

Klinikailag validált PET/CT-indikációk

Dr. Lengyel Zsolt

Pozitron-Diagnosztika Központ, Budapest

A PET és PET/CT vizsgálatok fejlődésben vannak, ennek hatása van a vizsgálat indikációira is. A szerző összefoglalja a nemzetközi és hazai gyakorlatot ebben a témában.

The PET and PET/CT examinations are in progress and it has an impact on its indications. Author summarizes the international and Hungarian practice in that field.

BEVEZETÉS

A PET rövidítés a nukleáris medicinában a pozitron emissziós tomográfia megnevezését jelenti. A módszer lényege, hogy pozitron-bomló (magjukban proton-felesleggel rendelkező) izotópokat használnak élő szervezeten belüli nyomjelzésre. Az ilyen izotópok egyre nagyobb volumenű felhasználása az orvosi képalkotásban három okkal magyarázható. Egyrészt jellemzően igen rövid fizikai felezési idővel rendelkeznek (néhány másodperctől két óráig terjedően), ami a beteg dózisterhelése szempontjából előnyös. Az emberi szöveteket felépítő elemek legtöbbször (szén, oxigén, nitrogén, illetve a hidrogént helyettesíteni képes halogének) van pozitronbomló izotópja. Végül a pozitronbomlás során keletkező gamma-sugárzás fizikai jellemzői lehetőséget teremtettek az egyfotonos leképező technikáknál (gamma-kamera és SPECT) jelentősen nagyobb érzékenységgű képalkotó műszer megalkotására. Ez a berendezés a PET kamera, amit ma már szinte kizárólag PET/CT berendezésként forgalmaznak, illetve 2010 óta már PET/MR készülékek is elérhetők kereskedelmi forgalomban.

A PET módszer kombinálását az anatómiai információt szolgáltatató radiológiai metszetkép-alkotó eljárással az a természetes igény hozta életre, hogy az izotópdiagnosztikai módszerek, így a PET képein is jellemzően csak minimális vagy áttételes anatómiai információ van jelen, ami a képalkotó diagnosztika munkáját megnehezíti. A CT-vel való házasság már az ezredfordulón megvalósult, mivel a CT berendezés akkorra már kiforrott, gyors, relatíve olcsó és műszakilag kevés problémát felvető hibrid készülék létrehozását tette lehetővé. További előnye volt a CT-nek, hogy segítségével a PET által detektált izotóp aktivitás-eloszlásnak a testet felépítő szövetek sugár-gyengítése miatti eleve meglévő torzulása matematikailag egzakt módon korrigálható lett.

Klinikai szempontból önálló PET kamera csak agyi vizsgálatok esetén tartható ma is korszerűnek, mivel itt a szöveti gyengítés-korrekció egyszerű közelítésekkel megoldható és

a natív CT-által szolgáltatott anatómiai információk általában nincs diagnosztikai szempontból hozadéka. Központi idegrendszeren kívüli indikációkban ma már a PET/CT-vel végzett leképezés a standard. A PET/MR készülékek valódi klinikai hasznáról még nem áll rendelkezésre elegendő információ, de dinamikus módú PET- és MR vizsgálatok szimultán elvégzésére nyilvánvalóan csak ilyen berendezésekben van lehetőség.

