



## IRANIAN JOURNAL OF NUCLEAR MEDICINE

Iranian Journal of Nuclear Medicine is published by the Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, covering basic and clinical nuclear medicine sciences and relevant applications. The journal is published biannually in English and Persian.

**Chairman & Editor:** Saghari, Mohsen; MD

**Executive Manager:** Beiki, Davood; PhD

**Scientific Affairs:** Eftekhari, Mohammad; MD and Fard-Esfahani, Armaghan; MD

### Editorial Board

---

Alavi, Abbas; MD (USA)	Mirzaei, Siroos; MD (Austria)
Beiki, Davood; PhD (Iran)	Najafi, Reza; PhD (Iran)
Cohen, Philip; MD (Canada)	Rajabi, Hossein; PhD (Iran)
Dabiri-Oskoei, Shahram; MD (Iran)	Saghari, Mohsen; MD (Iran)
Eftekhari, Mohammad; MD (Iran)	Sarkar, Saeed; PhD (Iran)
Fard-Esfahani, Armaghan; MD (Iran)	Takavar, Abbas; PhD (Iran)
Grammaticos, Philip C.; MD (Greece)	Zakavi, Seyedrasool; MD (Iran)

---

### Editorial Office

Iranian Journal of Nuclear Medicine,  
Research Institute for Nuclear Medicine,  
Shariati Hospital, North Kargar Ave. 14114, Tehran, Iran  
Tel: ++98-21-88633333, 4  
Fax: ++98-21-88026905  
irjnm@sina.tums.ac.ir  
<http://diglib.tums.ac.ir/pub>

### Abstracting & Indexing

Index Medicus for the WHO Eastern Mediterranean Region (IMEMR), ASCI

**Vol 14 , Supplement 1  
2006**



مجله پزشکی هسته ای ایران  
Iranian Journal of Nuclear Medicine

**Abstracts of the 10<sup>th</sup> Iranian Annual Congress of  
Nuclear Medicine**

6-7 Decemeber, 2006

Imam Hall, Imam Khomeini Hospital,  
Tehran, Iran

**Organizers:**

Research Institute for Nuclear Medicine,  
Tehran University of Medical Sciences  
&  
Iranian Society of Nuclear Medicine

**Sponsors:**

Delshid Company  
Matlabkish Company  
Dorresanat Company  
GE Medical Systems

**President:**

Mohsen Saghari, MD

**Chairman:**

Babak Fallahi, MD

**Executive Organizer:**

Kianoush Ansari-Gilani, MD

**Executive Committee**

Mohsen Saghari, MD

Babak Fallahi, MD

Davood Beiki, PhD

Alireza Zakani MD

Sahar Mirpour, MD

Nader Ahmadi

Leila Mahdavi

Mojtaba Ansari, MD

Kianoush Ansari-Gilani, MD

Mohammad Eftekhari, MD

ArmaghanFard-Esfahani, MD

Mohammad R. Esmaili

Mehdi Sohrabi

Maryam Vaghefi

## Scientific Commitee

Mohsen Saghari, MD	Tehran University of Medical Sciences
Sadegh Nezamafi, MD	Tehran University of Medical Sciences
Arsalan Vakili, MD	Tehran University of Medical Sciences
Mohammad Eftekhari, MD	Tehran University of Medical Sciences
Armaghan Fard-Esfahani, MD	Tehran University of Medical Sciences
Davood Beiki, PhD	Tehran University of Medical Sciences
Babak Fallahi, MD	Tehran University of Medical Sciences
Kianoush Ansari-Gilani, MD	Tehran University of Medical Sciences
Seyed Rasoul Zakavi, MD	Mashad University of Medical Sciences
Mansour Movahed, MD	Iran University of Medical Sciences
Hossein Rajabi, PhD	Tarbiat Modares University
Abass Takavar, PhD	Tehran University of Medical Sciences
Reza Najafi, PhD	Atomic Energy Organization of Iran
Shahram Dabiri, MD	Tabriz University of Medical Sciences
Fereydoon Fotoohi, MD	Shahid Beheshti University of Medical Sciences
Borzoo Rashidi, MD	Army University of Medical Sciences
Hassan Firoozabadi, MD	Iran University of Medical Sciences
Sina Izadyar, MD	Tehran University of Medical Sciences
Vahid Reza Dabbagh Kakhki, MD	Mashad University of Medical Sciences
Kamran Alimoghaddam, MD	Tehran University of Medical Sciences
Assadollah Mousavi, MD	Tehran University of Medical Sciences
Siamak Darakhshan, MD	Sanandaj University of Medical Sciences
Kamran Aryani, MD	Mashad University of Medical Sciences
Shahriar Sadeghi, MD	Day Hospital
Mehrosadat Alavi, MD	Shiraz University of Medical Sciences

## Author Index

<b>(A)</b>	
Abbaspour F.	61
Abdollahzadeh J.	51
Abodzadeh M.R.	32
Agha Ghazvini L.	55
Aghamiri S.M.R	25
Ahmadzadehfar H.	7, 41, 42, 43, 54
Akbarpour S.	17, 59
Akhlaghi M.	30, 31, 38
Akhzari F.	3, 17
Alahverdi M.	26
Alavi M.	53
Amin Hosseini M.	29
Amiri M.	19
Ansari M.	16
Ansari-Gilani K.	3, 11, 12, 16, 18
Arab Kheradmand A.	39
Arabpour A.	5, 6, 21
Aryana K.	14, 52
Aslanabadi N.	4, 40
Assadi M.	3, 13, 58, 59
Ay M.R.	20
Azimi H.	52
<b>(B)</b>	
Babaei M.H.	33
Basiratnia M.	53
Beheshti M.	44, 45, 46
Beiki D.	3, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 34, 51, 56, 57, 58, 59
Biersack H. J.	7, 41, 42, 43, 54
Bitarafan-Rajabi A.	5, 6, 22, 23, 61
Bucerius J.	7, 43
<b>(C)</b>	
Charkhlooie G.A.	36, 37
<b>(D)</b>	
Dabagh Kakhki V.R.	1, 2, 14
Dabiri Oskooyi Sh.	4, 40, 48
Daneshvari S.	27, 28, 29
<b>(E)</b>	
Ebrahimabadi K.H.	36, 37
Eftekhari M.	3, 13, 15, 16, 17, 18, 58, 59
Esmaili J.	17
Ezziddin S.	41, 42, 54
<b>(F)</b>	
Fallahi B.	3, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 34, 39, 49, 51, 56, 57, 58, 59
Farahani M. H.	10
Farahmand F.	20
Fard-Esfahani A.	3, 13, 15, 16, 17, 18, 49, 56, 57, 58, 59
Farjandi F.	21
Firoozabadi S.H.	5, 6, 21, 23
Firoozabadi S.M.P.MJ.	25
Fitz F.	45, 46
Fooladi sarabi A.	48
<b>(G)</b>	
Gandomkar M.	35

Ghadimi K.	39
Gharepapagh E.	48
Gholamrezanezhad A.	9, 10, 15, 16, 49, 51, 56, 57, 58, 59
Gorji K.E.	23
Gruy B.	45
<b>(H)</b>	
Habibi E.	41, 42, 43, 54
Haim S.	45, 46
Hajhosseini R.	27
Hajizadeh E.	25
Heydari S.	19
Hoda S.	60
Hozhabrossadati M.	15
<b>(I)</b>	
Izadyar S.	3, 17, 47
<b>(J)</b>	
Jalilian A. R.	27, 28, 29, 30, 31, 38
Joe A. Y.	7, 43
Johari F.	33, 36, 37
Jordanova N.	45, 46
Joukar MH.	14
<b>(K)</b>	
Kalantari F.	22, 23, 24
Kamalhedayat D.	16
Kamali Dehghan M.	28, 29, 30
Karimian A.	29, 38
Kazemi M.	58
Khazaei Gh.	14
Khorrami-moghadam A.	27, 28
Khosravi A.	8
Kokabee O.	20
<b>(L)</b>	
Lakouraj M.M.	36
Langsteger W.	44, 45, 46
Lindstaedt I.	7
Loidl W.	46
Lotfi M.	53
<b>(M)</b>	
Mahdavi SR.	26
Mahmoudian B.	4, 15
Mahmoudzadeh H.	39
Malek H.	5, 6, 21, 23
Mazaher H.	55
Mirpour S.	9, 10, 49, 51, 56, 57
Mirsadeghi L.	27
Mirzaai M.	30, 31, 38
Modaresi Esfeh J.	11, 12
Mohagheghi A.	3
Monfared A.Sh.	19
Moradkhani S.	27, 28, 29, 31
Motamedi-sede F.	29
<b>(N)</b>	
Nader M.	45, 46
Najafi. R.	33
Nasir A.	19
Nasiri M.	13
Nazarahari M.	13, 59
<b>(O)</b>	

Olamaei R.	8
Omranipour R.	39
<b>(P)</b>	
Palmedo H.	7
Poecher S.	45, 46
Pooladi M.	28
Pourbehi M. R.	13
<b>(R)</b>	
Raeisi E.	25
Rajabi H.	22, 23, 24, 25, 61
Rajamand A.	27
Ramezani M.R.	19
Rasaneh S.	24
Rashidi B.	50
Rastgoo F.	5, 6, 21, 23, 61
Reichmann K.	7
Rowshanfarzad P.	31
<b>(S)</b>	
Saber S.	26
Sadat Ebrahimi S. E.	35
Saddadi F.	28, 29, 38
Sadeghi M.	29
Sadeghi R.	1, 2
Sadeghi Sh.	16
Sadeghi Tari A.	56
Sadeghzadeh M.	36, 37
Sadjadi A.	9, 10, 49, 51, 57
Saghari M.	3, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 39, 49, 51, 57, 58, 59
Saidi M. R.	37
Sarkar S.	20
Sattari A.	32
Shadanpoor N.	27, 30
Shafahi K.	31
Shafi' I M.	33
Shahbazi D.	5, 6
Shahidzadeh Mahani M.	11, 12
Sharifian H.	55
Shirazi A.	26
Sima H.R.	52
Singh B.	42
Soheilifar M.	9
Stoiber F.	46
<b>(T)</b>	
Takavar A.	3, 13, 18, 26, 58, 59
Taleshi Ahangari H.	22
Tavakoli M. B.	28
<b>(V)</b>	
Vakili A.	10
<b>(Y)</b>	
Yaghoobi N.	5, 6, 21, 23
Yamini-Sharif A.	16
Yari Kamrani Y.	27, 28, 38
Yousefi K.	32
<b>(Z)</b>	
Zabihzadeh M.	26
Zakavi S.R.	1, 14, 52

## مقایسه دو روش پردازش QGS و ECTb در اسکن پرفیوژن میوکارد به روش Gated SPECT

دکتر وحید رضا دباغ کاخکی\*، دکتر سید رسول زکوی، دکتر رامین صادقی

بخش پزشکی هسته ای، بیمارستان امام رضا (ع)، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

**اهداف:** هدف از این مطالعه مقایسه دو روش معمول پردازش کامپیوتری (Quantitative Gated SPECT) QGS و (Emory Cardiac Toolbox) ECTb برای محاسبه حجمهای پایان دیاستولی (EDV)، پایان سیستولی (ESV) و کسر تخلیه بطن چپ (LVEF) در بیماران با پرفیوژن میوکارد نرمال و غیر نرمال بود. روش ها: یکصد و چهل و چهار بیمار تحت اسکن پرفیوژن میوکارد به روش Gated SPECT (8 gates/cardiac cycles) قرار گرفتند. تصاویر مرحله استراحت با استفاده از ECTb and QGS پردازش شدند. یافته ها: همبستگی بین نتایج این دو روش در همه گروهها بالاتر از ۹۰٪ بود. در بیماران بدون نقص پرفیوژن EDV و LVEF محاسبه شده با ECTb به طور معنی داری بالاتر از نتایج روش QGS بودند در حالیکه تفاوت معنی داری در ESV دیده نمی شد. در بیماران با نقص پرفیوژن هر سه مورد EDV, ESV and LVEF محاسبه شده با QGS پایین تر از محاسبات ECTb بودند. متوسط تفاوت EDV و ESV بین دو روش ECTb و QGS در کسانی که دارای نقص پرفیوژن بودند از افراد بدون نقص پرفیوژن بالاتر بود. از طرف دیگر متوسط تفاوت LVEF بین دو روش پردازش کامپیوتری در بیماران با نقص پرفیوژن کمی کمتر از بیماران بدون نقص پرفیوژن بود اگر چه این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود. (P=0.093). بیماران بر اساس summed rest score (SRS) به سه گروه تقسیم شدند: بیمارانی با  $SRS \leq 3$  (۱۰۹)،  $4 \leq SRS \leq 8$  (۱۳) و  $SRS \geq 9$  (۲۲). تفاوت معنی داری بین این سه گروه در متوسط تفاوت حجمهای بطنی در این دو روش پردازش وجود داشت در حالیکه در متوسط تفاوت LVEF در دوروش پردازش بین سه گروه فوق تفاوت معنی داری وجود نداشت. همچنین با افزایش SRS میزان overestimation حجمهای بطنی با ECTb نسبت به QGS بیشتر دیده می شد. در روش آنالیز همبستگی خطی با افزایش SRS تفاوت در حجمهای بطنی محاسبه شده بین دو روش پردازش افزایش می یافت. تفاوت در LVEF بین دو روش با SRS رابطه داشته، اما با افزایش SRS به مقدار کمی این تفاوت بین دو روش کاهش می یافت. نتیجه: توافق بین QGS و ECTb خوب بوده، هر چند که حضور نقص پرفیوژن باعث تفاوت بیشتر در محاسبه حجمهای بطنی بین دو روش می شود. این تفاوت با نقص پرفیوژن گسترده تر، بیشتر خواهد بود. در کلینیک این تفاوتها محاسباتی ناشی از الگوریتمها را باید در نظر داشت. این نرم افزارها به جای هم نباید استفاده شده و تنها از یک نرم افزار باید در بررسیهای سریالی استفاده کرد.

## Gated myocardial perfusion SPECT: Comparison of QGS with ECTb algorithms

V.R. Dabbagh Kakhki (MD)\*, S.R. Zakavi (MD), R. Sadeghi (MD)

Department of Nuclear Medicine, Imam Reza Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

**Objectives:** The aim of this study was to compare the performance of two currently available gated SPECT (GSPECT) software programs, quantitative gated SPECT (QGS) and Emory Cardiac Toolbox (ECTb), for the calculation of left ventricular ejection fraction (LVEF), end-systolic volume (ESV) and end-diastolic volume (EDV) in patients with normal and abnormal myocardial perfusion. **Methods:** One hundred and forty-four consecutive patients were examined with gated  $^{99m}\text{Tc}$ -sestamibi myocardial perfusion SPECT (8 gates/cardiac cycles). Rest GSPECT was analyzed using QGS and ECTb. **Results:** Correlation between the results of QGS and ECTb was high, greater than 90% in all groups. In patients with no perfusion defect, EDV and LVEF using ECTb were significantly higher than QGS, whereas no significant difference was noticed in ESV. In patients with perfusion defect, QGS yielded significantly lower values for EDV, ESV and LVEF than ECTb. In tomograms with perfusion defect, mean differences of EDV and ESV between two softwares were significantly higher than in normal tomograms. On the other hand mean difference of LVEF between two softwares in patients with perfusion defects was slightly less than in patients with no perfusion defect, although it was not significant statistically (P=0.093). The patients were classified into three subgroups based on summed rest score (SRS); G1: patients with  $SRS \leq 3$  (n=109), G2: patients with  $4 \leq SRS \leq 8$  (n=13) and G3: patients with  $SRS \geq 9$  (n=22). One-way ANOVA showed statistically significant differences between subgroups in average differences of EDV and ESV ( $EDV_{ECTb} - EDV_{QGS}$ ,  $ESV_{ECTb} - ESV_{QGS}$ ) (both  $P < 0.001$ ), while no significant difference was noticed between subgroups in average difference of LVEF ( $EF_{ECTb} - EF_{QGS}$ ) calculated by two methods (P:0.07). Also, more overestimation of EDV and ESV by ECTb was noticed when SRS was increased. In linear regression analysis, the difference in volume indices between two softwares was increased with increase in SRS. The difference in LVEF between softwares correlated with SRS, but with increase in SRS, difference between LVEF calculated by two softwares was slightly decreased. **Conclusion:** Agreement between QGS and ECTb algorithms is good. However, the presence of perfusion defect results more difference in calculation of ventricular volumes between these algorithms. These overestimations are higher when there is more extensive perfusion defect. Algorithm-varying under- or overestimation of EDV, ESV and LVEF should be considered for in the clinical context. These softwares are not interchangeable and only one software should be used in follow up of patients and in serial measurements of LV function indices.

\*E-mail: vrdabbagh@yahoo.com



## اثر zoom و فیلتر در محاسبات پارامترهای بطن چپ در بیماران با قلب کوچک در اسکن پرفیوژن میوکارد به روش Gated SPECT

دکتر وحید رضا دباغ کاخکی\*، دکتر رامین صادقی

بخش پزشکی هسته ای، بیمارستان امام رضا (ع)، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

**اهداف:** محاسبه کمتر میزان حجمهای پایان دیاستولی (EDV) و پایان سیستولی (ESV) و محاسبه بیش از مقدار واقعی کسر تخلیه بطن چپ (LVEF) در بیماران با قلب کوچک یک مشکل در تصویربرداری به روش Gated SPECT می باشد. هدف از این مطالعه ارزیابی اثر zoom و فیلتر در محاسبات پارامترهای بطنهای کوچک می باشد. روش ها: ۳۰ بیمار با قلب کوچک بر اساس  $ESV \leq 25$  محاسبه شده با zoom تصویربرداری ۱.۴۵ و  $CT = 0.35$  Cut-off frequency برای مطالعه انتخاب شدند. همه بیماران تحت اسکن پرفیوژن میوکارد با  $Tc-99m$  sestamibi در مرحله استراحت با زومهای ۱.۴۵ و ۱.۷۸ قرار گرفتند. بعد از بازسازی تصاویر به روش filtered backprojection (فیلتر Butterworth،  $CT: 0.35, 0.40, 0.45, 0.50, 0.55$ ، Order=5) با استفاده از QGS حجمهای بطنی و LVEF محاسبه گردیدند. یافته ها: همبستگی خوبی بین دو روش تصویربرداری وجود داشت. EDV و ESV محاسبه شده با تصاویر حاصل از زوم ۱.۷۸، به طور معنی داری بالاتر از زوم ۱.۴۵ بود در حالیکه LVEF با زوم ۱.۴۵ از زوم ۱.۷۸ بالاتر بود. با افزایش CT فیلتر از ۰.۳۵ به ۰.۵۵ حجمهای بالاتر و LVEF پایین تر حاصل می شد. متوسط تفاوت LVEF در دو روش تصویربرداری (با زومهای ۱.۴۵ و ۱.۷۸) بین انواع CT از نظر آماری تفاوت وجود داشت. با افزایش CT میزان تغییر در حجمهای بطنی و LVEF به تدریج کاهش می یافت. تفاوت در LVEF بین دو روش تصویربرداری با استفاده از CT بالاتر کاهش می یافت. بنابراین اثر زوم در محاسبه LVEF در CT بالاتر کاهش می یابد. از طرف دیگر اثر CT در محاسبه LVEF در زومهای بالاتر نیز کاهش می یابد. نتیجه: زوم و فیلتر در محاسبه EDV, ESV and LVEF اثر عمده ای دارد. با افزایش در زوم یا CT حجمهای بالاتر اما LVEF پایین تر می باشد. یک زوم یا CT بالاتر ممکن است در بیماران با بطن چپ کوچک بسیار کمک کننده باشد.

### Impact of zooming and filtering on gated myocardial perfusion SPECT in patients with small hearts

V.R. Dabbagh Kakhki (MD)\*, R. Sadeghi (MD)

Department of Nuclear Medicine, Imam Reza Hospital, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

**Objectives:** Underestimation of end-diastolic volume (EDV), end-systolic volume (ESV) and overestimation of left ventricular ejection fraction (LVEF) in patients with small hearts is a reported problem of the gated SPECT. The aim of this study was to evaluate the influence of zooming and filtering on left ventricular function parameters measurements in patients with small hearts. **Methods:** Thirty patients with small hearts ( $ESV \leq 25$  ml using acquisition zoom of 1.45 and cut-off frequency 0.35 cycle/cm) were collected for the study. All patients underwent rest  $Tc-99m$  Sestamibi gated myocardial perfusion SPECT using acquisition zooms of 1.45 and 1.78 consecutively. After reconstruction by filtered back-projection (Butterworth, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50 and 0.55 cycles/cm cut-off, order 5), LVEF, EDV and ESV were computed using quantitative gated SPECT (QGS) program. **Results:** Good correlation was noticed between two methods of acquisition. EDV and ESV using acquisition zoom of 1.78 were significantly higher than EDV and ESV by zoom of 1.45 respectively. However, LVEF using zoom of 1.45 was overestimated compared with LVEF by zoom of 1.78. By increasing the cut-off frequency of the Butterworth filter from a smooth 0.35 to a sharper 0.55 cycles/cm, larger volumes and a significant decrease in LVEF were obtained by QGS. Mean difference of LVEF between two methods of acquisition (zooms of 1.78 and 1.45) were significantly different between different filtering ( $P < 0.001$ ). As the cut-off frequency of the filter was increased, change in the LV volumes and LVEF is decreased. Difference in LVEF between two acquisition zooms was decreased by sharper cut-off frequencies. Thus effect of zooming on measurement of LVEF in higher cut-off frequencies is decreased. On the other hand, effect of cut-off frequency in LVEF value is decreased in higher zoom as compared to the lower zoom. **Conclusion:** Filtering and zooming greatly influenced EDV, ESV and LVEF measurements. Increasing in zooming or filter cut-off frequency results higher LV volumes but lower LVEF. A higher zooming and/or a sharper filter might be suggested for quantitative gated SPECT in patients with a small heart.

\*E-mail: vrdabbagh@yahoo.com

### بررسی یافته های اسکن پرفیوژن میوکارد در بیماران با تنگی عروق کرونر قلبی، قبل و بعد از PTCA

دکترارمغان فرد اصفهانی\*، دکتر عباس محقق، دکتر مجید اسدی، دکتر بابک فلاحی، دکتر محسن ساغری، دکتر فریبا اخضری، دکتر سینا ایزدیاری،

دکتر محمد افتخاری، دکتر داود بیکی، دکتر عباس تکاور، دکتر کیانوش انصاری

مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** آنژیوپلاستی عروق کرونر (PTCA) یک روش موثر در روستکولاریزاسیون در بیماران با بیماری عروق کرونری است. دلایل برای نارسایی در بهتر شدن بیمار اغلب بدلیل روستکولاریزه شدن ناکامل یا تنگی مجدد می باشد. اسکن پرفیوژن میوکاردیک روش غیر تهاجمی حساس و اختصاصی برای یافتن اختلال در جریان عروق کرونر، به ویژه در بیمارانی که بیماری دو رگی یا سه رگی داشته باشند، می باشد. همچنین طبق گزارشات قبلی، این یک روش با دقت بالا در تشخیص تنگی مجدد بعد از آنژیوپلاستی می باشد. با این حال برای انتخاب بهترین پروتکل جهت ارزیابی پرفیوژن هنوز هم جای بحث وجود دارد. هدف از این مطالعه تعیین وضعیت بهبودی در بیماران با تنگی عروق کرونر پس از درمان با PTCA، توسط اسکن پرفیوژن میوکارد می باشد. **روش ها:** مطالعه شامل ۶۰ مورد (۵۰ مرد و ۱۰ زن) با متوسط سن  $54/18 \pm 11/71$  می باشد. اسکن قلب برای همه موارد قبل از آنژیوپلاستی انجام شد. افراد بر حسب انجام اسکن بعد از آنژیوپلاستی به سه گروه تقسیم شدند، گروه اول، دوم و سوم برترتیب در فواصل ۶-۱۰ روز (۱۶ مورد)، ۱-۳ ماه (۲۱ مورد) و ۳-۶ ماه (۲۳ مورد) اسکن مجدد شدند. برای همه افراد آنژیوگرافی بعد از PTCA هم انجام شد. جهت بررسی کمی برای هر سگمان سه درجه شامل نرمال، ایسکمیک و غیر قابل برگشت در نظر گرفته شد. جهت آنالیز اطلاعات، از روشهای آماری Paired T test و ANOVA استفاده شد. **یافته ها:** بهبودی در ۱۳ از ۱۶ مورد، ۱۸ از ۲۱ مورد و ۲۳ از ۲۳ مورد برترتیب در گروه اول، دوم و سوم دیده شد. نرمال شدن به طور کلی در ۱۱ مورد از ۶۰ بیمار مشاهده شد. در مقایسه اسکن قبل و بعد از PTCA افزایش آماری معنی دار در سگمانهای نرمال، کاهش معنی دار در سگمانهای ایسکمیک، ولی کاهش غیر معنی دار در سگمانهای غیر قابل برگشت دیده شد. سگمانهای نرمال در گروه دوم نسبت به گروه اول افزایش و گروه سوم نسبت به دوم کاهش داشت که البته از لحاظ آماری معنی دار نبود. سگمانهای ایسکمیک در گروه دوم نسبت به گروه اول کاهش و گروه سوم نسبت به دوم افزایش داشت که مجدداً از لحاظ آماری معنی دار نبود. حساسیت و اختصاصیت اسکن در قبل، ۱-۳، ۶-۱۰، ۳-۶ ماه برترتیب ۸۰، ۸۱ - ۱۰۰، ۳۵ - ۹۰، ۱۰۰ - ۷۶، ۱۰۰ بدست آمد. افزایش سگمانهای نرمال در گروه دوم نسبت به گروه اول و دقت پایین اسکن در ۶-۱۰ روز بعد از PTCA ممکن است به علت عملکرد نامطلوب سیستم اندوتلیال و پلاکت باشد. کاهش سگمانهای نرمال و افزایش سگمانهای ایسکمیک در گروه سوم نسبت به دوم می تواند به علت تنگی مجدد باشد. **نتیجه:** به نظر می رسد اسکن قلب، قبل و به فواصل متعدد بعد از PTCA می تواند در ارزیابی میزان بهبود پرفیوژن قلب مفید باشد. ۴ هفته بعد از PTCA زمان مناسب جهت انجام اولین اسکن بعد از درمان می باشد.

#### The role of scintigraphic perfusion imaging in the evaluation of patients before and after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA)

A. Fard-Esfahani (MD)\*, A. Mohagheghi (MD), M. Assadi (MD), B. Fallahi (MD), M. Saghari (MD), F. Akhbari (MD), S. Izadyar (MD), M. Eftekhari (MD), D. Beiki (PhD), A. Takavar (PhD), K. Ansari-Gilani (MD)  
Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** We studied the value of myocardial perfusion imaging (MPI) for evaluation of myocardial perfusion improvement in patients with successful percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA). **Methods:** Sixty patients (10 females and 50 males), (Age  $54.18 \pm 11.71$  years) were analyzed. MPI was performed before PTCA, and then 3-6 months after the procedure. In all patients repeated coronary angiography was done at least once after PTCA. Before PTCA myocardial perfusion defects were observed in all patients. Statistical analysis of the number of segments with various degrees of perfusion (normal, transient ischemia, irreversible ischemia), before and after PTCA, was performed for three groups separately. Statistical analyses were performed using the paired T test and also ANOVA test. **Results:** Improvement as a decrease in the number of transiently or irreversibly ischemic segments, was observed in 13 out of 16 patients in 6-10 days, 18 out of 21 cases 1-3 months and 20 out of 23 patients 3-6 months following PTCA. The scans performed 3-6 months after PTCA as compared to 1-3 months MPI showed an increase in the number of transiently ischemic segments and a decrease of normal perfused segments, but it did not reach a statistical significance. Sensitivity and specificity of MPI using angiography as the gold standard calculated four times; before PTCA, 6-10 days, 1-3 months and 3-6 months after PTCA were 80, 81; 100, 35; 90, 100 and 76, 100 percent, respectively. **Conclusion:** Our results confirm the necessity for an assessment of perfusion, both before and shortly after angioplasty, so that the longer term consequences can be followed accurately. In addition our study confirmed that MPI approximately 4 weeks after the intervention has a good correlation between stress-induced myocardial perfusion abnormalities and the presence or absence of stenosis, independent of clinical symptoms.

\*E-mail: fardesfa@sina.tums.ac.ir

## کاربرد اسکن پرفیوژن میوکارد بروش SPECT و تست دپیپیدامول در بیماران با بلوک شاخه‌ای چپ

دکتر شهرام دبیری<sup>۱\*</sup>، دکتر ناصر اصلان‌آبادی<sup>۲</sup>، دکتر بابک محمودیان<sup>۱</sup><sup>۱</sup>بخش پزشکی هسته‌ای، بیمارستان امام خمینی (ره)، <sup>۲</sup>بخش کاردیولوژی، بیمارستان شهید مدنی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

**اهداف:** تشخیص بیماری عروق کرونر در بیماران با بلوک شاخه‌ای چپ بعلاوه پائین بودن دقت تشخیصی روشهای غیرتهاجمی مثل تست ورزش و اسکن پرفیوژن میوکارد با تست ورزش، مشکل می‌باشد. با بکار بردن دپیپیدامول بجای تست ورزش این مشکل تا حدی کاهش می‌یابد. هدف از این مطالعه بررسی ارزش تشخیصی اسکن توموگرافی پرفیوژن میوکارد با رادیوداروی <sup>99m</sup>Tc- Sestamibi و تست دپیپیدامول در بیماران با بلوک شاخه‌ای چپ کامل است. **روش‌ها:** در این بررسی ۴۰ بیمار با بلوک شاخه‌ای چپ کامل و دائمی تحت اسکن پرفیوژن میوکارد بروش SPECT با رادیوداروی <sup>99m</sup>Tc- Sestamibi و تست دپیپیدامول قرار گرفتند. معیار انتخاب بیماران داشتن سندرم درد سینه بود. دیفکت ثابت پرفیوژن به عدم تغییر شمارش استرس و استراحت و دیفکت قابل برگشت به Score بالاتر تصاویر استرس در مقایسه با استراحت اطلاق شد. تمام بیماران تحت آنژیوگرافی قرار گرفتند. **یافته‌ها:** ۱۱ بیمار (۲۷/۵٪) اسکن پرفیوژن میوکارد نرمال داشته و ۲۹ بیمار (۷۲/۵٪) دیفکت قابل برگشت داشتند. آنژیوگرافی در ۳۰ بیمار مثبت بوده و ۱۰ مورد آنژیوگرافی طبیعی داشتند. حساسیت، اختصاصیت، ارزش پیشگویی مثبت و ارزش پیشگویی منفی مطالعه ما در نشان دادن تنگی بیش از ۵۰٪ عروق کرونر به ترتیب ۸۶/۶٪، ۷۰٪، ۸۹٪ و ۶۴٪ بود. در ۳۳ بیمار (۸۲/۵٪) نتایج آنژیوگرافی و اسکن پرفیوژن میوکارد بروش SPECT مطابقت داشتند. (P = 0/002). آنژیوگرافی در ۹۰٪ از بیماران با دیفکت قابل برگشت پرفیوژن در اسکن SPECT میوکارد، مثبت بود. **نتیجه:** اسکن پرفیوژن میوکارد بروش SPECT و تست دپیپیدامول در بیماران با بلوک شاخه‌ای چپ بترتیب حساسیت، اختصاصیت و دقت تشخیصی ۸۶/۶٪، ۷۰٪ و ۸۳/۵٪ در تشخیص تنگی عروق کرونر بیش از ۵۰٪ دارد.

