

SPECT/CT a pajzsmirigy daganatok diagnosztikájában és terápiás utánkövetésében

Sarkadi Margit, Dr. Zámbo Katalin, Dr. Schmidt Erzsébet, Dr. Szabó Zsuzsanna, Dr. Szekeres Sarolta, PTE KK Nukleáris Medicina Intézet
Dr. Mezősi Emese, Dr. Bajnok László, Dr. Horváth Adrienn,
PTE KK I. sz. Belgyógyászati Klinika
Dr. Weninger Csaba, Dr. Dérczy Katalin, PTE KK Radiológiai Klinika

Cél: Differenciált pajzsmirigyrákos betegek nagy-dózisú radiojód terápiaja után elvégzett egésztest vizsgálatok során kimutatott radiojód dúsulások pontos meghatározása kiegészítő SPECT/CT vizsgálattal anatómiai és etiológiai szempontból.

Beteganyag és módszer: Intézetünkben 2007. július és 2009. március között 83 pajzsmirigyrákos beteg 102 vizsgálatát végeztük el. Közülük 19 betegnél az ismételt radiojód terápia utáni kontroll vizsgálat is készült. A 64 nőbeteg, és a 19 férfibeteg esetében az ablációt követő ötödik napon végeztük el a vizsgálatokat. Az anterior és poszterior egésztest radiojód szcintigráfia után minden betegnél nyaki, mellkasi, valamint az egyéb, a látott dúsulásnak megfelelő régióról kiegészítő SPECT/CT felvételeket készítettünk.

Eredmények: A 102 vizsgálat során 37 (36%) esetben találtunk patológiás radiojód dúsulást a fej, a nyak, a mellkas és a has régiójában. Ebből 17 eset (46%) a CT szerint egyértelműen metasztázisnak bizonyult. Két betegnél csak a CT igazolt metasztázist kóros radiojód dúsítás nélkül. Hatvanegy esetben (60%) találtunk radiojód dúsító reziduális pajzsmirigyszövetnek megfelelő területet. Négy betegnél további kontrasztanyag CT vagy MR vizsgálatot javasoltunk.

Következtetés: A SPECT/CT-vel kimutatott patológiás radiojód dúsítás a CT felvétel alapján 46%-ban bizonyult egyértelműen metasztázisnak. A multimodalitású SPECT/CT-vel készült CT vizsgálat relatíve kis sugárterhelés mellett, közvetlenül a radiojód egésztest szcintigráfia elvégzése után olyan többlet információt ad, mellyel pontosan differenciálható az elváltozás etiológiája és a betegség stádiuma, amely a további kezelés szempontjából döntő jelentőségű.

Purpose: *The impact of whole body scans (WBS) completed with low-dose SPECT/CT examinations were investigated in patients with differentiated thyroid cancer after high-dose radiotherapy. The anatomical localization and the etiology of the hot spots were evaluated.*

Patients and methods: *Between July 2007 and March 2009 102 examinations were performed in 83 thyroid cancer patients. Among them 19 patients had been control study after the repeated therapy. Sixty four women*

and 19 men were examined on the 5th day after the radioablation. Anterior and posterior WBS and completed SPECT/CT examinations about the neck, the chest and the other suspect regions were evaluated.

Results: *In 37 (36%) cases of the 102 studies pathological 1311 accumulation were found in the region of head, neck, chest and/or abdomen. Among them 17 (46%) cases were etiologically metastasis by CT. Metastasis was proved by CT without hot spot in 2 patients. Remnant activity was found in 61 cases (60%). The results were not obvious in 4 patients so multislice CT and MRI examination were recommend.*

Conclusions: *Our results shows that 46% of the hot spots on the WBS and on the completed SPECT/CT were verified as a metastasis by CT. The completed examinations after WBS by the multimodality low-dose SPECT/CT system give more information about the etiology of the hot spots and about the staging of the disease, which have a crucial role in the efficient therapy.*

BEVEZETÉS

A pajzsmirigyrák a nemzetközi és a hazai morbiditási és mortalitási adatok alapján ritkán előforduló daganatos megbetegedés, az összes rosszindulatú betegségnek nem egészen 1%-a. Incidenciája azonban világszerte emelkedik, valamennyi daganattípus között a leggyorsabban. A különböző földrajzi régiókban 100 000 lakosonként 1-5 primér daganatot diagnosztizálnak [1,2]. A pajzsmirigyrákkal élők száma becslések szerint Magyarországon 10 000-15 000, évente 450-550 újonnan diagnosztizált beteget tartanak számon.