A PET VIZSGÁLATOK INDIKÁCIÓINAK KIALAKÍTÁSA

A PET egy jelenleg is gyorsan változó ága az orvosi képalkotásnak mind hazai, mind nemzetközi szinten, és ennek következtében néha markáns különbségeket találhatunk az egyes országokban folytatott gyakorlat között. Ezek a különbségek érintik az alkalmazott radiofarmakonok körét, a vizsgálatok kivitelezésének módját és az indikációs kört egyaránt. Természetesen nemzetközi törekvések irányulnak arra, hogy a PET klinikai felhasználása minél inkább standardizált legyen és ennek érdekében mind Európában, mind a tengerentúlon a nukleáris medicina szakmai testületek (EANM, SNM) ajánlásokat publikáltak a PET eljárás helyes klinikai felhasználását, illetve a vizsgálati protokollokat illetően [1,2]. Ezek gyakorlatba való átültetése lehetővé teszi multicentrikus klinikai tanulmányok végzését, mivel a különböző vizsgálóhelyeken nyert eredmények összehasonlíthatóvá válnak. Az ajánlások kiternek ugyan a klinikai indikációk tárgyalására is, de összefoglaló jellegű, a vonatkozó irodalom széles körű, kritikus áttekintéséből származó kiadvány a legutóbbi időig nem született. A Magyarországon jelenleg (2008 januárjától) az OEP által finanszírozott PET vizsgálatok érvényben lévő indikációs listája (62/2007. XII.29. EüM rendelet 9 sz. melléklet) nagyrészt átvétele az Egyesült Államok két legnagyobb megbízótól (National Coverage Determination /NCD/ for PET Scans /220.6/). Természetesen az ismeretek, bizonyítékok bővülése folyamatos, és a különböző diagnosztikai eljárásoknak a társadalombiztosítás által történő befogadása csak ezekre épülhet. Fontos felismerés volt 2010 folyamán a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) részéről, hogy a PET eljárás egyre szélesebb körű alkalmazása nagymértékben előmozdítható lenne – különösen azon régiók döntéshozói számára, ahol még csak most aktuális újabb PET programok beindítása – ha a módszer helyes, költséghatékony felhasználásának bizonyítékokon alapuló, tömör összefoglalását tudnák nyújtani. Ennek jegyében született meg az IAEA 9. számú kiadványa [3], mely 21 rosszindulatú daganatra és hét különböző indikációban adja meg a 18F-fluoro-

deoxi-glukózzal (FDG) végzett PET vizsgálat alkalmasságát (alkalmazhatóságának evidencia-szintjét) az addig megjelent tudományos közlemények adatai alapján. Nem véletlenül csak az FDG radiofarmakon szerepel a kiadványban, ugyanis más nyomjelző-anyagok alkalmazása még olyan kis volumenű (<5 %), hogy felhasználásuk impaktja a klinikai döntéshozatalban eltörpül az FDG-vel rendelkezésre álló adatok mennyisége mellett. Kémiai szempontból ez a vegyület a normál glukóz (szőlőcukor) olyan módosított formája, amiben az egyik hidrogénatomot ¹⁸F helyettesíti. Az FDG-t a sejtek a véráramból a glukózzal azonos módon képesek felvenni, azonban a sejten csak az első biokémiai lépés (foszforiláció) történik meg vele, a további enzimeknek nem szubsztrátja. A foszforilált FDG (FDG-6-foszfat) a foszfor-csoport miatt nettó negatív töltéssel rendelkezik, ezért nem tud kijutni a sejtekből (vissza a véráramba), ugyanakkor tovább sem tud alakulni az anyagcsere-folyamatokban, így „csapdába esik”. Ez a mechanizmus biztosítja, hogy az intravénás beadást követően közvetlenül 1 órával egy kvázi-egyensúlyi állapot alakul ki a szervezetben, ahol a különböző szövetek FDG tartalma azok glukóz- (áttételesen energia-) igényével arányos mértékű. Ezt az eloszlást képezzük le az FDG PET vizsgálatok során, amelyből számos betegségre következtethetünk, illetve ismert betegség esetén lokalizálhatjuk a patológiás gócot.

A kiadvány nem tárgyalja az onkológián kívüli indikációkat, melynek ugyancsak az az oka, hogy az évente világszerte elvégzett kb. 4 millió PET vizsgálatnak csak kevesebb, mint 10%-át teszik ki az egyéb (kardiológiai és neurológiai) indikációk. A 21 tárgyalt daganatféleségen kívül nem kerültek be a kiadványba azok a rosszindulatú betegségek, melyek esetén az FDG PET alkalmazása nincs megalapozva, mint pl. a hepatocelluláris karcinóma vagy a prosztaták. Hasonló módon a gaszto-enteropankreatikus tumorok (GEPT) túlnyomó része és a mucinózus adenokarcinómák nem halmozzák az FDG-t, így nem szerepelnek. A szerkesztők célkitűzésüket a következőképpen fogalmazták meg: „Jelen kiadvány célja olyan, jelenleg elérhető rendszeres áttekintésekből származó bizonyítékokon alapuló összefoglaló megalkotása volt, mely segítségével az egészségügy finanszírozói megfelelően tájékozódhatnak a pozitron emissziós tomográfia (FDG PET, illetve PET/CT) bevezetésével járó előnyökről és a daganatos betegek ellátásában alkalmazható helyes indikációkról.”

