ellátásba, ha átesett PET-vizsgálaton, és mellékelte annak eredményét. Nyugat-Európában hamar mindennapos vizsgálattá vált a PET, amikor Magyarországon még túldimenzionált csúcstechnológiaként próbálták beállítani. Ezt a különleges jellegét lassan kezdi itthon elveszíteni a vizsgálat, az óriási fejlődés eredményeként sokkal több vizsgálatot tudunk végezni, mint évekkel korábban, de még mindig gondot okoz a sugárterápiás tervezéshez szükséges PET/CT-vizsgálatok elkészítése. Jó lenne elismernie mindenkinek, hogy bizonyos sugárterápiás tervezéseket csak PET-alapokon érdemes elvégezni. Ilyenek a fejnyaki besugárzások, az ismételt tüdő besugárzások, illetve azonos régió kettős besugárzásai. Pedig nagy szükség lenne arra, hogy a PET/CT a sugárterápiás tervezés mindennapos részévé váljon. Ehhez nem csak a finanszírozott vizsgálatok számát kell emelni, hanem olyan új radiofarmakonokat is bevezetni, amelyek az egyes kórképek specifikus nyomjelzői. El kellene jutni itthon is arra a szintre, hogy a külföldihez hasonló, megfelelő ellenőrzést és minőségbiztosítást tartalmazó, de nem túlbiztosított engedélyeztetési rendszer jöjjön létre, és józan keretek között tudjunk új radiofarmakonokat alkalmazni. Emellett lehetővé kellene tenni a sugárterápiás tervezéshez kapcsolódó PET/CT-vizsgálatok azonnali elérhetőségét, amivel minő-



ségi lépést tudnák elérni a teljes besugárzási portfólióban. Az ország-szerte telepített új generációs lineáris gyorsítók rendkívüli pontossággal képesek célozni – ehhez viszont szük-

működést alakítottunk ki. Annyira, hogy egy, a rendszerükhöz közvetlenül kapcsolódó munkaállomást helyeztek ki hozzánk, amelyen valós időben tudjuk megtekinte-

– **Hogyan látja, merre halad a magyar onkológiai ellátás?**

– Inkább azt emelném ki, hogy merre kellene haladnia. Fontos lenne a teljes onkológiai ellátást koncentrálni. Nem csak a kifejezetten onkológiai kezeléseket, hanem a diagnosztikától a sebészeten át a protetikán keresztül az utógondozásig koncentrálni kellene a teljes folyamatot. Ezen belül, a sugárterápiás tervezés kivitelezésében még vannak fejlődési lehetőségeink, különösen a tervezés területén. A sugárterápiának még vannak tartalékai a PET-tel való együttműködés és a tervezés dinamizálása terén, de talán a leginkább forrongó és legfontosabb terület a célzott terápiás és immunterápiás onkológiai háttér fejlődése. Sokkal komolyabb kihívást jelent a célzott terápiás és immunterápiás szerek robbanásszerű fejlődése. Szinte havonta jelennek meg az új gyógyszerek, ezek méltó helyének pontos azonosítása és integrációja nagyon komoly feladat lesz. Ráadásul az új gyógyszerek demokratizálhatják a kemoterápiát: hiába nagyon drágák ezek a szerek, semmi sem indokolja, hogy csak a fővárosban vagy egy-egy helyen alkalmazhassák őket. Mert miért utazzon a beteg 300 kilométert egy olyan infúzióért, amit a lakásához legközelebbi onkológiai centrumban is megkaphat? Természetesen fontos a centralizáció, fontos, hogy ne végezzenek onkológiai tevékenységet olyan kórházban, ahol nincs onkológia. Ugyanakkor fontos az is, hogy a helyi onkológiai egységek szerepét is megtaláljuk, sőt pontosan azonosítsuk.



Dr. Csejtei András

ség van a lehető legpontosabb diagnosztikai háttérre.

– **Milyen az együttműködésük a magyarországi PET/CT-központokkal?**

– A Pozitron-Diagnosztikával évtizedes a kapcsolatunk, kiváló együtt-

ni a vizsgálatokat. A közelmúltban megkezdte működését a kaposvári PET/CT, oda elsősorban a gyors sugárterápiás tervezéshez küldjük betegeinket, a valós PET/CT-diagnosztikában a Pozitronra támaszkodunk.

– **Milyen az együttműködésük a magyarországi PET/CT-központokkal?**

# Indikációbővítés: merre van az előre?

*Dr. Szántó Istvánnal, a Fejér Megyei Szent György Egyetemi Oktató Kórház Onkológiai Osztályának osztályvezető főorvosával beszélgettünk.*

– Főorvos úr, egyre inkább úgy tűnik, a PET/CT-diagnosztika 2008-ban kialakított, és azóta kismértékben frissített indikációs köre újragondolásra szorul. Hogyan látja, kinek kellene meghatározni egy új indikációs listát?

– Talán szakmák közötti konszenzusnak tekinthető az az állítás, hogy újra kell alkotni a PET/CT-vizsgálatok indikációs körét, mert egy évtizede sokkal kevesebb tapasztalattal voltunk, világszerte és itthon, mint ma. A PET/CT világa óriási fejlődést ért el az elmúlt években – csakúgy, mint a teljes onkológia. De hogy a kérdésre is válaszoljak, úgy gondolom, a részletes, szerv szerint lebontott indikációkat a PET/CT-hez értő radiológusoknak, nukleáris medicina szakembereknek kell meghatározni. Éppen azért, mert ők tudják a legjobban, hogy melyek azok a szövettani és szervi specifikációk, amelyek FDG-PET/CT-vel diagnosztizálhatóak.

– Ez nem feltétlen fog egybevágni azal, amit az egészségbiztosító finanszíroz...?

– Valóban, a szakmai igények és a finanszírozás nem mindig találkoznak egymással. Az igények sokkal nagyobbak, mint a lehetőségek, ám a finanszírozott halmaz nem feltétlenül a logika mentén helyezkedik el. Az elmúlt években is tapasztaltunk indokolatlan változásokat. Bizonyos vizsgálatok finanszírozhatósága beszűkült, és nem feltétlenül a szakmai határok mentén sikerült meghúzni a finanszírozási határokat.

– Hogyan érzékeli ezt az ellentmondást az onkológus szakma?

– Az onkológus számára az FDG-PET/CT-vel kapcsolatban viszonylag egyértelmű, hogy mely kórképekben van értelme a stádiummegállapító vagy követő PET/CT-vizsgálatoknak. Természetesen ez is szakmai egyeztetést igényel, de a konszenzus könnyen kialakítható. Léteznek nemzetközileg elfogadott, vitathatatlannak tekinthető tények, illetve vannak olyan területek, ahol az engedélyező a vizsgálatot túlságosan szabadon értelmezi, és olyan esetekben is finanszíroz, ahol igazából szükségtelen lenne, illetve más vizsgálattal hatékonyabban pótolható lenne a PET/CT-diagnosztika. A betegek részéről pedig óriási a nyomás a legmodernebb és legdrágább vizsgálati eljárás iránt, ám ez nem feltétlenül vág egybe az adott kórképben a diagnosztika indokoltságával.

– Egy évtizeddel ezelőtt a szűk indikáció talán érthető volt, mára azonban országsszerte elterjedt a PET/CT-diagnosztika. Mennyiben bővíti ez a lehetőségeket?