Az utóbbi egy-két évtizedben világszerte megduplázódott a pajzsmirigyrák előfordulása. Ennek részben a vizsgálmódszerek finomodása és hozzáférhetősége a magyarázata, így egyre több esetet – és egyre korábban – ismernek fel, de ténylegesen is növekszik a betegség incidenciája is. Az ultrahangos vizsgálat és a pajzsmirigy szcintigráfia már a napi rutinban alkalmazhatóvá vált. A pajzsmirigyben talált, radiofarmakont nem halmozó hideg göböknek akár a 10%-a is lehet pajzsmirigydaganat. A nemzetközi adatok alapján a leggyakoribb szövettani típusok megoszlása az összes rosszindulatú pajzsmirigy daganat százalékában a

következő: papilláris carcinoma 60-80%, folliculáris carcinoma 10-15%, medulláris carcinoma 5%, anaplasticus carcinoma 2-5%. A többi típus ritkán fordul elő. A pajzsmirigyrákok körülbelül 90%-át tehát az endodermális eredetű differenciált pajzsmirigyrákok teszik ki [3]. A differenciált sejtes pajzsmirigyrák (70%-ban papillaris, 20%-ban follicularis) jó prognózisú, azaz a megfelelő kezeléseket követően a betegek nagy része meggyógyul, a kezelés után 5-10 évvel is 70-90% életben van és akár betegségmentes [4].

A terápia alapja a near total vagy total thyroidectomia, amelyet differenciált rákokban remnant ablatio követ radiojóddal, illetve a tüdő és csontmetasztázisok radiojód kezelése [5]. Ablatiohoz általában 1100-3700 MBq standard dózisú radiojódot alkalmaznak. A kezelés 3-6 hónapos szünetekkel egyszer-kétszer megismételhető, addig, amíg pajzsmirigy eredetű jódfellevő szövet, vagy magas hTg szint észlelhető. Kellő radikálissal operált betegen általában egyetlen ablatiós dózis is elegendő [6].

A tumorpusztító 60-70 Gy dózis eléréséhez feltétlenül szükséges a differenciált pajzsmirigyrák jódfelvételeinek fokozása a TSH szint emelésével. Ez a 30 mU/l vagy magasabb stimulált TSH szint L-thyroxin kihagyással, vagy rekombináns humán TSH (rhTSH) adásával érhető el [7,8]. A rekombináns humán TSH-t rekombináns DNS technológiával állítják elő; alfa-tirotropin hatóanyaga serkenti a pajzsmirigyszövet jódfelvételeit, hatása helyettesíti a hormonpótlás kihagyását, ezzel a hypothyreotikus tünetek kialakulása elkerülhető, a betegek életminősége jobb [9].

A pajzsmirigy sugárérzékenysége alacsony. Az izotóp felvétel és leadás a pajzsmirigy működési állapotától és a jódellátottságtól függ – a biológiai és effektív felezési idő más túlműködés és normális pajzsmirigy működés esetén. A pajzsmirigy jódfelvétele aktív folyamat, a Na-I szimporter végzi. Ez a fehérje a daganatos sejtek sejtmembránján is megjelenik, de expressziója változó. A Na-I szimporter megjelenésétől függ, hogy a daganat látható-e az egész test I-131 scintigráfián, illetve hogy kezelhető-e radiojóddal [10].