## Usefulness of dipyridamole myocardial perfusion SPECT in patients with left bundle branch block

S. Dabiri (MD)\*<sup>1</sup>, N. Aslanabadi (MD)<sup>2</sup>, B. Mahmoudian (MD)<sup>1</sup><sup>1</sup>Imam Nuclear Medicine Department, Tabriz University of Medical Sciences<sup>2</sup>Madani Heart Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

**Objectives:** Diagnosis of coronary artery disease (CAD) in patients with left bundle branch block (LBBB) is considered as a challenge in cardiology due to low accuracy of noninvasive methods such as rest and stress electrocardiogram. This diagnostic challenge can be reduced but not eliminated using dipyridamole as a stress agent instead of exercise. The aim of this study was to assess diagnostic value of Tc-99m Sestamibi single photon emission computed tomography (SPECT) myocardial perfusion imaging in patients with complete LBBB. **Methods:** We studied 40 patients with permanent and complete LBBB using Tc-99m Sestamibi SPECT and dipyridamole stress to evaluate CAD. Perfusion defect was considered fixed when there was difference between rest and stress score, while reversible defect was defined as a segment with higher score on stress images. All patients underwent coronary angiography. **Results:** Eleven patients (27.5%) had normal myocardial perfusion SPECT and 29 patients (72.5%) had reversible perfusion defects. Angiography was positive in 30 patients, while 10 cases showed normal angiography. The sensitivity, specificity, positive predict value and negative predict value of our study for detecting >50% coronary stenosis were 86.6%, 70%, 89% and 64% respectively. We found 33 (82.5%) patients with concordant angiography and myocardial perfusion SPECT results (p= 0.002). Angiography was positive in 90% of patients with reversible perfusion defects on myocardial perfusion SPECT. **Conclusion:** Tc-99m Sestamibi SPECT with dipyridamole stress in patients with LBBB showed high sensitivity (86.6%), specificity (70%) and accuracy (82.5%) in detecting >50% coronary stenosis.

\*E-mail: sh\_dabiri@yahoo.com

## ارزیابی کسر جهشی قلب به روش Gated SPECT با استفاده از فیلترها و روش‌های مختلف بازسازی در مقایسه با روش آنژیوگرافی کمی کرونری

ابوالفضل عرب پور<sup>۱\*</sup>، فریدون راستگو<sup>۲</sup>، داریوش شهبازی<sup>۱</sup>، ناهید یعقوبی<sup>۲</sup>، سید حسن فیروزآبادی<sup>۲</sup>، هادی ملک<sup>۱</sup>، احمد بیطرفان رجیبی<sup>۲</sup>  
 گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، بخش پزشکی هسته‌ای، بیمارستان قلب شهید رجایی، تهران، ایران

**اهداف:** از آنجا که آنژیوگرافی میوکارد یک عمل تهاجمی است، همیشه از نظر عوارض و خطرات احتمالی مورد بحث قرار گرفته است. پیشرفت روزافزون علم پزشکی و توسعه شگرف تکنولوژی به پیدایش راه‌حل‌های جدید تشخیصی منجر شده است که یکی از آنها دانش پزشکی هسته‌ای و روش اسکن پرفیوژن میوکارد است. با این مزیت که روش اسکن پرفیوژن میوکارد به عنوان یک روش اقتصادی و غیر تهاجمی نسبت به آنژیوگرافی میوکارد مطرح می‌گردد. در این تحقیق بررسی می‌شود که کدامیک از روش‌های بازسازی پس اندازش فیلتر شده و تکراری و کدامیک از فیلترهای متز، رمپ یا باترورث با چه فرکانس و چه شیب طیفی به منظور فیلتراسیون در روش gated SPECT می‌تواند تطابق بیشتری برای ارزیابی کسر جهشی قلب با روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری ایجاد نماید. **روش‌ها:** در این مطالعه کسر جهشی قلب بر روی ۲۵ بیمار (۱۶ مرد و ۹ زن) که کمتر از دو هفته قبل از اسکن آنژیوگرافی شده بودند با استفاده از روش gated SPECT در مقایسه با روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری مورد ارزیابی قرار گرفت. روش نمونه‌گیری به صورت مستمر و پژوهش از نوع مطالعات نیمه تجربی می‌باشد. به منظور تعیین کسر جهشی قلب از روش‌های بازسازی پس اندازش فیلتر شده و تکراری در روش gated SPECT و استفاده از تغییر فرکانس قطع و شیب طیف در فیلترهای متز و باترورث و رمپ، ۴۲ حالت به دست آمد که با داده‌های حاصل از روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری تطبیق داده شد. **یافته‌ها:** روش بازسازی پس نمایش فیلتر شده با فیلتر رمپ قبل از بازسازی و فیلتر متز با شیب طیف ۹ و فرکانس قطع ۴.۵ بعد از بازسازی در روش gated SPECT در اندازه‌گیری کسر جهشی قلب با روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری تطابق دارد. **نتیجه:** با اعمال دو فاکتور فیزیکی روشهای بازسازی و فیلتراسیون در روش gated SPECT و تطابق داده‌های پارامتر کسر جهشی قلب حاصل از روش gated SPECT با روش آنژیوگرافی عروق کرونری در برخی موارد روش غیرتهاجمی gated SPECT جایگزین روش تهاجمی آنژیوگرافی عروق کرونری می‌گردد.

### Gated SPECT cardiac ejection fraction assessment by using different reconstructive methods and filters in comparison with quantitative coronary angiography

A. Arabpour<sup>\*1</sup>, F. Rastgoo<sup>2</sup>, D. Shahbazi<sup>1</sup>, N. Yaghobi<sup>2</sup>,  
 S.H. Firouzabadi<sup>2</sup>, H. Malek<sup>2</sup>, A. Bitarafan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medical Physics Department, Isfahan University of Medical Sciences, <sup>2</sup>Nuclear Medicine Department, Shahid Rajaee Heart Hospital, Tehran, Iran

**Objectives:** Because of invasive nature of myocardial angiography, its probable risks and problems usually make a lot of discussions. Ever-increasing improvement in medical sciences and wonderful technologic expansions makes novel diagnostic methods like nuclear medicine and myocardial perfusion scanning. The latter is a more non-invasive and economic method than myocardial angiography. In our study we checked which of reconstruction FBP and OSEM and which of Butterworth, Metz, and Ramp filters with which frequency and order for filtration manner in ECG Gated SPECT is more coincident with Ejection Fraction in quantitative coronary angiography methods. **Methods:** In our study, cardiac Ejection Fraction of 25 patients (16 male, 9 female) who had had an angiography two weeks before the scanning was checked by ECG Gated SPECT in comparison with quantitative coronary angiography. The sampling is continuous and the study was semi-experimental. For defining the cardiac Ejection Fraction, we used FBP and OSEM methods in ECG Gated SPECT and by changing the frequency cut off and order in Butterworth, Metz and ramp filter, we found 42 different states that checked them with quantitative coronary angiography findings. **Results:** FBP with ramp filter before the reconstruction, with Metz filter and order=9, and cutoff=4.5 after the construction in Gated SPECT method have a coincidence with quantitative coronary angiography. **Conclusion:** By using both physical methods, reconstruction and filtration in Gated SPECT and comparing the cardiac Ejection Fraction parameters in Gated SPECT with quantitative coronary angiography, usage of non-invasive Gated SPECT method instead of invasive coronary angiography in some cases is recommended.

\*E-mail: far\_arabpour@yahoo.com

## ارزیابی حرکات دیواره قلب به روش Gated SPECT با استفاده از فیلترها و روش های مختلف بازسازی در مقایسه با روش آنژیوگرافی کمی کرونری

ابوالفضل عرب پور<sup>۱</sup>، فریدون راستگو<sup>۲</sup>، داریوش شهبازی<sup>۱</sup>، ناهید یعقوبی<sup>۲</sup>، سید حسن فیروزآبادی<sup>۲</sup>، هادی ملک<sup>۲</sup>، احمد بیطرفان رجیبی<sup>۲</sup>  
گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، <sup>۲</sup>بخش پزشکی هسته‌ای، بیمارستان قلب شهید رجایی، تهران، ایران

**اهداف:** از آنجا که آنژیوگرافی میوکارد یک عمل تهاجمی است، همیشه از نظر عوارض و خطرات احتمالی مورد بحث قرار گرفته است. پیشرفت روزافزون علم پزشکی و توسعه شگرف تکنولوژی به پیدایش راه‌حل‌های جدید تشخیصی منجر شده است که یکی از آنها دانش پزشکی هسته‌ای و روش اسکن پرفیوژن میوکارد است. با این مزیت که روش اسکن پرفیوژن میوکارد به عنوان یک روش اقتصادی و غیر تهاجمی نسبت به آنژیوگرافی میوکارد مطرح می‌گردد. در این تحقیق بررسی می‌شود که کدامیک از روش‌های بازسازی پس اندازش فیلتر شده و تکراری و کدامیک از فیلترهای متز، رمپ یا باتروورث با چه فرکانس و چه شیب طیفی به منظور فیلتراسیون در روش Gated SPECT، می‌تواند تطابق بیشتری برای ارزیابی حرکات دیواره قلب با روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری ایجاد نماید. روش‌ها: در این مطالعه حرکات دیواره قلب بر روی ۲۵ بیمار (۱۶ مرد و ۹ زن) که کمتر از دو هفته قبل از اسکن آنژیوگرافی شده بودند با استفاده از روش Gated SPECT در مقایسه با روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری مورد ارزیابی قرار گرفت. روش نمونه‌گیری به صورت مستمر و پژوهش از نوع مطالعات نیمه تجربی می‌باشد. اختلالات حرکتی در ۴ دسته نمره بندی گردید که به ترتیب: ۰ = نرمال، ۱ = خفیف، ۲ = متوسط و ۳ = شدید طبقه بندی گردید. به منظور تعیین حرکات دیواره قلب از روش‌های بازسازی پس اندازش فیلتر شده و تکراری در روش Gated SPECT و با استفاده از تغییر فرکانس قطع و شیب طیف در فیلترهای متز و باتروورث و رمپ، ۴۲ حالت به دست آمد که با داده‌های حاصل از روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری تطبیق داده شد. یافته‌ها: روش بازسازی پس نمایش فیلتر شده با فیلتر رمپ قبل از بازسازی و فیلتر متز با شیب طیف ۹ و فرکانس قطع ۵ بعد از بازسازی در روش Gated SPECT، در اندازه‌گیری حرکات دیواره قلب با روش آنژیوگرافی کمی عروق کرونری تطابق دارد. نتیجه: با اعمال دو فاکتور فیزیکی روشهای بازسازی و فیلتراسیون در روش Gated SPECT و تطابق داده‌های پارامتر حرکات دیواره قلب حاصل از روش Gated SPECT با روش آنژیوگرافی عروق کرونری در برخی موارد، روش غیرتهاجمی و اقتصادی Gated SPECT جایگزین روش تهاجمی آنژیوگرافی عروق کرونری می‌گردد.

### Gated SPECT cardiac wall motion assessment by using different reconstructive methods and filters in comparison with quantitative coronary angiography

A. Arabpour<sup>\*1</sup>, F. Rastgoo<sup>2</sup>, D. Shahbazi<sup>1</sup>, N. Yaghobi<sup>2</sup>,  
S.H. Firouzabadi<sup>2</sup>, H. Malek<sup>2</sup>, A. Bitarafan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medical Physics Department, Isfahan University of Medical Sciences, <sup>2</sup>Nuclear Medicine Department, Shahid Rajaee Heart Hospital, Tehran, Iran

**Objectives:** Because of invasive nature of myocardial angiography, its probable risks and problems usually make a lot of discussions. Ever-increasing improvement in medical sciences and wonderful technologic expansions makes novel diagnostic methods like nuclear medicine and myocardial perfusion scanning. The latter is a more non-invasive and economic method than myocardial angiography. In our study we checked which of reconstruction FBP and OSEM and which of Butterworth, Metz, and Ramp filters with which frequency and order for filtration manner in ECG Gated SPECT is more coincident with Wall Motion in quantitative coronary angiography methods. **Methods:** in our study, cardiac Wall Motion of 25 patients (16 male, 9 female) who had had an angiography two weeks before the scanning was checked by ECG Gated SPECT in comparison with quantitative coronary angiography. The sampling is continuous and the study was semi-experimental. Motion disorders are classified in 4 categories: normal=0, mild=1, moderate=2, severe=3. For defining the cardiac Wall Motion, we used FBP and OSEM methods in ECG Gated SPECT and by changing the frequency cutoff and order in Butterworth, Metz and ramp filter, we found 42 different states that checked them with quantitative coronary angiography findings. **Results:** FBP with ramp filter before the reconstruction, with Metz filter and order=9, and cutoff=5 after the construction in Gated SPECT method have a coincidence with quantitative coronary angiography. **Conclusion:** By using both physical methods, reconstruction and filtration in Gated SPECT and comparing the cardiac Wall Motion parameters in Gated SPECT with quantitative coronary angiography, usage of non-invasive Gated SPECT method instead of invasive coronary angiography in some cases is recommended.

\*E-mail: far\_arabpour@yahoo.com

### Single- versus dual-head SPECT for detection of myocardial ischemia and viability in a large study population

J. Bucerius, H. Ahmadzadehfar\*, A.Y. Joe, I. Lindstaedt, K. Reichmann, H. Palmedo, H.J. Biersack  
Department of Nuclear Medicine, University Hospital Bonn, Germany

**Background:** As single-head data acquisition for Thallium-201 myocardial single photon emission computed tomography (SPECT) is a frequently used method mainly in the outpatient medical care as well as in smaller non-university hospitals, comparison to dual-head data collection is a still discussed issue mainly with regard to quality control and -assurance. **Methods:** A total of 1,334 patients undergoing thallium-201 myocardial SPECT for diagnosis of myocardial ischemia and / or viability has been retrospectively analyzed. In 554 patients a single-head gamma-camera (360° rotation) has been applied, whereas a dual-head gamma-camera has been used in 780 patients (180° rotation). 426 patients received both myocardial SPECT as well as coronary angiography. The diagnostic efficacy of both SPECT cameras and applied acquisition techniques were analyzed. **Results:** The positive predictive value for diagnosis of myocardial scar tissue was significantly higher for dual-head- as compared to single-head acquisition. Among the 426 patients undergoing diagnosis of myocardial ischemia significant differences have only been found with regard to the specificity being higher in the single-head acquisition. Diagnosis of myocardial ischemia related to a distinct myocardial perfusion region showed a significantly higher sensitivity of dual-head acquisition for the LAD-perfusion area, whereas specificity was significantly higher for single-head acquisition. **Conclusion:** Our results indicate a beneficial effect of dual-head data collection with regard to the sensitivity of the diagnosis of myocardial ischemia. In contrast, single-head data acquisition was superior with regard to the specificity. As such, there is no significant benefit of one of the compared camera systems and acquisition techniques. However, newer techniques such as transmission attenuation correction and / or iterative reconstruction should be implemented and further improve image quality and diagnostic value of myocardial perfusion SPECT.

\*E-mail: nuclearmedicine@gmail.com

## مقایسه سطوح لپتین پلازما در بیماران بر حسب درجه خطر پیش بینی شده در اسکن پرفیوژن میوکارد

دکتر رضا علمائی\*، احمد خسروی

بخش پزشکی هسته ای بیمارستان امام حسین (ع)، دانشکده علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران

**اهداف:** بر اساس برخی از مطالعات انجام شده، لپتین که از بافت چربی ترشح می شود با بیماری عروق کرونر رابطه داشته است. در این مطالعه میانگین غلظت لپتین پلازما در بیماران با اسکن پرفیوژن میوکارد (MPI) طبیعی و غیر طبیعی بدنال تطبیق اثر BMI مورد ارزیابی قرار گرفته است. **روش ها:** مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی است که بر روی ۲۷۰ بیمار مراجعه کننده به بخش پزشکی هسته ای بیمارستان امام حسین (ع) شاهرود در سال ۱۳۸۳ انجام شده است. داده ها از طریق پرسشنامه، شرح حال و معاینه فیزیکی جمع آوری شده است. نمونه های خون پس از ۱۲ ساعت ناشتا گرفته شده و سپس اسکن پرفیوژن میوکارد انجام شده و ارزیابی کمی بر اساس آنالیز ۱۷ سگمان صورت گرفته است. **یافته ها:** میانگین سنی برای ۱۱۴ بیمار مرد (۴۲/۲٪) و ۱۵۶ بیمار زن (۵۷/۸٪) معادل  $55.8 \pm 0.7$  سال بود. تعداد اسکن های طبیعی، کم خطر، پر خطر به ترتیب معادل ۱۰۱ (۳۷/۴٪)، ۶۷ (۲۴/۸٪) و ۱۰۲ (۳۷/۸٪) بود. بین BMI و سطوح لپتین پلازما همبستگی معنی داری مشاهده شد ( $r = 0.42$ ). آنالیز واریانس یک طرفه تفاوت معنی داری را بین BMI، لپتین، تری گلیسرید، کلسترول تام، HDL-C، LDL-C و قند خون ناشتا در سه گروه نشان نداد ( $P > 0.05$ ). نسبت شانس تطبیق شده لپتین برای BMI در حضور MPI غیر طبیعی معادل ۱/۰۵ بدست آمد ( $95\% \text{ CI: } 0.82 - 1.4$ ). **نتیجه:** میزان لپتین پلازما ارتباطی با طبقه خطر یا عوامل خطر بیماری عروق کرونر (بجز BMI) ندارد.

**Comparison of plasma leptin levels in patients with normal, low and high risk myocardial perfusion scan**

R.Olamaei (MD)\*, A.Khosravi

Department of Nuclear Medicine, Shahroud Faculty of Medical Sciences, Shahroud, Iran

**Objectives:** Leptin, secreted from adipose tissue may have some correlation with coronary artery disease according to some reports in literature. The mean concentration of plasma leptin in patients with normal and abnormal myocardial perfusion imaging (MPI) and relation of leptin levels, independently to abnormality in MPI after correction for body mass index (BMI) was evaluated. **Methods:** As a cross-sectional study on 270 patients (July-December 2004), data was collected by questionnaire, history and physical examination. After a 12-hours overnight fast, blood samples were obtained. Myocardial perfusion scan was performed and quantitative assessment according to 17 segments analysis was carried out. **Results:** For 114(42.2%) males and 156(57.8%) females, mean age was  $55.8 \pm 0.7$ . Frequency of normal, low and high risk scans were 101 (37.4%), 67 (24.8%), and 102(37.8%), respectively. Close relationship between BMI and leptin levels was observed ( $r = 0.42$ ). One-way ANOVA for BMI, leptin, triglyceride, total cholesterol, LDL-C, HDL-C and fasting blood sugar didn't show differences between three groups ( $p > 0.05$ ). Adjusted odds ratio of leptin for BMI in presence of abnormal MPI was 1.05 (0.95, CI: 0.82-1.4). **Conclusion:** Serum leptin level shows no correlation with coronary artery disease risk category or factors (excluding BMI).

\*E-mail: rezaolamaei@gmail.com

## مطالعه مقایسه ای بین روشهای مختلف موجود برای محاسبه کسر تخلیه ای بطن چپ

دکتر محسن ساغری\*<sup>۱</sup>، دکتر علی غلامرضانژاد<sup>۱</sup>، دکتر سحر میرپور<sup>۱</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۱</sup>، دکتر امیر سجادی<sup>۱</sup>، دکتر مریم سهیلی فر<sup>۲</sup>  
<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای دانشگاه علوم پزشکی تهران، <sup>۲</sup>بخش قلب دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

**اهداف:** کسر تخلیه ای بطن چپ (EF) یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده بقا در افراد مبتلا به بیماریهای کرونری قلبی (CAD) است. مقایسه دقت روشهای مختلف در محاسبه EF هنوز به خوبی مطالعه نشده است. روش ها: ما EF بدست آمده توسط روشهای مختلف را در ۱۰۹ بیمار باهم مورد مقایسه قرار دادیم. این روشها عبارت بودند از: gated SPECT با روش کمی cedars و به صورت اتوماتیک در دو مرحله استراحت و بعد از استرس (AQGS)، gated SPECT با روش کمی cedars و به صورت نیمه اتوماتیک در دو مرحله استراحت و بعد از استرس (MQGS)، اکوکاردیوگرافی و کنتراست و نتریکولوگرافی (LVG). همچنین نسبت حفره بطن چپ به میوکارد (CMR) هم در دو مرحله استراحت و بعد از استرس در تمام بیماران محاسبه شد. Gated SPECT توسط Tc-MIBI و با پروتکل ۲ روزه انجام شد. یافته ها: متوسط EF در CMR، echo، LVG، CMR بعد از استرس، CMR در استراحت، AQGS بعد از استرس، AQGS بعد از استراحت، MQGS بعد از استرس، MQGS در استراحت به ترتیب عبارت بودند از:  $41.8\% \pm 12.1$ ،  $44.8\% \pm 11.8$ ،  $38.1\% \pm 10.7$ ،  $35.7\% \pm 12.1$ ،  $44.5\% \pm 15.1$ ،  $46.9\% \pm 14.7$ ،  $40.1\% \pm 14.3$  و  $43.5\% \pm 14.3$ ، اگر چه تفاوت معنی داری بین محاسبات انجام شده در بعضی از این روش ها مشاهده شد، اما یک تطابق خطی عالی بین این معیارها وجود داشت (تمام pearson correlations  $< 0.63$ ). با توجه به اینکه LVG به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته شده بود دو گروه از بیماران مشخص شدند: کلاس ۱ بیمارانی که  $EF > 35\%$  داشتند و کلاس ۲ بیمارانی با  $EF < 35\%$  تعریف شدند. آنالیز discriminant نشان داد که SPECT توانایی پیشگویی کلاس های مختلف بیماران را دارد. در ۴/۱۸ از بیماران که SPECT نرمال داشتند (یعنی هم از لحاظ چشمی و هم آنالیز کمی اسکن طبیعی داشتند و  $SSS > 4$  در آنها دیده شد) دارای EF کاهش یافته بعد از استرس نسبت به مرحله استراحت در QGS بودند. نتیجه: یک تطابق خوب در محاسبه EF توسط روش های QGS، LVG و اکوکاردیوگرافی بدون توجه به عدد خام EF وجود داشت. هر زمان که انجام QGS امکان پذیر نباشد CMR به عنوان یک روش غیر مستقیم ولی قابل اعتماد می تواند نشان دهنده EF باشد. انجام gating در دو مرحله و در صورت امکان پذیر نبودن انجام CMR در دو مرحله یک معیار اضافه در تشخیص CAD می باشد.

## A correlative study comparing current different methods of calculating left ventricular ejection fraction

M. Saghari (MD)\*<sup>1</sup>, A. Gholamrezanezhad (MD)<sup>1</sup>, S. Mirpour (MD)<sup>1</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, Amir Sadjadi (MD)<sup>1</sup>, M. Soheilifar (MD)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences

<sup>2</sup>Department of Cardiology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** Left ventricular ejection fraction (EF) is a major determinant of survival in patients with coronary artery disease (CAD). Comparative accuracy of current modalities in calculating EF is not well investigated. **Methods:** We compared EF as calculated by rest and post-stress Cedars automated quantitative gated SPECT (AQGS), rest and post-stress semi-automatically processed gated SPECT (MQGS), echocardiography and contrast ventriculography (LVG) to those determined by rest and post-stress cavity-to-myocardium ratio (CMR) in 109 patients. Gated SPECT was performed based on 2-day protocol using Tc-MIBI. **Results:** Mean EF in LVG, echo, post-stress CMR, rest CMR, post-stress AQGS, rest AQGS, post-stress MQGS and rest MQGS were  $41.8\% \pm 12.1$ ,  $44.8\% \pm 11.8$ ,  $38.1\% \pm 10.7$ ,  $35.7\% \pm 12.1$ ,  $44.5\% \pm 15.1$ ,  $46.9\% \pm 14.7$ ,  $40.1\% \pm 14.3$  and  $43.5\% \pm 14.3$  respectively. Although significant differences were observed between some of these pairs, good and excellent linear correlations were present among values (all Pearson correlations  $> 0.63$ ). Considering LVG as gold standard, we defined 2 groups:  $EF < 35\%$  (class 1) and  $> 35\%$  (class 2). Discriminant analysis showed SPECT has the ability to predict patient's class. In 4/18 of patients with normal SPECT (on both visual and quantitative analyses,  $SSS < 4$ ), EF on QGS showed a significant drop on post-stress compared with rest (Delta  $EF = \text{Rest } EF - \text{Stress } EF$ ). **Conclusion:** Good correlation exists among different routine methods (LVG, echocardiography, gated SPECT), but the raw values of EF in different techniques are not identical and cannot be used interchangeably. Adding delta EF to other quantitative ischemic indices (SSS, SDS, SRS) can increase the CAD diagnostic accuracy. Thus performing gated procedure on both phases of study may allow identification of post-stress stunning that may aid in diagnosis of CAD, particularly in multi-vessel disease. In patients with  $SSS (\text{Summed Stress Score}) \geq 13$ , post-stress gated SPECT can not predict angiographic EF as accurately as patients with  $SSS < 13$ . Whenever gating is impossible, calculation of LVCMR is a reliable alternative.

\*E-mail: sagharim@sina.tums.ac.ir



## تاثیر طولانی مدت گاز موستارد روی اسکن پرفیوژن میوکارد در قربانیان جنگ

دکتر محسن ساغری\*، دکتر ارسلان وکیلی، دکتر علی غلامرضانژاد، دکتر سحر میرپور، دکتر داود بیکی، دکتر امیر سجادی، محمد حسین فراهانی  
مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** عوامل موستارد از مهمترین عوامل شیمیایی به کار برده شده در جنگ ایران و عراق است. هیچ گزارشی مبنی بر تاثیر طولانی مدت قلبی در این افراد وجود ندارد. هدف از این مطالعه ارزیابی طرحهای مختلف اسکن پرفیوژن میوکارد در بیماران تحت تاثیر با گازهای تاول زا بود. **روش ها:** ما اسکن پرفیوژن میوکارد را در ۲۲ بیمار (۲۱ مرد و ۱ زن که همگی سن زیر ۴۵ سال داشتند) مسموم شده با گاز خردل مورد بررسی قرار دادیم و آنها را با ۱۴ نفر کنترل مقایسه کردیم. هم از گروه بیماران و هم از افراد کنترل تنها کسانی وارد مطالعه شدند که که ریسک ۱۰ ساله ابتلا به بیماریهای قلبی- عروقی طبق معیار فرامینگهام کمتر از ۱۰٪ تخمین زده شد. همچنین افرادی در گروه بیماران قرار گرفتند که در حین این مطالعه از سایر عوارض مسمومیت (تنفسی، پوستی و چشمی) در رنج بودند. در تمام بیماران و گروه کنترل توسط Tc-MIBI و با استفاده از پروتکل یک روزه اسکن پرفیوژن قلب انجام شد. تصاویر به صورت کمی توسط برنامه Cedars Sinai مورد ارزیابی قرار گرفت. **یافته ها:** شیوع غیر یکنواختی جذب رادیو دارو در میوکارد و بزرگی بطن چپ و راست در هر دو روش آنالیز چشمی و کمی در بیماران در معرض گاز خردل نسبت به گروه کنترل بالاتر بود. همچنین شیوع ایسکمی در افراد مسموم شده بیشتر بود ( $P < 0.05$ ). نسبت حفره به میوکارد، که یک معیار معتبر در ارزیابی کسر تخلیه ای بطن چپ است، در بیماران در معرض گازهای شیمیایی کمتر از گروه کنترل بود. **نتیجه:** تا آنجایی که ما می دانیم این مقاله اولین گزارش در مورد اختلالات اسکن پرفیوژن قلب در بیماران در معرض گاز خردل است. بر اساس نتایج بدست آمده طرح ایجاد شده در اسکن قلب این بیماران به طور معنی داری با گروه کنترل متفاوت بود.