– Összességében országosan ma már rendelkezésre áll annyi finanszírozott vizsgálati hely, amennyire minimálisan szükségünk van. Megtehetnénk azt, hogy jobban konkretizáljuk az indikációs területeket, ahol indokolt, bővítjük lehetőségeinket – ezzel sokkal hatékonyabbá tehetjük onkológiai betegeink ellátását, illetve nagymértékben megkönnyítenénk a klinikusok helyzetét. Ám ehhez feltétlenül szükséges az indikációs kör újragondolása, kismértékű bővítése. Ha ez megvalósulna, már csak az a kérdés vetődne fel, hogy ennél a sok új PET/CT

berendezésnél, amelyeket az elmúlt években telepítettek, hogyan lesz megfelelő szakember, aki működteti őket, illetve hogyan kapunk gyorsan leletet. Mert egyszerűbb és hangzatosabb egy új gépet beszerezni, ám a magyar orvos- és szakdolgozó társadalmat átható munkaerőhiány a legnagyobb gondunk. Tucatnyi, PET/CT-diagnosztikában jártas nukleáris medicina szakorvosra és még több radiológusra lenne szükség. A PET/CT-vizsgálatot végző intézmények köre szépen bővült, csakúgy, mint a befogadott, finanszírozható vizsgálatok száma. Ám ettől nem lett érezhetően több orvos a rendszerben...

– Milyen szakmai problémákat oldana meg az indikációs kör frissítése?

– Például nyelőcsődaganatban engedélyezett a PET/CT, gyomorrákban nem, egyes nyirokmirigy-daganatokban igen, de csont- vagy lágyszövetdaganatokban nem, végbéldaganatban igen, méhnyakrákban igen, petefészek-daganatban nem. Ezeknek az eltéréseknek nincs szakmai alapja. Azt tudomásul veszi mindenki, hogy a finanszírozott PET/CT-vizsgálatok száma korlátos. Ám a másik oldalon nagyon sok emlőrákhoz kapcsolódó vizsgálatot kérünk, amelyek nem feltétlen indokoltak. Például sokszor a korai stádiumú emlőrákban is PET/CT-vizsgálat készül stádiummeghatározásra, annak ellenére, hogy ezt költséghatékonyabb diagnosztikával is ugyanúgy meg lehetne tenni. Ez akár pazarlásként is értelmezhető.

– Hogyan lehetne megoldást találni ezekre a problémákra?

– Egyértelmű megoldást jelentene, ha megszűnne a papír alapú beutaló, és online informatikai rendszerben valósulna meg a beutalás. Ezzel sokkal könnyebben ellenőrizhetővé válna a teljes folyamat. Ez eset-

tek egy szűrőt a rendszerbe – ám ez ma már komplikálttá és hosszadalmassá teszi a folyamatot. Ezzel persze azt nem állítom, hogy a bizottságok tagjaival kapcsolatban kétség merülne fel: mind nagy tudású kol-

természetesen maga után vonhatná a vizsgálatok egységárának csökkenését is.

– [Lát esélyt az FDG-től eltérő radiofarmakonok magyarországi elterjedésére?](#)

– Igény az lenne rá... Ha ez csupán szakmai döntés kérdése lenne, már megszületett volna, szakmailag ugyanis tisztázott a különböző nyomjelző anyagok felhasználási területe. Világunk egyértelműen abba az irányba megy, hogy az FDG-től eltérő izotópok is megjelenjenek a rutinszerű PET/CT-diagnosztikában. Vagy azok, amelyek nem annyira drágák, előállításukra nincs szükség ciklotronra, de akár azok is, amelyek rövid felezési idejük miatt csak ciklotron közvetlen közelében használhatóak fel. Nyilvánvalóan egyre drágábbá válik az egészségügyi ellátás, de létezik egy ésszerű középút, amely mentén lehetne a mostani helyzetet javítani.

– [Ezekről a változásokról hogyan válna egyszerűbbé, hatékonyabbá az Ön világa, a klinikai onkológusok élete?](#)

– Talán javítaná helyzetünket, ha a PET/CT-vizsgálat csupán egy lenne a többi vizsgálat közül, amely ésszerűen besorolható lenne az onkológiai kivizsgálási protokollba. Javítana a helyzetet, ha nem lenne körülötte ilyen hercehurca, sem az előjegyzésekkel, sem az engedélyezéssel, sem a vizsgálatok viszonylagos kiszámíthatatlanságával. Jó lenne, ha közvetlenül kapcsolatban tudnánk lépni a vizsgálóorvossal, akár telefonos konzultációval is, tanácsot kérve, ahogyan ez egy belgyógyász és egy sebész között nap mint nap megtörténik. Ehhez persze az természetes alapfeltétel, hogy legyen egy szigorú szabályrendszer, hogy a klinikusokat a PET/CT-diagnosztikában folyamatosan továbbképezzük. Én magam is szívesen konzultálnék, kérdeznék és kérnék tanácsot, de mindenki számára előnyösebb lenne, ha kevesebbet kellene figyelni az adminisztrációra, és jobban elmélyülhetnénk a szakmai munkában.



Dr. Szántó István

ben a PET Bizottságok szerepét is újra lehetne gondolni, hiszen elsősorban a vizsgáló nukleáris medicina vagy radiológus szakorvosnak kell eldöntenie, hogy egy vizsgálat indokolt-e vagy sem. A beutaló klinikus, a nukleáris medicina szakorvos és a radiológus közötti együttműködésben kiválóan el tudja dönteni a három szakember, hogy a vizsgálat indikálható-e vagy sem. Pontosan ugyanúgy, ahogy egy CT- vagy MR-vizsgálatnál. Azt megértem, hogy egy évtizeddel ezelőtt, amikor ez a vizsgálat nagyon drágának számított, a PET Bizottságokkal beépítet-

léga, elnökük magasan kvalifikált szakorvos – ám a bizottság szerepét érdemes lenne átgondolni.

– [Hogyan látja saját területén, illetve országosan: elegendő a finanszírozott PET/CT-vizsgálatok száma?](#)

– Nemzetközi összehasonlításban, a fejlettebb országokban sokkal több PET/CT-vizsgálatot végeznek. Itthon viszont többször is előfordult az elmúlt években, hogy a finanszírozott PET/CT-kontingenst egy-egy intézmény nem volt képes kimeríteni. Összességében nem ártana a vizsgálatok számának növekedése, ami



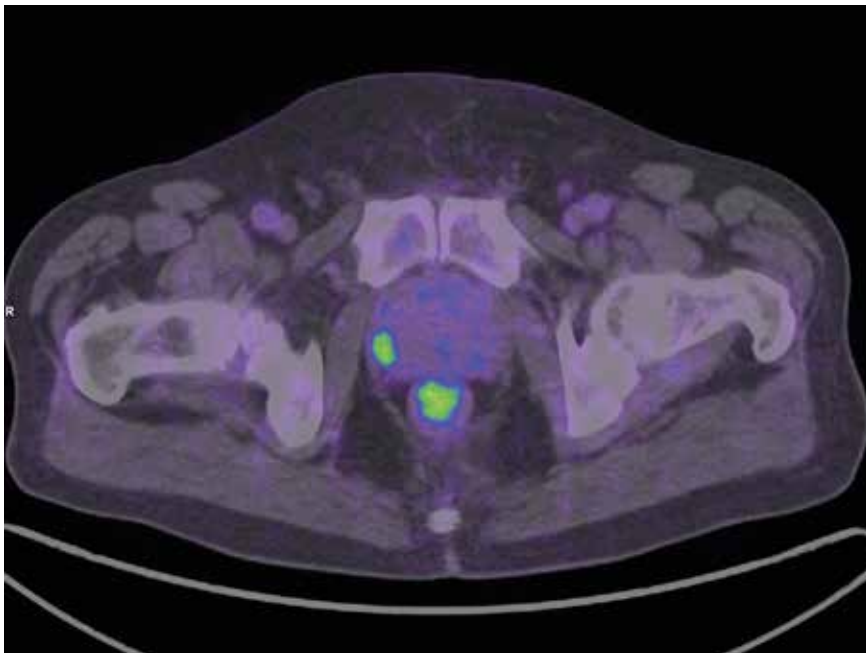
# Új eljárás az alacsony rizikójú prosztatarák kezelésére