A szerzők az indikációkat és az alkalmazhatósági kategóriákat a következő módon definiálták:

A PET vizsgálat indikációi

- Diagnózis:
 - lágyrészgóc karakterizálása
 - biopszia irányítása a metabolikusan legaktívabb tumor-részbe
 - okkult primer tumor keresése

- emelkedett tumor-marker esetén a daganat kimutatása
- a primer tumor lokalizálása ismert metasztázisok esetén
- Staging:
 - a betegség kiterjedésének megállapítása a terápia elkezdése előtt
- Terápiás válasz felmérése:
 - a metabolikus válasz felmérése a terápia alatt, vagy közvetlenül utána
- Restaging:
 - a betegség kiterjedésének megállapítása bármikor az elsődleges kezelés befejezését követően, vagy igazolt kiújulás esetén
- Kiújulás gyanúja:
 - a daganat meglétének ellenőrzése a kiújulás klinikai és/vagy biokémiai gyanúja esetén
- Betegkövetés:
 - ellenőrző vizsgálat a kiújulás klinikai gyanújának hiányában
- Sugárterápia-tervezés:
 - a besugárzási mezők meghatározásához végzett vizsgálat

Alkalmazhatósági kategóriák

- Alkalmos (minden alábbi igaz):
 - a jelenlegi képalkotó módszereknél pontosabb
 - a nyert információ befolyásolja a klinikai gyakorlatot
 - várhatóan befolyásolja a betegség kimenetelét
- Potenciálisan alkalmas:
 - a jelenlegi módszereknél pontosabb, de klinikai szerepe nem bizonyított
- Esetlegesen alkalmas:
 - kevés adat van még a fentiek eldöntéséhez, de elméletileg hasznos lehet
- Nem alkalmas:
 - nem befolyásolja a klinikumot, vagy a jelenlegi módszereknél rosszabbul teljesít

Az alábbiakban táblázatos formában adjuk meg az FDG PET(/CT)-nek a vizsgált 21 féle rosszindulatú daganatra vonatkozó lehetséges indikációit, evidencia-szintek szerint. Az 1. táblázat tartalmazza az igazoltan megfelelő javallatokat, míg a 2. táblázatban azok az indikációk szerepelnek, melyek potenciálisan megfelelőek, de még nem áll rendelkezésre elegendő tudományos bizonyíték arról, hogy itt az FDG PET szignifikánsan befolyásolná a betegek további kezelési tervét, illetve a betegség specifikus túlélését. A 3. táblázatban azokat a javallatokat közöljük, melyek esetében biztosan nem várható az FDG PET/CT alkalmazásából klinikai haszon.

Ha egybevetjük az 1. táblázatban szereplő indikációkat a Magyarországon aktuálisan az OEP által finanszírozott listával (4. táblázat), három olyan javallatot találhatunk, ahol az FDG PET alkalmazása egyértelműen indokolt lenne, de a hazai befogadás még várat magára:

Daganat típusa	Diagnózis	Stádium-meghatározás	Terápiára adott válasz felmérése	Stádium újra-meghatározása	Kiújulás gyanúja	Betegkövetés	Sugárterápiás tervezés
<i>Tüdőrák</i>	Szteroid pulmonális nodulus (SPN) karakterizálása	Gyógyíthatóknak vélt nem-kisejtes tüdőrák (NSCLC)					
<i>Limfóma</i>		Hodgkin- (HD) és agresszív Non-Hodgkin limfómák (NHL) FDG halmozásának megállapítása	Igazoltan FDG halmozó Hodgkin- (HD) és Non-Hodgkin Limfómák (NHL)	Igazoltan FDG halmozó Hodgkin- (HD) és Non-Hodgkin Limfómák (NHL)	Igazoltan FDG halmozó Hodgkin- (HD) és Non-Hodgkin limfómák (NHL) esetén a kezelést követően visszamaradt légvérszócok karakterizálása		
<i>Melanóma</i>				Kiújulás operálhatóságának eldöntése			
<i>Petefészekrák</i>						MR vizsgálati kiegészítésére	
<i>Méhtest és méhnyakrák</i>		N stádium-meghatározás a méhtestet meghaladó tumorok esetében		Igazolt kiújulás esetén	Igen		
<i>Fej-nyaki rákok</i>	Ismeretlen eredetű primer tumor (CUP)		Kemoterápia és/vagy sugárterápia után	Kezelés befejezését követően	Méret és/vagy sugárterápia után		
<i>Kolorektális rák</i>				Iszáltnak tűnő kiújulás vagy metasztázisok esetén a műtét előtt	Emelkedő tumormarkerek és nem egyértelmű konvencionális képalkotás esetén		
<i>Orrgarat rák</i>		N, M stádium-meghatározás	Igen	Kezelés befejezését követően Igazolt kiújulás esetén			
<i>GIST</i>		Igen	Igen	Az igazoltan kiújult tumor életképességének megállapítására	Életképesség megállapítása kiújulás gyanúja esetén	Igen	
<i>Nyelőcsőrák</i>		M stádium-meghatározás					
<i>Pajzsmirigyrák</i>				Kóros szérum-tiroglobulin szinttel és negatív 131I egésztest-vizsgálattal rendelkező betegeknél	Emelkedő tumor marker (Tg, calcitonin) esetén, a műtéttel előrehaladott állapotok meghatározására		