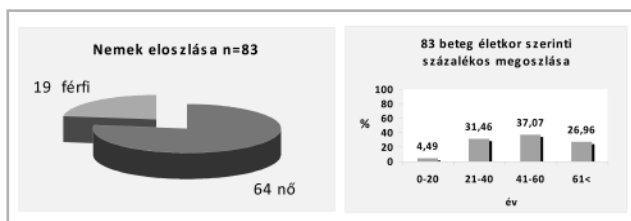
A nagy dózisú radiojód terápia célja a maradék pajzsmirigy szövet megsemmisítése, a recidiva valószínűségének csökkentése és a követés feltételeinek megteremtése. Az ismételt kis aktivitás hatékonyabban pusztítja el a remnantot, mint az egyszeri nagy dózis. Nagy dózist adunk magas rizikó, érintett reszekciós vonal esetén. A nyirokcsomók és a mikronoduláris tüdőmetasztázisok jól reagálnak. A makronodularis tüdőáttétek gyógyulási esélye rosszabb. A csontáttétek csak kivételesen gyógyulnak, ismételt radiojód kezelésekkel azonban növekedésük eredményesen gátolható. A pajzsmirigyrák sejtei dedifferenciálódhatnak, elvesztik jódfellevő képességüket, ilyenkor nem gyógyíthatók radiojóddal és nem láthatók az egész test scintigráfián sem [11].

A Pécsi Tudományegyetem Nukleáris Medicina Intézetében 2007. júliusától működik a SPECT/CT hibrid készülék (Nucline™ DHV/CT, Mediso Kft. Budapest), amellyel a pajzsmirigyrákok nagy dózisú radioterápiája után elvégzett, relatíve kis sugárterheléssel járó SPECT (single photon emissziós computer tomográf) és natív CT vizsgálat alapján

olyan azonnali többletinformációkhoz jutunk, amely az elváltozások etiológiája, a betegség stádiuma, és a további kezelés szempontjából döntő jelentőségű.

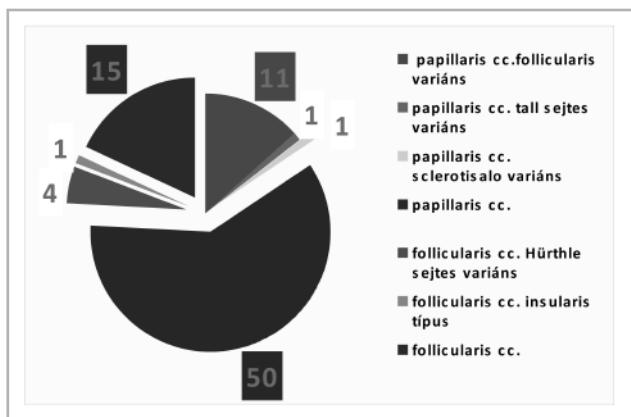
BETEGANYAG

Nyolcvanhárom papilláris és folliculáris pajzsmirigyrákos beteg posztoperatív radiojód terápiája után összesen 102 egézsztet, majd kiegészítő SPECT/CT vizsgálatát végeztünk el. Tizenkilenc férfibeteget (átlagéletkor 44 év, szélső értékek 17-79 év) és 64 nőbeteget (átlagéletkor 51 év, szélső értékek 18-84 év) vizsgáltunk. Látható, hogy a megbetegedés a nők körében több mint háromszoros a férfiakhoz képest. A nemek szerinti megoszlása tehát erőteljes női dominanciát mutat, mely részben hormonális okokkal magyarázható. (1. ábra)



1. ábra
Nemek és életkor szerinti megoszlás

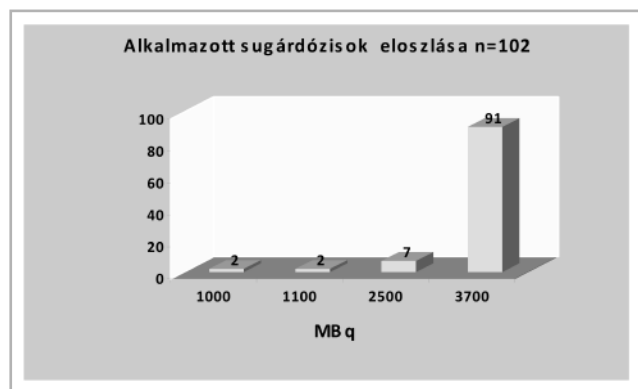
A szövettani típusok szerinti megoszlás látható a 2. ábrán. A vizsgált 83 beteg 60%-a szenvedett papilláris carcinomában.