## The long term effects of mustard gas on myocardial perfusion pattern of intoxicated warfare patients

M. Saghari (MD)\*, A. Vakili (MD), A. Gholamrezanezhad (MD), S. Mirpour (MD),  
D. Beiki (PhD), A. Sadjadi (MD), M. H. Farahani  
Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** Mustard agents are of the major chemical agents used during Iran-Iraq war. There are no reports concerning long-term cardiac effects. The aim was to assess the scintigraphic pattern of myocardial perfusion in patients intoxicated with blistering gases. **Method:** We analyzed myocardial perfusion scans of 22 consecutive intoxicated patients (21 male and 1 female, all <44 years) and compared results with 14 controls. Only those patients and controls were entered whose 10-year risk of coronary artery disease (Framingham criteria) was <5%. Also only those patients were experimented upon that had currently other confirmed complications of intoxication (respiratory, cutaneous and ocular complications). All patients underwent a 1-day stress and rest protocol using 99mTc-MIBI. Images were assessed visually and quantitatively using Cedars Sinai program. **Results:** The prevalence of nonhomogeneity of uptake and left and right ventricular enlargement in both visual and quantitative analyses were higher in the mustard exposed patients than unexposed controls. The prevalence of ischemia was higher in the exposed patients ( $P < 0.05$ ). Cavity to myocardium ratio, as an established and validated measure of ejection fraction, was also significantly lower in the warfare patients than the controls. **Conclusion:** In so far it lies in our knowledge, this is the first report concerning the scintigraphic pattern of myocardial perfusion in mustard intoxicated patients. Based on the results, the pattern of myocardial perfusion in these patients is significantly different from normal controls, which could resemble either coronary artery disease or mild cardiomyopathic changes. Findings must be confirmed in larger series of patients.

\*E-mail: sagharim@sina.tums.ac.ir

## بررسی ارتباط بین شدت افسردگی و اختلالات خونرسانی عضله قلب با SPECT

دکتر کیانوش انصاری گیلانی\*<sup>۱</sup>، دکترژامک مدرسی اسفیه<sup>۲</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۱</sup>، دکتر مریم شهیدزاده ماهانی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، <sup>۲</sup>بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، <sup>۳</sup>بیمارستان شهید دکتر چمران، تهران، ایران

**اهداف:** ارتباط افسردگی و بیماری های عروق کرونر قلب به خوبی اثبات شده است، اما بررسی این ارتباط تا به حال با استفاده از یک روش نیمه کمی و functional انجام نشده است. **روش ها:** بیمارانی که جهت انجام اسکن قلب مراجعه کرده بودند با استفاده از آزمون افسردگی بک ( Beck Depression Inventory=BDI) مورد ارزیابی قرار گرفتند. اسکن قلب بیماران توسط دو متخصص پزشکی هسته ای که از نظرات یکدیگر و همچنین نتیجه آزمون افسردگی بک بیمار بی اطلاع بودند، تفسیر گردید. همچنین با استفاده از مدل استاندارد ۲۰ سگمانی و نمره دهی ۵ امتیازی برای هر سگمان، اطلاعات مربوط به هر بیمار به صورت نیمه کمی تفسیر گردید. **یافته ها:** در مجموع ۱۶۷ بیمار (۷۱ مرد و ۹۶ زن) مورد بررسی قرار گرفتند (سن: ۵۶/۶±۱۱/۲ سال). هنگامی که تمامی بیماران مورد ارزیابی قرار گرفتند، رابطه معنی داری بین نمره خونرسانی قلب (Myocardial Perfusion Score= MPS) و نمره BDI دیده نشد. حال آنکه هنگامی که تنها بیماران دارای اختلال قابل توجه خونرسانی عضله قلب (MPS < ۹۰) ارزیابی شدند، این ارتباط معنی دار گردید (P= ۰/۰۱۷ و r=-۰/۶۴۱). همچنین تفاوت بین نمره BDI در کسانی که دارای خونرسانی عضله قلب در حد طبیعی بودند با افرادی که دارای انفارکت در محدوده دیواره تحتانی قلب بوده اند، قابل توجه بود (به ترتیب ۱۵/۰۶ و ۱۹/۹۲ و P= ۰/۰۹۷). حال آنکه این یافته در اختلال خون رسانی سایر دیواره ها یافت نشد. **نتیجه:** در بیماران دارای اختلال قابل توجه خونرسانی عضله قلب، با افزایش شدت اختلال خونرسانی بر شدت افسردگی بیمار افزوده می شود. همچنین به نظر می رسد نمره متوسط BDI در کسانی که دارای انفارکت در محدوده دیواره تحتانی قلب می باشند بیشتر از افرادی است که دارای خونرسانی عضله قلب در حد طبیعی هستند.

### Effects of depression on myocardial perfusion scintigraphy

K. Ansari-Gilani (MD)\*<sup>1</sup>, J. Modaresi Esfeh (MD)<sup>2</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, M. Shahidzadeh Mahani (MD)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, <sup>2</sup>Hazrat-e Rasoul Hospital, Iran University of Medical Sciences, <sup>3</sup>Shahid Chamran Hospital, Tehran, Iran

**Objectives:** The relationship between depression and coronary artery disease is well established; however assessment of this relationship using functional and semi-quantitative imaging (myocardial perfusion scintigraphy) was lacking. The aim of this study was to assess the relationship between the severity of depression and the severity of myocardial perfusion abnormality.

**Methods:** Patients were assessed with rest/stress 99mTc-MIBI myocardial perfusion scintigraphy using Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) and Beck Depression Inventory (BDI-II). Visual and semi-quantitative assessment of myocardial perfusion score (MPS) in a five-scale measurement for standard 20-segment-model were used.

**Results:** when all patients (n=167) were evaluated, no correlation was found between MPS and BDI-score. Considering only those with significant perfusion abnormality (MPS<90, n=38), negative correlation was found between MPS and BDI score (r= -0.641, p=0.017). Also higher BDI scores were recorded for patients with inferior wall infarction when compared with those with normal or near-normal MPS (MPS>95) (p=0.097), but other myocardial walls failed to show such association. **Conclusions:** In patients with significant perfusion abnormality, the greater is this abnormality the more severe is the depression. Also patients with inferior wall infarction, have a higher BDI-score as compared with normal subjects.

\*E-mail: kianoush.ansari@gmail.com

### بررسی ارتباط بین شدت اضطراب و اختلالات خونرسانی عضله قلب

دکتر کیانوش انصاری گیلانی\*<sup>۱</sup>، دکترژامک مدرسی اسفه<sup>۲</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۱</sup>، دکتر مریم شهیدزاده ماهانی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، <sup>۲</sup>بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، <sup>۳</sup>بیمارستان شهید دکتر چمران، تهران، ایران

**اهداف:** نشان داده شده است که الگوی شخصیتی نوع A با شیوع بالاتر بیماری های عروق کرونر قلب همراه است. اضطراب به عنوان یکی از ارکان اصلی این الگوی شخصیتی مطرح می باشد. این مطالعه بر آن است که ارتباط بین شدت اضطراب و شدت اختلال خونرسانی قلب را مورد ارزیابی قرار دهد. **روش ها:** بیمارانی که جهت انجام اسکن قلب مراجعه کرده بودند با استفاده از آزمون اضطراب بک (Beck Anxiety Inventory=BAI) مورد ارزیابی قرار گرفتند. اسکن قلب بیماران توسط دو متخصص پزشکی هسته ای که از نظرات یکدیگر و همچنین نتیجه آزمون اضطراب بک بیمار بی اطلاع بودند، تفسیر گردید. همچنین با استفاده از مدل استاندارد ۲۰ سگمانی و نمره دهی ۵ امتیازی برای هر سگمان، اطلاعات مربوط به هر بیمار به صورت نیمه کمی تفسیر گردید. **یافته ها:** در مجموع ۱۶۷ بیمار (۷۱ مرد و ۹۶ زن) مورد بررسی قرار گرفتند (سن: ۱۱/۲ ± ۵۶/۶ سال). هنگامی که تمامی بیماران مورد ارزیابی قرار گرفتند، رابطه معنی داری بین نمره خونرسانی قلب (Myocardial Perfusion Score= MPS) و نمره BAI دیده نشد. حال آنکه هنگامی که تنها بیماران دارای اختلال قابل توجه خونرسانی عضله قلب ( $90 <$ ) MPS ارزیابی شدند، این ارتباط معنی دار گردید ( $P=0/013$  و  $r=-0/598$ ). همچنین مشاهده شد که نمره BAI در کسانی که دارای اختلال خونرسانی عضله قلب در محدوده هر سه عروق اصلی کرونر (LAD, RCA, Lcx) می باشند، بیشتر از کسانی است که دارای اختلال خونرسانی در محدوده صفر، یک، یا دو عروق اصلی کرونر می باشند. **نتیجه:** در بیماران دارای اختلال قابل توجه خونرسانی عضله قلب، با افزایش شدت اختلال خونرسانی بر شدت اضطراب بیمار افزوده می شود. همچنین به نظر می رسد که نمره BAI در کسانی که دارای اختلال خونرسانی عضله قلب در محدوده هر سه عروق اصلی کرونر (LAD, RCA, Lcx) می باشند، بیشتر از کسانی است که دارای اختلال خونرسانی در محدوده صفر، یک، یا دو عروق اصلی کرونر هستند.

### Correlation between the severity of myocardial perfusion abnormality and the severity of anxiety

K. Ansari-Gilani (MD)\*<sup>1</sup>, J. Modaresi Esfeh (MD)<sup>2</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, M. Shahidzadeh Mahani (MD)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, <sup>2</sup>Hazrat-e Rasoul Hospital, Iran University of Medical Sciences, <sup>3</sup>Shahid Chamran Hospital, Tehran, Iran

**Objectives:** It has been shown that type A personality is associated with a higher frequency of ischemic heart disease (IHD). Anxiety is a main feature of this type of personality. The goal of this study was to find out if there is any correlation between the severity of anxiety and the severity of myocardial perfusion abnormality. **Methods:** One hundred sixty seven patients who were referred for myocardial perfusion imaging were assessed with Beck Anxiety Inventory (BAI). Patients with history of psychiatric illnesses were excluded from the study. Patients underwent rest/exercise <sup>99m</sup>Tc-sestamibi SPECT. Visual interpretation as well as semi quantitative assessment of perfusion score in a five-scale measurement for standard 20-segment model (total perfusion score=100) were used. **Results:** One hundred sixty seven patients (71 male, 96 female) with mean age of 56.6±/ - 11.2 years were entered the study. No significant correlation was found between perfusion score and the patients BAI ( $r=0.035$ ,  $p=0.65$ ) when all patients (with normal and abnormal scintigraphy) were considered. Considering only the patients with a significant perfusion abnormality (perfusion score less than 90,  $n=38$ ), there was a statistically significant correlation between the perfusion score and BAI ( $r=-0.598$ ,  $p=0.013$ ). Also it was seen that BAI was significantly higher in patients who had perfusion abnormality in the territory of three main coronary arteries (LAD, Lcx, RCA) as compared with those who have perfusion abnormality in the territory of 2, 1, and 0 coronary arteries (BAI= 24.4, 14.35, 15.22 and 14.66 for 3,2,1, and 0 coronary abnormalities, respectively)( $P<0.099$ ). **Conclusion:** It seems that in patients who have considerable perfusion abnormality, the more severe is the abnormality, the higher is the Beck Anxiety Inventory(BAI) ( $r=-0.598$ ,  $p=0.013$ ). It is also shown that patients with perfusion abnormality in the territory of all three main coronary arteries (LAD, Lcx, RCA) have a statistically significant higher BAI as compared with those with perfusion abnormalities in smaller territories.

\*E-mail: kianoush.ansari@gmail.com

## ارتباط بین عفونت هلیکوباکتر پیلوری و سندرم X قلبی

دکتر محسن ساغری<sup>۱</sup>، دکتر محمد افتخاری<sup>۱</sup>، دکتر مجید اسدی\*<sup>۱</sup>، دکتر محمد رضا پوربهی<sup>۲</sup>، دکتر ارمغان فرد اصفهانی<sup>۱</sup>، دکتر مژده نصیری<sup>۲</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۱</sup>، دکتر عباس تکاور<sup>۱</sup>، دکتر داود بیکی<sup>۱</sup>، دکتر مژگان نظر آهاری<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، آبخش قلب و عروق، بیمارستان دکتر شریعتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** آنژین تیپیک قفسه سینه به همراه آنژیوگرافی نرمال یا نزدیک به نرمال عروق کرونر با یا بدون تغییرات الکتروکاردیوگرافیک و یا آنژین آتیپیک قفسه سینه به همراه یک آزمایش غیرتهاجمی مثبت (تست ورزش یا اسکن پرفیوژن میوکارد) و آنژیوگرافی نرمال یا نزدیک به نرمال عروق کرونر با یا بدون تغییرات الکتروکاردیوگرافیک از مشخصات سندرم X قلبی می باشد. دلایل متعددی در این باره ذکر شده اند. در این راستا نقش عفونت هلیکوباکتر پیلوری بررسی شد. **روش ها:** عفونت هلیکوباکتر پیلوری در ۲۰ نفر از این بیماران با روش UBT چک شد و با دو گروه بیست تایی افراد با و بدون درگیری عروق کرونر مقایسه شد. یافته ها: ۵۰ درصد از این بیماران دارای UBT مثبت بودند در صورتیکه دو گروه دیگر هیچ نتیجه مثبتی نداشتند (p-value= 0.005). نتایج بینابینی و منفی UBT در ۳ گروه با هم تفاوت معنی داری نداشتند. نتیجه: با توجه به شیوع بالای عفونت هلیکوباکتر پیلوری در مطالعه ما و نقش احتمالی التهاب در بیماری عروق کرونر، ممکن است هلیکوباکتر پیلوری در ایجاد این بیماری نقش داشته باشد. بهرحال مطالعات بیشتری برای تایید این یافته اولیه لازم است.

## The relation between helicobacter pylori infection and cardiac syndrome X; a preliminary study

M. Saghari (MD)<sup>1</sup>, M. Eftekhari (MD)<sup>1</sup>, M. Assadi (MD)\*<sup>1</sup>, M.R. Pourbehi (MD)<sup>2</sup>, A. Fard-Esfahani (MD)<sup>1</sup>, M. Nasiri (MD)<sup>2</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, D. Beiki (PhD)<sup>1</sup>, A. Takavar (PhD)<sup>1</sup>, M. Nazarahari (MD)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences,

<sup>2</sup>Department of Cardiology, Shariati Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** Cardiac syndrome X is defined by a typical angina pectoris with normal or near normal (stenosis <40%) coronary angiogram with or without electrocardiogram (ECG) change or atypical angina pectoris with normal or near normal coronary angiogram plus a positive none-invasive test (exercise tolerance test or myocardial perfusion scan) with or without ECG change. Possible mechanisms such as endothelial dysfunction and estrogen deficiency have been proposed. We evaluated the association of Helicobacter pylori (HP) infection with cardiac syndrome X (CSX). **Methods:** HP infection was detected by urea breath test (UBT) in patients with cardiac syndrome X, and compared with two sex- and age-matched control groups. Patients with dyspepsia and coronary spasm were excluded. UBT classified as ; positive (>200 dpm), Intermediate (50 dpm<UBT<200 dpm) and negative (<50 dpm). Statistical analysis was carried out using ANOVA test. **Results:** We studied 20 patients with CSX (57 ± 8 years old; 27 women), 20 with stable angina and obstructive CAD (56 ± 8 years old; 24 women), and 20 healthy controls (57 ± 11 years old; 24 women). 50 percent (10) of CSX patients had positive result, while none of two control groups had the same results (p-value= 0.005). The negative and intermediate results were not statistically significant in three groups. The target group had 6 intermediate and 4 negative results; the CAD group had 14 intermediate and 6 negative results; the healthy control group 8 intermediate and 12 negative results. **Conclusion:** Regarding high prevalence of HP infection in patients with CSX in our study and probable causative effect of chronic infection in coronary artery diseases, possible role of HP infection in the pathogenesis of CSX is suggested. However well designed clinical trial studies are needed to confirm this preliminary result.

\*E-mail: Assadipoya@yahoo.com

ارزیابی پروگنوستیک اسکن پرفیوژن میوکارد در بیماران مبتلا به لوپوس اریتماتوس که به علت عوارض غیر قلبی بستری شده اند

دکتر سید رسول زکوی\*<sup>۱</sup>، دکتر محمد حسن جوکار<sup>۲</sup>، دکتر وحید رضا دباغ کاخکی<sup>۱</sup>، دکتر قدسیه خزاعی<sup>۲</sup>، دکتر کامران آریانا<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup>بخش پزشکی هسته ای، <sup>۲</sup>بخش روماتولوژی، بیمارستان امام رضا(ع)، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

**اهداف:** گرفتاری قلبی به عنوان سومین علت مرگ و میر بیماران مبتلا به لوپوس اریتماتوس در نظر گرفته می شود. هدف این مقاله بررسی ارزش پیش آگهی اسکن پرفیوژن میوکارد در بیماران مبتلا به لوپوس اریتماتوس می باشد. **روش ها:** تعداد بیست بیمار مبتلا به لوپوس اریتماتوس که به علت مشکلات غیر قلبی در بیمارستان بستری شده بودند تحت اسکن قلب به روش GSPECT، در حالت استراحت و پس از تزریق دپییریدامول (۰/۵۶۸ میلی گرم در عرض ۴ دقیقه) قرار گرفتند. اسکن با تکنیک دو روزه وبا رادیوداروی Tc-99m-MIBI انجام شد. اسکن قلب بیماران توسط دو نفر متخصص پزشکی هسته ای (بدون اطلاع از شرح حال بیمار) به طور جداگانه و به صورت نیمه کمی در ۱۷ سگمان مورد تفسیر قرار گرفت و در موارد عدم توافق از متخصص پزشکی هسته ای سوم برای ایجاد اجماع استفاده شد. بیماران سپس حداقل به مدت ۲ سال پیگیری شدند و هر گونه حادثه قلبی ثبت گردید. **یافته ها:** تعداد ۱۸ بیمار خانم و ۲ آقا با متوسط سنی ۲۸/۲ سال (انحراف معیار ۱۲/۰۵ سال) مورد بررسی قرار گرفتند. متوسط زمان بین تشخیص بیماری لوپوس و اسکن بیمار ۳/۵ سال (۲/۳±) و متوسط اندکس فعالیت بیماری (SLE-DAI) ۲۳/۲ (±۸/۴) بود. از بیماران مورد مطالعه شش بیمار نقص پرفیوژن خفیف برگشت پذیر داشتند و متوسط SSS در این بیماران ۲/۵ (۱/۰±) بود. نمای برگشت پذیری معکوس در سه بیمار دیده شد. در بررسی تصاویر GATED در سه بیمار هیپوکینزی مشهود بود. متوسط کسر جهشی قلب ۴۹/۸٪ (۴/۵±) بدست آمد. بیماران با نقص پرفیوژن در مقایسه با بیماران با اسکن طبیعی تفاوت آماری قابل ملاحظه ای از نظر مدت بیماری (P=۰/۲۸)، اندکس فعالیت بیماری (P=۰/۳۷)، مدت درمان بیماری با کورتیکو استروئید (P=۰/۱۴)، سطح آنتی DNA (P=۰/۵۹) و تعداد پلاکت ها (P=۰/۱۹) نداشتند. یک بیمار با اسکن غیر طبیعی ۲۱ روز بعد از اسکن به علت درگیری سیستم عصبی مرکزی و ایست تنفسی فوت نمود و از مطالعه خارج شد. نوزده بیمار دیگر بمدت متوسط ۲۶/۹ ماه (۳/۶) پیگیری شدند. هیچ حادثه قلبی بزرگ یا کوچک در طول پیگیری دیده نشد. سه بیمار یک بار در طول پیگیری به علت غیر قلبی بستری شدند. دو بیمار با اسکن طبیعی نیز دو بار به علت بیماری غیر قلبی بستری شدند. **نتیجه:** این مطالعه نشان داد که اختلال پرفیوژن برگشت پذیر خفیف در ۳۰٪ بیماران مبتلا به لوپوس اریتماتوس دیده می شود ولی نشانه پیش آگهی بدی نیست.

### Prognostic evaluation of myocardial perfusion scintigraphy in patients with systemic lupus erythematosus admitted in the hospital for noncardiac problems.

S.R.Zakavi(MD)\*<sup>1</sup>, M.H.Joukar (MD)<sup>2</sup>, V.R. Dabagh Kakhki (MD)<sup>1</sup>, Gh. Khzaei (MD)<sup>2</sup>, K. Ariana (MD)<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Nuclear Medicine Department, <sup>2</sup>Rheumatology Department, Imam Reza Hospital, Mashad University of Medical Sciences, Mashad, Iran

**Objectives:** To evaluate the prognostic effect of myocardial perfusion scan in patients with systemic lupus erythematosus (SLE). **Methods:** Twenty patients with SLE who were admitted for noncardiac problems, studied at the time of discharge from the hospital using gated myocardial perfusion SPECT after dipyridamole infusion and at rest by Tc-99m-MIBI. OSEM reconstruction was done and semiquantitative analysis using 17 segments model used for interpretation by two nuclear medicine specialists unaware of patients history. A third nuclear medicine specialist is consulted in case of disagreement and consensus was reached. The patients were followed up for about 2 years and any cardiac event was recorded. **Results:** Eighteen female and 2 male patients with mean (SD) age of 28.2 (12.05) years were studied. Mean time between diagnosis of SLE and cardiac imaging was 3.51(2.28) years and mean disease activity index (SLE-DAI) was 23.2(8.46). Six patients had mild reversible perfusion defects with mean summed difference score of 2.5(1.0). No fixed defect was noted. Pattern of reverse redistribution was noted in 3 patients. Eleven patients had normal myocardial perfusion. Hypokinesia was noted in 3 patients in gated images. Mean left ventricular ejection fraction was 49.8% (4.5). No difference was noted between patients with normal and abnormal myocardial perfusion regarding duration of disease (P=0.28), SLE-DAI(P=0.37), duration of corticosteroid therapy(P=0.138), level of anti-DNA (P=0.59) and number of platelets(P=0.19). One patient with abnormal perfusion was died 21 days after imaging due to apnea. Nineteen patients were followed for a mean time of 26.9(3.6) months. No major or minor cardiac events were noted during follow up. Three patients (One with abnormal perfusion) had at least one readmission during follow up period and two patients with normal perfusion admitted 2 times for noncardiac reasons. **Conclusion:** Our study showed that in SLE patients admitted for noncardiac problems, mild myocardial perfusion abnormality is seen in 30% of patients, but do not advocate an adverse prognosis.

\*E-mail: srzakavi@gmail.com

بررسی یک پروتکل تصویربرداری یک مرحله ای برای بررسی پرفیوژن میوکارد و مقایسه آن با روش معمول دو مرحله ای

دکتر بابک فلاحی\*، دکتر داود بیکی، دکتر بابک محمودیان، دکتر علی غلامرضانژاد،

دکتر ارمغان فرد اصفهانی، دکتر محمد افتخاری، مهرداد هژبرالساداتی

مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران

**اهداف:** مطالعه حاضر به منظور مقایسه قابلیت تشخیصی یک روش جدید پیشنهادی یعنی روش تزریق تک نوبتی پرتودارو حین استرس و دو بار تصویر برداری با Gated SPECT قبل و بعد از انفوزیون دوبوتامین با روش های معمول استرس-استراحت با تزریق دو نوبتی پرتودارو طراحی شده است. **روش ها:** مطالعه مورد نظر یک بررسی آینده نگر از نوع بررسی روش ها و جمعیت مورد مطالعه، بیماران با احتمال بالینی متوسط تا زیاد بیماری عروق کرونر می باشد. در این مطالعه برای همه بیماران اسکن به هر دو روش معمولی و پیشنهادی SIDAGS-LDD انجام شد و نتیجه هر روش به طور جداگانه توسط ۲ نفر متخصص پزشکی هسته ای تفسیر شده و در نهایت کلیه نتایج با آنژیوگرافی عروق کرونر بیماران مقایسه و حساسیت و ویژگی هر روش و توافق دو روش در تشخیص قابلیت برگشت پذیری عضله قلب محاسبه گردید. **یافته ها:** در کل حساسیت، ویژگی، ارزش پیشگویی کنندگی مثبت و دقت اسکن قلب با پروتکل پیشنهادی دقیقاً مشابه روش معمول بوده، به ترتیب برابر با ۹۰/۹٪، ۷۱/۴٪، ۹۵/۲٪ و ۸۸/۲٪ است. همچنین توافق نتایج دو نوع اسکن در تشخیص قابلیت زنده ماندن عضله قلب در کل برابر با ۸۶٪ بود. **نتیجه:** در نهایت بر اساس یافته های این طرح می توان چنین نتیجه گرفت که روش پیشنهادی قابلیت جایگزینی روش معمول قبلی را دارد، زیرا در عین اینکه این روش از ارزش تشخیصی یکسان با روش قبلی برخوردار است، به علت تشعشع کمتر به بیماران، سرعت بیشتر مطالعه، مصرف کمتر پرتودارو و نهایت هزینه تمام شده کمتر بر روش قبلی ارجح است.

### Evaluation of a new mono-phasic imaging protocol in comparison with conventional dual-phase study of myocardial perfusion

B. Fallahi (MD)\*, D Beiki (PhD), B. Mahmoudian (MD), A. Gholamrezanezhad (MD), A. Fard-Esfahani (MD), M. Eftekhari (MD), M. Hozhabrossadati (MSc)

Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** The ability of low-dose dobutamine (LDD) has been established in exploiting the reserved contractility in ischemic myocardium. The aim of this study was to compare the diagnostic accuracy of gated-SPECT during infusion of LDD in detection of myocardial perfusion abnormalities. **Methods:** Fifty patients (57.22±11.33 years) were included. All patients underwent standard stress ECG-gated SPECT with <sup>99m</sup>Tc-sestamibi. Fifteen minutes later, with no additional radiotracer administration, the second gated-SPECT acquisition was carried-out during constant infusion of 7.5 microgram/kg/min dobutamine. Rest-phase study was performed in another day, following tri-nitroglycerine administration. The findings of standard stress-rest (protocol A), and stress-LDD-enhanced gated-without rest phase (SIDAGS-LDD) were interpreted, separately, according to a 17-segment model and each segment was visually classified into four categories (normal, ischemia, infarction with viability and nonviable infarction). Quantitative analysis of myocardial perfusion, wall motion and wall thickening was performed using the Cedars-Sinai program. Coronary angiography considered as the gold standard. **Results:** The sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV) and accuracy of protocol B in detecting CAD throughout the whole myocardium was similar to those rates in the protocol A (90.9%, 71.4%, 95.2% and 88.2%, respectively). The agreement of protocol A and SIDAGS-LDD for diagnosis of any perfusion abnormality in those patients who had history of infarction was excellent (kappa=1). Also the agreement in those patients who had not history of infarction was excellent (kappa=0.817). **Conclusion:** This novel SIDAGS-LDD protocol reveals good correlation and agreement with conventional method and even in some cases is superior. The main advantages are preventing administration of additional radiotracer, shortening the time-length of the study and reducing radiation to the patients and personnel.

\*E-mail: bfallahi@sina.tums.ac.ir

## بهترین الگوی تفسیر اسکن پرفیوژن میوکارد با دی پیریدامول برای تشخیص بیماری عروق کرونر در محدوده شریان نزولی قدامی چپ در بیماران مبتلا به بلوک شاخه ای چپ

دکتر بابک فلاحی\*<sup>۱</sup>، دکتر محسن ساغری<sup>۱</sup>، دکتر محمد افتخاری<sup>۲</sup>، دکتر ارمغان فرد اصفهانی<sup>۱</sup>، دکتر داود بیکی<sup>۱</sup>، دکتر احمد یمینی شریف<sup>۳</sup>، دکتر داریوش کمال هدایت<sup>۴</sup>، دکتر علی غلامرضا نژاد<sup>۱</sup>، دکتر شهریار صادقی<sup>۵</sup>، دکتر مجتبی انصاری<sup>۵</sup>، دکتر کیانوش انصاری گیلانی<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، بخش پزشکی هسته ای، بیمارستان امام خمینی (ره)، مرکز قلب تهران،  
<sup>۲</sup>بخش قلب و عروق بیمارستان شریعتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران،<sup>۳</sup>مرکز پزشکی هسته ای پرتو، تهران، ایران

**اهداف:** تصویر برداری اسکن پرفیوژن عضله قلب با استرس دی پیریدامول برای غربالگری تنگی کرونر در افراد مبتلا به بلوک شاخه ای چپ (LBBB) بکار می رود. با این حال تعیین دقیق ایسکمی یا انفارکتوس در دیواره های قدامی و سپتوم در این بیماران همچنان یک چالش مهم محسوب می گردد. هدف اصلی مطالعه حاضر مقایسه معیار های ارزش تشخیصی اسکن در تعیین بیماری عروق کرونر متوسط یا بزرگ با استفاده از الگو های مختلف تفسیری برای اسکن قلب می باشد. **روش ها:** اسکن پرفیوژن میوکارد با استرس دی پیریدامول برای ۴۲ بیمار انجام شد و اسکن ها توسط سه نفر متخصص پزشکی هسته ای بر اساس سه الگوی ساختار یافته متفاوت در روز های جداگانه تفسیر شدند. بر اساس الگوی A هرگونه نقص خونرسانی در محدوده رگ کرونر LAD مثبت محسوب می شد. بر اساس الگوی B تنها کاهش خونرسانی که به ناحیه Apex قلب گسترش یافته و یا همراه با اختلال خونرسانی در سایر دیواره ها بوده بدون در نظر گرفتن اندازه حفره بطن چپ موید تنگی رگ LAD در نظر گرفته می شد. بر اساس الگوی C هرگونه نقص خونرسانی با هر میزان گستردگی در محدوده LAD، صرف نظر از خونرسانی سایر دیواره ها، فقط در صورت طبیعی بودن حفره بطن چپ، نقص واقعی محسوب می شد. برای همه بیماران آنژیوگرافی عروق کرونر انجام شده و با نتیجه نهایی اسکن با الگوی های تفسیری متفاوت مقایسه گردید. **یافته ها:** برای تشخیص تنگی عروق کرونر در محدوده LAD و شاخه های اصلی آن حساسیت، ویژگی، ارزش پیشگویی کننده مثبت، ارزش پیشگویی کننده منفی و دقت اسکن برای الگوی A به ترتیب ۱۰۰٪، ۱۶۷٪، ۳۲٪، ۱۰۰٪ و ۴۰٪ محاسبه گردید. این پارامتر ها بر اساس الگوی B، شامل حساسیت معادل ۶۶٪، ویژگی ۲۶٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت ۲۶٪، ارزش پیشگویی کننده منفی ۶۶٪ و دقت ۳۸٪ و بر اساس الگوی تفسیری C به ترتیب ۹۱٪، ۶۶٪، ۵۲٪، ۹۵٪ و ۷۳٪ بود. **نتیجه:** به منظور افزایش ویژگی اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص بیماری عروق کرونر بزرگ یا متوسط بخصوص در محدوده شریان نزولی قدامی چپ در مبتلایان به LBBB باید علاوه بر توجه به نقص خونرسانی در محدوده این رگ به اندازه حفره بطن چپ نیز توجه کرد. نتیجه اسکن از نظر اختلال خونرسانی تنها وقتی باید مثبت در نظر گرفته شود که نقص خونرسانی در محدوده دیواره های سپتوم یا انتروستال همراه به اندازه طبیعی حفره بطن چپ باشد.