1. táblázat
FDG PET/CT Indikációk – Igazoltan alkalmas

Daganat típusa	Diagnózis	Stádium-meghatározás	Terápiára adott válasz felmérése	Stádium újra-meghatározása	Kiújulás gyanúja	Betegkövetés	Sugárterápiás tervezés
<i>Tüdőrák</i>			Nem-kisejtes tüdőrák (NSCLC) esetében neoadjuváns kemoterápiás kezelést követően az operabilitás megállapításához. Definitív sugárkemoterápia során a dózis válasz alapján történő módosításához.				Nem-kisejtes tüdőrák (NSCLC) esetében a besugárzást megelőző meghatározására
<i>Emlődák</i>		Lokális: előrehaladott betegség	Előrehaladott/átútes betegség	Igazolt kiújulás esetén	Emelkedő tumormarker szint esetén		
<i>Melanóma</i>		Előrehaladott (III-IV stádium) betegség					
<i>Petefészekrák</i>	Igen			Igazolt kiújulás esetén			
<i>Méhtest és méhnyakrák</i>				A kezelés befejezését követően			Besugárzás tervezés (para-aortikus nyirokcsomó érintettség méhnyakrákban)
<i>Fej-nyaki rákok</i>		Nyirokcsomó érintettség, távoli áttétek, szinkron tumorok meghatározása		Igazolt kiújulás esetén			Segítségnyújtás a céltérfigat meghatározásához
<i>Veserák</i>				Igazolt kiújulás esetén			
<i>Ismeretlen primer tumor (nem fej-nyaki tumor)</i>	Primer tumor keresés	A betegség kiterjedésének megállapítása					
<i>Kolorektális rák</i>		Igen			A kiújulás által érintett helyek meghatározása		
<i>Husnyálmirigy-adenokarcinóma</i>	A hasnyálmirigy térfoglalás karakterizálása FDG halmozásának meghatározásán keresztül				Post-terápiás szövődények és a kiújulás elköltötése		
<i>Nyelőcsőrák</i>			A neoadjuváns terápiára adott válasz meghatározása műtét előtt		A lokális terápiával kezelhető betegség azonosítása		Segítségnyújtás a céltérfigat meghatározásához

2. táblázat
FDG PET/CT Indikációk – Potenciálisan alkalmas

- ismeretlen eredetű primer tumor keresése a fej-nyak régióban,
- petefészekrákban kiújulás gyanúja esetén az MR vizsgálat kiegészítésére,
- gasztrointesztinális strómális tumorok esetén minden indikációban, a diagnózist és a sugárterápia-tervezést kivéve.

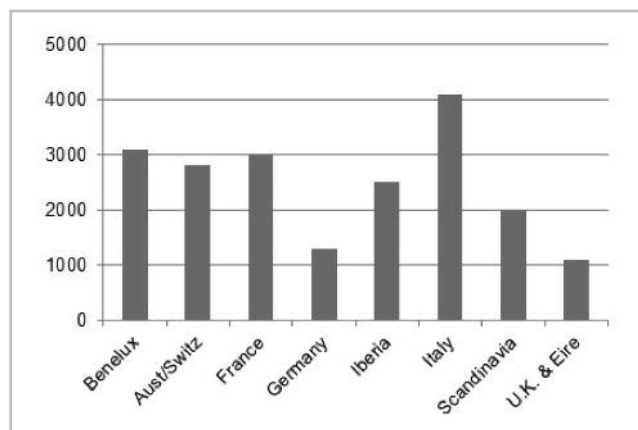
Megjegyzendő továbbá, hogy a nemzetközi irodalomban a méhnyak- és endometrium rákok egy közös csoportot alkotnak PET indikáció szempontjából, míg az OEP jelenleg csak a cervix carcinómák vizsgálatát finanszírozza.