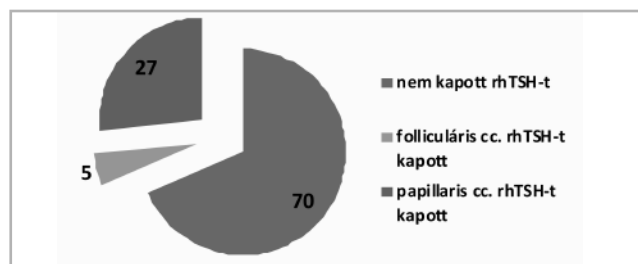
2. ábra
Szövettani típusok szerinti megoszlás

A nagy dózisú radiojód terápiák során általunk alkalmazott sugárdózisok megoszlását a 3. ábra mutatja.

A megfelelő TSH szint eléréséhez 32 beteg kapott rhTSH-t, ezek közül 27 esetben papilláris carcinoma, 5 esetben pedig folliculáris carcinoma volt a diagnózis. 70 beteg terápiája hagyományos módon, L-thyroxin kihagyással történt (4. ábra).



3. ábra
I-131 dózisok a kezeléseknél



4. ábra
rhTSH kezelés a nagy dózisú radiojód terápiánál

MÓDSZEREK

2007. júliusától 2009. márciusáig 83 beteg 102 vizsgálatát végeztük el, 19 betegnél az ismételt radiojód terápia utáni kontroll vizsgálat készült. Az egésztest radiojód szcintigráfia és a radiojód pajzsmirigy szcintigráfia után minden betegnél rutinszerűen nyaki és mellkasi, valamint az egyéb, a látott dúsulásnak megfelelő régióról (koponya, has, kismencede) kiegészítő SPECT/CT felvételeket készítettünk.

Radiojód egésztest szcintigráfia:

A nagy dózisú radiojód terápiát követő 5. napon kétirányú (anterior és poszterior) egésztest (Whole Body) radiojód szcintigráfia készült két detektoros Nucline™ DHV SPECT/CT (Mediso Kft. Budapest) készülékkel, ugyancsak Mediso gyártmányú Nucline P típusú számítógépen futtatott Console DHV 802 D5 programrendszer segítségével. A vizsgálatot HEGP (nagy energiájú) kollimátorral, 6 cm/perc sebességgel végeztük. Az egésztest vizsgálat (5.a ábra) során a beteg hanyatt fekszik a vizsgálóágyon, fejét laposan elhelyezve, nyakát kifeszítve tartja a vizsgálat ideje alatt.

SPECT/CT vizsgálat:

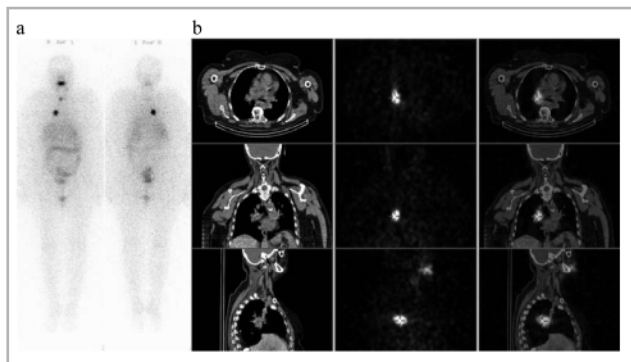
Közvetlenül az elvégzett radiojód egésztest szcintigráfia után rutinszerűen elkészítettük a SPECT/CT felvételt a nyaki és mellkasi régióról. A vizsgálatot a HEGP kollimátorral végeztük. Mindkét detektorral 64 frame-t készítettünk 40 ms idő-előválasztással. A SPECT felvétel befejezése után a beteg elmozdulása nélkül rögtön indítjuk ugyanerről a régióról a low dose natív CT felvételt. A CT berendezés jellemzői:

„low dose”, spirál üzemmód, 16 szelet, rtg cső feszültség: 120 kV, rtg cső áramerősség: 50 mA. A SPECT/CT vizsgálat (5.b ábra) során a beteg hanyatt fekszik a vizsgálóágyon, fejét laposan elhelyezve, nyakát kifeszítve tartja a vizsgálat ideje alatt. Amennyiben az egésztest szcintigráfián egyéb régiókban (has, koponya, végtag) radiojód dúsulás látható, akkor célzottan, ezekről a régiókról is elkészítjük a SPECT/CT felvételeket a fenti paraméterekkel.

EREDMÉNYEK

A 83 beteg 102 egésztest szcintigráfiája során 61 betegnél, azaz 60%-ban találtunk radiojód dúsító residuális pajzsmirigyszövetet, amelyet az elvégzett SPECT/CT vizsgálatok alapján egyértelműen igazoltunk. Harminchét esetben, azaz a vizsgálatok 36%-ában találtunk patológiás radiojód dúsulást a fej, a nyak, a mellkas és a has régiójában a nyaki residuum mellett. Az elvégzett SPECT/CT vizsgálatok alapján ezek közül 17 eset, azaz 46% volt egyértelműen metastázis. Tizennégy esetben a natív CT vizsgálat a radiojód dúsulásnak megfelelően nem látott morfológiai eltérést. Két esetben a CT metastázist igazolt radiojód dúsulás nélkül. Négy betegnél a radiológus további kontrasztanyag CT vagy MR vizsgálatot javasolt, amelyek közül 1 betegnél az MR vizsgálat igazolta a nyirokcsomó metastázist, a kontrasztanyag CT alapján 2 beteg esetében benignus haemangioma, 1 betegnél májmetasztázis igazolódott.

Az 5. ábrán az radiojód egésztest szcintigráfia során látott dúsulás, valamint a nyaki és mellkasi SPECT/CT felvétel látható, amelyek alapján a betegnél papillaris carcinoma hilaris nyirokcsomó metastázisa igazolódott.



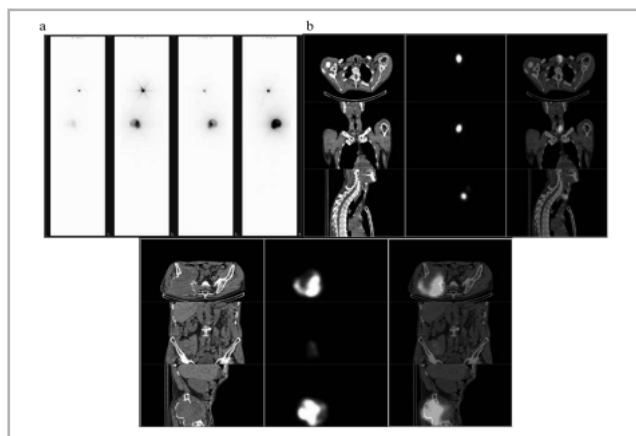
5. ábra
Radiojód egésztest szcintigráfia (a): dúsulás az arckoponya, a nyak és a mellkas vetületében papillaris cc esetén. Nyaki- mellkasi SPECT/CT felvétel (b): hilaris nyirokcsomó metastázisok láthatók

Tizennégy betegnél mutattunk ki áttétet a nyirokcsomókban, ebből 3 betegnél távoli tüdőmetasztázissal, egy betegnél májmetasztázissal együtt. A nyaki nyirokcsomó metastázissal bíró betegek egy részénél a vizsgálatot követően 48 órán belül, gammaszonda segítségével a metastázis műtéti eltávolítására került sor, így gyors és adekvát terápiára volt lehetőség.