### The best pattern of interpretation in dipyridamole myocardial perfusion scan for diagnosis of coronary artery disease in the territory of left anterior descending artery in patients with left bundle branch block

B. Fallahi (MD)\*<sup>1</sup>, M. Saghari (MD)<sup>1</sup>, M. Eftekhari (MD)<sup>1</sup>, A. Fard-Esfahani (MD)<sup>1</sup>, D. Beiki (PhD)<sup>1</sup>,  
 A. Yamini-Sharif (MD)<sup>2</sup>, D. Kamalhedayat (MD)<sup>3</sup>, A. Gholamrezanezhad (MD)<sup>1</sup>,  
 Sh. Sadeghi (MD)<sup>4</sup>, M. Ansari (MD)<sup>4</sup>, K. Ansari Gilani (MD)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, <sup>2</sup>Tehran Heart Center, <sup>3</sup>Department of Cardiology, Shariati Hospital, Tehran University of Medical Sciences, <sup>4</sup>Partow Nuclear Medicine Center, Tehran, Iran

**Objectives:** Dipyridamole stress myocardial perfusion imaging (MPI) is often performed to detect coronary artery disease (CAD) in patients with preexisting left bundle branch block (LBBB). However, the accurate detection of true ischemia or infarction in these patients remains a challenge. Various interpretative methods with variable diagnostic results have been evaluated in an attempt to improve the specificity of MPI for these patients. The aim of our study was to compare the specificity of MPI using different interpretative patterns in the same series of patients. **Methods:** Forty two patients with LBBB referred for MPI (16 with angiographically proven CAD and 26 normal) were included in our study. Dipyridamole stress MPI was carried out for all patients and three experienced nuclear physicians interpreted the studies according to three structured patterns of interpretation. The test results in the territory of left anterior descending artery (LAD) was considered as positive, for pattern A, when a decreased perfusion was noted in the anterior, apex, septum or anterosseptal walls, irrespective to the extension of hypoperfusion and left ventricular cavity (LVC) size, for pattern B, only if perfusion defects were extending to the apex or coexisting with abnormalities in the other territories, and for pattern C, only if hypoperfusion of any extension was seen in the territory of LAD without coexisting LVC dilatation. The result of angiography as the gold standard, compared to the results of MPI with each pattern of interpretation. **Results:** The specificity of MPI was 16.17% for pattern A, 26.7% for pattern B and 66.7% for pattern C. The sensitivity of MPI was 100%, 66.7% and 91.7% for patterns A, B and C, respectively. **Conclusion:** To improve the specificity of MPI, LVC size must be particularly considered in the interpretation of scan findings in patients with LBBB. MPI result should be considered as positive for stenosis in the territory of LAD only when the perfusion defects of the septum and/or anterosseptal walls are noted in the presence of normal LVC.

\*E-mail: bfallahi@sina.tums.ac.ir

قطع مصرف بتابلاکر ها ممکن است بطور کاذب موجب افزایش مشاهده دیفکت فیکس در اسکن پرفیوژن میوکارد با استرس دپیپیدامول گردد

دکتر داود بیکی\*<sup>۱</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۱</sup>، دکتر سعید اکبرپور<sup>۱</sup>، دکتر فریبا اختری<sup>۱</sup>، دکتر سینا ایزدیاری<sup>۲</sup>، دکتر جواد اسماعیلی<sup>۳</sup>، دکتر محسن ساغری<sup>۱</sup>، دکتر محمد افتخاری<sup>۱</sup>، دکتر ارمان فرد اصفهانی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، بخش پزشکی هسته ای بیمارستان سینا، بخش پزشکی هسته ای بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

**اهداف:** مطالعات قبلی نشان داده اند که مصرف حاد بتابلاکر ممکن است وجود و شدت نقص پرفیوژن میوکارد در استرس دپیپیدامول را کاهش دهد. با این حال، اطلاعات کمی درباره مصرف طولانی مدت بتابلاکر ها در دسترس است. این مطالعه جهت ارزیابی اثر قطع مصرف طولانی مدت بتابلاکر در اسکن پرفیوژن میوکارد با استرس دپیپیدامول (DMPI) طراحی شده است. **روش ها:** ۱۲۰ بیمار (۱۰۳ مرد و ۱۷ زن) که بیماری CAD در آنها با آنژیوگرافی به اثبات رسیده بود و تحت درمان طولانی مدت با بتابلاکر بودند، وارد مطالعه شدند. به طرز تصادفی ۶۰ نفر به مدت ۷۲ ساعت قبل از DMPI مصرف بتابلاکر را قطع کردند (گروه A) و ۶۰ نفر مصرف بتابلاکر را تا زمان DMPI ادامه دادند (گروه B). قرار گرفتند. تصاویر اسکن ها توسط سه متخصص که از یافته های بالینی بیماران بی اطلاع بودند، با استفاده از مدل ۲۰ سگمانی و روش نمره دهی سه تایی (سگمان های نرمال، برگشت پذیر و برگشت ناپذیر) تفسیر شدند. درجه خونرسانی برای رگ LAD، LCx، RCA و نیز درجه خونرسانی کل میوکارد برای هر دو گروه محاسبه شد. میانگین رتبه خونرسانی در گروه A با استفاده از تست آماری Mann-whitney با گروه B مقایسه گردید. **یافته ها:** میانگین نمرات خونرسانی برای کل میوکارد صرف نظر از برگشت پذیری آن در گروه B از گروه A بیشتر بود (۶۵/۷۵ در برابر ۵۲/۲۵،  $p=0/096$ ). با در نظر گرفتن نقص خونرسانی غیر قابل برگشت به تنهایی، میانگین نمره خونرسانی در کل میوکارد (۷۲ در برابر ۴۹،  $p=0/0001$ ) و در محدوده رگ LAD (۶۲/۲۵ در برابر ۵۵/۷۵،  $p=0/098$ ) و در محدوده رگ LCx (۷۰/۵ در برابر ۵۰/۵،  $p<0/0001$ ) در گروه B بیشتر از گروه A بود. با این حال برای نقص پرفیوژن برگشت پذیر به تنهایی، هیچ اختلافی بین دو گروه مشاهده نشد (۶۱ در برابر ۶۰،  $p=0/898$ ). **نتیجه:** قطع مصرف طولانی مدت بتابلاکر چند روز قبل از DMPI ممکن است نقص پرفیوژن برگشت ناپذیر را بیشتر تخمین بزند، ولی بر روی نقص برگشت پذیر تاثیری ندارد. بنابر این قطع مصرف بتابلاکر در بیمارانی که بطور طولانی مدت این دارو ها را دریافت می کنند، ممکن است پرفیوژن میوکارد را در فاز استراحت از حالت تعادل جبرانی خارج نموده و با کاهش اختلاف پرفیوژن ناحیه ای بین استراحت و استرس، بطور کاذب، ایسکمی شدید را بصورت نقص فیکس نشان دهد.

### Discontinuing of long-term beta-blocker therapy may falsely overestimate the fixed defects in dipyridamole myocardial perfusion imaging

D. Beiki (PhD)<sup>\*1</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, S. Akbarpour (MD)<sup>1</sup>, F. Akhzari (MD)<sup>2</sup>, S. Izadyar (MD)<sup>3</sup>, J. Esmaeili (MD)<sup>3</sup>, M. Saghari (MD)<sup>1</sup>, M. Eftekhari (MD)<sup>1</sup>, A. Fard-Esfahani (MD)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, <sup>2</sup>Department of Nuclear Medicine, Sina Hospital,

<sup>3</sup>Department of Nuclear Medicine, Imam Khomeini Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** The previous studies suggest that acute beta-blocker administration may reduce the presence and severity of myocardial perfusion defects with dipyridamole stress. However, little information is available about chronic beta-blocker therapy. This study was designed to evaluate the effect of discontinuing beta-blocker drugs on dipyridamole myocardial perfusion imaging (DMPI) in patients who were on long-term beta-blocker therapy. **Methods:** One hundred twenty patients (103 male and 17 female) with angiographically proven coronary artery disease (CAD) who were being on long-term beta-blocker therapy enrolled in a randomized clinical trial study. All patients were allocated in to group A (n=60) in whom beta-blocker was discontinued for 72 hours before DMPI and group B (n=60) with continuing beta-blocker therapy. Images were interpreted by three observers blinded to the patients' clinical data with scoring the perfusion status using a standard 20-segment model and 3-point scaling method (as normal, reversible and irreversible segments). Correspondingly, perfusion scores for territory of left anterior descending (LAD), left circumflex (LCx) and right coronary arteries (RCA) as well as for whole myocardium were calculated. The mean ranks of perfusion scores in group A were compared with group B by Mann-Whitney-U-test using SPSS software (12.0). **Results:** The mean rank of total perfusion scores for whole myocardium (irrespective of reversibility) in group B was more than that of group A, (65.75 vs. 55.25,  $p=0.096$ ). Regarding the only irreversible perfusion defects, the mean rank of perfusion score in group B was substantially higher than that of group A for whole myocardium (72 vs. 49,  $p=0.0001$ ), territory of LAD (65.25 vs. 55.75,  $p=0.098$ ) and LCx (70.5 vs. 50.5,  $p<0.0001$ ); however; no difference was noted between two groups for only reversible perfusion defects (61.0 vs. 60.0,  $p=0.898$ ). **Conclusions:** Discontinuing long-term beta-blocker therapy several days before DMPI may overestimate the extent of irreversible perfusion defects but has no effect on reversible perfusion abnormalities. As a possible reason, beta-blocker withdrawal in patients with long-term beta-blocker therapy may decompensate myocardial perfusion in rest phase, reducing the difference between rest- and stress- regional perfusion ending in falsely appearing fixed defects in the case of severe ischemia.

\*E-mail: beikidav@sina.tums.ac.ir



## مقایسه ارزش تشخیصی اسکن پرفیوژن میوکارد به روش SPECT با تست ورزش در تشخیص بیماران مراجعه کننده با آنژین صدری

دکتر ارمغان فرد اصفهانی\*، دکتر بابک فلاحی، دکتر محسن ساغری، دکتر محمد افتخاری، دکتر داود بیکی، دکتر عباس تکاور، دکتر کیانوش

انصاری گیلانی

مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** در بیماران با بیماری عروق کرونر بررسی دقیق و غیر تهاجمی وجود، گستردگی و شدت بیماری عروق کرونر می تواند برای جلوگیری از اقدام تهاجمی و آنژیوگرافی مفید واقع شود. در این راستا معمولاً از تست ورزش به عنوان اولین اقدام استفاده می کنند. با توجه به ماهیت غیر تهاجمی اسکن پرفیوژن میوکارد بر آن شدمیم که دقت تشخیصی آن را با تست ورزش مقایسه کنیم. **روش ها:** بیماران با شکایت آنژین صدری، که از نظر بیماری عروق کرونر در ریسک متوسط ابتلا قرار داشتند تحت تست ورزش استاندارد Bruce و اسکن میوکارد SPECT با Tc-99m MIBI قرار گرفتند. مقایسه نتایج تست ورزش با نتایج اسکن میوکارد با توجه به استاندارد طلایی آنژیوگرافی صورت گرفت. **یافته ها:** مطالعه بر روی ۸۹ بیمار با متوسط سن ۵۵/۵ ( حداقل ۲۹ و حداکثر ۸۰ سال ) شامل ۵۳ مرد و ۳۶ زن صورت گرفت. حساسیت تست ورزش ۵۴٪، ارزش پیشگویی کننده مثبت (PPV) ۶۸٪، ویژگی ۶۵٪، ارزش پیشگویی کننده منفی (NPV) ۵۰٪ به دست آمد. این مقادیر برای اسکن پرفیوژن میوکارد شامل حساسیت ۹۴٪، PPV ۹۶٪، ویژگی ۹۴٪، NPV ۹۲٪ بود. از لحاظ تطابق کلی بین محل دیواره درگیر در اسکن پرفیوژن میوکارد با نوع رگ گرفتار در آنژیوگرافی ۷۷/۶٪ تطابق کامل وجود داشت، در صورتیکه میزان این تطابق برای تست ورزش ( بر حسب اشتقاقهای مثبت ) ۳۲/۷٪ بود. در این مطالعه، بین شدت ایسکمی تعیین شده بوسیله اسکن، با میزان تنگی رگ که توسط آنژیوگرافی مشخص شده است، ارتباط وجود داشت. **نتیجه:** اسکن پرفیوژن میوکارد در تشخیص بیماری عروق کرونری ارزش تشخیصی (حسلیت، ویژگی) بیشتری نسبت به تست ورزش دارد. پیشنهاد می گردد که به عنوان اولین اقدام تشخیصی برای بیماران در نظر گرفته شود. بدین ترتیب علاوه بر به دست آمدن نتایج قابل اعتمادتر راجع به وضعیت عروق کرونری بیمار، از اتلاف وقت و هزینه اضافه نیز پرهیز می شود.

### Accuracy of myocardial perfusion scan in detection of coronary artery disease- comparison with exercise stress test

A. Fard-Esfahani (MD)\*, B. Fallahi (MD), M. Saghari (MD), M.

Eftekhari (MD), D. Beiki (PhD), A. Takavar (PhD), K. Ansari Gilani (MD)

Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** In patients with coronary artery disease (CAD) noninvasive evaluation for detection of ischemia is important to avoid invasive interventions like angiography. Exercise stress test is conventionally the first study used in evaluation of CAD. Considering the noninvasive nature of the myocardial perfusion scan, we decided to compare its accuracy with stress test. **Methods:** Patients with chest pain, and intermediate risk for CAD underwent stress test with Bruce standard method by treadmill, and myocardial perfusion SPECT scan with Tc-99m MIBI and the results were compared to the angiography as the gold standard. Analysis of the data was performed by SPSS11.5 soft ware. **Results:** The study was performed on 89 patients (mean age: 55.5, min: 29 max: 80) including 53 man and 36 women. Exercise stress test had 54% sensitivity, 65% specificity, 68% PPV, 50% NPV, while for myocardial perfusion scan sensitivity was 94%, specificity 94%, PPV 96%, and NPV 92%. Correlation between involved walls in myocardial perfusion scan with stenotic artery in angiography was 77.6%, while this value was 32.7% for exercise stress test. There was also relationship between degree of stenosis determined by angiography and severity of ischemia detected by myocardial perfusion scan. **Conclusion:** Myocardial perfusion scan is of great value in detection of CAD with sensitivity and specificity far better than exercise stress test. It is suggested that this noninvasive study being considered the first diagnostic method for patient at risk for coronary artery disease.

\*E-mail: fardesfa@sina.tums.ac.ir

### نرم افزار محاسبه میزان دوز تشعشع دریافتی بیماران در آزمایشات پزشکی هسته ای

دکتر علی شهبستانی منفرد<sup>۱\*</sup>، دکتر مهرانگیز امیری<sup>۲</sup>، اکبر نصیر<sup>۳</sup>، محمد رضا رضانی<sup>۳</sup>، سمیرا حیدری<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup>دپارتمان فیزیک پزشکی، <sup>۲</sup>بخش پزشکی هسته ای، <sup>۳</sup>دانشکده پزشکی و پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

**اهداف:** تزریق مواد رادیواکتیو به بیماران مراجعه کننده به بخش پزشکی هسته ای منجر به پرتوگیری داخلی بیماران میگردد. محاسبه دوز دریافتی بیماران ناشی از پرتوگیری داخلی پیچیده و زمان بر بوده و تهیه یک نرم افزار با کاربری ساده جهت این محاسبات هدف مطالعه حاضر میباشد. **روش ها:** جدیدترین اطلاعات مربوط به پارامترهای محاسبه دوز پرتوگیری داخلی (S-Factor) بدست آمده از رفرانس ICRP- International Commission on Radiation Protection و سایر متغیرهای تکنیکی از قبیل اکتیویته تزریقی، ارگان منبع و ارگان هدف و مشخصات ماده رادیواکتیو تزریقی در نرم افزار طراحی شده با استفاده از زبان برنامه نویسی Visual Basic وارد شده و با استفاده از روش MIRD- Medical Internal Radiation Dosimetry دوز تمام بدن، دوز گنادال و دوز جنین (در صورتیکه بیمار باردار و بصورت ناآگاهانه تحت آزمایش پزشکی هسته ای قرار گرفته باشد) محاسبه میگردد. **یافته ها:** نرم افزار طراحی شده با سیستم عامل Windows 98, Me, XP قابل اجرا میباشد. در ابتدا لازم است نام، سن و جنس بیمار و میزان اکتیویته تزریقی بر حسب mCi وارد گردد. با توجه به کاربرد عمده Tc-99m در آزمایشات پزشکی هسته ای، در حال حاضر این رادیوایزوتوپ در نرم افزار تعریف شده است اما امکان معرفی سایر رادیوایزوتوپها نیز وجود دارد. سپس با وارد نمودن نوع ارگان منبع (ارگانی با بیشترین تمرکز اکتیویته) میزان دوز جذبی تمام بدن، گنادها و در رابطه با زنان در سن بارداری دوز رسیده به جنین نیز توسط نرم افزار محاسبه میگردد. امکان Print نیز از نتایج وجود دارد. **نتیجه:** محاسبه دوز دریافتی در آزمایشات پزشکی هسته ای پیچیده و زمان بر بوده و جدا از اینکه انجام آن بصورت دستی احتمال خطا را افزایش میدهد، در حوصله پزشکان متخصص پزشکی هسته ای نیز نمیباشد. گزارشات قبلی در زمینه معرفی نرم افزاری در این زمینه وجود دارد ولیکن اطلاعات پارامترهای دخیل در محاسبه قدیمی بوده و ضمناً از کاربری ساده ای نیز برخوردار نبوده و چون در داخل کشور تدوین نشده اند قابل تغییر توسط متخصصین داخل کشور نیز نمیباشند. نرم افزار حاضر دارای اطلاعات کاملاً جدید و به شکل User Friendly و قابل Up Grade میباشد اما محدودیتهای ذاتی روش دوزیمتری MIRD را نیز داراست.

### Patient dose calculation software in nuclear medicine

A.Sh. Monfared (PhD)<sup>1\*</sup>, M. Amiri (MD)<sup>2</sup>, A. Nasir<sup>3</sup>, M.R. Ramezani<sup>3</sup>, S. Heydari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Physics, <sup>2</sup>Department of Nuclear Medicine, <sup>3</sup>Faculty of Medicine & Para medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

**Objectives:** Radioactive materials deliver internal radiation dose to patients in nuclear medicine. Manual internal radiation dose assessment is a complicated method. Introduction of simple dose calculation software is the main goal of present study. **Methods:** Using the best current data in internal dose calculation (S-Factors) recommended by ICRP and considering other technical conditions in Medical Internal Radiation Dosimetry (MIRD), The software was provided in Visual Basic language to calculate the total body, Gonadal and fetus dose in case of pregnancy as well. **Results:** The software is PC based and operates under windows 98, Me & XP operating systems. Patient information such as name, age and injected activity (mCi) should firstly entered in system. We considered Tc-99m as radioisotope in now, but it is possible to consider other radiopharmaceuticals in software. After defining source organ regarding to radiopharmaceutical kit, the total body effective dose can be calculated as well as gonadal and fetus dose in printable manner. **Conclusion:** This user friendly software can calculate internal dose easily and accurately and also can be upgraded by Iranian experts with new information but, MIRD method limitation should also be considered.

\*E-mail: monfared\_ali@yahoo.com

### Ultra-intense laser, a new tool for PET radionuclide production

O. Kokabee\*<sup>1</sup>, S. Sarkar<sup>2</sup>, F. Farahmand<sup>1,2</sup>, M.R. Ay<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biomechanics Group, Mechanical Engineering Department, Sharif University of Technology, <sup>2</sup>Research Center of Science and Technology in Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** Nuclear reactions induced by high energy charged particles generated in the interaction of ultra-intense laser pulses with plasma is introduced as a new source for Positron Emission Tomography (PET) radionuclide production. In this work, we will introduce the steps of radioisotope production through laser including laser pulse generation, laser-plasma interaction, acceleration mechanisms of charged particles and the nuclear reactions characteristics which are induced by the laser-generated particles resulting production of the most important PET radioisotopes of <sup>11</sup>C, <sup>13</sup>N, <sup>15</sup>O and <sup>17</sup>F. At the end, recent findings of the group to enhance the yield would be discussed. **Methods:** 25 years after invention of Laser, with introduction of CPA technique in 1985 and Ti:sapphire as an extremely appropriate medium for ultrashort pulse generation and amplification in 1991, nowadays, its new generation is able to produce such a high energy particles that can interact directly with nucleus. By increasing the Laser pulse intensity, its magnetic field grows to a level that the magnetic force term in Lorentz force can not be ignored any more. This force is proportional to the negative of laser intensity gradient and is called Ponderomotive force. This force is able to accelerate electrons and charged particles in the direction of decreasing intensity (so in the direction of propagation of laser and to its outer surface). Beyond laser intensity of  $1.38 \times 10^{18} \text{Wcm}^{-2}$ , electron energy exceeds its rest mass (0.511 MeV) and is called relativistic electron. Since this relativistic electron acceleration occurs in a very short fraction of time (femtosecond), a charge separation is formed in plasma that causes a very large electric field in a sub-millimeter scale. **Results:** This field that is at least two orders of magnitude greater than in the best conventional accelerators can accelerate positive ions (especially light protons) from few to hundreds of MeV energies. This energy spectrum nicely fits in the protons and ions-induced nuclear reactions to produce radioisotopes. With respect to the new advances in high power lasers and the techniques in laser-plasma interaction, generated activities are promising. Also, due to being easily controllable, having high spatial and temporal particle beam quality, table-top size and very cheaper costs in comparison with traditional accelerators, they are considered as a potential candidate for Medical applications such as Radiotherapy and Radioisotope production. **Conclusion:** Ultra-intense lasers have some advantages in comparison with traditional cyclotrons. The most important ones are reduction of facilities costs which leads to reduction of total cost of radioisotope production, availability of production in every PET/CT center, reduction of extra radiation while production and a very good progress in smaller sizes for production units.

\*E-mail: kokabee@gmail.com

مطالعه عوامل موثر بر تغییر چگالی شمارش در تصاویر حاصل از روش اسکن توموگرافیک پرفیوژن قلب با سستامیبی نشاندار شده با  $^{99m}\text{Tc}$

فاطمه فرجندی\*<sup>۱</sup>، هادی ملک<sup>۱</sup>، ناهید یعقوبی<sup>۱</sup>، فریدون راستگو<sup>۱</sup>، سید حسن فیروزآبادی<sup>۱</sup>، ابوالفضل عرب پور<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>بخش پزشکی هسته‌ای، بیمارستان قلب شهید رجایی، گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

آرتیفکتهای تصویر و حذف داده های مفید یکی از معضلهایی است که بر دقت تشخیصی تصاویر حاصل از روش اسپکت تاثیر میگذارد. انتخاب روشهای کاهش آرتیفکت و عوامل موثر بر حذف داده ها، به منظور کاهش تغییر چگالی شمارش، افزایش دقت بازسازی و تشخیصی تصویربرداری پرفیوژن قلب با  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  به روش اسپکت در این مقاله مورد مطالعه قرار می گیرد. مطالعات نشان داده است که عوامل زیرمی تواند موجب نقص تصویر نهایی و حذف داده‌ها شوند: سایه دیافراگم، تغییر موقعیت قلب و حرکات بیمار، سایه بافت پستان، تضعیف؛ انحراف و جذب فوتونهای گاما توسط اجسامی که در مسیر بدن بیمار تا کولیماتور یا روی سینه بیمار قرار می‌گیرند، تزریق زیر جلدی رادیو دارو، آلودگی لباس بیمار، lateral pad of fat، فاصله بیمار تا دکتور و عدم تصحیح COR، رخدادهای اسکتر و پاسخ کولیماتور، آرتیفکت polar map، نقص‌های مکانیکی که موجب غیریکنواختی در پاسخ آشکارسازها خواهد گردید، تعیین موقعیت نامناسب قله فوتونی حاصل از کالیبراسیون اشتباه پنجره PHA، و ... از عواملی هستند که موجب ایجاد آرتیفکت در تصویر می شوند و دسته دیگر که شامل: انبوهش پالس در ریت‌های شمارش بالا، الگوریتم بازسازی تصاویر، زمان و تعداد پروجکشنها، کیفیت ساخت رادیو دارو، اربیت حرکت دکتورها، آسیب در کریستالها و نقص و غیریکنواختی در PMTها، فیلتر بازسازی و اثر پارشیال وولوم می‌باشند داده‌ها را حذف می نمایند. استفاده از نماهای تکمیلی پرون، نیمرخ و اوپلیک قدامی چپ، ایجاد وقفه زمانی برای برگشتن ریت طبیعی تنفس و حرکات قفسه سینه بعد از آزمون ورزش، بالا کشیدن پستان به کمک چسب، دریافت تاریخچه درمانی بیمار، دور کردن اجسام اضافه از بیمار هنگام تصویرگیری، توجه به فاصله بیمار تا کولیماتور در تنظیمات مقدماتی، توجه به آلودگی‌های ناخواسته محیط و تجمع و رفت و آمد بیمار از تزریق شده در اتاق تصویرگیری، کنترل حفاظ در و دیوارها طبق استانداردهای جهانی، تنظیم اصولی پهنای پنجره و PHA، انتخاب دقیق محدوده بازسازی برای پروسس نهایی، ساخت دقیق رادیو دارو و تشویق بیمار به خوردن آب و شیر برای تخلیه دستگاه گوارشی، استفاده از برنامه motion correction برای برطرف نمودن حرکت تصویر، شرح تصویربرداری برای بیمار در بدو ورود، استفاده از حرکت circular دکتورها، تنظیم دقیق محدوده polar map هنگام پروسس ابتدایی، استفاده از Recovery Coefficient برای اصلاح اثر پارشیال وولوم می تواند موجب کاهش تغییر چگالی شمارش گردد. این مطالعه نشان می دهد که با رعایت روش هایی می توان کاهش چشمگیری در تغییر چگالی شمارش تصاویر اسپکت قلب ایجاد و دقت تصاویر اسپکت را افزایش داد. پاره ای از این روش ها می تواند به سهولت تامین گردد.

### Affecting parameters on count density changes in perfusion tomographic imaging with Sestamibi labeled with $^{99m}\text{Tc}$ (Review)

F. Farjandi\*<sup>1</sup>, H. Malek<sup>2</sup>, N. Yaghobi<sup>2</sup>, F. Rastgoo<sup>2</sup>, S.H. Firouz abadi<sup>2</sup>, A. Arabpour<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Nuclear Medicine, Shahid Rajaei Heart Hospital, Iran University of Medical Sciences,

<sup>2</sup>Department of Medical Physics, Isfahan University of Medical Science, Iran

Image artifacts and missing useful data is one of the problems that have effects on diagnostic resolution of SPECT images. For selecting appropriate methods for decreasing artifacts and defining the effecting parameters on missing of useful data, decreasing count density changes and increasing reconstructive and diagnostic resolution cardiac perfusion imaging with  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  in SPECT method was reviewed in this study. In different studies were shown that following parameters can cause defects on final image and miss output data of patient's body: Diaphragmatic shade, changes in cardiac location, patient's movements, mammary tissue shade, attenuation; scattering, and absorption of Gamma photons with material that are located on the patients chest or in distance of patients body to collimator, patient's distance to detector, an adjustment of COR correction, scatter's distribution and collimator's response, polar map artifacts, mechanical defects causing non-uniformity in detectors responses, non adjusted PHA window calibration causing detecting inappropriate photonic peak, hyper activity spots, count density and scattered radiation and extend of defects are the factors that cause artifacts. pals density in high count rates, images reconstruction algorithm, time and number of projections, quality of radio drug construction, detectors orbit movement impairment in crystal and non uniformity in PMTs , reconstructive filter and partial volume effects factors can miss the useful data. By using of prone, lateral and LAO views, making a stop time for returning respiratory normal rhythm and chest movements after exercising test, picking up the mammary glands, by scathes, receiving clinical history of patient, removing of unessential materials around the patient during the imaging, considering the exact distance of patient to collimator in primary adjustment considering in wanted radio active deflections of room and coming injected patient in imaging room, controlling of door and walls protection according to standards logical adjustment of window width and PHA, exact selecting of reconstruction area, in final process, exact making of radio drug, encouraging the patient for drinking water and milk for complete digestive system expel, using motion correction program for missing image instability, describing the imaging process for patient in the first stages of reception, usage of circular movement of detectors, exact adjustment of polar map area in primary process, using recovery coefficient method for correcting the partial volume effect can cause decreases in count density. This study showed that by using some special methods, we can cause a significant decrease in count density change in cardiac SPECT; images and improve the resolution of them usages of some of these methods are very simple.