*A prosztatarák előfordulását tekintve a fejlett országokban a férfiak vezető daganatos megbetegedése a tüdő- és a vastagbélrák előtt. Az incidencia magas aránya az egyre korábbi felismeréssel is összefügg, ami a szűrés terjedésének hozadéka.*

A felismert rákok kb. harmada ún. alacsony rizikójú prosztatarák, ami szervre lokalizált, nem jár a vérben a prosztata-specifikus antigén (PSA) 10 ng/ml feletti emelkedésével, a biopsziás minták alapján a Gleason score  $\leq 6$  és vagy nem tapintható, vagy csak az

indolens természetes lefolyásán és a dokumentált korábbi túlkezelési gyakorlaton alapul, mivel az alacsony rizikójú prosztatarákokban a kezelések mellékhatása jelentősebb lehet, mint magának a betegségnek a személy életkilátásaira gyakorolt hatása.

zikójú daganatok 97%-os 10 éves túlélésével szemben ezeknek a betegeknek a halálát okozhatja a prosztatarák néhány év alatt, ezért fontos az aktív ellenőrzés keretén belül 3 havonta meghatározni a PSA szintet és legkésőbb 12 hónappal az első mintavételt követően megismételni a biopsziát. Mivel a kezelések mindegyike (radikális prosztatektómia vagy különböző formájú sugárkezelések) számottevő korai és késői mellékhatásprofilal rendelkezik így nyilvánvaló, hogy a követés és a kezelés közötti mezsgyén csak olyan új terápiás modalitásnak van létjogosultsága, ami nagyon alacsony mellékhatás rizikóval jár, és nem korlátozza az esetlegesen szükséges későbbi terápiás modalitások alkalmazhatóságát sem.



egyik lebeny kevesebb, mint felére terjed ki (D'Amico klasszifikáció). Az ilyen rákok klinikailag nem „szignifikánsnak” tekinthetők, azaz nem indokolnak azonnali daganatellenes kezelést. A betegek nagy részében az „active surveillance”, azaz aktív ellenőrzés elegendő és csak a betegség dokumentált progressziója teszi szükségessé a kezelést. Ez a stratégia a prosztatarák

## Lappangó agresszivitás

Azonban az alacsony rizikójúnak minősített prosztatarákok kb. harmada később agresszív rákká minősül és mivel időfüggést nem sikerült kimutatni valószínű, hogy ez nem valódi biológiai progressziót jelent, hanem már az első biopsziánál is agresszívek voltak, csak a magasabb grádusú rész nem került bele a mintákba. A valódi alacsony ri-

## A lehetséges megoldás

Már több, mint 20 évvel ezelőtt elkezdődött egy olyan bakteriális festékanyagon alapuló molekula kifejlesztése, amelynek fény segítségével történő aktiválása révén daganatos érstruktúrák szelektív okklúziója végezhető el. A Weizmann Tudományos Intézetben folyó kezdeti kutatások ipari partner bevonása révén mára egy olyan gyógyszerkészítmény előállításához vezettek, mely intravénásan adagolva lehetővé teszi, hogy katéteren a testbe juttatott száloptikák vezetett lézertény lokális, intravaszkuláris szabadgyök-képződést indukáljon és a fellépő ischaemia révén devitalizáljon kontrollálható méretű szöveti térfogatot (vaszkuláris célzott fotodinamikus kezelés). A készítmény elsődleges fel-



használási területe az alacsony rizikójú prosztatatarákok kezelése, ami elejét veheti a rejtett magasabb grádusú részekből származó gyors progresszióknak. A készítményt az 1996-os alapítású luxemburgi Steba Biotech cég állítja elő Padeliporfin néven, melynek oldható iv. készítménye a **TOOKAD®**.

### Eredmények

Az elmúlt években több sikeres fázis III kísérletet végeztek, melyek közül a legutóbbi, több mint 400 beteget bennfoglaló kutatás eredményeit a Lancet Oncology hasábjain közzölték (Azzouzi AR, Vincendeau S, Barret E, Cicco A, Kleinclauss F, van der Poel HG, Stief CG, Rassweiler J, Salomon G, Solsona E, Alcaraz A, Tammela TT, Rosario DJ, Gomez-Veiga F, Ahlgren G, Benzaghoul F, Gaillac B, Amzal B, Debryne FM, Fromont G, Gratzke C, Emberton M; PCM301 Study Group. Padeliporfin vascular-targeted photodynamic therapy versus active surveillance in men with low-risk prostate cancer (CLIN1001 PCM301): an open-label, phase 3, randomised controlled trial. Lancet Oncol. 2016

Dec 19. pii: S1470-2045(16)30661-1.). Eredményeik szerint a vaszkuláris célzott fotodinámias karon lévő 206 beteg közül a 24 hónapos követési időpontban 58 (28%) betegnél lehetett a prosztatatarák (műtéti vagy sugár) kezelést igénylő progresszióját dokumentálni szemben az aktív követéses kar 120 (58%) hasonló betegével. Továbbá a TOOKAD-al kezelt betegek közül 101 esetében (49%) negatív eredményű volt a 24 hónapnál ismételt biopszia prosztatatarákra nézve, míg a követett csoportban ez a szám csak 28 volt (14%).

A TOOKAD kezelés ugyanakkor klinikailag kellően alacsony mellékhatás-profillal rendelkezett. Mindössze 2% volt a grade 3-4 prostatitisz előfordulása, ugyancsak 2% volt az akut vizeletretenció és 1% az erektilis diszfunkció megjelenése. Fentiek alapján a gyártó kezdeményezte a gyógyszer európai törzskönyvezését, ami 2017 második felére várható. A módszer előnyei közé tartozik, hogy sokban analóg a radioaktív „seed”-ekkel végzett brachyterápiával, ugyanakkor nem jár ionizáló sugárzás felhasználás-

sával és ugyanazon betegben és területen is ismételhető. Az eljáráshoz a brachyterápiában szokásos terápiás asztal, rektális UH-készülék, célzást vezérlő mátrix és stepperek alkalmazhatók, míg a speciális lézerefényforrást, tervező szoftvert és az egyszer használatos száloptikákat szintén a TOOKAD gyártójától lehet beszerezni. A fotodinámias okklúzió alkalmazása nem korlátozza a későbbi műtét vagy sugárterápia kivihetőségét.