A CT alapján 2 betegnél tüdő és csont, 1 esetben izolált csontmetasztázis ábrázolódott a patológiás radiojód dúsulás mellett.

lásnak megfelelően. A CT 2 betegnél igazolt csontmetasztázist patológiás radiojód dúsulás nélkül.

A 6. ábra mutatja, hogy az egésztest felvételen látható radiojód dúsulások miatt a nyaki, valamint a hasi és kismedencei régióról elvégzett SPECT/CT felvételek alapján lokál recidíva, valamint nagyterjedésű csont és lágyrész metasztázis volt igazolható.



6. ábra
Az egésztestet (a), nyaki, hasi és kismedencei SPECT/CT felvételeken (b) follicularis pajzsmirigy cc local recidívája, nagyterjedésű csont és lágyrész metasztázisa látható.

MEGBESZÉLÉS

A pajzsmirigyrákok nagy dózisu radiojód terápiája után végzett egésztest felvétel hasznos módszer a near totál vagy totál thyroidectomy után a maradék pajzsmirigyszövet, valamint a jódfelvevő nyaki és távoli metasztázisok kimutatására. Az egésztest felvételen azonban az anatómiai határok nem láthatók, a jódot dúsító struktúrák nehezen lokalizálhatók. A képet sokszor zavarja az ektópiás pajzsmirigyszövet, a jódot fiziológiásan is kiválasztó szervek (orr- és szájrég nyálkahártyája, nyálmirigyek, máj, gyomor, belek, húgyhólyag), valamint a bőrön az esetleges szennyeződések megjelenése [12]. Az azonosíthatatlan radiojód halmozások további vizsgálatára alkalmas a SPECT/CT hibrid készülék, amely egy időben és a beteg azonos pozíciójában egyszerre készíti el az izotópos rétegfelvételt és egy alacsony dózisu natív CT felvételt, amelyeket fúzionálva lehetőségessé válik a dúsulások pontos lokalizálása [13,14]. A SPECT/CT felvétel értékelésével lehetővé válik a kontamináció, illetve a fiziológiás dúsulások felismerése, így ezek fals pozitív interpretálása elkerülhetővé válik. A nyaki és az egyéb régiókban lévő radiojódot halmozó struktúrák a CT

segítségével felismerhetők, így a maradék pajzsmirigyszövet és a metasztatikus nyaki nyirokcsomók elkülöníthetők a nyálkahártyák és nyálmirigyek fiziológiás halmozásától. A hasi régióban különösen fontos a bélrendszer, a húgyhólyag és az itt elhelyezkedő kóros nyirokcsomók, valamint a hasi szervekre lokalizálható távoli metasztázisok elkülönítése; ez csak az egésztest vizsgálat alapján bizonytalan lenne.

Ruf és mtsai. [15] eredményei alapján a radiojód dúsulások 38%-ában változott az értékelés a kiegészítő SPECT/CT felvétel után az egésztest vizsgálathoz képest, ami a terápia változását is eredményezte. Tharp és mtsai. [16] hasonló eredményt a betegek 57%-ában mutattak ki.

Intézetünkben 2007. júliusa óta minden radiojód terápiát követően az 5. napon anterior és poszterior irányú egésztest felvételt készítünk, valamennyi esetben nyaki és mellkasi, szükség esetén koponya, hasi és kismedencei SPECT/CT felvétellel kiegészítve. Eredményeink alapján az esetek 36%-ában találtunk radiojód halmozást a nyaki residuumon kívül, a SPECT/CT felvétel alapján ezek 46%-a egyértelműen metasztázis volt. Az esetek 37%-ában a radiojód dúsulás lokalizációjában a natív CT vizsgálat morfológiai eltérést nem talált. Ezeknél a betegeknél tehát a SPECT/CT vizsgálattal nyert adatok a további terápia megválasztását jelentősen befolyásolták.