A közölt adatok alapján az igazoltan alkalmas indikációkban fontos lenne az FDG PET(/CT) vizsgálat minél gyakoribb, a hagyományos képalkotó-vizsgálatokat helyettesítő, azokat megelőző alkalmazása, azonban a hazai tapasztalatok alapján ez a (diagnosztikus CT vizsgálatok egyes területeken való háttérbe-szorulásával járó) paradigma-váltás még nem következett be.

A PET képalkotás a legdinamikusabban bővülő modalitás volt a 2005 óta eltelt időszakban. Európában az EANM adatai szerint évente átlagosan 21%-al nőtt alkalmazása [4]. Egyes országokban (pl. Dánia) külön nemzeti program keretében intenzív PET készülék és a jelölő izotópok előállítás-

Daganat típusa	Diagnózis	Stádium-meghatározás	Terápiára adott válasz felmérése	Stádium újra-meghatározása	Kiújulás gyanúja	Betegkövetés	Sugárterápiás tervezés
<i>Tüdőrák</i>	Kissejtes tüdőrák (SCLC)						
<i>Linfóma</i>	Hodgkin- (HD) és Non-Hodgkin limfómák (NHL)	Nem-folikuláris alacsony grádusú NHL					
<i>Emlőrák</i>	Nem	Tapintható nyirokcsomó-betegségben az axillákban		A kezelés befejezését követően		Nem	
<i>Melanóma</i>	Nem	I-II stádiumú melanóma stádium-meghatározása	Nem	A kezelés befejezését követően		Nem	Nem
<i>Petefészekrák</i>	Nem						Nem
<i>Méhtest és méhnyakrák</i>	Nem					Nem	
<i>Fej-nyaki rákok</i>	Megtalált: elváltozás karakterizálása Biopszia irányítása (kivéve ismeretlen eredetű primer tumorok = CUP)					Nem	
<i>Veserák</i>	Nem	Nem (kivéve az előrehaladott betegségeket)	Nem	A kezelés befejezését követően	Nem	Nem	Nem
<i>Germinális tumor</i>	Nem	Nem		Nem		Nem	Nem
<i>Ismeretlen eredetű primer tumor (CUP) a nyakon kívül</i>			Nem értelmezhető	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető
<i>Kolorektális rák</i>	Nem						
<i>Gyomorrák</i>	Megtalált: elváltozás karakterizálása Biopszia irányítása			Kezelés befejezését követően	Nem		Nem
<i>Scarkórák (dégérszék/csont)</i>	Megtalált: elváltozás karakterizálása						
<i>Elsősorban központi idegrendszeri (CNS) tumorok</i>	Nem	Nem		Kezelés befejezését követően igazolt kiújulás esetén			
<i>Orrgarat rák</i>	Nem						
<i>GIST</i>	Nem			Gyógyító célú műtétet követően			
<i>Hasnyálmirigy-adenocarcinóma</i>				Kezelés befejezését követően igazolt kiújulás esetén			
<i>Epeut és epehólyag rákok</i>	Megtalált: elváltozás karakterizálása Biopszia irányítása			Kezelés befejezését követően igazolt kiújulás esetén	Nem	Nem	Nem
<i>Nyelőcsőrák</i>	Megtalált: elváltozás karakterizálása Biopszia irányítása			Kezelés befejezését követően		Nem	
<i>Pajzsmirigyrák</i>	Nem	Nem	Nem			Nem	Nem

3. táblázat
FDG PET/CT vizsgálatra NEM alkalmas indikációk



1. ábra
Egymillió lakosra jutó éves PET vizsgálati szám Európa egyes országaiban 2011-ben
(forrás: Development of PET in Western Europe, Anthony Stevens, PhD, EANM 2011)

sához szükséges ciklotron-telepítéseket hajtottak végre (itt az éves bővülés 55%-os volt!) [5]. Jelenleg Európa PET szempontjából legjobban ellátott országa Olaszország, ahol 1 millió lakosra évi 4000 vizsgálati szám jut (lásd 1. ábra). Magyarországon ez évben 13.500 beteg vizsgálatát finanszírozza az OEP, a beutalásra jogosult szakorvosok köre (klinikai onkológus, hematológus, idegsebész, ideggógyász) és az indikációk (4. táblázat) korlátozottak. Az országos várólistára kerülésről 6 szakmaközi bizottság dönt regionális felosztásban.