A módszert 2015-től Mexikóban klinikai célra engedélyezték alacsony rizikójú prosztatatarák kezelésére. Külsőben áll engedélyezése az Egyesült Államokban. Európán belül Portugáliában van leginkább közel a klinikai alkalmazása, amint az európai törzskönyv megszületik. Természetesen további kutatások folynak a vaszkuláris célzott fotodinámias eljárás lehetséges további felhasználási területeiről egyéb malignómák kezelésében.

További információ:  
[www.stebabiotech.com](http://www.stebabiotech.com)

**Dr. Lengyel Zsolt**

# PET/CT-vizsgálatok becsült és valós számának különbsége

*Négy dunántúli megyében vizsgáltuk az éves felfedezett és bejelentett új rosszindulatú daganatok és a PET/CT vizsgálatok arányát. Az összesítésből érdekes eredmények olvashatóak ki Fejér, Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom és Vas megyében.*

Elemzésünkben arra a kérdésre próbáltunk választ találni, hogy milyen mértékben fedik le a rosszindulatú daganatos megbetegedéseket az egyes megyékben végzett PET/CT-vizsgálatok, illetve mely indikációs területeken mennyi vizsgálatra lehet szükség megyei lebontásban.

Elemzési módszertanunkban a

Nemzeti Rákregiszter 2012. évi rosszindulatú daganatos megbetegedési statisztikáira támaszkodtunk, amelyet az adott megyére súlyoztunk.

Tizenegy indikációs területtel foglalkoztunk, és részletesen megvizsgáltuk, hogy egy-egy új beteg az adott kórképben milyen PET/CT-diagnosztikát igényelne. Ezen adatok alapján vé-

geztük el az összesítéseket és vontuk le a következtetéseket Fejér, Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom és Vas megyére vonatkozóan.

Módszertanunkban a 11 indikációs terület értelmezésekor az Orvosi Hetilapban 2002-ben megjelent „Költség-hatékony onkológiai PET-vizsgálatok” tanulmány megállapításait, illetve a

Pozitron-Diagnosztikában tapasztalt vizsgálati arányokat vettük alapul.

### Indikációs módszertan

A colorectalis daganatok esetében a felfedezett új betegek 60%-ában (nem nagyon korai és nem IV. stádium) szükséges a staging pontosítása, illetve az összes beteg 70%-ában tapasztalható reziduális vagy rekuráló tumor – ezek 50%-ában van szükség egyszeri restagingre. A tüdőráknál az évenkénti nem kissejtes betegek (az összes beteg 80%-a) 60%-ánál szükséges a PET/CT staging a műtéti beavatkozás eldöntéséhez (nem nagyon korai és nem biztosan IV-es), az operálható esetek (20%) 90%-ában tapasztalható recidíva, ahol szintén restagingre van szükség. A fej-nyaki daganatok 60%-ában szükséges a primer PET/CT-staging (lokálisan előrehaladt és konvencionális képalkotóval bizonytalan esetek), illetve az összes beteg 70%-ában tapasztalható reziduális vagy rekuráló tumor – ezek 50%-ában van szükség egyszeri restagingre.

Az emlő rosszindulatú daganatai esetében a betegek 12%-a igényel primer staginget PET/CT-vel (lokálisan előrehaladt betegség) a terápia kialakí-

tásához, illetve 37%-uknál szükséges a kiújulás miatti restaging. A tüdőbeli solitaer kerek árnyéknál minden közepes rizikójú esetet PET/CT-vizsgálatra kell küldeni a dignitás megállapítása érdekében.

Az agresszív non-Hodgkin malignus lymphomáknál minden beteget PET/CT-vizsgálatra kell küldeni a terápiás terv kialakításához, majd az új betegek terápiáját követni is kell. Az összes beteg 70%-ában tapasztalható reziduális vagy rekuráló tumor – ezek 50%-ában van szükség restagingre, majd még egyszer terápiakövetésre. A melanoma malignumnál az évenkénti új, nem alacsony rizikójú betegek közel 90%-a igényel staginget a betegség lefolyása során, illetve az összes beteg 60%-ában tapasztalható reziduális vagy rekuráló tumor – ezek 50%-ában van szükség általában egyszeri restagingre.

A méhnyak rosszindulatú daganatánál minden Ib és rosszabb stádiumú esetet optimális lenne PET/CT-vizsgálatra küldeni a primer staging érdekében. A Hodgkin-kór esetében szintén minden beteget PET/CT-vizsgálatra kell küldeni a terápiás terv kialakításához, majd az új betegek terápiáját követni is kell. Az összes beteg 35%-ában tapasztalható reziduális vagy rekuráló tumor – ezeknél mind

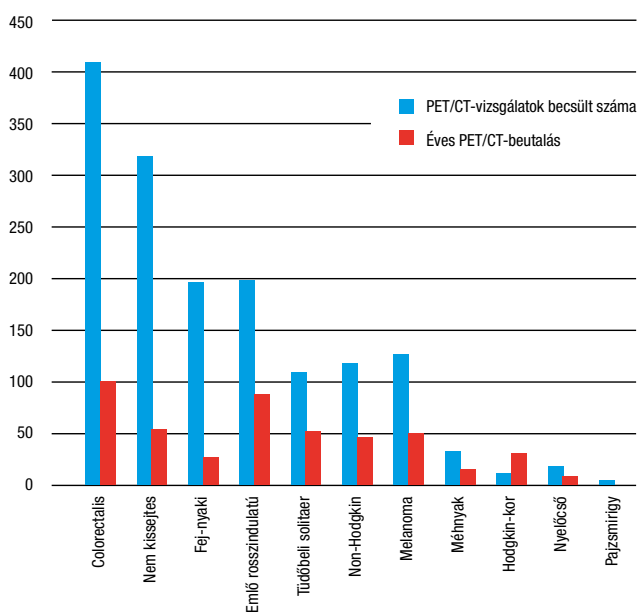
szükséges restaging, majd még egyszer terápiakövetés.

Nyelőcsődaganatnál az esetek kb. 40%-a igényel staginget a műtéti beavatkozás eldöntéséhez, a pajzsmirigy rosszindulatú daganatainál pedig az összes beteg 10%-át kitevő, magas tireoglobulin szinttel jódnegatív papilláris és follikuláris rákos betegek igényelnek PET/CT-vizsgálatot.

### Eredmények

A négy kiválasztott megye adatait táblázatban és grafikonokon mutatjuk be. A rosszindulatú daganatos megbetegedési statisztikákból és az országos PET/CT-vizsgálati adatokból kiindulva érdekes kép rajzolódik ki a PET/CT-diagnosztikai igény kapcsán a különböző daganatoknál. Látható, hogy a lymphomáknál a becsültnek megfelelő, illetve még magasabb vizsgálati számokat tapasztalunk, mivel a 2002-ben még nem használt interim vizsgálatok mára evidenciává váltak. Az emlőrák esetén közelítenek legjobban a becsült és a valós vizsgálati számok, azonban a többi daganatnál elgondolkodtatóan alacsony vizsgálati számokat láthatunk. A következtetések levonását ezúttal szakértő olvasóinkra bízunk.