\*E-mail: farjandi@gmail.com

## روش‌های برای اصلاح تضعیف با تعیین دو پنجره انرژی

هادی طالشی آهانگری، دکتر حسین رجبی، فراز کلانتری، دکتر احمد بیطرفان رجبی

گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

**اهداف:** در سیستم تصویر برداری SPECT دوربین تصاویر دو بعدی بیمار را ثبت می کند. سپس با کمک الگوریتم های پیچیده ریاضی توزیع سه بعدی پرتو دارو در بدن بیمار بازسازی می شود. یکی از مهمترین منابع خطا در تصاویر SPECT تضعیف پرتو ها است. هر چند روش های متعددی برای اصلاح تضعیف ارائه شده که حدودی موفقیت آمیز بوده اند اما مشکل تضعیف تا کنون بطور کامل حل نشده است. به همین دلیل اساسا بکار بردن روش های کمی سازی در SPECT به علت تضعیف با مشکل اساسی مواجه است و نیاز به روشی ساده، دقیق، سریع بدون تحمیل دوز جذبی به بیمار همچنان احساس می شود. در این مطالعه سعی شده است که با استفاده از تصاویر به دست آمده در دو پنجره انرژی بتوان گامی در پیشرفت روش های اصلاح تضعیف برداشت. روش ها: از یک چشمه رادیوکتیو با انرژی چند گانه می توان دو یا چند تصویر متفاوت به دست آورد. صرف نظر از میزان کلی شمارش در تصاویر و تفاوت های آماری، هر گونه تفاوت متناظر ناشی از ضریب جذب متفاوت محیط برای پرتوها است. این تفاوت موجب تفاوت شمارش در پیکسل های متناظر می شود که عمدتا ناشی از ثبت تعداد متفاوت فوتون های اولیه و تا حدودی ناشی از ثبت تعداد متفاوت فوتون های پراکنده است. در این تحقیق با استفاده از اختلاف تصاویر در دو پنجره انرژی تالیوم نقشه تضعیف تخمین زده شد. در مرحله اول از فانتوم NCAT مدل ضریب تضعیف واقعی و توزیع اکتیویته اندام های درون قفسه سینه بوجود آمد. این فانتوم با استفاده از شبیه ساز SIMSET در دو انرژی متناظر با انرژی های تابشی تالیوم مورد تصویر برداری قرار گرفت. با استفاده از نرم افزار MATLAB پردازش و اعمال فرمول را بر اطلاعات تصاویر اعمال شد. نتیجه: تصاویر گرفته شده با کمک شبیه ساز SIMSET با استفاده از تبدیل رادون معکوس در نرم افزار MATLAB بازسازی شد. سپس با گرفتن دو انرژی، روش حاضر بر روی تصاویر اعمال شد و مورد ارزیابی قرار گرفت. تصاویر زوج سازی شده نماها با اعمال ضریب تضعیفی که از انرژی بالاتر بدست آمده بود، بازسازی شد. تصاویری قابل رویت از اندام های داخلی بدست آمد. هر چند هنوز به تصویر ایده آل که بیانگر جبران تضعیف باشد نرسیدیم ولی می تواند مقدمه ای باشد برای رسیدن به روشی جدید که بتوان اصلاح تضعیف را انجام داد.

## A new method for attenuation correction using dual energy window

H. Taleshi Ahangari\*, H. Rajabi (PhD), F. Kalantari, A. Bitarafan Rajabi (PhD)

Medical Physics Department, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

**Objectives:** In SPECT imaging system, camera records images. Then we can reconstruct 3D radiopharmaceutical distribution in the patient by the help of complex mathematical algorithm. One of the main errors in SPECT imaging is attenuation. Although some methods exist for attenuation correction but attenuation correction not completely performed. Using of quantitative methods in SPECT have main problem by attenuation and we need a simple, accurate and quick method without extra dose. In this study we try to image with a dual energy be developed in attenuation correction methods. **Methods:** We can get two or more different images from one radioactive source. Without any total count and different statistics in images, any difference is by environment attenuation coefficient. This difference causes variation in pixel counts that is derives from number of primary photons and also it obtains from difference in scatter photons. In this study we estimated attenuation map with a distinction thallium dual energy window. In first level from NCAT phantom we create attenuation coefficient model and torso organs activity distribution. This phantom with a SIMSET simulator was imaged in thallium similar energy. Then processing and formula used in images data with MATLAB software. **Conclusion:** The related images by the help of SIMSET simulator using inverse radon transform were reconstructed in MATLAB software. Then using dual energy acquisition the present method was exerted on the images and was evaluated. Conjugated view of the images was rebuilt implementing attenuation coefficient map taken from a higher energy. Viewable images from inner parts of the body were taken; although we didn't get an ideal image that describing attenuation correction but this is a new method for attenuation correction that could be developing.

\*E-mail: hadi2513@yahoo.com

## تنظیم پنجره انرژی برای بهینه سازی تصویر برداری تالیوم از قلب

فراز کالانتاری<sup>۱\*</sup>، حسین رجیبی<sup>۱</sup>، ناهید یعقوبی<sup>۲</sup>، احمد بیطرفان<sup>۱</sup>، کورش گرجی<sup>۱</sup>، فریدون راستگو<sup>۲</sup>، هادی ملک<sup>۲</sup>، سید حسن فیروزآبادی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، <sup>۲</sup>بخش پزشکی هسته ای، بیمارستان قلب شهید رجایی، تهران، ایران

**اهداف:** دز تزریقی ناچیز تالیوم و در نتیجه عدم حساسیت مناسب و به تبع آن کمبود نسبت سیگنال به نویز و همچنین حضور پرتوهای پراکنده در تصویر مهمترین مشکلات در مسیر استفاده از این رادیودارو در تصویربرداری از قلب می باشند. بنظر می رسد بتوان با تنظیم صحیح مرکز و پهنای پنجره انرژی، با توجه به واپاشی پیچیده تالیوم و تابش فوتونهایی در محدوده انرژی ۶۸-۸۲KeV، با افزایش نسبت پرتوهای اولیه به پراکنده، حساسیت تصویر را نیز بطور قابل ملاحظه ای بهبود بخشید و یا بالعکس با حفظ حساسیت تصویر به جمع آوری پرتوهای اولیه بیشتری مبادرت ورزید. **روش ها:** این تحقیق در سه مرحله شبیه سازی، فانتومی و کلینیکی صورت پذیرفت. در مرحله شبیه سازی فانتوم ریاضی NCAT با توزیع اکتیویته مطابق واقعیت در اندامهای تورسو با دو ضایعه کوچک در مناطق مختلف بطن چپ تولید گردید. این ضایعه ها در ادامه بمنظور بررسی کیفی و کمی بیشتر تصاویر مورد استفاده قرار گرفت. بمنظور تصویربرداری از این فانتوم ریاضی از شبیه ساز SimSET استفاده شد. بیناب انرژی مربوط به پرتوهای اولیه و همچنین پراکنده رسم گردید. با در نظر داشتن این موضوع که رسیدن به حساسیت و نسبت فوتون های اولیه به ثانویه مورد نظر بود با تغییر مداوم پهنای و مرکز پنجره انرژی به تعیین ویژگیهای بهینه این پنجره ها پرداختیم. در مرحله بعد از فانتوم jaszczak در پنجره های مختلف انرژی تصویربرداری شد. در مرحله آخر نیز بیمارانی که نهایتا دو ماه قبل از تصویربرداری مورد آنژیوگرافی قرار گرفته بودند در پنجره های انرژی مختلف مورد تصویربرداری قرار گرفتند. تمامی این تصاویر بطور کیفی توسط چهار پزشک بطور جداگانه و همچنین بطور کمی با مقایسه کنتراست و حساسیت ارزیابی شد. **یافته ها:** برای حصول بهینه تصویر مرکز این پنجره برخلاف پروتکل های رایج بر فتوییک ( $67 \text{ KeV} \pm 10\%$ ) منطبق نیست بلکه باید در ۷۷ KeV واقع گردد و همچنین پهنای ۳۰٪ برای این پنجره انرژی توصیه می شود. بدین ترتیب آهنگ شمارش پرتوهای اولیه و همچنین نسبت پرتوهای اولیه به پراکنده افزایش قابل ملاحظه ای داشت و در ضمن با مقایسه ای که بین تصاویر بدست آمده از پنجره پیشنهادی ما و پنجره متقارن مرسوم صورت گرفت تصاویر حاصل از پنجره نامتقارن پیشنهادی برتری واضحی در نتایج کیفی و کمی از نظر رزولوشن، کنتراست و حساسیت بهمراه داشت. **نتیجه:** این مطالعه نشان داد که پنجره متقارن و مرسوم  $67 \text{ KeV} \pm 10\%$  برای تصویربرداری با استفاده از رادیوداروی تالیوم مناسب نیست و پنجره بهینه برای این منظور بصورت  $77 \text{ KeV} \pm 15\%$  تعیین گردید.

## Energy window setting for optimum Tl-201 heart imaging

F. Kalantari<sup>1\*</sup>, H. Rajabi<sup>1</sup>, N. Yaghoobi<sup>2</sup>, A. Bitarafan<sup>1</sup>, K. E. Gorji<sup>1</sup>, F. Rastgoo<sup>2</sup>, H. Malek<sup>3</sup>, S. H. Firoozabadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Physics, Tarbiat Modarres University,

<sup>2</sup>Department of Nuclear Medicine, Shahid Rajaei Heart Center, Tehran, Iran

**Objectives:** Poor sensitivity and poor signal to noise ratio because of low injected thallium dose and presence of scattered photons are the main problems in using thallium in scintigraphic imaging of the heart. Scattered photons are the main cause of degrading the contrast and resolution in SPECT imaging that result in error in quantification. Thallium decay is very complicated and photons are emitted in a wide range of energies of 68–82 keV. It seems possible to achieve more primary to scatter ratio and better image sensitivity simultaneously if the energy window setting is considered carefully. **Methods:** This investigation was performed in three steps: Monte Carlo simulation, phantom experiment and clinical study. In simulation step, the new 4D digital NCAT phantom was used to simulate the distribution of activity (<sup>201</sup>Tl) in patient torso organs. The same phantom was used to simulate the attenuation coefficient of different organs of the typical patient's body. Two small defects on different parts of left ventricle also were generated for further quantitative and qualitative analysis. The simulations were performed using the SimSET simulator to generate images of such patient. The emissions arising from Tl-201 decay were simulated in four steps using the energies and relative abundances. Energy spectra for primary and scatter photons were calculated. Changing the center and width of energy windows, optimum energy window characteristics were determined. In next step jaszczak phantom was prepared and used for SPECT imaging in different energy windows. In last step SPECT images of patients who had angiographic data were acquired in different energy windows. All of these images were compared qualitatively by four medical physicians independently. Finally a comparison was performed between our suggested window and conventional symmetric window. **Results:** The optimum energy window was determined as a wider asymmetric window that its center is not placed on photo-peak of energy spectrum ( $77 \text{ keV} \pm 15\%$ ). This window increased the primary counts rate and PTRS considerably as compared with the conventional symmetric energy window ( $67 \text{ keV} \pm 10\%$ ). When this wider asymmetric window acquisition was compared with the conventional symmetric window one on a gamma camera, SPECT images using this asymmetric window clearly showed superior results qualitatively and quantitatively. **Conclusion:** our study showed that conventional symmetric energy window ( $67 \text{ keV} \pm 10\%$ ) is not suitable for Tl-201 imaging and the optimum energy window was determined as  $77 \text{ keV} \pm 15\%$ .

\*E-mail: faraz241060@yahoo.com

## کنترل کیفی یک سیستم تصویربرداری SPECT شبیه سازی شده با نرم افزار SimSET

سمیرا رسانیه\*، دکتر حسین رجیبی، فراز کلانتری

دپارتمان فیزیک پزشکی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

**اهداف:** نرم افزار SimSET یک شبیه ساز با قدرت نسبی بالا برای شبیه سازی دستگاههای تصویربرداری پزشکی از جمله پزشکی هسته ای است. تغییر و توسعه روشهای انجام تستهای پزشکی و پیشرفت دستگاههای تصویربرداری، در ابتدا مستلزم انجام محاسبات با کمک نرم افزارهای شبیه سازی است. لازم است که این نرم افزارها دقیق و پارامترهای آنها مطابق با دستگاههای تصویربرداری واقعی باشد. از اینرو، بر آن شدیم که نرم افزار شبیه سازی SimSET که توانایی ایجاد یک دستگاه اسپکت مجازی را دارد، با انجام آزمونهای کنترل کیفی ذاتی مورد بررسی قرار دهیم تا از نظر تطابق پارامترهای این نرم افزار با مقادیر استاندارد NEMA و مقادیر واقعی اطمینان حاصل کنیم. **روش ها:** در این تحقیق چهار تست معمول و ذاتی کنترل کیفی که در بخشهای پزشکی هسته ای عموماً بر روی دستگاههای تصویربرداری اسپکت انجام می شود را مورد بررسی قرار دادیم. این تستها عبارت بودند از تست یکنواختی، آزمون قدرت تفکیک فضایی، آزمون خطی بودن و آزمون قدرت تفکیک انرژی. این آزمون ها را به کمک نرم افزار شبیه سازی SimSET و نرم افزار NCAT و نرم افزار مطلب ورژن ۷ انجام و نتایج را با مقادیری که از یک دستگاه اسپکت واقعی بدست آمده بود و مقادیر استاندارد NEMA مقایسه کردیم. برای بالا بردن اعتبار داده ها، شبیه سازی را ۵ مرتبه تکرار کردیم. **یافته ها:** با انجام محاسبات در محیط مطلب، مقادیر یکنواختی کلی و جزئی کمتر از ۱ درصد برای چگالی شمارش ۱۰۰۰ شمارش بر پیکسل، قدرت تفکیک فضایی ۳ میلیمتر، میزان انحراف از خطی بودن ۰/۰۲ درصد و قدرت تفکیک انرژی با دقت ۰/۰۱ برابر مقدار پیش فرض نرم افزار بدست آمد. **نتیجه:** کلیه پارامترهای محاسبه شده در محدوده استانداردهای NEMA بودند ولی مقدار آنها با مقدار واقعی نسبتاً متفاوت است و بطور بسیار ایده آلی کمتر از حدی است که در سیستمهای واقعی محاسبه می شود. شاید این موضوع باعث شود که در مورد تعمیم یک فرضیه به اعتبار داده های شبیه سازی (که از این نرم افزار بدست می آید) کمی با تامل و دقت بیشتر عمل کنیم.

### Quality control of a virtual SPECT simulated by SimSET

S. Rasaneh\*, H. Rajabi, F. Kalantari

Department of Medical Physics, School of Medical Sciences, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

**Objectives:** Simulation is the first step for improving the imaging tests and developing the imaging systems. SIMSET is a routine powerful simulation software for simulating nuclear medicine systems specially SPECT. It is necessary that the parameters of these simulation software be accuracy and according to standards in real systems. In this study we considered the SIMSET software with intrinsic quality control tests. **Methods:** We perform four routine intrinsic quality control tests (uniformity, spatial resolution, spatial linearity, energy resolution) in a virtual SPECT system that was simulated by SimSET. We also used the NCAT softwares to produce the phantoms of quality control. These tests were performed according to the NEMA methods. The calculations were done in matlab and for more accuracy all the procedures were repeated 5 times. **Results:** We acquired integral and differential uniformity less than 1% for 1000 counts per pixel, spatial resolution less than 3 cm, spatial linearity less than 0.02% and energy resolution was exactly the same as the default value that be set. **Conclusion:** All the parameters that we calculated were according NEMA standards. But the calculated values were ideally less than the parameters in real SPECT systems. It shows that it needs more study to extend the result of simulating to real condition.

\*E-mail: samira\_rasaneh@hotmail.com

## ارزیابی کمی روش بازسازی تکرار کننده در تصویر برداری اسپکت

الهام رئیسی\*<sup>۱</sup>، حسین رجیبی<sup>۱</sup>، سید محمد پور میر جعفری فیروزآبادی<sup>۱</sup>، سید محمود رضا آقامیری<sup>۲</sup>، ابراهیم حاجی زاده<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup>دپارتمان فیزیک پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، <sup>۲</sup>دپارتمان پرتو پزشکی، دانشگاه شهید بهشتی، <sup>۳</sup>دپارتمان آمار زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

**اهداف:** بازسازی تصاویر مهمترین مرحله در تصویر برداری توموگرافیک است که کیفیت تمام پردازش های بعدی مستقیماً تحت تأثیر آن قرار می گیرد. در طول سالهای اخیر روش های نوین بازسازی معرفی و اصلاحات متعددی در آنها صورت گرفته است. با گسترش تکنولوژی محاسبات و الگوریتم های توموگرافی، روش بازسازی از فیلتر یک پروجکشن به سمت روش های تکرار کننده شیفت پیدا کرد. روش تکرار کننده وسیله توانمند و با ارزش در داده های نویزی می باشند. هدف از این مطالعه ارزیابی روش بازسازی تکرار کننده و تعیین روش بهینه بازسازی برای تصاویر توموگرافیک در مطالعات اسپکت می باشد. روش ها: در این تحقیق الگوریتم های روش بازسازی تکرار کننده شامل EM (Expectation Maximization)، OSEM (Ordered Subset Expectation Maximization)، SART (Simultaneous Algebraic Reconstruction Technique) و OSSART (Simultaneous Algebraic Reconstruction Ordered Subset Technique) مورد بررسی قرار گرفت. تصاویر از فانتوم مغز با ۴ لایه تهیه گردید. هر لایه از فانتوم با ۲۰ مگا بکرل تکنسیوم-۹۹ پر و با استفاده از دوربین گاما Dual head Mediso مدل (Nucline TM) مجهز به کلیماتور LEHR انجام پذیرفت. تصاویر پلانار هر یک از لایه ها بصورت مستقل و تصاویر توموگرافی با قرار دادن لایه ها در مجاورت یکدیگر تهیه گردید. تصاویر بدست آمده به فرمت interfile تبدیل و به کامپیوتر شخصی منتقل گردید و بوسیله نرم افزار ی در محیط Visual C++ مورد بررسی و پردازش قرار گرفتند. پروجکشن بازسازی شده تصاویر هر لایه با تصویر تخت مربوط به خود مقایسه گردید. یافته ها: نتایج این تحقیق نشان می دهد که الگوریتم های EM و SART زمان بیشتری برای محاسبات نیاز دارند. بازسازی با الگوریتم های OSEM و OSSART در زمان کوتاهتری انجام شد، از اینرو الگوریتم های OS سرعت محاسبات را به طور موثری نسبت به دیگر الگوریتم های تکرار کننده بهبود بخشیدند. تصاویر بازسازی شده با الگوریتم OS کیفیت بهتری را نشان دادند. نتیجه: به علت ماهیت آماری، وقتی داده ها با نویز زیاد همراه هستند الگوریتم های تکرار کننده نتایج مطلوب تری ایجاد می کنند. از آن جایی که تصاویر پزشکی هسته ای با نویز همراه هستند از اینرو روش های بازسازی می تواند تصاویر با کیفیت بالاتری ایجاد کنند. هم چنین روش های بازسازی تکرار کننده با در نظر گرفتن تصحیح برای تضعیف پراکندگی و قدرت تفکیک در کمی سازی تصاویر اسپکت می تواند استفاده شود ولی برای کاربرد کلینیکی الگوریتم ها با سرعت محاسبات بیشتر مطرح می باشند. از اینرو الگوریتم های OS مطلوب تر هستند.

## Quantitative evaluation of iterative reconstruction methods in SPECT imaging

E. Raeisi\*<sup>1</sup>, H. Rajabi<sup>1</sup>, S.M.P.M.J. Firoozabadi<sup>1</sup>, S.M.R Aghamiri<sup>2</sup>, E.Hajizadeh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Physics, Tarbiat Modares University, <sup>2</sup>Department of Medical Physics, Shahid Beheshti University,

<sup>3</sup>Department of Biostatistics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

**Objectives:** The reconstruction is a critical aspect of SPECT imaging that can directly affect the quality of image. In recent years, many mathematical approaches have been used for image reconstruction. Despite the fact that there are new techniques of image reconstruction, the optimal procedure for SECT tomographic reconstruction for routine clinical use has not yet been clearly established. Though much work has been done, there are still considerable inconsistencies. The iterative approach is valuable and powerful in the cases of incomplete and / or noisy projection data. The purpose of this study was to determine the optimum reconstruction procedure in SPECT studies. We propose a simple method that may be useful in quantitative evaluation of reconstruction methods. **Methods:** All images were assessed USING four iterative reconstruction algorithms; Expectation Maximization (EM), Ordered Subset Expectation Maximization (OSEM), Simultaneous Algebraic Reconstruction Technique (SART) and Ordered Subset Technique Simultaneous Algebraic Reconstruction (OSSART). The phantom with 4 sections was filled with water containing <sup>99m</sup>Tc. Dual head Mediso gamma camera SPECT system model Nucline TM, equipped with low energy high-Resolution (LEHR) parallel hole collimator was used. Energy window was set at  $\pm 20\%$  of photo peak. Planar image of the slices were imaged separately at 0-10 cm from the collimator face, Total counts with 128\*128 matrix was  $10^7$ . The tomographic image was performed using the phantom in 3D position. A total of 128 projection images with 128\*128 matrix were acquired over 360°. The time per view was 10 and 20 sec/view. All images were transformed in interfile format to personal computer and processed using software developed. The projections were reconstructed with EM, OSEM, SART and OSSART. Planar images may be used as reference image for each corresponding reconstructed slice images. **Results:** The quantitative results of this study indicate that both EM and SART are slow in terms of convergence. OSEM and OSSART algorithms are shorten reconstruction time. It shows the OS methods can greatly improve the reconstruction speed. **Conclusion:** The extent and distribution of noise in tomographic images are very much depended upon the method of reconstruction being used. It also results as shown that due to statically nature, the iterative algorithm gives better results when the data is noisy. OSEM can incorporate physical phenomena such a photon attenuation and scatter, resolution thus it is useful for SPECT quantitative studies.

\*E-mail: elham\_raeisi@yahoo.com



## بررسی ناهمگنی بافت در دوز دریافتی نخاع گردنی موش (Rat) در فانتوم همگن و نمونه واقعی بوسیله دوزیمتری ترمولومینسانس

عباس تکاور\*، منصور ذبیح زاده، علیرضا شیرازی، محموداله وردی، ساسان صابر  
دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** برای بررسی اثر ناهمگنی در دوزدریافتی بوسیله نخاع گردنی (RAT) با استفاده از دستگاه اورتولناژ یک فانتوم همگن با بکاربردن نیتروژن مایع یک نمونه موش منجمد شده برای شبیه سازی بافت حقیقی بویژه در ناحیه گردنی تهیه شد. روش ها: برای منظور تکرار پذیری یک گیره (Jig) مخصوص برای نگهداری موش طراحی شد. از دوزیمتر ترمولومینسانس (TLD) بصورت میله های با قطر یک میلی متر و طول شش میلی متر برای دوزیمتری استفاده شد. TLD بعنوان دوزیمتر معادل بافت برای فانتوم و نمونه موش منجمد بکار رفت. دستگاه پرتو دهی سیستم اورتولناژ با پایداری نسبی % ۳ < و جریان رشته ۱۹mA و پتانسیل 200 KV (HVL=1.5mmCu) بکار گرفته شد. دستگاه خواندن TLD سیستم Hard Show مدل ۳۵۰۰ با دقت گرما دهی ۱ درجه سانتی گراد بکار گرفته شد. ما از پروتکل های مختلف دوزیمتری شامل (AAPM) گزارش TG-61-2001 برای رادیو بیولوژی استفاده کردیم. همچنین از پروتکل های NSC-report3 و TR.IAEA,227,30,23,24,30 ICRU استفاده شد. یافته ها: با محاسبه آماری و با استفاده از SPSS برای T-Test روی دوز بدست آمده با فاصله اطمینان ۳/۵٪ تفاوت چشمگیری مشاهده نشد. نتیجه: در بررسی معمولی و در بافت های بیولوژیکی برای انرژیهای ارتولناژ بکار گرفته شده دقت معمولی در محاسبات می تواند پذیرفته شود. در ناحیه ای که تعادل الکترونیکی وجود ندارد و در جائیکه میکرودوزیمتری در نظر است نتایج نباید جدی تلقی شود.

### Study of tissue heterogeneity in the received dose of rat cervical spinal cord region in homogenous phantom and real sample by thermoluminescence dosimetry

A. Takavar\*, M. Zabihzadeh, A. Shirazi, M. Alahverdi, S.R. Mahdavi, S. Saber  
Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** To investigate the effect of heterogeneity in the cervical spinal cord region of rat on the received dose of orthovoltage x-ray a homogeneous phantom was designed. **Methods:** Using liquid nitrogen, a frozen sample of the animal was produced suitable for simulating living tissues especially the cervical spinal cord region. For the reason of reproducibility, a jig was used. Dosimeter used was a rod shaped thermoluminescence dosimetry (TLD) chips with the diameter of 1mm and length of 6mm. TLD was used as the equivalent for the spinal cord both in the formed spinal canal of the homogeneous phantom and frozen sample in the cervical region. The x-ray generating device was a radiotherapeutic x-ray system with relative stability of <3% and filament current intensity of 19mA in potential of 200 Kv (HVL= 1.5mmCu). The reader device was a Hardshow TLD reader model 3500 with the heating accuracy of  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ . We took advantage of various dosimetry protocols including American association of physical medicine (AAPM) report TG-61,2001, dosimetry protocol in radiobiology by zotielief et al, 2001, NSC-report 3, TR-IAEA, 277 protocol and also reports by ICRU-23, 24, 30, 48. **Results:** Statistical calculations using SPSS for the T-Test on the resulting doses in the confidence interval of 3.5% showed no significant difference between the two groups. **Conclusion:** In the normal fields in radiobiological issues and in the spectrum of orthovoltage energies used, a normal accuracy in calculations could be accepted. However, in the regions where there is no equilibrium in the charged particle and where microdosimetry is concerned the results are not to be crucially applied.

\*E-mail: takavar@sina.tums.ac.ir

### Preparation and quality control of [ $^{67}\text{Ga}$ ]-labeled anti-CD20 using DOTA for biodistribution studies

A.R. Jalilian<sup>1\*</sup>, L. Mirsadeghi<sup>2</sup>, R. Hajhosseini<sup>2</sup>, A. Khorami<sup>1</sup>, S. Moradkhani<sup>1</sup>,  
Y. Yari Kamrani<sup>1</sup>, S. Daneshvari<sup>1</sup>, N. Shadanpour<sup>1</sup>, A. Rajamand<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cyclotron and Nuclear Medicine Department, Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine (NRCAM), Karaj,

<sup>2</sup>Biochemistry Department, Payam-e-Noor University, District 10, Tehran, Iran

**Objectives:** Anti-CD20 is being used in the therapy of lymphomas in free or radiolabeled form throughout the world. Many radiolabeled anti-CD20 antibodies have been used in the therapy of B-cell lymphomas, like Bexaar and Zevalin. Most of new radiolabeled antibodies contain DOTA as conjugating agent. DOTA conjugates can be easily labeled with wide variety of radioisotopes such as  $^{111}\text{In}$ ,  $^{66,68}\text{Ga}$ ,  $^{86}\text{Y}$ ,  $^{64,67}\text{Cu}$  etc... In this study a DOTA conjugated Rituximab compound is prepared and biodistribution studies are performed in normal rats. **Methods:** Antibody conjugation was performed using 1-5 mg of the antibody and 1-5 mg of DOTA-NHS compound, synthesized in radiolabeling lab. Thin layer chromatography and gel filtration were used to control the reaction progress as well as purification of final antibody conjugate.  $^{67}\text{GaCl}_3$  produced at NRCAM was used to label the immunoconjugate and the reaction conditions were optimized for time, temperature and reactant concentrations. Quality control of the labeled immunoconjugate was performed using RTLC and gel filtration. The labeled immunoconjugate was used in the biodistribution studies up to 27 h. **Results:** Total labeling and formulation of [ $^{67}\text{Ga}$ ]-DOTA-rituximab took about 60 minutes, with a yield of 95% while using the optimized conditions. The radio-labeled complex was stable in human serum for at least 24 hours and no significant amount of free  $^{67}\text{Ga}$  as well as  $^{67}\text{Ga}$ -DOTA was observed (specific activity = 30 TBq/mM, labeling efficacy; 82%). Trace amounts of  $^{67}\text{Ga}$ -gallium chloride ( $\approx 1-3\%$ ) were detected by TLC. The final preparation was administered to normal rats and biodistribution of the radiopharmaceutical was checked 2-27 hours later. **Conclusion:** [ $^{67}\text{Ga}$ ]-DOTA-rituximab is a good probe for bio-dosimetry of therapeutic rituximab conjugates. Production and use of radiolabeled monoclonal antibodies for diagnosis and or therapy of malignancies is now feasible in country based on the radioisotopes used for DOTA-immunoconjugate labeling.