A PET esetleges további indikációiról evidencia-alapú adatok nyilvánvalóan csak nagyobb esetszámú vizsgálat rendszeres, prospektív feldolgozásából várhatók. Ugyanakkor a jelenleg világszerte a betegbiztosítók által finanszírozott indikációk egyrészt heterogének, másrészt nem tar-

Indikáció megnevezése	BNO csoport
Fej-nyaki neopláziák	C00-C14, C30-C32
Az agy és gerincvelő rosszindulatú és ismeretlen viselkedésű daganatai	C70-72, D42-43
Pajzsmirigyrák	C73H0
Szóltér pulmonalis nodulus differenciál-diagnosztika*	D3810, D3860, R81H0
Nem-klasejttes tüdőrák (NSCLC)	C34
Nyelőcsőrák	C15
Colorectalis carcinoma	C18-C21
Lymphoma**	C81-C85
Melanoma malignum	C43
Emlőrák	C50
Méhnyakrák	C53
Epilepszia műtét előtti kivizsgálása 18 év alatti***	G4000, G4030

* csak ha biopszia nem végezhető vagy más módszer nem jön szóba
** csak agresszív
*** csak ha terápia-rezisztens, MR negatív, műtétre vár

4. táblázat
Az OEP által 2008. január 1-től finanszírozott PET indikációk

talmazzák a ritkább daganatokat, így nem várható, hogy elegendő adat gyűljön össze a klinikai felhasználás alapján. Ez a felismerés vezette az Egyesült Államokban azokat a döntéshozókat, akik 2006-tól elindították az NOPR (National Oncologic PET Registry) programot, melynek keretében kiterjesztették a PET vizsgálatok finanszírozását valamennyi korábban a Medicare által nem finanszírozott ráktípusra és indikációra is [6]. A publikált adatok alátámasztották, hogy még olyan, korábban FDG PET számára kevés sikerrel kecsegtető területeken is, mint a prosztaták vagy hasnyálmirigy adenocarcinómák stádium-meghatározása, az FDG PET a betegek több mint harmadában számottevő befolyással van a további terápiás döntésekre, illetve a tervezett biopsziák hozzávetőleg 70 százaléka feleslegessé válik [7].

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Boellaard, R.; O'Doherty, M. J.; Weber, W. A.; Mottaghy, F. M.; Lonsdale, M. N.; Stroobants, S. G.; Oyen, W. J. G.; Kotzerke, J.; Hoekstra, O. S.; Pruim, J.; Marsden, P. K.; Tatsch, K.; Hoekstra, C. J.; Visser, E. P.; Arends, B.; Verzijlbergen, F. J.; Zijlstra, J. M.; Comans, E. F. I.; Lammertsma, A. A.; Paans, A. M.; Willemsen, A. T.; Beyer, T.; Bockisch, A.; Schaefer-Prokop, C.; Delbeke, D.; Baum, R. P.; Chiti, A. & Krause, B. J. FDG PET and PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour PET imaging: version 1.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2010, 37, 181-200
- [2] Delbeke, D.; Coleman, R. E.; Guiberteau, M. J.; Brown, M. L.; Royal, H. D.; Siegel, B. A.; Townsend, D. W.; Berland, L. L.; Parker, J. A.; Hubner, K.; Stabin, M. G.; Zubal, G.; Kachelriess, M.; Cronin, V. & Holbrook, S. Procedure guideline for tumor imaging with 18F-FDG PET/CT 1.0. J Nucl Med, 2006, 47, 885-895
- [3] Appropriate Use of Fdg-pet for the Management of Cancer Patients (Iaea Human Health Series) Intl Atomic Energy Agency, 2010
- [4] Development of PET in Western Europe, Anthony Stevens, PhD, EANM 2011.
- [5] Høilund-Carlsen, P. F.; Gerke, O.; Vilstrup, M. H.; Nielsen, A. L.; Thomassen, A.; Hess, S.; Høilund-Carlsen, M.; Vach, W. & Petersen, H. PET/CT without capacity limitations: a Danish experience from a European perspective. Eur Radiol, 2011, 21, 1277-1285
- [6] Lindsay, M. J.; Siegel, B. A.; Tunis, S. R.; Hillner, B. E.; Shields, A. F.; Carey, B. P. & Coleman, R. E. The National Oncologic PET Registry: expanded medicare coverage for PET under coverage with evidence development. AJR Am J Roentgenol, 2007, 188, 1109-1113
- [7] Hillner, B. E.; Siegel, B. A.; Liu, D.; Shields, A. F.; Gareen, I. F.; Hanna, L.; Stine, S. H. & Coleman, R. E. Impact of positron emission tomography/computed tomography and positron emission tomography (PET) alone on expected management of patients with cancer: initial results from the National Oncologic PET Registry. J Clin Oncol, 2008, 26, 2155-2161