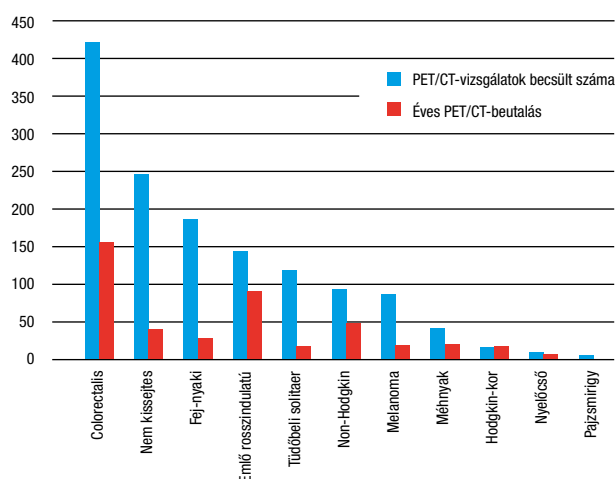
### FEJÉR MEGYE



### Indikáció

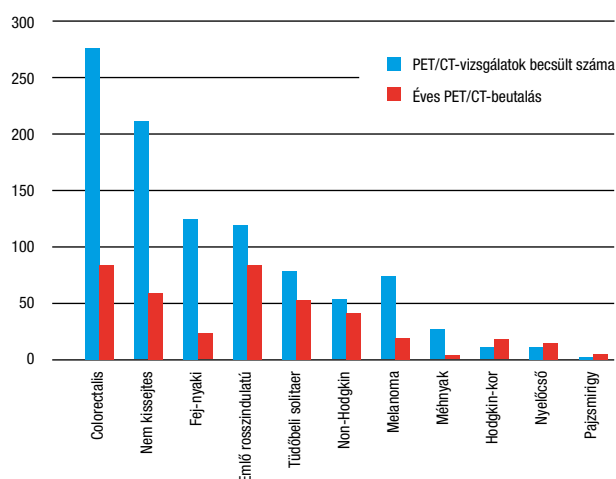
Indikáció	PET/CT-vizsgálatok becsült száma	Éves PET/CT-beutalás	Becsült/Beutalás (%)
Colorectalis daganat	410	101	25%
Nem kissejtes tüdőrák	319	53	17%
Fej-nyaki daganatok	196	26	13%
Emlő rosszindulatú daganata	198	87	44%
Tüdőbeli solitaer kerek árnyék	109	51	47%
Non-Hodgkin malignus lymphomák	117	45	38%
Melanoma malignum	125	50	40%
Méhnyak rosszindulatú daganata	31	14	45%
Hodgkin-kór	10	31	304%
Nyelőcsődaganat	17	7	41%
Pajzsmirigy rosszindulatú daganata	3	0	0%

## GYŐR-MOSON-SOPRON MEGYE



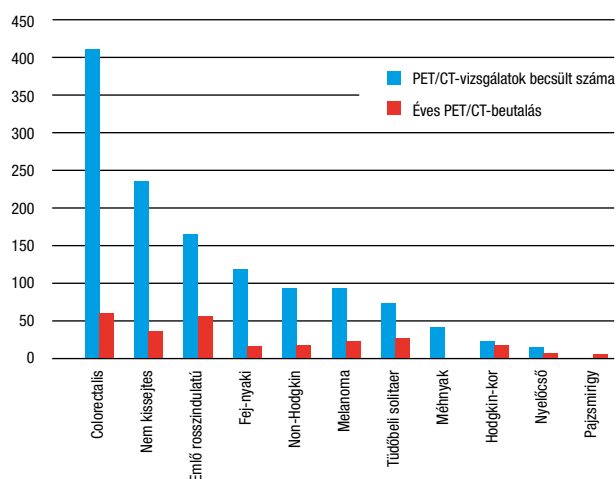
Indikáció	PET/CT-vizsgálatok becsült száma	Éves PET/CT-beutalás	Becsült/Beutalás (%)
Colorectalis daganat	416	154	37%
Nem kissejtes tüdőrák	243	39	16%
Fej-nyaki daganatok	183	27	15%
Emlő rosszindulatú daganata	141	91	65%
Tüdőbéli solitaer kerek árnyék	118	18	15%
Non-Hodgkin malignus lymphomák	92	47	51%
Melanoma malignum	85	19	22%
Méhnyak rosszindulatú daganata	40	22	55%
Hodgkin-kor	17	18	106%
Nyelőcsődaganat	10	7	70%
Pajzsmirigy rosszindulatú daganata	4	5	125%

## KOMÁROM-ESZTERGOM MEGYE



Indikáció	PET/CT-vizsgálatok becsült száma	Éves PET/CT-beutalás	Becsült/Beutalás (%)
Colorectalis daganat	275	83	30%
Nem kissejtes tüdőrák	210	58	28%
Fej-nyaki daganatok	124	23	18%
Emlő rosszindulatú daganata	119	84	71%
Tüdőbéli solitaer kerek árnyék	78	53	68%
Non-Hodgkin malignus lymphomák	53	42	80%
Melanoma malignum	73	19	26%
Méhnyak rosszindulatú daganata	26	3	12%
Hodgkin-kor	10	18	176%
Nyelőcsődaganat	10	15	144%
Pajzsmirigy rosszindulatú daganata	2	4	222%

## VAS MEGYE



Indikáció	PET/CT-vizsgálatok becsült száma	Éves PET/CT-beutalás	Becsült/Beutalás (%)
Colorectalis daganat	406	55	14%
Nem kissejtes tüdőrák	232	32	14%
Emlő rosszindulatú daganata	161	52	32%
Fej-nyaki daganatok	116	12	10%
Non-Hodgkin malignus lymphomák	88	16	18%
Melanoma malignum	88	17	19%
Tüdőbéli solitaer kerek árnyék	67	23	34%
Méhnyak rosszindulatú daganata	38	0	0%
Hodgkin-kor	19	14	74%
Nyelőcsődaganat	11	4	36%
Pajzsmirigy rosszindulatú daganata	1	5	500%

# Kitekintő

## A vizsgálat előtti zsíros étrend elősegíti a kardiális sarcoidosis diagnózisát

A chicagói University of Illinois kutatói csökkenteni tudták a kardiális sarcoidosis diagnosztizálásának bizonytalanságát azzal, hogy a képalkotó vizsgálat előtt 72 órával a betegeket magas zsírtartalmú, alacsony cukortartalmú étrendre állították át.

A sarcoidosis egy olyan gyulladós betegség, amely több szervet, különösen a tüdőt és a nyirokcsomókat támadja meg, és elsősorban az afrikai-amerikai lakosságot sújtja az Egyesült Államokban. A sarcoidosisos betegek között a tüdőfibrozis az első számú, a szív- és érrendszeri betegség a második számú halálok.

A kardiális sarcoidosis diagnosztikája meglehetősen nehéz – nyilatkozta dr. Yang Lu, a UIC College of Medicine radiológus adjunktusa, a tanulmány első szerzője, a Clinical Nuclear Medicine online kiadásában.