\*E-mail: ajalilian@nrcam.org

### Development of [ $^{201}\text{Tl}$ ](III)-DTPA-human polyclonal antibody complex for inflammation detection

A.R. Jalilian<sup>1\*</sup>, A. Khorrami-moghadam<sup>2</sup>, M.B. Tavakoli<sup>2</sup>, M. Kamali-Dehghan<sup>1</sup>, S.Moradkhani<sup>1</sup>, M. Pooladi<sup>1</sup>,  
F. Saddadi<sup>1</sup>, Y. Yari Kamrani<sup>1</sup>, S. Daneshvari

<sup>1</sup>Cyclotron and Nuclear Medicine Department, Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine (NRCAM), Karaj,

<sup>2</sup>Medical physics and Engineering Department, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Objectives:** There are a couple of radiotracers used in the detection of inflammation and infection in human, but just a few of them have been widely used in routine clinical trials.  $^{111}\text{In}$ -labeled HIG has been extensively tested in a large number of clinical studies. Due to interesting physical properties and wide availability of thallium-201 as a SPECT radionuclide, the idea of incorporation of this nuclide into human polyclonal immunoglobulin (HIgG) was targeted. **Methods:** Thallium-201 ( $T_{1/2}=3.04$  d) in  $\text{Tl}^+$  form was converted to  $\text{Tl}^{3+}$  cation in presence of  $\text{O}_3$  in 6M HCl controlled by RTLC/gel electrophoresis methods. Human polyclonal antibody (HIgG) was successively labeled with  $^{201}\text{Tl}$ -thallium chloride after residulation with freshly prepared cyclic DTPA-dianhydride. The best results of the conjugation were obtained by the addition of 1 ml of a HIgG pharmaceutical solution (5 mg/ml, in phosphate buffer, pH=8) to a glass tube pre-coated with DTPA-dianhydride (0.01 mg) at 25°C with continuous mild stirring for 30 min. Preliminary *in vivo* studies in turpentine-oil induced inflammation in rat model was performed to determine complex distribution of the radioimmunoconjugate. **Results:** Total labeling and formulation of [ $^{201}\text{Tl}$ ](III)-DTPA-HIgG took about 60 minutes, with a yield of 99%. A suitable specific activity product was formed *via* insertion of  $^{201}\text{Tl}$  cation. No unlabelled and/or labeled conjugates were observed upon RTLC analysis of the final preparations. The radio-labeled complex was stable in mice serum for at least 24 hours and no significant amount of free  $^{201}\text{Tl}$  as well as  $^{201}\text{Tl}$ -DTPA was observed. Trace amounts of  $^{201}\text{Tl}$ -thallium chloride ( $\approx 1\%$ ) were detected by TLC (radiochemical yield of >99%, specific activity =38 TBq/mM, radiochemical purity>98%). The preliminary SPECT at the 33.8 degree shows the absorption of the immunoconjugate in the dorsal inflamed lesion. The target/skin and target/blood ratio was 3 after 28h, showing the high selectivity of the radiopharmaceutical for the inflammatory lesions. The final preparation was administered to normal rats and biodistribution of the radiopharmaceutical was checked 1 and 6 hours later by scarification. **Conclusion:** there are lots of opportunities for radiopharmacist and interested nuclear medicine students to look at Tl-201 not only as a myocardial tracer but as a new radionuclide for kit formulations.

\*E-mail: ajalilian@nrcam.org

### Preparation and biodistribution of [ $^{201}\text{Tl}$ ](III) vancomycin complex in normal rats

A.R. Jalilian\*, M. Amin Hosseini, A. Karimian, M. Kamali Dehghan, M. Sadeghi, F. Saddadi, S. Moradkhani, S. Daneshvari, F. Motamedi-sede

*Cyclotron and Nuclear Medicine Department, Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine, Karaj, Iran*

**Objectives:** Thallium-201 ( $T_{1/2}=3.04\text{d}$ ) has been used in clinical nuclear cardiology and oncology for 3 decades. The development of [ $^{201}\text{Tl}$ ](III) radiopharmaceuticals could provide many advantages: the chemistry of [ $^{201}\text{Tl}$ ](III) complexation molecule is simple and the complexation constant for most of Tl(III) complexes are among the highest. A wide variety of radiopharmaceuticals have been proposed for the scintigraphic detection of inflammatory and infectious disease. [ $^{67}\text{Ga}$ ]Citrate, being the most primitive radiotracer for this purpose, has a high sensitivity for both acute and chronic infections and noninfectious inflammation. Based on our previous experiences on the production and biological evaluation of radiolabelled glycopeptide antibiotics and vast clinical application of vancomycin for therapeutic purposes, we were interested in preparation of radiolabelled vancomycin as a possible infection imaging agent. **Methods:** Thallium-201 ( $T_{1/2}=3.04\text{ d}$ ) in  $\text{Tl}^+$  form was converted to  $\text{Tl}^{3+}$  cation in presence of  $\text{O}_3$  in 6M HCl controlled by RTLC/gel electrophoresis methods. The final evaporated activity was reacted with vancomycin (VAN) in water to yield [ $^{201}\text{Tl}$ ](III)VAN after mixing the reactants followed by SPE purification using Si Sep-Pak. Radiochemical purity and stability of  $^{201}\text{Tl}$ -VAN in the preparation and in presence of human serum was determined up to 5.5 d. Biodistribution study of  $^{201}\text{Tl}$ (III)-vancomycin in normal rats was performed up to 52 h. **Results:** The best results were obtained at room temperature in water after 30min with a radiochemical yield >99%, The studies showed that thallic ion is mostly incorporated into vancomycin with a radiochemical purity of more than  $98\pm 1\%$  by RTLC. A specific activity of about 1.2 Ci/mmol was obtained. This pattern was also observed after IV injection to the normal rats at the same time intervals. **Conclusion:** [ $^{201}\text{Tl}$ ](III)vancomycin, can be SPECT radiotracer with a rather long half life, meeting radiopharmaceutical standards for use in remote nuclear medicine centers. There are lots of opportunities for radiopharmacists and interested nuclear medicine students to look at Tl-201 not only as a myocardial tracer but as a new radionuclide for kit formulations.

\*E-mail: ajalilian@nrcam.org

### تعیین غلظت کریبتوفیکس ۲،۲،۲ در رادیوداروی $^{18}\text{F}$ FDG

مهدی اخلاقی\*، امیر رضا جلیلیان، محمد میرزایی، نامی شادانپور، محسن کمالی دهقان

بخش سیکلوترون و پزشکی هسته‌ای، پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی، سازمان انرژی اتمی ایران، کرج، ایران

**اهداف:**  $^{18}\text{F}$ -۲-فلوئورو-۲-داکسی-D-گلوکز مهمترین رادیوداروی مورد استفاده در توמוگرافی گسیل پوزیترون (PET) می‌باشد. استفاده گسترده این رادیودارو مستلزم تولید روزمره، فرمول‌بندی و کنترل کیفیت آن برای امکان تزریق وریدی می‌باشد. عمومی‌ترین روش تولید رادیوداروی  $^{18}\text{F}$ FDG به کارگیری ترکیب شیمیایی ۴، ۷، ۱۳، ۱۶، ۲۱، ۲۴-هگزاکس-۱-، ۱۰-دی آزابی سیکلو- $^{18}\text{F}$ FDG-هگزاکسوسان (کریبتوفیکس ۲،۲،۲) به عنوان کاتالیزور انتقال فاز برای تسریع واکنش جایگزینی یون فلوئورید-۱۸ با گروه ترک کننده تریفلات در ترکیب پیش ماده سنتز FDG می‌باشد. دز مهلک یا LD<sub>۵۰</sub> ترکیب کریبتوفیکس ۲،۲،۲ در موشها LD<sub>۵۰</sub>=۳۰mg/kg می‌باشد. به دلیل سمیت این ترکیب تلاشهای زیادی برای بهبود روش تولید  $^{18}\text{F}$ FDG در راستای کاهش مقدار این ترکیب در محصول نهایی و همچنین روشهای اندازه‌گیری آن شده است. **روش‌ها:** در این تحقیق غلظت کریبتوفیکس ۲،۲،۲ در محلولهای  $^{18}\text{F}$ FDG و استانداردهای کریبتوفیکس ۲،۲،۲ به دو روش آشکارسازی ترکیب کریبتوفیکس ۲،۲،۲ با بخار ید و معرف یدوپلاتینات تعیین گردید. معرف یدوپلاتینات با مخلوط کردن ترکیب هگزاکلوپلاتینیک اسید و پتاسیم یدید در محیط اسیدی تهیه گردید. **یافته‌ها:** تفاوت غلظت محلولهای کریبتوفیکس، به صورت تفاوت در شدت رنگ لکه‌های آشکار شده بر روی TLC نمایان شد. لکه‌های کریبتوفیکس با آشکارساز یدوپلاتینات به صورت لکه‌های سیاه در زمینه ارغوانی و با آشکارساز بخار ید به صورت لکه‌های قهوه‌ای در زمینه زرد نمایان شدند. حساسیت آشکارسازی کریبتوفیکس با بخار ید و معرف یدوپلاتینات به ترتیب ۲۵ ppm و ۲ ppm می‌باشد. **نتیجه:** هر دو روش می‌تواند برای پذیرش یا عدم پذیرش کیفیت رادیودارو برای تزریق وریدی بکار رود، اما روش دوم به علت مدت زمان کوتاه‌تر، مناسبتر می‌باشد.

### Determination of K222 concentration in $^{18}\text{F}$ FDG radiopharmaceutical

M. Akhlaghi\*, A.R. Jalilian, M. Mirzaii, N. Shadanpoor, M. Kamali Dehghan

Cyclotron and Nuclear Medicine Department, Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine (NRCAM), Atomic Energy Organization of Iran (AEOI), Karaj, Iran

**Objectives:** FDG is the most important PET radiopharmaceutical used in clinics. In order to provide high scales of this radiopharmaceutical, a routine production method and efficient quality control for IV injection is mandatory. The most regular FDG production method consists of K222 application as a phase transfer catalyst for optimum fluoride for triflate nucleophilic substitution. Lethal dose of K222 is about 35mg/kg in rats. Due to high toxicity of this compound, a massive effort has been performed in order to reduce its concentration in the final solution as well as establishing efficient quality control methods. **Methods:** In this study, K222 concentrations in final FDG solutions as well as K222 standard solutions were determined using iodine vapor and iodoplatinate reagent methods. The latter reagent is prepared by mixing hexachloroplatinic acid and KI in acidic medium. **Results:** Distinction between K222 concentrations were monitored by the different contrasts of stained spots on a Si-TLC layer. K222 was visualized as black stains in the purple background using iodoplatinate reagent, while in iodine vapor method the brown spots were observed in the yellow background. Sensitivity of the iodine vapor and iodoplatinate methods were 25 and 2 ppm respectively. **Conclusion:** Both methods can be used in the quality control of FDG preparations but iodoplatinate method is superior due to other one due to its feasibility.

\*E-mail: akhlaghi\_mehdi@yahoo.com

### شناسایی تومور فیبروسارکوما در مدل موش با تزریق رادیوداروی FDG

مهدی اخلاقی\*، امیر رضا جلیلیان، کمال الدین شفاهی، صدیقه مرادخانی، محمد میرزایی، پژمان روشن فرزاد  
بخش سیکلوترون و پزشکی هسته‌ای، پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی، سازمان انرژی اتمی ایران، کرج، ایران

**اهداف:** رادیوداروی ۲-[F-18]فلوئورو-۲-داکسی-D-گلوکز([F-18]FDG) به طور گسترده برای تشخیص و تعیین محل انواع مختلفی از تومورها استفاده شده است. تصویر برداری به روش گسیل پوزیترون(PET) با این رادیوداروی می‌تواند به عنوان روش شاهد برای تشخیص تومورها و مقایسه آن با سایر رادیوداروها استفاده شود. در این تحقیق کارآیی رادیوداروی FDG برای شناسایی تومور فیبروسارکوما موش بررسی شده است. روش‌ها: در این مطالعه تومور فیبروسارکوما با تزریق نمونه های سلولهای کشت داده شده در آزمایشگاه به موش سوری ایجاد شد. برای تصویر برداری از سیستم دوربین گاما دو سر (dual head gamma camera system) پس از رویت تومور در محل تزریق استفاده شد. ۱۰۰ میکرولیتر محلول رادیوداروی [F-18]FDG حاوی ۶۰ میکروکوری از این رادیودارو به رگ ناحیه دم موش تزریق و تصویر برداری در زمان ۳۵ دقیقه بعد از تزریق انجام گرفت. یافته‌ها: تصاویر گرفته شده تجمع رادیوداروی [F-18]FDG را در محل تومور نشان دادند. این تصاویر محل و ابعاد تومور فیبروسارکوما با دقت بالایی نشان دادند. نتیجه: تصاویر مربوط به تجمع [F-18]FDG در بافت تومور فیبروسارکوما، ارزش بالای این رادیودارو را در تصویر برداری به روش نشر پوزیترون برای شناسایی و تعیین محل تومور فیبروسارکوما نشان می‌دهد.

### Evaluation of mouse fibrosarcoma tumor by [<sup>18</sup>F] FDG radiopharmaceutical

M. Akhlaghi\*, A. R. Jalilian, K. Shafahi, S. Moradkhani, M. Mirzaii, P. Rowshanfarzad  
Cyclotron and Nuclear Medicine Department, Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine(NRCAM),  
Atomic Energy Organization of Iran(AEOI), Karaj, Iran

**Objectives:** FDG has been widely used for detection and localizing of various tumors. Positron emission tomography using FDG can be a golden standard, when evaluation of other tumor seeking agents is needed. In this study, efficacy of FDG has been tested in our in-house made fibrosarcoma-bearing mice. **Methods:** In this study, fibrosarcoma tumor cells, cultivated in cell cultures, were injected to normal mice. After induction in 3 weeks, a dual head gamma camera system was used to detect the tumor position in the animals. As standard, 100 microlitres (60  $\mu$ Ci) of FDG was injected to the animal via their tail veins and imaging performed 35 minutes post injection. **Results:** The co-incidence images showed the tumor localization in the tumor-bearing animals. The images clearly showed the site of fibrosarcoma tumors with exact geometry. **Conclusion:** The exact FDG localization in the human-derived fibrosarcoma tumors presents the high value of this agent for PET scan of fibrosarcomas in human studies.

\*E-mail: akhlaghi\_mehdi@yahoo.com

## مراحل استقرار سیستم مدیریت کیفیت در کنترل کیفیت رادیوداروها

علی ستاری\*، رضا عبودزاده، کامران یوسفی

بخش سیکلوترون و پزشکی هسته ای، پژوهشگاه کشاورزی، پزشکی و صنعتی هسته ای، سازمان انرژی اتمی ایران، کرج، ایران

**اهداف:** در این مقاله چگونگی استقرار سیستم مدیریت کیفیت و تضمین کیفیت در کنترل کیفیت رادیو داروها به همراه اقدامات به اجرا در آمده در کنترل محصولات رادیودارویی و برخی اصول GMP در کنترل کیفیت رادیو داروها در بخش سیکلوترون و پزشکی هسته ای اشاره خواهد شد. **روش ها:** مدیریت کیفیت عبارت است از جنبه عملکرد مدیریت که راهبری کیفیت (Quality policy) یک سازمان را تبیین مستقر و اجرا می نماید. این بدان معنی است که جهت دهی، نبل به اهداف و مقاصد کلی یک سازمان در خصوص کیفیت بطور رسمی توسط مدیر ارشد سازمان بیان و اعلام می گردد. سال گذشته سیستم مدیریت کیفیت (Quality Manager System) (Quality Manager System) در بخش سیکلوترون و پزشکی هسته ای مستقر شد. سیستم کیفیت زیر ساختاری است که روش های کنترل کیفی مواد یا فرآورده ها را در یک سازمان مشخص می کند و شامل روشهای استاندارد و دستورالعملهای اختصاصی فرآیندها و منابع می باشد. لذا آزمایشگاه کنترل کیفیت بخش سیکلوترون که خود متشکل از آزمایشگاه های کنترل فیزیکی شیمیایی و کنترل بیولوژیک است از تاثیرات این فرآیند به طور جدی بهره مند بوده است. تضمین کیفیت بمعنی ضرورت عملکرد سیستماتیک برای تضمین و اطمینان کافی از انطباق یک محصول با الزامات مشخص شده می باشد. تضمین کیفیت به عنوان ابزار مدیریت در یک سازمان می باشد. مفاهیم تضمین کیفیت، GMP (Good Manufacture Practice) و کنترل کیفیت جنبه های مرتبط با مدیریت کیفیت می باشند. **یافته ها:** اقدامات اجرا شده شامل موارد زیر بوده است. الف) آموزش کارکنان، وظایف مدیر آزمایشگاه کنترل کیفیت و مسئول فنی، پرسنل شاغل در آزمایشگاه ب) مستند سازی یا (Documentation) روش ها و دستورالعمل اجرایی کار در آزمایشگاه ج) تجهیز وسایل و کالیبراسیون به موقع ابزار و وسایل آزمایشگاهی د) ایجاد فضا و محل مناسب متناسب با نوع آزمایشگاه **نتیجه:** برقراری عناصر اصلی مدیریت در داروسازی شامل سیستم کیفیت و تضمین کیفیت است که این امر در بخش سیکلوترون و پزشکی هسته ای به اجرا در آمده است.

## Establishment of Quality Manager System on Quality Control of Radiopharmaceuticals

A. Sattari, M.R. Abodzadeh, K. Yousefi

Cyclotron and Nuclear Medicine Department, Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine (NRCAM), Atomic Energy Organization of Iran (AEOI), Karaj, Iran

**Objectives:** This paper will refer to establishment of quality manager system and quality assurance in quality control of radiopharmaceuticals regarding to Good Manufacturing Practice (GMP) requirements on quality control of Radiopharmaceuticals.

**Methods:** Last year we received our ISO (ISO9001 version 2000 RWTüV) certificate. Quality Assurance and Quality Control is one of the main aspects of Quality Manager System. This system is contained standard methods and roles and references on quality control. Therefore quality control labs in Nuclear Medicine and Cyclotron department which is for determination of specification of produced radiopharmaceuticals fall into two categories, Physico-chemical tests and Biological tests.

**Results:** Implementation of ISO requirement that is included the below activities in quality control labs, are the main results of our work;

- Training of staff
- Documentation
- Regular calibration of equipments on proper time
- Facilities for locations

**Conclusion:** Establishment of Quality System and Quality Assurance on Control of Radiopharmaceuticals in Cyclotron and Nuclear Medicine department.

\*E-mail: asattari@nrcam.org

### کنترل کیفی رادیوداروهای آنتی بادی منوکلونال

محمدحسین بابائی\*، محمد شفیع، فریبا جوهری، رضا نجفی

بخش رادیویزوتوپ، مرکز تحقیقات هسته ای، سازمان انرژی اتمی ایران، تهران، ایران

**اهداف:** امروزه استفاده از آنتی بادی های منوکلونال برای مصارف بالینی اهمیت زیادی پیدا کرده اند. این عوامل را می توان بنانهائی یا همراه با سایر عوامل درمانی (آنزیم ها، سموم سلولی، رادیونوکلیدها و ...) جهت تشخیص و درمان بیماری ها بکاربرد. از میان این عوامل، رادیونوکلیدها جایگاه خاصی را هنگام اتصال به آنتی بادی ها در کاربردهای بالینی بخود اختصاص داده اند. تاکنون عوامل تشخیصی و درمانی زیادی از این نوع وارد بازار دارویی جهان شده اند که تعداد آنها در حال ازدیاد است. با توجه به اهمیت کنترل کیفی رادیوداروها برای بدست آوردن نتایج مطلوب در این تحقیق روش های کنترل کیفی این فرآورده ها ذکر شده است. **روش ها:** آزمایشات کنترل کیفی رادیوداروهای آنتی بادی منوکلونال شامل بازده نشاندارسازی، پایداری در محیط و سرم تازه انسانی، پایداری در شلاتورهای مختلف (باتوجه به رادیونوکلید مورد استفاده)، بررسی ثبات و عدم تخریب ساختمان آنتی بادی نشاندار شده (*Integrity*) با استفاده از سیستم الکتروفورز، بررسی میزان اتصال کمپلکس نشاندار شده به آنتی ژن هدف (ایمونوراکتیویته)، بررسی توزیع حیاتی در موش طبیعی، بررسی توزیع حیاتی در موش های مبتلا به نوعی بیماری با توجه به آنتی بادی مورد نظر و میزان تجمع در بافت هدف و تصویربرداری از میزان تجمع در بافت هدف می باشند. **یافته ها:** بازده نشاندارسازی آنتی بادی ها بایستی بیش از ۹۰ درصد باشد. کمپلکس حاصله باید تا ۲۴ ساعت پس از نشاندارسازی پایداری مطلوبی (بیش از ۷۰ درصد) در محیط، سرم و انواع شلاتورها داشته باشد. ساختمان پروتئینی آنتی بادی منوکلونال نباید در طی پروسه نشاندارسازی دچار تخریب گردد که این موضوع از روی الکتروفورگرام کمپلکس نشاندار شده قابل ردیابی است. ایمونوراکتیویته آنتی بادی در طی روند نشاندارسازی حداقل باید به اندازه ۷۰ درصد اولیه حفظ شود. کمپلکس نشاندار شده نباید در بافت های طبیعی تجمعی داشته باشد و بالعکس باید حداکثر تجمع را در بافت هدف بدست آورد. **نتیجه:** با توجه به گسترش روز افزون رادیوداروهای آنتی بادی منوکلونال در روند تشخیص و درمان بیماریها، بنظر می رسد که آشنایی مراکز تولید و استفاده از این رادیوداروها به روند آزمایشات کنترل کیفی از اهمیتی خاصی برخوردار است، چراکه در قبال انجام چنین آزمایشاتی است که می توان به نتایج تشخیصی و درمانی این فرآورده ها امیدوار بود و با اطمینان آنها را به بیماران تجویز نمود.

### Quality control of radiopharmaceuticals based monoclonal antibody

M.H. Babaei\*, M. Shafiee, F. Johari, R. Najafi

Radioisotop Department, Nuclear Research Center, AEOI, Tehran, Iran

**Objectives:** Application of monoclonal antibodies (mAbs) whose effectiveness for clinical use is well established, have aroused. These agents can be used as unconjugated or conjugated to other therapeutic agents (for example radionuclides, enzymes or toxins) for diagnostic or therapeutic purposes. Among these agents, radiolabeled mAbs have become important in clinical applications. Several mAb radiopharmaceuticals have now been approved for human use. Due to the importance of quality control of radiopharmaceuticals for clinical use, in this research, methods and procedures for the quality control of radiopharmaceuticals based monoclonal antibody have been presented. **Methods:** Quality control tests for mAb radiopharmaceuticals are including radiolabeling efficiency, stability in room temperature, stability in human fresh serum and different chelators. Other aspects of quality control tests also are consist of integrity, immunoreactivity, biodistribution in normal and treated mice and finally the imaging of the target organs. **Results:** Based on previous research and the present on the radiolabeling efficiency of these radiopharmaceuticals should be more than 90 percent. The stability of radiolabeled mAb should be confirmed in room temperature, also in human fresh serum and different chelators until 24 hours after radiolabeling. The integrity and immunoreactivity of radiolabeled mAb must be preserved during radiolabeling process. The biodistribution in normal mice should not show any evidence for accumulations in normal organs and contrary to above, biodistribution in treated mice must show maximum accumulation in the target organ. **Conclusion:** Corresponding to widespread use of radiolabeled mAbs in diagnosis and therapy protocols, it is of prime importance that those personnel in medical research and nuclear medicine centers who involved in production and labeling of radiopharmaceuticals have prior knowledge and enough familiarity with these quality control methods and procedures. With the achievement of successful results based on application of these methods one could be optimistic toward the diagnostic and therapeutic applicabilities of the new radiopharmaceuticals which further enhance our confidence for application in human subjects.

\*E-mail: sbabaei@yahoo.com



### کاربرد تکنیک های تصویربرداری پزشکی هسته ای در ارزشیابی فورمولاسیون های دارویی

دکتر داود بیکی (PhD)\*، دکتر بابک فلاحی (MD)

مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

تکنیک های تصویربرداری پزشکی هسته ای از پتانسیل مناسبی در مطالعه رفتار فورمولاسیون های دارویی و سیستم های دارورسانی در بدن برخوردار می باشند. هیچ تکنیک دیگری قادر نیست بطور دقیق محل باز شدن یک قرص را در دستگاه گوارش، عمق نفوذ یک داروی استنشاق شده در ریه ها یا زمان باقی ماندن یک دارو بر روی قرنیه را مشخص نماید. دوربین گاما قادر است توزیع حیاتی (biodistribution) فورمولاسیون های دارویی که با یک رادیونوکلاید گاما دهنده نشاندار شده اند را به تصویر بکشد. نشاندار سازی معمولا با وارد کردن یک رادیوداروی حاوی  $^{99m}\text{Tc}$  یا  $^{111}\text{In}$  به داخل فورمولاسیون دارویی صورت می گیرد. در مورد اشکال دارویی پیچیده نظیر قرص های روکش دار مخصوص باز شدن در روده، با افزودن یک ردیاب غیر رادیو اکتیو به فورمولاسیون دارویی مثل اکسید  $^{152}\text{Sm}$  یا  $^{170}\text{Er}$  و با استفاده از روش فعال سازی نوترونی عمل نشاندار سازی صورت می گیرد. قرص ها، تنقیه ها، شیاف ها، اسپری های استنشاقی، نبولایزر ها و قطره های بینی از جمله فورمولاسیون های دارویی هستند که با این شیوه مورد ارزیابی قرار گرفته اند. گاما سیتی گرافی اطلاعات لازم را در خصوص پخش و حرکت فرآورده دارویی در اختیار می گذارد. ترکیب این نوع مطالعه با اندازه گیری سطح غلظت دارو در خون یا ادرار، فارماکوسیتی گرافی نام دارد که اطلاعات مفیدی را در خصوص محل رها سازی دارو از فورمولاسیون دارویی و نیز محل جذب آن بدست می دهد. امروزه استفاده از داده های حاصل از ارزیابی اشکال دارویی با روش سیتی گرافی در تمام مراحل توسعه فرآورده دارویی از ارزشیابی سیستم دارورسانی تا دریافت مجوز کاربرد محصول بطور فزاینده ای رو به افزایش است.

### Nuclear medicine imaging techniques in the evaluation of pharmaceutical formulations

D. Beiki (PhD)\*, B. Fallahi (MD)

Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Nuclear medicine imaging techniques have great potential in the study of the behaviour of drug formulations and drug delivery systems in human subjects. No other technique can locate so precisely the site of disintegration of a tablet in the GI tract, the depth of penetration of a nebulised solution into the lung, or the residence time of a drug on the cornea. Using the gamma camera to image the in vivo distribution of pharmaceutical formulations radiolabelled with a suitable gamma emitting radionuclide, images may be used to quantify the biodistribution, release and kinetics of drug formulations and delivery from novel carrier systems and devices. The radiolabelling is generally achieved by the incorporation of an appropriate technetium-99m or indium-111 labelled radiopharmaceutical into the formulation. In the case of complex dosage forms, such as enteric-coated tablets, labelling is best undertaken by the addition of a non-radioactive tracer such as samarium-152 oxide or erbium-170 oxide followed by neutron activation of the final product. Systems investigated include tablets, enemas and suppositories, metered dose inhalers and nebulisers, and nasal sprays and drops. Gamma-scintigraphy provides information on the deposition, dispersion and movement of the formulation. The combination of such studies with the assay of drug levels in blood or urine specimens, pharmacoscintigraphy, provides information concerning the sites of drug release and absorption. Data acquired from the scintigraphic evaluation of pharmaceutical dosage forms are now being used increasingly at all stages of product development, from the assessment of prototype delivery systems to supporting the product licence application.

\*E-mail: beikidav@sina.tums.ac.ir

$^{99m}\text{Tc}$ -Ubiquicidine 29-41: یک کیت آنتی مایکروبیال پپتیدی جدید برای تشخیص اختصاصی عفونت و افتراق آن از التهاب

دکتر مصطفی گندم کار\*<sup>۱</sup>، دکتر سید اسماعیل سادات ابراهیمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> بخش رادیوایزوتوپ، مرکز تحقیقات هسته ای، سازمان انرژی اتمی ایران، آگروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** افتراق بین ضایعات عفونی از التهاب های استریل موضوع مهم و در حال تحقیق در پزشکی هسته ای می باشد. استفاده از پپتیدهای آنتی مایکروبیال به عنوان عوامل جدید برای افتراق بین عفونت باکتریایی و التهاب های استریل پیشنهاد شده است. در این مطالعه تمرکز ما بر روی پپتید آنتی مایکروبیال انسانی (UBI) Ubiquicidine به عنوان انتخابی برای این منظور می باشد. **روش ها:** قسمتی از زنجیره خطی UBI از اسید آمینه ۴۱-۲۹ انتخاب شده و به روش فاز جامد سنتز گردید. بعد از جداسازی پپتید سنتز شده از رزین، عمل خالص سازی انجام شده و به صورت کیت تک مرحله ای فرمولاسیون و تهیه شد. نشان دارسازی کیت با افزودن تکنسیوم  $^{99m}\text{Tc}$  به آن انجام شد و بازده نشان دارسازی بوسیله کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و کروماتوگرافی لایه نازک تعیین شد. اتصال سلولی -  $^{99m}\text{Tc}$  Ubiquicidine 29-41 بر روی گونه مقاوم به داروی باکتری استافیلوکوک طلایی انجام شد. توزیع بیولوژیکی رادیو دارو با ایجاد عفونت استافیلوکوکی در پای موش بررسی شد. **یافته ها:** آنالیز HPLC و ITLC بازده نشاندارسازی بالای ۹۵٪ را برای کیت نشان دادند. کمتر از ۱۰٪ اکتیویته بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون در سرم انسانی در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد از پپتید جدا شد. تست های سلولی بیش از ۷۰٪ اکتیویته باند شده به باکتری را نشان داد. تجمع اکتیویته در عفونت ایجاد شده در پای موش یک ساعت بعد از تزریق به خوبی مشخص شد. **نتیجه:** کیت  $^{99m}\text{Tc}$ -Ubiquicidine 29-41 به عنوان یک رادیو پپتید حساس و اختصاصی برای افتراق بین ضایعات عفونی و التهابی بوده و آماده برای بررسی های کلینیکی می باشد.