A SZERZŐ BEMUTATÁSA



Dr. Lengyel Zsolt 1996-ban végezte el az orvosi egyetemet Debrecenben. 2001-ben nukleáris medicina szakvizsgát tett. 1996 és 2004 között a Debreceni Orvostudományi Egyetem PET Centrumában dolgozott, mint tanársegéd, később adjunktus. Itt a diagnosztikai PET vizsgálatok mellett jelentős oktatási és tudományos gyakorlatra is

szert tett, számos pályázat elkészítésében működött közre. 2004-ben PhD fokozatot szerzett a gerincvelő sugársérülésének PET vizsgálata témakörben. Számos közleménye jelent meg magyar és külföldi szaklapokban, több könyvfejezetet is írt. 2005 óta a Pozitron-Diagnosztika Központban dolgozik, 2011-től mint orvosigazgató. Jelenleg az onkológiai indikációjú FDG PET/CT-vizsgálatok mellett a szívizom szöveti szintű vérátfolyásának PET mérésével foglalkozik, illetve új radiofarmakonok fejlesztésében vesz részt.

A Magyar Égési Egyesület tudományos konferenciája a DE OEC-ben

A Magyar Égési Egyesület 27. tudományos konferenciáját rendezte meg a Debreceni Egyetem Orvos- és Egészségtudományi Centrum Bőrklinikájának Égési- Bőrsébzeti Osztálya 2012. június 15-16. között.

A Magyar Égési Egyesület (MÉE) egy csaknem 160 fős tagságú, az égettek gyógykezelésével foglalkozó orvosokat, egészségügyi dolgozókat tömörítő, interdiszciplináris tudományos társaság. Az égések kezelésében érintett, különböző területeken munkálkodó szakemberek számára a tudomány, a technológia fejlődése évről évre indokoltá teszi, hogy tudományos konferencián ismerjék meg az új eredményeket, terápiás lehetőségeket. Az idei konferencia kiemelt témakörrei: az égések általános terápiája, az égések műtéti kezelése, a bőrhelyettesítő anyagok, valamint a határterületek kérdései – tájékoztatott **Dr. Juhász István egyetemi docens, az Égési- Bőrsébzeti Osztály vezetője, a MÉE alelnöke.**

Hazánkban az égett betegek ellátása a progresszív betegellátási rendszernek megfelelően egymásra épülő ellátási szinteken – alapszinten a családorvosnál, vagy általános sebészeti, traumatológiai, osztályokon, felső szinten az égési részlegeken vagy osztályokon – történik. A Magyarországon található 7 égési profilú osztály egyike a DE OEC Bőrklinika Égési- Bőrsébzeti Osztálya. Sajátossága, hogy egy bőrgyógyászati profilú intézményhez kötődően működik, míg a többi hazai égési osztály traumatológiai vagy plasztikai sebészeti intézmények keretében tevékenykedik. A közelmúltban megvalósult az osztály felújítása, a mai kornak megfelelő infrastruktúra kialakítása, a „Debreceni Egészség Központ Fejlesztési Projekt TIOP 2.2.7-07/2F/2-2009-0002” keretében. A projekt során megújult az osztály és a műtőblokk, korszerű kórtermek, vizsgálok, kiemelt kezelők, orvosi szobák, kiszolgálóhelyiségek kialakítása történt meg. Jelentősen javultak a betegellátás feltételei és az egészségügyi szakemberek munkakörülményei, lehetővé vált új diagnosztikai készülékek beállítása is. A korszerűsített egység a XXI. század színvonalának megfelelő struktúrális, épületgépészeti, műszerteknikai fejlesztés eredményeként valódi égési centrumként működik – mondta el a **DE OEC Bőrgyógyászati Klinika vezetője, Dr. Remenyik Éva egyetemi tanár.**

Szerk.