„Egészen mostanáig a diagnózist több teszt, köztük a képalkotó vizsgálat eredményei alapján mondták ki. Ám amit ezek a vizsgálatok mutattak, gyakran félreérthető volt, ezért a kardiális sarcoidosis pontos diagnosztikája problematikussá vált. Az az igazság, hogy jelenleg a kardiális sarcoidosis diagnosztizálásában nincs

arany-standard vizsgálat.” A diagnosztika során alkalmaztak önálló PET-vizsgálatokat és CT-vizsgálatokat, de PET/CT-vizsgálatokat is, ám az eredmények nehezen értelmezhetőek voltak. Ezért a kutatók új módszert találtak ki. Az egészséges szívizomsejtek anyagcseréje rugalmas – képesek zsírt is és cukrot is felhasználni. A gyulladós szívizomsejtek cukorfelhasználása sokkal magasabb, mint az egészségeseké. A cukorbevitel csökkentése érdekében gyakran állítják át a beteget a vizsgálat előtt 24 órával magas zsírtartalmú, alacsony cukortartalmú étrendre. Mivel az egészséges szívizomsejtek előszeretettel használják fel a zsírt is, a gyulladt sejtek magasabb cukorfelhasználása egyértelműbbé teszi a vizsgálati eredményeket.

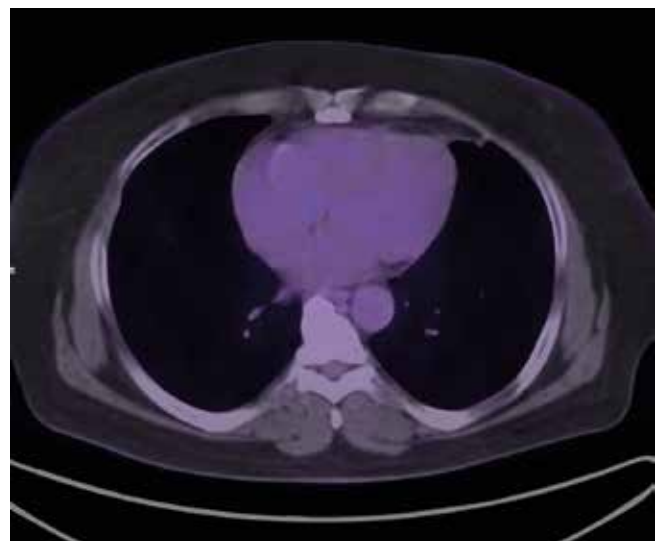
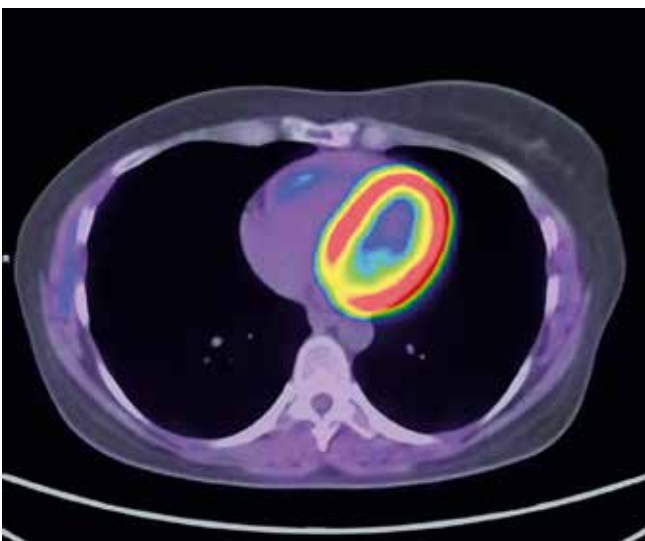
„Amikor ezt a módszert alkalmaztuk, azt vettük észre, hogy az eredmények nem voltak kielégítőek” – mondta Lu. „Az egészséges szívizomsejtek FDG-felvételének kiszámíthatatlansága a vizsgálatot nehezen értelmezhetővé teszi.” Ugyanis a vizsgálatok nagyjából fele nem adott hasznos diagnózist. Aztán egy véletlen vezetett eredményre. Egy sarcoidosis beteg a tervezett vizsgálatot lekészte egy nappal. „Ez a beteg már két napja tartotta a magas zsírtartalmú, alacsony cukortartalmú étrendet, a szokásos 24 óra helyett” – mesélte Lu. Amikor megtörtént a vizsgálat, az FDG-felvétel sokkal tisztább volt, és a vizsgálat sokkal jobban megmutatta az aktív kardiális sarcoidosist. „Sőt, ezek a kóros terü-

letek pontosan ott voltak, mint ahol a szív-MR ábrázolt kóros foltokat, a szív többi részén pedig gyakorlatilag nem volt FDG-felvétel”. Az eredeti felismerés alapján a kutatók elkezdték vizsgálni, hogy a 72 órás magas zsírtartalmú, alacsony cukortartalmú étrend milyen hatással van a képminőségre. 2014-2015 folyamán 207 betegnél 215 vizsgálatot végeztek a University of Illinois Hospital-ban. A betegeket magas zsírtartalmú, alacsony cukortartalmú étrendre állították át 24 vagy 72 órával a vizsgálat előtt. A 24 órás csoport 42%-ának eredménye határozatlan volt. Ezzel szemben a 72 órás csoportban csupán a betegek 4 százalékának vizsgálati eredménye nem volt megfelelő. „A háromnapos diétával az egészséges szívizomsejtek kiszámíthatatlan, de normális cukorfelvételt sikerült elnyomni, így az FDG-felvételt sokkal pontosabban tudtuk vizsgálni a szívizomban, ami még jobban növelte a sarcoidosis pontos diagnosztikájának valószínűségét” – vélte Lu. Ez a technika természetesen azt is lehetővé teszi, hogy a terápia alatt még pontosabban nyomon kövessék a betegek progresszióját.

*Forrás: medicalxpress.com*

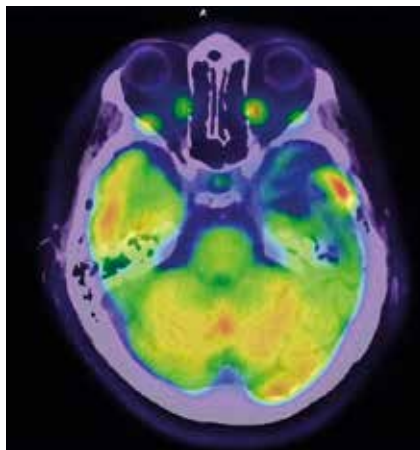
## A PET/CT megmutatja a PTSD-betegek agyi jelátviteli problémáit

Svéd kutatók PET/CT-vizsgálatokat végeztek poszttraumatikus stressz szindrómában (PTSD) szenvedő betegeknél. Vizsgálataik eredménye





azt mutatja, hogy a két neurokémiai rendszer (szerotonin és a P-anyag) nagyobb egyensúlyhiánya nagyobb valószínűséggel eredményez PTSD-



tüneteket. Az Uppsalai Egyetem és a stockholmi Karolinska Intézet tanulmányát a Molecular Psychiatry folyóiratban jelentette meg. A kutatók PET/CT-vel vizsgálták meg egyenként a szerotonin és a P-anyag rendszereket, valamint azok átfedését, 16 PTSD-betegnél és 16 egészséges kontrollszemélynél.

„A PTSD-betegek, a kontrollhoz képest, alacsonyabb fokú átfedést mutattak a SERT és NK1 receptorok között, a putamenben, a thalamusban, az insulában és az oldalsó orbitofrontális gyrusban, így a kisebb átfedést a PTSD tünetek súlyosságával társítottuk” – írták a szerzők. „Az átfedései vizsgálat sokkal nagyobb összefüggést mutatott a tünetekkel, mint a két rendszer elkülönített vizsgálata, kiemelve a neurokémiai rendszerek közötti kölcsönhatások figyelembe vételének fontosságát.”