A leírt eredmények egyértelműen alátámasztják, hogy nagy dózisu radiojód terápiát követően készült egésztest, és a különböző régiókról készített SPECT/CT felvételek hasznos, és szükséges képalkotó vizsgálatok, melyek a betegség stádiumának és adekvát terápiájának a meghatározásában döntő fontosságúak.

KÖVETKEZTETÉSEK

- A SPECT/CT vizsgálattal kimutatott patológiás radiojód dúsulások 46%-a CT alapján egyértelmű metasztázis.
- A radiojód egésztest scintigráfias vizsgálat után közvetlenül elvégzett SPECT/CT felvétel nagyon hasznos a maradék pajzsmirigyszövet kimutatásában, esetleges metasztázisok felderítésében a nyaki, a mellkasi és egyéb régiókban is. A relatíve kis sugárterheléssel járó natív CT vizsgálat alapján olyan azonnali többletinformációhoz jutunk, amely az elváltozás etiológiája, a betegség stádiuma, és a további adekvát kezelés szempontjából döntő jelentőségű.
- Eredményeink alapján indokolt, és fontos lenne a SPECT/CT készülékek minél szélesebb körű elterjedése, és alkalmazása a differenciált pajzsmirigyrákok diagnosztikájában és terápiájának követésében.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] SL. Parker, T. Tong, S. Bolden, P. Wingo: Cancer statistics, *Cancer* 47:5-27, 2003.
- [2] KSH Demográfiai Évkönyvek 1999-2005.
- [3] Németh György: Sugárterápia, Springer Tudományos Kiadó Kft. Budapest, 215-238, 2001.

- [4] Györy F, Lukács G, Nagy EV, Juhász F, Mezösi E, Szakáll S, Máth J, Balázs G.: Differentiated thyroid carcinoma: prognostic factors, *Magy Seb.* 54(2):69-74. 2001.

- [5] E. Bombardieri., F. Pacini: Radioiodine therapy a successful tool in treating thyroid cancer, Foreword. Q J Nucl Med Mol Imaging. 53(5):439, 2009.
- [6] R.J.Robbins, M.Schlumberger: The evolving role of 131-I for the treatment of differentiated thyroid carcinoma, J Nucl Med 46: Suppl. 1. 28S-37S. 2005.
- [7] M. Luster et al.: RhTSH-aided radioiodine ablation and treatment of differentiated thyroid carcinoma: a comprehensive review, Endocrine-related Cancer 12:49-64, 2005.
- [8] F.Pacini, P.W.Ladenson, M.Schlumberger, A.Driedger, M.Luster, R.T.Kloos, S.Sherman, B.Haugen, C.Corone, E.Molinaro, R.Elisei, C.Cecarelli, A.Pinchera, R.L.Wahl, S.Leboulleux, M.Ricard, J.Yoo, N.L. Busaidy, E.Delpassand, H.Hanscheid, R.Felbinger, M.Lassmann, and C.Reiners: Radioiodine ablation of thyroid remnants after preparation with recombinant human thyrotropin in differentiated thyroid carcinoma: results of an international, randomized, controlled study, J Clin Endocrinol Metabol 91.3:926-932, 2006.
- [9] E. Molinaro, D. Viola, P. Passannanti, L. Agate, F. Lippi, C. Ceccarelli, A. Pinchera, R. Elisei: Recombinant human TSH (rhTSH) in 2009: new perspectives in diagnosis and therapy, Q J Nucl Med Mol Imaging. 53(5):490-502, 2009.
- [10] YH. Jung, JH. Hah, MW. Sung, KH. Kim, SY. Cho, YK. Jeon: Reciprocal immunohistochemical expression of sodium/iodide symporter and hexokinase I in primary thyroid tumors with synchronous cervical metastasis, Laryngoscope. 119(3):541-8, 2009.
- [11] F. Pacini, M. Schlumberger, H. Dralle, R. Elisei, JWA. Smit, W Wiersinga: European Thyroid Cancer Taskforce. European consensus for the management of patients with differentiated thyroid carcinoma of the follicular epithelium, Eur J Endocrinol 154:787-803, 2006.
- [12] B. Shapiro, V. Rufini, A. Jarwan: Artifacts, anatomical and physiological variants, and unrelated diseases that might cause false-positive whole-body 131I scans in patients with thyroid cancer, Semin Nucl Med 30:115-32, 2000.
- [13] D. Schmidt, A. Szikszai, R. Linke, W. Bautz, T. Kuwert: Impact of 131I SPECT/spiral CT on nodal staging of differentiated thyroid carcinoma at the first radioablation, J Nucl Med 50(1): 18-23, 2009.
- [14] S. Kohlfuerst, I. Igerc, M. Lobnig, H.J. Gallowitsch, I. Gomez-Segovia, S. Matschnig, J. Mayr, P. Milkosch, M. Beheshti, P. Lind: Posttherapeutic 131I SPECT-CT offers high diagnostic accuracy when the findings on conventional planar imaging are inconclusive and allows a tailored patient treatment regimen, Eur J Nucl Med Mol Imaging 36(6): 886-893, 2009.
- [15] J. Ruf, L. Lehmkuhl, H. Bertram, D. Sandrock, H. Amthauer, B. Humplik: Impact of SPECT and integrated low-dose CT after radioiodine therapy on the management of patients with thyroid carcinoma, Nucl Med Commun 25:1177-82, 2004.
- [16] K. Tharp, O Israel, J. Hausmann, L. Bettman, WH. Martin: Impact of 131I-SPECT/CT images obtained with an integrated system in the follow-up of patients with thyroid carcinoma, Eur J Nucl Med Mol Imaging 31:1435-42, 2004.