### $^{99m}\text{Tc}$ -Ubiquicidine 29-41: A new antimicrobial peptide kit in specific infection detection

M. Gandomkar (PhD)\*<sup>1</sup>, S.E. Sadat Ebrahimi (PhD)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Radioisotope Division, Nuclear Research Center, Atomic Energy Organization of Iran,

<sup>2</sup> Department of Medicinal Chemistry, School of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** Discriminating infection from sterile inflammatory lesions is an important issue under development in nuclear medicine. Antimicrobial peptides have been proposed as new agents to distinguish between bacterial infections and sterile inflammatory processes. In this study we focussed on human antimicrobial peptide ubiquicidin (UBI) as a candidate for this purpose. **Methods:** Linear fragments of UBI 29-41 was chosen and synthesised by solid phase peptide synthesizing method. After cleavage from resin and purification of peptide, a kit formulation was prepared. Direct labelling with  $^{99m}\text{Tc}$  was performed and yield of labelling determined by HPLC and ITLC. The in vitro binding assay of  $^{99m}\text{Tc}$ -UBI 29-41 was determined on multidrug resistant *Staphylococcus aureus*. Biodistribution of radiopeptide was studied in mice with a thigh muscle *S. aureus* infection. **Results:** As determined with HPLC and ITLC analysis, UBI 29-41 was labelled with > 95% yield with less than 10% release of radioactivity after 24h of incubation in human serum at 37 °C. In vitro testing showed more than 70% of radioactivity bound to bacteria. Infection with *S. aureus* could already be visualized within 1 h after injection of radiopeptide. **Conclusion:**  $^{99m}\text{Tc}$ -UBI 29-41 is a highly sensitive and specific agent for detection of infective lesions and is currently prepared for clinical studies.

\*E-mail: msgandomkar@yahoo.com

### سنتر، تشخیص و توزیع بیولوژیکی $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$ ، یک عامل تشخیصی مفید برای تصویربرداری تومورهای مغزی

دکتر کاظم حقیر ابراهیم آبادی<sup>۱</sup>، دکتر مسلم منصور لکوریج<sup>۲</sup>، دکتر فریبا جوهری<sup>۱</sup>، قربانعلی چرخلوئی\*<sup>۳</sup>، مسعود صادق زاده<sup>۳</sup>،  
<sup>۱</sup>بخش رادیوایزوتوپ، سازمان انرژی اتمی ایران، <sup>۲</sup>بخش شیمی، دانشگاه مازندران، بابلسر، <sup>۳</sup>بخش شیمی، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

**اهداف:**  $^{18}\text{F}$ -فلوئورو-۲-داکسی-D-گلوکز (FDG) بعنوان عاملی برای تصویربرداری تشخیصی با پایه کربوهیدرات، بیشترین استفاده را دارد. FDG در پرتونگاری نشر پوزیترون (PET) یک جزء پرتوزای با ارزش می باشد. قیمت گران روش PET و نیمه عمر کوتاه نشر دهنده آن، کاربرد این روش را محدود کرده است. از این رو جستجو جهت یافتن جایگزینی برای FDG از رادیونوکلیدهایی که روش تصویربرداری از آنها، روش پرتونگاری نشر تک فوتون محاسبه شده (SPECT) می باشد، استفاده می شود. یک مشتق داکسی گلوکز (اتوکسی کربونیل) با راندمان و خلوص رادیو شیمیایی بالا توسط کمپلکس  $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3^+$  نشاندار شد. روش ها: سنتز پیش ماده  $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3^+$ : بطور مختصر: یک ویال در بسته حاوی  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  و  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  را به مدت ۱۰ دقیقه تحت گاز CO قرار دادیم، سپس  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  در سالیان ۰/۹ درصد افزوده شد. مخلوط به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد قرار گرفت و سپس pH آن توسط افزایش ۰/۱ M HCl به ۹ رسید (راندمان ۹۰ درصد). سنتز  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$ : مقدار مشخصی از پیش ماده  $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3^+$  (۲۰۰  $\mu\text{L}$ ) با یک محلول ۱ mM از ترکیب EC-DG حل شده در PBS (۱ mL، pH=۷/۴)، مخلوط می شوند و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار داده می شوند. کمپلکس حاصل توسط HPLC شناسایی می شود. یافته ها: تشخیص کمپلکس های پیش ماده  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$  و  $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3^+$  توسط HPLC با ستون فاز معکوس C18 انجام گرفت. حلال های HPLC شامل ۰/۱ درصد تری فلوئورو استیک اسید در آب (حلال A) و استونیتریل (حلال B) می باشد. کمپلکس  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$  به مدت ۷ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد پایدار می باشد. توزیع بیولوژیکی این کمپلکس در موشها (۲۵-۳۵g) در زمان ۱ ساعت با تزریق کمپلکس  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$  انجام گرفت. جذب مغزی این کمپلکس ۱ ساعت بعد از تزریق  $0.613 \pm 0.09\%$  درصد بود که دفع سریع آن از کبد و کلیه مشاهده گردید. تصویر SPECT کمپلکس ۲ ساعت بعد از تزریق جذب مغزی خوبی را نشان داد. نتیجه: هدف از این مطالعه اتصال داکسی گلوکز با عامل های کی لیت شونده متفاوت و ارزیابی سهولت نشاندارسازی مشتقات داکسی گلوکز بعنوان عامل های منتخب برای تصویربرداری از تومورها بوده است.

### Synthesis, characterization and biodistribution of $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$ , a potential diagnostic agent for imaging of brain tumors

K.H. Ebrahimabadi<sup>1</sup>, M.M.Lakouraj<sup>2</sup>, F.Johari<sup>1</sup>, G.A.Charkhlooie\*<sup>1,2</sup>, M.Sadeghzadeh<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Radioisotope, Atomic Energy Organization of Iran,

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Mazandaran University, Babolsar, Iran

<sup>3</sup>Department of Chemistry, Sharif University, Tehran, Iran

**Objectives:** 2- $^{18}\text{F}$ - fluoro-2-deoxy-d-glucose (FDG) is the most widely used carbohydrate-based diagnostic imaging agent. FDG is the preeminent radiotracer used in positron emission tomography. The high cost of PET and the relatively short half-lives of PET emitters have, however, limited their utility and hence led to the search for alternatives to FDG utilizing radionuclides that decay by a process that can be imaged by single photon emission computed tomography (SPECT). One deoxyglucose (DG) derivative, EC-DG (Ethoxycarbonyl-DG), was labeled successfully with high labeling yield and high radio-chemical purities by  $^{99m}\text{Tc}(\text{I})(\text{OH})_2(\text{CO})_3^+$ . **Methods:** The synthesis of  $^{99m}\text{Tc}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{CO})_3^+$  precursor; briefly: A sealed vial containing  $\text{NaBH}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{K-tartrate}$ , and  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  was flushed for 10 min with CO gas. Afterwards  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  was added in 0.9% saline. The mixture was heated at 70 °C for 30 min and then the pH was subsequently adjusted to 9 with addition of 0.1M HCl (Yield > 90%). Synthesis of  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$ : Mixing an aliquot (200  $\mu\text{L}$ ) of the  $^{99m}\text{Tc}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{CO})_3^+$  precursor with a 1 mM solution of EC-DG in PBS (pH 7.4, 1 mL) and incubating at 75 °C for 30 min. The resulting complex was characterized by HPLC. **Results:** Characterization of the  $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3^+$  synthon and  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$  complex was carried out by HPLC using a C18 reverse phase column. HPLC solvents consisted of 0.1% trifluoroacetic acid in water (solvent A) and acetonitrile (solvent B). The complex,  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$ , was incubated at 37 °C for 7h. Biodistribution of this complex was performed in mice (25–35 g) at 1h for  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$  injection. Brain uptake of 0.613%±0.09 at 1 h. with fast clearance from Kidney and liver was observed. Planar imaging (SPECT) obtained at 2 h after administration of  $^{99m}\text{Tc}-(\text{EC-DG})$  showed this good brain uptake. **Conclusion:** The purpose of this study is to conjugate deoxyglucose with different chelating agents and to evaluate the feasibility of the  $^{99m}\text{Tc}$ -labeled deoxyglucose derivatives as candidates for tumor-imaging agents.

\*E-mail: ali.charkhlooie@gmail.com

سنتز و مطالعه بیولوژیکی کمپلکس ۲-آمینو-۲-داکسی (تیواستیل)-D-گلوکز [ $^{99m}\text{Tc}$ ]-TA-DG ( نشاندار شده با  $^{99m}\text{Tc}$  )، بعنوان یک روش تصویربرداری مفید برای تومورهای مغزی

دکتر فریبا جوهری<sup>۱</sup>، دکتر کاظم حقیر ابراهیم آبادی<sup>۱</sup>، مسعود صادق زاده<sup>۱،۲</sup>، قربانعلی چرخلوئی<sup>۳</sup>، پروفیسور محمدرضا سعیدی<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup>بخش رادیوایزوتوپ، سازمان انرژی اتمی، <sup>۲</sup>بخش شیمی، دانشگاه صنعتی شریف، <sup>۳</sup>بخش شیمی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

**اهداف:** با توسعه رادیو داروهای جدید برای استفاده تشخیصی در پزشکی هسته ای، نشاندار کردن مشتقات گلوکزآمین با  $^{99m}\text{Tc}$  جهت جایگزینی با روش گرانقیمتی که در آن از  $^{18}\text{F}$ -FDG برای تمرکز در بافت صدمه دیده یا توموردار استفاده می شود، مورد نظر بوده است. ما قبلاً سنتز TA-DG را بعنوان یک عامل تصویربرداری تشخیصی در پزشکی هسته ای، گزارش کرده ایم. در این مقاله سنتز و ویژگیهای [ $^{99m}\text{Tc}$ ]-TA-DG ارائه می شود و همچنین سهولت تشخیص تومور مورد بررسی قرار می گیرد. روش ها: کمپلکس [ $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3$ ]<sup>+</sup> برای نشاندارسازی TA-DG با  $^{99m}\text{Tc}$  استفاده می شود. محصول نشاندار شده توسط HPLC به منظور تعیین میزان خلوص رادیوشیمیایی (> 75%) مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. مطالعات توزیع بیولوژیکی با استفاده از موش (mice) انجام گرفت. یافته ها: تشخیص کمپلکس های پیش ماده [ $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3$ ]<sup>+</sup> و [ $^{99m}\text{Tc}$ -(TA-DG)] توسط HPLC با ستون فاز معکوس C18 انجام گرفت. حلال های HPLC شامل 0/1 درصد تری فلورو استیک اسید در آب (حلال A) و استونیتریل (حلال B) می باشد. توزیع بیولوژیکی این کمپلکس در موشها (20-30g) در زمان 30 دقیقه و 1 ساعت با تزریق کمپلکس [ $^{99m}\text{Tc}$ -(TA-DG)] انجام گرفت. جذب مغزی این کمپلکس 30 دقیقه بعد از تزریق  $0/16 \pm 0/09$  درصد و پس از گذشت 1 ساعت از تزریق  $0/05 \pm 0/12$  درصد بود و دفع سریع آن از کبد و کلیه مشاهده گردید. نتیجه: ترکیبات کربوهیدراتی عامل دار نشده نظیر گلوکزآمین، عموماً لیگاندهای ضعیفی برای کی لیت شدن با  $^{99m}\text{Tc}$  می باشند. بنابراین، عامل دار کردن آنها با گروه کی لیت شونده خارجی یا وارد کردن برخی گروههای عاملی برای بدست آوردن ترکیبات با قدرت اتصال زیاد به فلز مرکزی، ضروری است.

### Synthesis and biodistribution study of a technetium-99m-labeled 2-amino-2-deoxy(thioacetyl)-D-glucose complex ( $^{99m}\text{Tc}$ ]-TA-DG) as a potential imaging modality for brain tumors

F. Johari<sup>1</sup>, K.H. Ebrahimabadi<sup>1</sup>, M. Sadeghzadeh\*<sup>1,2</sup>, G.A. Charkhlooie<sup>1,3</sup>, M.R. Saidi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radioisotope, Atomic Energy Organization of Iran, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Sharif University of Technology, Tehran, Iran,

<sup>3</sup>Department of Chemistry, Mazandaran University, Babolsar, Iran.

**Objectives:** In terms of developing novel drugs for use in diagnostic nuclear medicine, it would be of great interest to label glucosamine derivatives with  $^{99m}\text{Tc}$  to substitute the expensive but readily used  $^{18}\text{F}$ -labeled 2-deoxy glucose ( $^{18}\text{F}$ -FDG) for localization of tumor and metastatic tissue. We previously reported synthesis of TA-DG as imaging agent nuclear medicine. This paper reports the synthesis and characterization of [ $^{99m}\text{Tc}$ ]-TA-DG and demonstrates the feasibility of tumor detection. **Methods:** [ $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3$ ]<sup>+</sup> complex was used to label TA-DG with  $^{99m}\text{Tc}$ . The labeled product were analyzed for their radiochemical purity (>75%) by HPLC and biodistribution studies were performed by using mice. **Results:** Characterization of the [ $^{99m}\text{Tc}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_3$ ]<sup>+</sup> synthon and  $^{99m}\text{Tc}$ -(TA-DG) complex was carried out by HPLC using a C18 reverse phase column. HPLC solvents consisted of 0.1% trifluoroacetic acid in water (solvent A) and acetonitrile (solvent B). Biodistribution of this complex was performed in mice (20-30 g) at 30 min and 1h for  $^{99m}\text{Tc}$ -(TA-DG) injection. Brain uptake of  $0.16\% \pm 0.09\text{ID/g}$  at 30 min. and  $0.12\% \pm 0.05\text{ID/g}$  at 1h. i. with fast clearance from Kidney and liver was observed. **Conclusion:** Nonfunctionalized carbohydrate compounds such as glucose are generally weak ligands for chelating with  $^{99m}\text{Tc}$ . Therefore, functionalization with an external chelating group or the insertion of some functional groups is essential to obtain strong metal-binding compounds.

\*E-mail: m\_harati601@yahoo.com

تولید آزمایشگاهی و تصویربرداری اولیه رادیوداروی  $[^{18}\text{F}]$  ۶-تیا-۱۴-فلوئورو-هپتادکانوئیک اسید ( $[^{18}\text{F}]\text{FTHA}$ ) برای کارکرد میوکاردا

امیررضا جلیلیان\*، مهدی اخلاقی، فریبا سدادی، محمد میرزایی، علیرضا کریمیان، مهربان پولادی، یوسف یاری کامرانی، نامی شادانپور  
بخش سیکلوترون و پزشکی هسته ای، مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته ای کرج، سازمان انرژی اتمی ایران، کرج، ایران

در این مطالعه رادیوداروی  $[^{18}\text{F}]$  ۶-تیا-۱۴-فلوئورو-هپتادکانوئیک اسید و یا به اختصار  $[^{18}\text{F}]\text{FTHA}$  که یکی از مهمترین رادیوداروهای حاوی رادیوایزوتوپ پوزیترون دهنده فلوئور-۱۸ میباشد تهیه شده است. بررسی جهت تعیین بهترین دما برای فلوئورینه کردن و آبکافت، زمان و غلظت واکنشگرها به عمل آمد. نتایج اولیه نشان دادند در محیط بی آب استونیتیل و کریپتوفیکس ۲۲۲ در دمای ۸۵-۹۰ درجه واکنش فلوئوریناسیون انجام میشود. و سپس در محیط قلبی پتاس ۰/۲ مولار در دمای ۹۵ درجه آبکافت انجام میشود و پس از کروماتوگرافی و اسیدی کردن، رادیودارو روی ستون فاز معکوس تغلیظ گردید. ماده نهایی توسط روش های RTLC/HPLC تحت کنترل کیفی قرار گرفت و سرانجام توسط آلبومین ۰.۵٪ فرموله و به موشهای صحرایی سالم نر تزریق گردید و آزمونهای پراکنش زیستی و تصویربرداری بر روی آنها انجام گرفت. جذب مناسب رادیو دارو در ۱۴۰-۱۶۰ دقیقه پس از تجویز در میوکاردا مشاهده شد.

### Experimental production and preliminary imaging of $[^{18}\text{F}]$ -6-thia-14-fluoro-heptadecanoic acid ( $[^{18}\text{F}]\text{FTHA}$ ) for myocardium evaluation

A. R. Jalilian (PhD)\*, M. Akhlaghi, F. Saddadi, M. Mirzaii, A. Karimian, Y. Yari Kamrani, N. Shadanpour  
Cyclotron and Nuclear Medicine Department, Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine  
(NRCAM), Karaj, Iran

$[^{18}\text{F}]$ -6-thia-14-fluoro-heptadecanoic acid 3b, a free fatty acid, has been used in myocardial PET imaging. In order to establish an automated synthesis module for routine production in the country, a study performed for optimization of the production conditions as well as making modifications.  $[^{18}\text{F}]\text{Benzyl-14-Fluoro-6-thia-heptadecanoate}$  2b was prepared in no-carrier-added (n.c.a) form from Benzyl-14-tosyloxy-6-thia-heptadecanoate 1 in 2 step. The fluorination was achieved at 85-90°C in Kryptofix 2.2.2/ $[^{18}\text{F}]$  and acetonitrile as the solvent followed by Silica column chromatography. The compound 2 was then hydrolysed using 0.2M KOH for 5 min at 90°C and acidification. The radiolabeled compound was finally went through quality control and formulated in 5% albumin and passed through 0.22 micron filter. The final preparation was injected to tail vein of normal rats followed by co-incidence imaging up to 3 hours as well as biodistribution studies. The best imaging time was shown to be 140-160 post-injection.

\*E-mail: ajalilian@nrcam.com

ارزش تشخیصی بیوپسی غده نگهبان (SLN) تحت هدایت پروب سنتیگرافی با رادیو داروی  $^{99m}\text{Tc-Sb}_2\text{S}_3$  در بیماران مبتلا به سرطان پستان

دکتر علی عرب خردمند<sup>۱</sup>، دکتر محسن ساغری<sup>۱</sup>، دکتر کبرا قدیمی<sup>۳</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۲</sup>، دکتر رامش عمرانی پور<sup>۱</sup>، دکتر حسین محمود زاده<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup>انستیتو کانسر بیمارستان امام خمینی، <sup>۲</sup>مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، <sup>۳</sup>بخش جراحی بیمارستان دکتر شریعتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** بیوپسی غره لنفاوی نگهبان راهی مفید برای ارزیابی وضعیت غدد لنفاوی زیربغلی و تصمیم در به کارگیری دیسکسیون غدد لنفاوی زیر بغل در بیماران مبتلا به سرطان پستان است. هدف از انجام این مطالعه بررسی دقت غره لنفاوی نگهبان در تشخیص صحیح درگیری غدد لنفاوی زیر بغل می باشد. روش ها: در یک مطالعه آینده نگر، در ۳۲ بیمار مبتلا به سرطان پستان با میانگین سنی  $45.6 \pm 7.7$  ابتدا غره لنفاوی نگهبان با استفاده از اسکن رادیوایزوتوپ، پروب گاما و تزریق رنگ آبی در حین عمل جراحی مشخص و خارج شد. سپس همه بیماران تحت دیسکسیون زیر بغل قرار گرفتند و وجود متاستاز و یا میکرومتاستاز به وسیله رنگ آمیزی ایمنوهیستوشیمی IHC در هر دو نمونه توسط پاتولوژیست بررسی گردید و نتایج با هم مقایسه شد. یافته ها: در ۹۳.۷۵٪ از بیماران، به کمک اسکن رادیوایزوتوپ و تزریق رنگ آبی غره لنفاوی نگهبان یافت شد. میزان حساسیت در تشخیص غره لنفاوی نگهبان ۸۸٪ (۷۰٪ تا ۹۵٪). نتیجه: با توجه به بالا بودن امکان موفقیت و ارزش تشخیصی استفاده توام از روش پزشکی هسته ای و تزریق رنگ آبی در یافتن غره لنفاوی نگهبان می توان از این تکنیک برای Staging سرطان پستان در مراکز و بیمارستان هایی که امکانات این روش را دارند استفاده نمود.

#### Evaluation of the diagnostic accuracy of sentinel node biopsy (SLN) in staging of breast cancer with Lymph node dissection under guiding of scintigraphic probe using $^{99m}\text{Tc-Sb}_2\text{S}_3$

A. Arab Kheradmand (MD)<sup>1</sup>\*, M. Saghari (MD)<sup>2</sup>, K. Ghadimi (MD)<sup>3</sup>,  
 B. Fallahi (MD)<sup>2</sup>, R. Omranipour (MD)<sup>1</sup>, H. Mahmoudzadeh (MD)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Cancer Institute, Imam Hospital, <sup>2</sup>Research Institute for Nuclear Medicine,

<sup>3</sup>Department of Surgery, Dr. Shariati Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** Sentinel lymph node (SLN) biopsy is a useful way of assessing axillary nodal status and utilizing axillary lymph node dissection (ALND) in patients with breast cancer. The aim of this study was to assess the accuracy of the SLN biopsy in correct prediction of ALN involvement. **Methods:** Thirty two patients with breast cancer that had been operated in Cancer institute of Imam Khomeini hospital were enrolled in a prospective study. In these patients, first the SLN determination and biopsy and then ALND were performed. SLN was found via radionuclide scintigraphy and blue dye during the surgery. Both SLN and ALN involvement with the respect of metastasis and micrometastasis were evaluated by IHC staining by pathologist. **Results:** The mean age was  $45.6 \pm 7.7$ . In 93.75% of the patients, the SLN was found with the help of radionuclide scintigraphy and blue dye. The sensitivity of SLN in predicting ALN was 88% (95% Confidence Interval of 70% to 95.8%). **Conclusion:** In conclusion, the success rate of SLN finding is high and SLN biopsy can be used for staging of breast cancer in hospitals and centers availing these equipments.

\*E-mail: kheradmand@tums.ac.ir

## بررسی مقایسه‌ای نتایج اسکن $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI با نتایج پاتولوژی در توده‌های ریوی

دکتر شهرام دبیری\*، دکتر بابک محمودیان

بخش پزشکی هسته ای، بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

**اهداف:** سرطان ریه شایعترین علت مرگ و میر ناشی از کانسر در اکثر کشورها می‌باشد و تشخیص زودرس آن در افراد مشکوک، در درمان این بیماران می‌تواند بسیار کمک کننده باشد. هدف این مطالعه آینده‌نگر ارزیابی توانایی اسکن  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI (Sestamibi -  $^{99m}\text{Tc}$ ) در افتراق ضایعات خوش‌خیم از ضایعات بدخیم ریوی در توده‌های قابل مشاهده در تصاویر رادیولوژیک می‌باشد. **روش‌ها:** ۳۰ بیمار (۲۵ مرد و ۵ زن) با متوسط سنی ۵۶ سال (۷۶-۲۶) با توده ریوی مشکوک به بدخیمی در رادیوگرافی سینه یا سی‌تی‌اسکن مورد مطالعه قرار گرفتند. برای کلیه بیماران ۱۰ و ۱۲۰ دقیقه بعد از تزریق وریدی ۲۰ میلی‌کوری (۷۴۰ مگابکرل) رادیوداروی  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI اسکن پلانار از ۸ نمای استاندارد از قفسه سینه بعمل آمد. همچنین اسکن به روش Single Photon Emission SPECT (Computerized Tomography) ۹۰ دقیقه بعد از تزریق رادیودارو بعمل آمد. تصاویر هم به صورت کیفی و هم به صورت کمی از نظر تجمع غیرطبیعی رادیودارو در محل توده‌های ریوی مورد بررسی قرار گرفت و با نتایج پاتولوژی مورد مقایسه قرار گرفت. افزایش جذب  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI بعنوان اسکن مثبت در نظر گرفته شد. در تمامی بیماران پروش برونکوسکوپی بیوپسی از توده ریوی بعمل آمد. یافته‌ها: طبق نتایج پاتولوژی ۲۰ بیمار (۶۷٪) توده بدخیم و ۱۰ بیمار (۳۳٪) توده خوش‌خیم داشت. ۹۰٪ توده‌های بدخیم کانسر اولیه ریه و ۱۰٪ آنها توده‌های متاستاتیک بودند. بسیاری از کانسره‌های اولیه ریه از نوع سلول سنگفرشی (۶۰٪=۱۲/۲۰) و یا سلول کوچک (۳۰٪=۶/۲۰) بودند. افزایش جذب  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI در ۱۹ مورد از کل بیماران مشاهده گردید که ۱۶ مورد از آنها بدخیم بود. اسکن  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI برای افتراق ضایعات بدخیم از خوش‌خیم در توده‌های ریوی به ترتیب دارای حساسیت، ویژگی، ارزش پیش‌گویی‌کننده مثبت و ارزش پیش‌گویی‌کننده منفی برابر با ۸۰٪، ۷۰٪، ۸۴٪ و ۶۴٪ بود. در بررسی کمی، توده‌های بدخیم ریوی بطور متوسط دارای میزان جذب بالاتری از رادیودارو نسبت به توده‌های خوش‌خیم ریوی بودند (P < 0/01). همچنین کانسره‌های ریوی با سلول کوچک نسبت به کانسره‌های با سلول سنگفرشی میزان جذب بیشتری نشان دادند (P < 0/01). نتیجه: در بیماران که دارای توده‌های ریوی مشکوک به مالیگنانسی در تصاویر رادیولوژیک می‌باشند، اسکن با  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI بدلیل دارا بودن ارزش پیش‌گویی‌کننده مثبت بالا، می‌تواند در افتراق ضایعات خوش‌خیم از بدخیم ریوی مفید باشد و مثبت بودن اسکن می‌تواند راهنمای خوبی برای اقدام هرچه سریعتر برای شروع کارهای درمانی باشد.

### A comparative study of lung masses with $^{99m}\text{Tc}$ Technetium Sestamibi and pathology results

S. Dabiri, MD\*, B. Mahmoudian, MD

Nuclear Medicine Department, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

**Objective:** Bronchial carcinoma is the leading cause of death from cancer in most countries. The aim of this prospective study was to assess the ability of  $^{99m}\text{Tc}$ Technetium Sestamibi ( $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI) scan in differentiation benign from malignant pulmonary masses. **Methods:** Thirty patients (25 male and 5 Female) with mean age of 56 years old (Range: 26-76 y) and lung mass, which were radiologically suspicious for malignancy were included to study. Planar scan was performed for all patients, 10 and 120 minutes after intravenous injection of  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI. Also SPECT was done after completion of first static image series. Images were evaluated qualitatively and quantitatively for abnormal accumulation of radiotracer corresponding to the location of lung masses. Increased  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI uptake was considered as positive scan result. Biopsy from lung mass was performed in all patients. **Results:** According to pathological results 20 patients (67%) had malignant lung lesions and 10 patients (33%) had benign lesion. Ninety percent of malignant masses were primary lung cancer (PLC), whereas other 10% were metastatic lesions. Increased uptake of  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI was seen in 19 patients out of 30 ones, which 16 cases of them were malignant.  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI scan had sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of 80%, 70%, 84% and 64% in detection of lung malignancies, respectively. Quantitatively, malignant lesions revealed high mass/lung count ratio comparing to benign lesions (1.21±0.12 vs. 1.09±0.07, p< 0.01). Small cell tumors had higher  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI uptake than squamous cell tumors (P<0.05). **Conclusion:**  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI scanning can be helpful in prediction of malignancy in suspicious pulmonary masses due to its high specificity and positive predictive value.

\*E-mail: sh\_dabiri@yahoo.com

### Case Report: False positive FDG-PET/CT after radiochemotherapy in a patient with non-hodgkin's lymphoma

H. Ahmadzadehfar\*, Elham Habibi, Samer Ezziddin, Hans Juergen Biersack  
*Department of Nuclear Medicine, University of Bonn, Germany*

A 53 year old male patient with a known history of non-Hodgkin's lymphoma (NHL) of the thoracic spine was suspected of recurrent disease because of progressive lymph node enlargement in the mediastinum seen on computed tomography (CT) after completion of radiochemotherapy. Consequently the patient underwent F-18 flurodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography / computed tomography (PET/CT) which showed high FDG-uptake in the enlarged lymph nodes (SUV mean : 8,4) and no pulmonary abnormality. The result were interpreted and reported as NHL recurrence. However, subsequent mediastinoscopic lymph node biopsy revealed tuberculosis (TBc). This unexpected diagnosis came with no history of TBc and a negative previous tuberculin test. Activation of TBc after radiochemotherapy is being suggested. This case demonstrates a potential pitfall of FDG-PET imaging in lymphoma. Although FDG represents an excellent imaging tracer for lymphoma, differentiation from benign inflammatory or granulomatous processes may be difficult and sometimes yield false positive findings.

\*E-mail: Hojjat.ahmadzadehfar@ukb.uni-bonn.de



### Preoperative $^{18}\text{F}$ -FDG-PET/CT imaging and sentinel node biopsy in the detection of regional lymph node metastases in malignant melanoma.

H. Ahmadzadehfar\*, B. Singh, E. Habibi, H.J. Biersack, S. Ezziddin  
*Departments of Nuclear Medicine, University Hospital Bonn, Germany*

**Objectives:** In the present study, we evaluated the role of preoperative  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET/CT scanning, preoperative lymphoscintigraphy (LS), and sentinel lymph node biopsy (SLNB). **Methods:** We studied 52 patients (36M: 16F; mean age  $55.0 \pm 13.0$  years; median age 61 years; range 17-76 years) with malignant melanoma. All these patients had histologically proven primary malignant melanoma. In all cases, the disease was initially classified as either stage I and II or III (pT4,N0,M0), from the latest version of the American Joint Committee on Cancer staging system (mean Breslow depth =  $3.46 \pm 2.57\text{mm}$ ; range 1.0mm- 12.0 mm, Clarks level III-V and had no clinical or radiological evidence of regional lymph node metastatic disease). **Results:** At least one sentinel node was identified in all patients. Preoperative LS detected a total of 111 SLNs (average 2.13 SLN per patient) and demonstrated a single nodal draining basin in 38 (73 %) patients and multiple (2-3 draining basins) in the remaining 14 (27 %) patients. 14 of the 52 patient (27 %) had at least one involved sentinel node. PET was true positive in two patients with a sentinel node  $> 1$  cm and false positive in two other patients. In the present study, the detection of sentinel lymph node by LS and gamma probe method had a sensitivity of 100%. On the other hand,  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET imaging demonstrated a very low sensitivity (14,3%) and PPV (50%) for localizing the sub clinical nodal micrometastases. However, its specificity, NPV and DA was 94, 7%, 75 % & 73% respectively. **Conclusion:** The important finding was that preoperative PET imaging could accurately exclude regional lymph node metastatic disease in 75 % (NPV) of the patients. It is thus concluded that preoperative PET imaging is not able to detect subclinical regional lymph nodal micrometastases and therefore, can not substitute LS/SLNB. However, in view of the reasonably high specificity and NPV of this modality, PET imaging definitely has a corroborating role in excluding distant and regional lymph node metastases by LS & SLNB.