Ezzel az információval, a kutatók már sokkal jobban meg tudják érteni a betegséget és kezelni a PTSD-ben szenvedő betegeket.

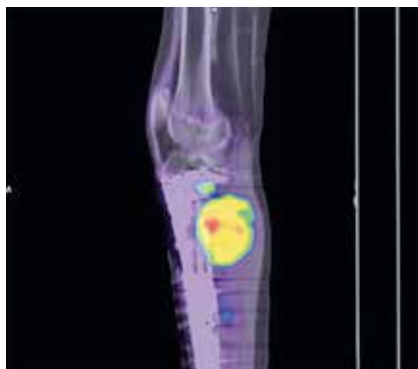
„Eredményeink azt sugallják, hogy az aberráns szerotonerg-SP/NK1 területek hozzájárulnak a PTSD patofiziológiájához, ezért e területek normalizálása fontos eszköz lehet a betegség kezelésében” – jegyezték meg a szerzők.

*Forrás: healthimaging.com*

### A PET/CT szerepe a lokalizált csontszarkómás betegek neoadjuváns kemoterápiájában

A bolognai Istituto Ortopedico Rizzoli kutatói szerint a neoadjuváns kemoterápiára adott szövettani válasz fontos prognosztikai faktor az osteosarcoma (OS) és Ewing-szarkóma (EWS) betegeknél. Vizsgálatukban a primer tumor PET/CT-vizsgálatának kiindulási FDG-felvételét, valamint az alkalikus foszfatáz (ALP) és laktát-dehidrogenáz (LDH) szérumszintjeit hasonlították össze, annak megállapítására, hogy ezek a tényezők korrelálnak-e a tumor nekrózissal és a prognózissal.

A vizsgálatban 77 beteget, köztük 45 EWS- és 32 OS-beteget vizsgáltak meg. Jó szövettani választ az EWS betegek 53%-a, az OS betegek 41%-a ért el. A 3 éves eseménymentes túlélés (EFS) 57% volt az EWS betegnél és 48% az OS betegeknél. A medián SUV1 5,6 (tartomány: 0-17) volt az EWS betegeknél és 7,9 (tartomány 0-24) az OS betegeknél ( $p = 0,006$ ). Ezen belül az EWS betegek GR-aránya 30% volt azoknál, akiknél magas SUV1 ( $\geq 6$ ) érték volt, és 72%



azoknál, akiknél a SUV1 érték alacsonyabb volt ( $p = 0,0004$ ). Az OS betegeknél a GR-arány 29% volt azoknál, akik magas SUV1 ( $\geq 6$ ) értékkel rendelkeztek, és 64% azoknál, akiknél a SUV1 érték alacsonyabb volt ( $p = 0,05$ ).

A vizsgálatból kiderült, hogy az FDG PET/CT hasznos eszköz azok betegeik azonosítására, akik nagyobb valószínűséggel rezisztensek a kemoterápiára. Ha ezt a megállapítást nagyobb vizsgálatok is alátámasztják, a

SUV1, SUV2 értékek és a metabolikus válasz jó prognosztikai eszköz lehet az EWS betegek esetében arra, hogy azonosítsa azokat a high-grade lokalizált Ewing-szarkómás betegeket, akik számára előnyös lenne a kockázat-adaptált indukciós kemoterápia.

*Forrás: European Journal of Nuclear Medical Molecular Imaging*

### A PET segít a csontmetasztázisok kemoterápiás válaszában meghatározásában

A kemoterápiás kezelésre adott tumorválasz pontos felmérése képalkotó diagnosztikai vizsgálattal, valamint a képalkotó biomarker ismételt mérésének lehetősége, meghatározó jelentőségű a terápia során. Ennek érdekében három amerikai intézet kvantitatív vizsgálatokat végzett a  $^{18}\text{F}$ -NaF PET standard felvételi hányados (SUV)-értékeinek meghatározásához, és vizsgálták a diagnosztika ismételtetését is az egyedi csontelváltozásoknál. Eredményeiket a Journal of Nuclear Medicine közölte.

A csontfejlődési aktivitás mérésére 1962-ben hagyták jóvá a  $^{18}\text{F}$ -NaF radiofarmakont, amit akkor még gamma-kamerás leképezéshez használtak. A molekulát intenzíven kutatják, hiszen kiválóan képes kimutatni a csontmetasztázisokat a PET/CT-vizsgálatok során is. A csontanyagcsere nyomjelzőjeként megmutatta a benne rejlő lehetőséget, mint kiváló képalkotó biomarker a csontáttétek kezelése során.

A  $^{18}\text{F}$ -NaF PET/CT-t különösen ígéretesnek tartják a metasztatikus prosztatarák diagnosztikájában, mert a legtöbb ilyen betegnél klinikailag kimutathatóak az osteoblasztikus csontáttétek. A Tc-99 csontszcintigráfiához képest határozott előnye a nagyobb halmozás az áttétes léziókban, a gyorsabb kiürülés a vérből, a nagyobb érzékenység és a CT-nek köszönhetően magasabb specificitás.

Ezért volt fontos a University of Wisconsin Carbone Cancer Center, a Memorial Sloan Kettering Cancer Center és a Center for Cancer Research, a National Cancer Institute számára egy olyan multicentrikus

vizsgálat elvégzése, amelynek eredményei alapján mennyiségi kritériumokat is lehet azonosítani a kemoterápiás kezelésre adott válasz értékelésében.

A vizsgálatban 35 olyan áttétes beteget vizsgáltak, akiknek kasztráció-rezisztens prosztatarákja és többszörös csontáttétei voltak. A betegeket ötnapos időszak alatt, két teljes test PET/CT-vel vizsgálták. A minél na-

leg a képalkotó protolloknak való eltérő megfelelés eredménye.

A  $^{18}\text{F}$ -NaF PET/CT-vizsgálatok újratesztelése lehetővé tette olyan mennyiségi határértékek megállapítását, amellyel meg lehet határozni a csontmetasztázisok kezelésére adott választ. Ezeket az adatokat már fel lehet használni annak értékelésére, hogy a kezelésre adott válasz szignifikáns vagy sem. Az ered-

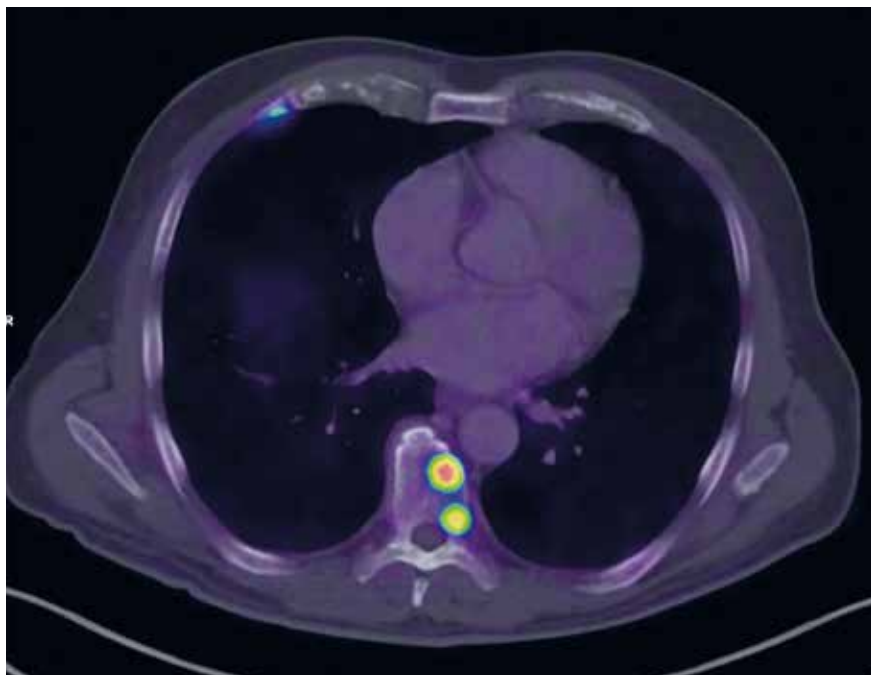
célozza meg. A kettős receptor célzás előnye, hogy meghatározható vele a tumor-kontraszt.