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Sarkadi Margit 1980-tól dolgozik a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Nukleáris Medicina Intézetében. 2001-től intézetvezető radiofarmakológiai szakasszisztens, majd 2007-től diplomás diagnosztikai képkalkotó. 2007-ben a Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Karán diagnosztikai képal-



Dr. Zámbo Katalin 1977-ben szerzett orvosi diplomát a Pécsi Orvostudományi Egyetem Általános Orvostudományi Karán. Ezt követően a Gyógyszertani Intézetben dolgozott tudományos ösztöndíjasként. 1979-től a Pécsi Tudományegyetem Nukleáris Medicina Intézetének munkatársa, 1998-tól az Intézet vezetője. 1982-ben klinikai laboratóriumi viz-

sgálatokból, 1984-ben pedig izotópdia-
gnosztikából tett szakvizsgát. Érdeklődése először a nukleáris kardiológiai módszerek felé fordult. Kutatási témája a szív- és tüdőkeringés komplex izotópos vizsgálata volt, amelyből 1994-ben védte

kotó BSc diplomát, majd 2008-ban egészségügyi menedzseri képesítést szerzett szintén a Pécsi Tudományegyetemen. 2004-től a Magyar Egészségügyi Szakdolgozói Kamara Képkalkotó Diagnosztikai Tagozatának Baranya megyei tagozatvezetője. A Radiográfus című újság nukleáris medicina rovatának rovatvezetője. Számos szakmai kongresszuson vesz részt előadásokkal. Sarkadi Margit,

meg kandidátusi értekezését „A radioizotópos first passage vizsgálat helyének újraértékelése a kardiopulmonális diagnosztikában” címmel. Az utóbbi években nukleáris onkológiával foglalkozik, ezen belül a specifikus molekuláris diagnosztika és a fúziós képkalkotás (SPECT/CT) lehetőségeivel a rosszindulatú daganatoknál. 2004-ben habilitált, professzori kinevezését 2006-ban vette át. Ebben az évben a Hevesy György Magyar Orvostudományi Nukleáris Társaság megválasztott elnöke lett, 2011-ben lép funkcióba. Tagja a Nukleáris Medicina Szakmai Kollégiumnak, valamint az Európai Nukleáris Társaságnak (EANM). Eddig 61 tudományos közleménye jelent meg, amelyek összesített impact faktora 54.767, citációinak száma 135.