Az amerikai epidemiológiai adatok szerint minden 7. férfnál diagnosztizálnak prosztatarákot élete során. Az American Cancer Society becslése szerint 2017-ben 161.000 új prosztatarákos esetet fedeznek fel az Egyesült Államokban, és 27.000-en halnak meg a betegségtől. „Bár a prosztatarák a korai szakaszban kezelhető, hajlamos a metasztázisra, ezért van szükség egy olyan hatékony és specifikus képalkotó módszerre, amely mind az elsődleges, mind az áttétes elváltozásokat kimutatja” – fogalmazta meg a terápiás célt Xiaoyuan Chen, a tanulmány első szerzője.

A vizsgálatban 13 prosztatarákos beteg vett részt (négy újonnan diagnosztizált és kilenc terápia utáni állapotban), valamint öt egészséges önkéntes. Ga-68-BBN-RGD PET/CT-vizsgálattal 20 csontelváltozást észleltek hét betegnél, akik primer prosztatarákkal vagy radikális prostatectomia után kerültek a vizsgálatba. A csontáttétes betegeknek nem feltétlenül volt magas a prosztata specifikus antigén szintje. A kutatók szerint ez sokkal jobb eredményt mutatott, mint a csontszcintigráfia, amely ugyan megfelelően érzékeny, de nem specifikus vizsgálat, hiszen helyi felhalmozódás traumás és gyulladásos eseteknél is előfordul. A vizsgálat során és az azt követő két hétben nem találtak a Ga-68-BBN-RGD bármilyen káros mellékhatásával.

„Az olyan vegyületek, amelyek egy-nél több biomarkerre céloznak, képesek mind a prosztatarák korai, mind a metasztatikus szakaszában kötődni a receptorokhoz, ami megteremti az elsődleges és a metasztatikus tumorok gyorsabb és pontosabb diagnosztikai profilját” – magyarázta Chen. A jövőt illetően pedig a „Ga-68-BBN-RGD további szerepet játszhat a prosztatarák felderítésében és a staging során, valamint segítheti a belső sugárterápia (PRRT) célzását azonos peptid jelzett terápiás radionuklidok alkalmazása során.” Am ehhez nagyobb léptékű klinikai vizsgálatokra van szükség.

*Forrás: Science Daily*



gyobb pontosság miatt a vizsgálatban résztvevő PET/CT-berendezések képminőségét egymáshoz hangolták. Egy speciális félautomata, csontlézió-szegmentációs szoftvert használtak a vizsgálatok értékelésére.

A betegeken összesen 411 darab, 1,5 köbcentiméternél nagyobb csontmetasztázist azonosítottak, szerte a csontvázon, de leginkább a gerinc környékén. A tanulmány szerzői megállapították, hogy az eredmények indokolják az egyes léziók SUV-értékeinek mérését. A berendezések harmonizációja lehetővé tette a mérési adatok több képalkotó központ közötti megosztását és összehasonlíthatóságát. A szerzők azonban még mindig jelentős különbségeket figyeltek meg az egyes központok között, amely valószínű-

mények jelentős mértékben növelik a bizalmat a  $^{18}\text{F}$ -NaF PET/CT-ben, mint a klinikai döntéshozatal és a gyógyszerfejlesztés megfelelő eszközében.

*Forrás: Journal of Nuclear Medicine*

### Újfajta PET-képalkotás segít a primer és áttétes prosztatarák felismerésében

Egy új radiofarmakon humán alkalmazását írták le amerikai kutatók a Journal of Nuclear Medicine 2017 februári számában. A tanulmány eredményei alapján az új PET nyomjelző egyaránt biztonságos és hatékony.

Az új radiofarmakon egy gallium-68 (Ga-68) -jelzett peptid, a BBN-RGD, amely a gasztrin-felszabadító peptid receptort (GRPR) és az integrin  $\alpha_3\beta_1$ -at



# DEXCOM

# G4 PLATINUM

## A LEGKORSZERŰBB ESZKÖZ A CUKORBETEG GONDOZÁSBAN!

Folyamatos, valós idejű vércukorellenőrző rendszer

24 órás  
felügyelet

személyre szabott  
riasztások



megelőzhető a rosszullét és  
a szövődmény kialakulása

nincs szúrás,  
nincs fájdalom

Már  
gyermekeknek  
is elérhető  
2 éves kortól.

## KIPRÓBÁLNÁ HOGYAN MŰKÖDIK?

Bérelje ki egy hétre!

**Különleges akciónk keretében, az eszköz megvásárlása esetén a bérleti díjat elengedjük!**

További információkért, hívja a +36 70 414 9747-es számot,  
vagy keresse fel weboldalunkat: [www.vercukormonitor.hu](http://www.vercukormonitor.hu)

A terméket keresse az alábbi helyeken!

Endo-Kapszula Kft  
8000 Székesfehérvár, Budai út 316.  
E-mail: [recepicio@endo-kapszula.hu](mailto:recepicio@endo-kapszula.hu)  
Tel.: +36 22 788 365  
Web: [www.diabetologia-szekesfehervar.hu/](http://www.diabetologia-szekesfehervar.hu/)



Pozitron Diagnosztikai Központ  
1117 Budapest, Hunyadi János út 9-11.  
E-mail: [info@pet.hu](mailto:info@pet.hu)  
Tel.: +36 1 505 8888  
Web: [www.pet.hu](http://www.pet.hu)



## → Belgyógyászati, endokrinológiai szakrendelés

### ENDOKRINOLÓGIAI SZAKRENDELÉS

- ✓ Rendelési idő:  
minden csütörtökön
- ✓ Endokrinológiai kivizsgálás: 17.000 Ft *(első konzultáció)*  
Kontroll vizsgálat: 12.000 Ft
- ✓ Pácienseinket Dr. Balázsovics Judit Andrea főorvos,  
belgyógyász, endokrinológus, diabetológus  
és nukleáris medicina szakorvos fogadja.

### RÓLUNK

Központunk már több mint 10 éve áll pácienseink rendelkezésére PET/CT rákdiagnosztikai és Cardio-CT koszorúér vizsgálatokkal.

Az endokrinológiai szakrendelés nehezen elérhető a betegek számára, mivel jelenleg hiányszakmának számít.

Ezért is indítottuk el új szolgáltatásként szakrendelésünket, melyről bővebb tájékoztatást weboldalunkon találhat, kérdés esetén pedig hívjon minket a megadott telefonszámon.



**P E T**  
**POZITRON**  
DIAGNOSZTIKA KÖZPONT