\*E-mail: Hojjat.ahmadzadehfar@ukb.uni-bonn.de

**Case Report: Incidental diagnosis of a PSA-negative prostate cancer by <sup>18</sup>F-FDG PET / CT in a patient with hypopharyngeal cancer**

J. Bucerius, H. Ahmadzadehfar\*, E. Habibi, A.Y. Joe, H.J. Biersack  
*Department of Nuclear Medicine, University of Bonn, Bonn; Germany*

In 2003, a 63 year old man with a previous diagnosis of hypopharyngeal cancer in 1997, underwent both clinical and biochemical screening for exclusion of PC. Both, serum PSA, with a level within the normal range (1.68 ng/ml) and rectal palpation of the prostate revealed no suspicion of a malignant process of the prostate. As such, no further evaluation was necessary and a 'watchful waiting' strategy was carried out. Two years later, repeated routine screening of the prostate was inconspicuous with a serum PSA level of 2.21 ng/ml and no clinical sign of a mass of the prostate. At the same time, the patient was routinely referred to PET/CT imaging for re-staging of the previously diagnosed hypopharyngeal cancer. PET/CT revealed no suspicious FDG uptake indicating potential metastases of the hypopharyngeal cancer but a small circumscribed uptake within the right-sided pelvis, caudal to the bladder indicating a pathological process within this region. The corresponding CT image failed to show any conspicuousness, but could localize the increased FDG uptake in the right lobe of the prostate. According to this finding, presumed diagnosis of PC was made and the patient underwent biopsy of the prostate followed by radical prostatectomy. At the time of operative resection, PSA level was still within the normal range (1.9 ng/ml). Histology revealed a moderately to poorly differentiated adenocarcinoma of the prostate with TNM stage pT3a, pN0, M0, R0, G 2-3 (according to WHO classification) and a Gleason score of 7.

\*E-mail: [Hojjat.ahmadzadehfar@ukb.uni-bonn.de](mailto:Hojjat.ahmadzadehfar@ukb.uni-bonn.de)

### Potential value of FDG-PET in monitoring chemotherapy and radiotherapy of solid tumours (a review article)

M. Beheshti\*, W. Langsteger.

*Department of Nuclear Medicine & Endocrinology, PET - CT Centre Linz, St. Vincent's Hospital, Linz, Austria*

Enormous progress has been made during the past two decades in defining the genetic and molecular alterations that occur in cancer. However, the drug evaluation process has not kept pace with the discoveries in tumour biology. Treatment responses are still being assessed by measuring tumour sizes before and after treatment and classifying tumour shrinkage according to criteria that were published more than 25 years ago. PET imaging with the glucose analog 2-[fluorine-18]-fluoro-2-deoxy-D-glucose (FDG-PET) has been considered in numerous studies to monitor tumour response in patients undergoing chemo- and radiotherapy. The clinical value of FDG-PET for differentiation of residual or recurrent viable tumour and therapy-induced fibrosis or scar tissue has been determined for various solid tumours. Furthermore, there are now several studies suggesting that quantitative assessment of therapy-induced changes in tumour FDG uptake may allow prediction of tumour response and patient outcome very early in the course of therapy. In non-responding patients, treatment may be adjusted according to the individual chemo- and radiosensitivity of the tumour tissue. Since the number of alternative treatments for solid tumours (e.g., second-line chemotherapy agents, protein kinase, or angiogenesis inhibitors) is continuously increasing, early prediction of tumour response to chemotherapy and radiotherapy by FDG-PET has enormous potential to specialize or rather "personalize" treatment and to reduce the side-effects and costs of ineffective therapy.

\*E-mail: mohsen.beheshti@bhs.at

### Assessment of medullary thyroid carcinoma with F-18 DOPA PET/CT in comparison to F-18 FDG PET/CT

M. Beheshti\*, S. Poecher, S. Haim, N. Jordanova, B. Gruy, M. Nader, F. Fitz, W. Langsteger  
*Department of Nuclear Medicine & Endocrinology, PET - CT Centre Linz, St. Vincent's Hospital, Linz, Austria*

**Objectives:** Many imaging modalities were suggested for diagnosis and follow up of patients with medullary thyroid carcinoma (MTC) and elevated calcitonin levels. F-18 DOPA PET and F-18 FDG PET were introduced as the most accurate functional methods for evaluation of patients with MTC. The aim of this study was to evaluate the potential role of F-18 DOPA PET/CT for assessment of MTC in comparison to F-18 FDG PET/CT. **Methods:** 16 patients (10 women & 6 men) with MTC underwent both imaging modalities within 8 weeks without any therapy management between these two investigations. All patients had an elevated calcitonin level (mean  $2327 \pm 3408$  pg/ml, median 884) and CEA (mean  $82 \pm 167$  ng/ml) with a pathologic pentagastrine test. 5 patients were assessed preoperatively and 11 patients in follow-up. The imaging's data were assessed by two independent experts. All detected lesions - classified as local recurrence, lymph node, bone and organ metastases - were verified by histological results or follow-up studies. **Results:** Overall 28 lesions were detected by F-18 DOPA PET/CT but only 14 lesions were detected by F-18 FDG PET/CT. 10 local recurrences, 5 lymph nodes, 10 bone lesions and 3 liver metastases were determined by F-18 DOPA PET/CT, whereas 5 local lesions, 1 lymph node, 6 bone lesions and 2 liver metastases were detected using F-18 FDG PET/CT. One inflammatory lesion (false positive) was detected in the lung by F-18 FDG PET/CT. F-18 DOPA PET/CT was clearly superior in the detection of local recurrence and lymph node metastases; furthermore all pathologic lesions were determined earlier. Higher tracer intensity was visualized in foci detected by F-18 DOPA PET/CT in comparison to F-18 FDG PET/CT by means of  $SUV_{max}$ . Five patients had a negative scan in both imaging modalities in spite of elevated calcitonin and CEA level and pathologic pentagastrine test. **Conclusion:** F-18 DOPA PET/CT provides more sensitive and superior results than F-18 FDG PET/CT in preoperative determination and staging as well as in the early detection of recurrence and distant metastases of MTC patients.

\*E-mail: mohsen.beheshti@bhs.at

### F-18 Fluor Choline PET/CT vs F-18 Fluoride PET/CT in the detection of bone metastases in patients with prostate cancer

M. Beheshti\*<sup>1</sup>, F. Fitz<sup>1</sup>, S. Haim<sup>1</sup>, M. Nader<sup>1</sup>, S. Poecher<sup>1</sup>, N. Jordanova<sup>1</sup>, F. Stoiber<sup>2</sup>, W. Loidl<sup>2</sup>, W. Langsteger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Nuclear Medicine & Endocrinology, PET - CT Centre LINZ, St. Vincent's Hospital,

<sup>2</sup>Department of Urology, St. Vincent's Hospital, Linz, Austria.

**Objectives:** Recently, F-18 Fluoride PET/CT was introduced as a highly sensitive and specific modality for the detection of bone metastases. The aim of this study was to compare F-18 Fluor Choline PET/CT (FCH) with F-18 Fluoride PET/CT in prostate cancer patients with bone metastases. **Methods:** 25 patients with suspected bone metastases in case of increasing PSA underwent both imaging modalities within a maximum 7 days interval either in preoperative staging or follow-up evaluation. Imaging consisted of a dynamic PET acquisition from the pelvic region during eight minutes (1 min frames) starting 1 min after i.v. injection of 4.07 MBq/kg/bw F-18 FCH which was followed by static acquisition from thigh to base of skull. In patients with increasing skeletal tracer uptake a delayed acquisition was performed over the suspected lesions after 110 min., respectively. Lesions were interpreted separately on each of 2 imaging modalities as benign (degenerative or posttraumatic), equivocal (non-determined) or malignant (metastatic). **Results:** Overall 136 bone lesions were detected by Fluoride PET/CT; 47 lesions were interpreted as malignant, confirmed either by other radiological imaging methods or follow - up studies, and 86 lesions were interpreted after correlation with computer tomography (CT) to be benign. 3 lesions were determined as equivocal. With FCH PET/CT 58 lesions were detected; in 52 lesions of these, Fluoride PET/CT clearly proofed these lesions to be malignant. 6 lesions were determined as equivocal (no correlated tracer uptake in Fluoride PET/CT, without clinical follow -up). None of the benign lesions detected by Fluoride PET/CT were determined to be positive with FCH PET/CT. In one case with generalized bone metastases Fluoride PET showed just an inhomogeneous tracer distribution without any focal lesion, whereas FCH PET showed a diffuse pathologic bone marrow uptake due to generalised bone metastases. All metastatic lesions had an increasing SUV<sub>max</sub> in the late images from a mean of 7.08 to 9.81. Furthermore, there was a close correlation in maximum diameter between detected lesions by F-18 FCH PET/CT and F-18 Fluoride PET/CT ( $r= 0.91$ ,  $p< 0.001$ ). **Conclusion:** Our result showed a close correlation between FCH PET/CT and Fluoride PET/CT in the detection of metastatic bone lesions in prostate cancer patients. Furthermore, FCH PET seems to provide higher specificity in comparison to Fluoride PET for the detection of metastatic bone lesions especially in case of lack of morphological correlation with CT.

\*E-mail: mohsen.beheshti@bhs.at

**F-18 FDG PET و سارکوم های نسج نرم (مقاله مروری)**

دکتر سینا ایزدیاری

بخش پزشکی هسته ای، مجتمع بیمارستانی امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

سارکومهای نسج نرم گروهی از تومورهای ناهمگن با منشاء مزانشیمال می باشند که از نظر بافت شناسی با بیش از ۸۰ نوع (Subtype) درمانهای گوناگون و پیش آگهی متفاوتی دارند. در گذشته به علت تکنیکهای تصویربرداری ضعیف، بسیاری از بیماران مبتلا سارکوم های نسج نرم در مراحل پیشرفته بیماری و با توده بزرگ تومورال و یا ضایعات متاستاتیک مراجعه می کردند. امروزه سی تی اسکن و ام آر آی (CT, MRI) از روشهای تصویربرداری استاندارد هستند که با استفاده از آنها، جهت بررسی این بیماران و همچنین Staging و ثبت ضایعات متاستاتیک می توان مدد جست. اما در حال حاضر با استفاده از گلوکز سنتتیک نشاندار شده با فلورین ۱۸ و بوسیله دستگاه تصویربرداری PET (Position Emission Tomography) می توان تصاویر فانکشنال را بر اساس متابولیسم گلوکز بدست آورد که در بیماران مبتلا به سارکومهای نسج نرم، نه تنها می توان ضایعه تومورال را ثبت کرد بلکه می توان با این روش ضایعه خوش خیم را از بدخیم با حساسیت بالائی افتراق داد. همچنین با این روش امکان Grading , Staging ، ارزیابی درمان، بیوپسی دقیق از نسج تومورال Restaging و افتراق عور مجدد از بافت اسکار امکان پذیر است.

**Soft tissue sarcomas and <sup>18</sup>F-FDG PET (Review article)**

S. Izadyar (MD)

*Nuclear Medicine Department, Imam Khomeini Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Soft tissue sarcomas are a heterogeneous group of tumors arising from mesenchymal origin. This varied tumor family encompasses over 80 different histologic subtypes, many with different treatment protocols and prognosis. In the past, given poor resolution of imaging techniques, many of patients presented at very advanced stages with large masses. Currently CT and MRI are the standard modalities used to investigate these patients, staging and also detecting metastatic lesions. By now studies have shown that Positron Emission Tomography (PET) with synthetic glucose (deoxyglucose) labeled by fluorine-18 (<sup>18</sup>F - FDG PET) is effective in the detection of primary sarcoma masses and in differentiating between malignant and benign lesions. FDG- PET has been highly successful in grading, staging, biopsy guidance, therapeutic monitoring and also restaging ( local recurrence versus scar tissue ) of soft tissue sarcomas.

\*E-mail: sizadyar@yahoo.com

## بررسی ندول های سرد تیروئید با رادیوداروی $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ و تیروگلوبولین جهت تشخیص بدخیمی و خوش خیمی

دکتر اسماعیل قره پاپاق\*<sup>۱</sup>، دکتر شهرام دبیری اسکوئی<sup>۱</sup>، دکتر اکرم فولادی سرابی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه پزشکی هسته ای، <sup>۲</sup> گروه فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

**اهداف:** از آنجایی که یافتن یک روش غیر تهاجمی تشخیصی و دقیق جهت افتراق ندولهای بدخیم از خوش خیم اهمیت زیادی دارد، اخیراً رادیوداروی  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  برای این منظور پیشنهاد شده است. در این مطالعه ما ارزش تشخیصی این رادیودارو و همچنین اندازه گیری سطح سرمی Tg را بعنوان یکتست تشخیص افتراقی ندولهای بدخیم از خوش خیم ارزیابی کرده ایم. روش ها: در این مطالعه ۱۲ بیمار ۲۵ تا ۶۲ ساله که همگی دارای ندول سرد منفرد تیروئید در اسکن با  $^{99m}\text{TcO}_4$  بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا اسکن  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  ۱۵ دقیقه و ۲ ساعت متعاقب تزریق وریدی ۱۰ میلی کوری رادیودارو در سه نمای LAO, RAO, ANT انجام گرفت. اسکن های MIBI بصورت نیمه کمی ارزیابی شده و در صورت مثبت تلقی گردید که میزان جذب بیشتری نسبت به بافت طبیعی تیروئید در تصاویر اولیه و تاخیری وجود داشت (درجه = ۳). سپس بیماران تحت آزمایش اندازه گیری سطح سرمی Tg به روش RIA قرار گرفتند. نهایتاً از تمامی بیماران FNA بعمل آمده و نمونه های حاصل توسط سیتوپاتولوژیست تفسیر شدند. یافته ها: ۶ بیمار در اسکن با MIBI افزایش جذب (ندول داغ)، ۳ بیمار جذب نسبی (ندول گرم) و ۳ بیمار فقدان جذب (ندول سرد) را نشان دادند. نتیجه FNA در ۳ مورد از ۶ بیمار (۵۰٪) با ندول داغ، کانسر پاپیلاری بود که همگی تحت عمل جراحی قرار گرفته و نتایج پاتولوژی، کانسر پاپیلاری را تایید کرد. ۲ مورد (۳۳٪) نیز پرولیفراسیون فولیکولی و یک مورد (۱۶٪) آنوما گزارش گردید. هیچگونه بدخیمی در موارد ندول های گرم و سرد (هر کدام ۳ مورد) مشاهده نگردید بدین صورت که ۲ مورد کیست و یک مورد آدنوم در ندول های سرد، و ۳ مورد آدنوما در ندول های گرم گزارش گردید. در مبتلایان به کانسر پاپیلاری در هر سه مورد میزان Tg بالای ۷۰ ng/ml گزارش شده و در افراد مبتلا به آدنوم سطح سرمی Tg کمتر از ۶۰ و در افرادی که دارای پرولیفراسیون فولیکولی بودند کمتر از ۵۰ و نهایتاً در افرادی که کیست داشتند این میزان کمتر از ۲۰ بدست آمد. نتیجه: ندول های سرد در اسکن با  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  "خوش خیم و بصورت آدنوما یا کیست بوده اند و ندول های گرم نیز با ضایعات خوش خیم مطابقت داشتند. در این بررسی به این نتیجه رسیدیم افرادی که در اسکن با MIBI عدم جذب داشتند و میزان Tg آنها در سطح پایینی قرار داشت دارای ندول های خوش خیم مثل کیست می باشند، ولی بیمارانی که دارای سطح سرمی Tg بالاتر بوده و در اسکن MIBI افزایش جذب بارز داشتند علاوه بر کانسر تیروئید، ندول های خوش خیم مثل آدنوم هم در آنها مطرح میگردد و این رادیودارو، اختصاصی جهت تشخیص بدخیمی نیست.

### Evaluation of thyroid's cold nodules with $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ and serum thyroglobulin for diagnosis of malignant and benign nodules

E. Gharepapagh\*<sup>1</sup>, Sh. Dabiri Oskooyi<sup>1</sup>, A. Fooladi Sarabi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nuclear Medicine Department, <sup>2</sup>Department of Pharmacology, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

**Objectives:** As finding of an accurate noninvasive way for differential diagnosis between malignant and benign nodules is of great importance, recently  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  is suggested for this purpose. In this study we evaluated the usefulness of this radiotracer, as well as, measuring of serum level of Tg as a differential diagnostic test of malignant and benign nodules. **Methods:** Twelve patients with ages of 25 to 65 years old, all of them had single cold nodule of thyroid in scan with  $^{99m}\text{TcO}_4$ - were evaluated with  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  scan 15 min. and 2 hrs. after iv. injection of 10 mci radiotracer on routine views of ANT, RAO, and LAO. The images evaluated semiquantitatively and were considered positive if there was uptake superior to normal thyroid tissue on early and delayed images (score = 3). Then patients underwent measuring serum level of Tg with method of RIA. Finally, FNA was performed from all patients and the samples interpreted by cytopathologist. **Results:** In the MIBI scans 6 patients showed increased uptake (hot nodule), 3 partially uptake (warm nodule) and 3 absence of uptake (cold nodule). results of FNA in 3 (50%) cases of 6 patients with hot nodules were papillary carcinoma which all of them underwent surgery and the pathologic reports confirmed the presence of papillary carcinoma. Two cases (33.3%) were follicular proliferation and one (16.7%) adenoma. No malignancy were reported in the cases of warm and cold nodules (3 patients for each case), that is, 3 adenoma in the warm nodules, and 2 cyst and one adenoma in the cold nodules. In the affected patients to papillary carcinoma the levels of serum Tg were above the 70 ng/ml in all of three cases, lower than 60 ng/ml in the adenoma, lower than 50 ng/ml in the cases of follicular proliferation and finally lower than 20 ng/ml in the cases of thyroid cyst. **Conclusion:** All of the cold nodules in  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  scan were benign as adenoma or cyst and the warm nodules also correlated with benign entities. In this study we concluded that, patients with cold nodule in the MIBI scan and lower Tg level, most likely have benign nodules such as cyst, but those with prominent hot nodule in MIBI scan and higher Tg level, have the higher chance of thyroid's cancer as well as benign lesions such as adenoma, and so, this radiotracer isn't specific for differential diagnosis of thyroid malignancy.

\*E-mail: gharepapaghe@yahoo.com

### کارایی درمان با ید رادیو اکتیو در بیماران مبتلا به سرطان تمایز یافته تیروئید با سطح سرمی تیروگلوبولین بالا و اسکن تمام بدن منفی

دکتر محسن ساغری\*، دکتر علی غلامرضانژاد، دکتر سحر میرپور، دکتر بابک فلاحی، دکتر ارمان فرد، دکتر امیر سجادی

مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** در ارزیابی سرطانیهای تمایز یافته تیروئید (DTC)، اغلب اوقات سطح سرمی تیروگلوبولین (TG) و نتایج اسکن تشخیصی تمام بدن با ید ۱۳۱ (WBS) باهم مطابقت دارند. با این حال گاهی اوقات در زمان افزایش سطح سرمی TG نتایج اسکن تمام بدن منفی گزارش می شود. هدف از این مطالعه بررسی ارزش درمان با دوز بالای ید ۱۳۱ (RAI) در بیمارانی است که در حضور تیروگلوبولین بالا دارای اسکن تمام بدن منفی می باشند. روش ها: مطالعه ما بر روی ۳۲ بیمار مبتلا به کانسر تمایز یافته تیروئید انجام شد این بیماران دارای سطح بالای TG در کنار اسکن تمام بدن منفی بودند و در همه آنها درمان با دوز بالای ید ۱۳۱ انجام شده بود. میزان پی گیری این بیماران ۲۵/۶ ماه (بیشتر از ۱۱ ماه در همه بیماران) بود که در دوره پی گیری سطح TG و TSH و اسکن تمام بدن و اطلاعات کلینیکی رادیولوژی و پاتولوژی بیماران مثبت شد. یافته ها: میزان متوسط سطح TG هنگامیکه بیمار لوتیروکسین را قطع کرده بود  $152 \pm 119$  نانو گرم در میلی لیتر تخمین زده شد. اگر چه افزایش خفیف TG در سال اول بعد از اولین درمان مشاهده شد، اما این اختلاف معنی دار نبود. در آخر پی گیریها ۲۲ بیمار (۶۸٪) در گروهی قرار گرفتند که پاسخی به درمان با ید ۱۳۱ ندادند. ۴ بیمار (۸٪) پاسخ کامل به درمان نشان دادند. در ۹ مورد از ۱۰ بیماری که پاسخ کامل یا نسبی به درمان با ید ۱۳۱ داده بودند، کاهش یا نرمال شدن سطح TG در سال اول بعد درمان رخ داد. نتیجه: در بیماران مبتلا به کانسر های تمایز یافته تیروئید که با سطح سرمی بالای تیروگلوبولین و اسکن تمام بدن منفی مراجعه می کنند درمان با دوز بالای ید ۱۳۱ فقط یک بار باید مورد آزمایش قرار گیرد و اگر سطح TG کاهش نیافت یا به حد نرمال نرسید، تکرار درمان با ید ۱۳۱ منطقی به نظر نمی رسد و باید از راههای دیگر درمانی استفاده کرد.

### Efficacy of radioiodine therapy in the treatment of elevated serum thyroglobulin in patients with differentiated thyroid carcinoma and negative whole-body iodine scan

M. Saghari (MD)\*, A. Gholamrezanezhad (MD), S. Mirpour (MD), B. Fallahi (MD),  
A. Fard (MD), A. Sadjadi (MD), J. Abdollahzadeh (MSc)  
Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** In the management of patients with differentiated thyroid carcinoma, serum thyroglobulin levels are often well correlated with whole-body radioiodine scanning (WBS) results. However, occasionally, a mismatched result – increased thyroglobulin with negative WBS – is observed. Radioiodine therapy has been suggested as a therapeutic choice with controversial results. **Methods:** We studied 32 differentiated thyroid carcinoma patients with elevated thyroglobulin level and negative WBS who had been treated with high-dose radioiodine. With a mean follow-up of 25.6 months (all follow-ups >11 months), thyroglobulin and thyroid-stimulating hormone levels, WBS, clinical, radiographic and pathological findings following treatment were recorded. **Results:** The mean pre-therapy off-treatment thyroglobulin was  $152 \pm 119.0$  ng/ml. Although there was a mild trend towards an increase in thyroglobulin in the first post-treatment year, the difference was not significant. At the end of the follow-ups, 22 patients (68.7%) were categorized as non-responders to radioiodine therapy (any change or elevation of thyroglobulin or radiological and pathological evidences of progression), four patients (12.5%) as partial responders (transient reduction but not a normalization of thyroglobulin) and six patients (18.7%) as responders (normalization of thyroglobulin with no evidence of remnant disease). In nine of 10 partial and complete responders, reduction or normalization of thyroglobulin had occurred in the first post-treatment year. **Conclusion:** We recommend that in differentiated thyroid carcinoma patients with elevated thyroglobulin and negative WBS, at least one course of radioiodine therapy should be undertaken and if reduction or normalization of serum thyroglobulin is not achieved, repeated courses of radioiodine therapy are not logical and other therapeutic methods should be applied.

\*E-mail: Sagharim@sina.tums.ac.ir



## روش های معمول تشخیصی پزشکی هسته ای در هیپر پاراتیرویدیسم (مقاله مروری)

دکتر برزو رشیدی

دانشگاه علوم پزشکی ارتش

در حالی که طبق آمار و بررسی های موجود ۹۰-۸۵٪ علت پرکاری پاراتیروئید، آدنوم این غدد بوده و از طرفی بهترین درمان این بیماری جراحی و برداشت آدنوم می باشد لوکالیزه کردن دقیق پاراتیروئید اهمیت بسیاری پیدا می کند. با بررسی آمار های داده شده روش های پزشکی هسته ای یا ایزوتوپ یکی از روش های قابل اعتماد لوکالیزه کردن آدنوم پاراتیروئید است. تاریخچه استفاده از روش های پزشکی هسته ای به دو دهه قبل بر میگردد که از  $^{131}\text{Cs}$ ,  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{75}\text{Se}$  Selenomethionine استفاده می شد و هر کدام از این رادیودارو ها درجاتی از موفقیت را برای لوکالیزه کردن آدنوم پاراتیروئید دارا هستند. روش  $^{201}\text{Tl}$ -thallium subtraction که توسط آقای Ferlin در سال ۱۹۸۳ معرفی گردید سالها جهت عکس برداری از پاراتیروئید مورد استفاده قرار میگرفت. روش  $^{201}\text{Tl}$ -SPECT نیز برای کشف آدنوم های ectopic در بیمارانی که بعد از عمل جراحی اولیه دچار عود شده اند قبل از عمل مجدد مورد استفاده قرار میگرفت. در ساله ۱۹۸۹ استفاده از  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  MIBI، که یک رادیودارو قلبی می باشد، جهت اسکن پاراتیروئید و لوکالیزه کردن آدنوم آن توسط آقای Coakly و همکارانش معرفی گردید. محققان متعددی متعاقباً تکنیک ها و پروتکل های دیگری برای تصویر برداری از پاراتیروئید توسط  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  MIBI ارائه دادند که از جمله این روش ها می توان به subtraction scintigraphy همراه با  $^{123}\text{I}$  Iodine یا  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate و dual phase scintigraphy با  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -furifusmin و  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrafusmin نیز معرفی شدند که جذب تصویربرداری early و delayed اشاره کرد. در دهه گذشته دو ترکیب کاتیونیک  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrafusmin و  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -furifusmin نیز معرفی شدند که جذب سلولی مشابه ولی نا برابر در مقایسه با  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI دارا هستند. با این حال هنوز این سؤال مطرح است که کدام رادیو دارو، کدام روش و پروتکل باید در لوکالیزه کردن آدنوم پاراتیروئید استفاده گردد؟ که در این مقاله به اختصار در مورد این سؤالات بحث خواهد شد.

## Parathyroid scintigraphy in hyperparathyroidism (review article)

B. Rashidi (MD)

Army University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Once the diagnosis of primary hyperthyroidism (PHPTH) has been established with lab measurement then successful removal of all hyper functioning parathyroid tissue with permanent relief of PHPTH is accomplished in 85% to 95%, so accurate localization of hyper functioning gland (adenoma) is best way to treat the patient. As we knew hyperparathyroidism arise 85% to 90 % due to adenoma, 9% to 15% due to hyperplasia & < 1% due to carcinoma, one of reliable method for localization of parathyroid adenoma is radionuclide procedures. Using radionuclide techniques has been attempted for more than 2 decade (cesium 131, gallium 67, Selenomethionine - 75 with variable success). For many years, thallium-201/technetium-99m subtraction was the scintigraphic method used for parathyroid imaging, having been introduced by Ferlin in 1983.  $^{201}\text{Tl}$  planar scintigraphy and SPET were also considered to be successful procedures for localizing ectopic parathyroid adenomas (e.g. in the mediastinum) prior to reoperation following surgical failure. Since the introduction of cationic complexes which were developed for myocardial perfusion scintigraphy, an increasing number of reports have dealt with these substances as tracers for oncology. In 1989, the use of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi for parathyroid imaging was reported by Coakley et al. for the first time. Several authors subsequently presented different techniques and imaging protocols for  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi parathyroid imaging, including subtraction scintigraphy with iodine-123 or  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate and dual-phase scintigraphy with early and delayed imaging. To complicate the situation for the routine user still further, over the last decade new cationic complexes, such as  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrafosmin and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -furifosmin, have been introduced which show similar but not identical behavior with respect to cellular uptake. The question still arises as to which tracer, which technique and which protocol should be used. In this review article we briefly discuss about these questions.

\*E-mail: dr.brashidi@gmail.com

## اندازه گیری تیروگلوبولین هنگام مصرف لوتیروکسین به عنوان تست غربالگری در بیماران مبتلا به سرطان تمایز یافته تیروئید با سطح تیروگلوبولین بالا و اسکن تمام بدن منفی

دکتر محسن ساغری، دکتر علی غلامرضانژاد، سحر میرپور، دکتر بابک فلاحی، دکتر داود بیکی، دکتر امیر سجادی، جواهر عبدالله زاده  
مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** در حال حاضر یکی از قابل قبول ترین روشها در پیگیری بیماران مبتلا به سرطانهای تمایز یافته تیروئید (DTC) اندازه گیری سطح سرمی تیروگلوبولین TG و انجام اسکن تشخیصی تمام بدن با ید ۱۳۱ (WBS) می باشد. اندازه گیری سطح سرمی TG هنگامیکه بیمار در حال مصرف داروی لوتیروکسین است روش نا شایعی نمی باشد. هدف از این مطالعه، ارزیابی دقت تشخیصی اندازه گیری سطح سرمی TG در عود و متاستاز، در بیماران پر خطر هنگامیکه تحت درمان با لوتیروکسین و نیز هنگام قطع این دارو بود. روش ها: به صورت گذشته نگر، در ۲۶ بیمار پر خطر اطلاعات مربوط به اندازه گیری TSH و TG در دو زمان قطع درمان با لوتیروکسین و هنگام درمان با لوتیروکسین مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات مربوطه باهم مورد مقایسه قرار گرفت. همه این بیماران از لحاظ آنتی بادی ضد تیروگلوبولین (anti-TG) منفی بودند. معیارهای بدست آمده هنگام قطع لوتیروکسین به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته شد و سپس نتایج حاصل از اندازه گیری TG هنگام درمان با لوتیروکسین در تشخیص عود یا متاستاز از نظر حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری مثبت (PPV) و ارزش اخباری منفی (NPV) مورد آنالیز قرار گرفت. یافته ها: میانگین سطح سرمی TG هنگامیکه بیمار تحت درمان با هورمون تیروئیدی است ۱۶/۵ نانو گرم در میلی لیتر و هنگام قطع آن ۹۵ تخمین زده شد ( $P=0.001$ ). در ۶ بیمار (۲۳٪) سطح سرمی TG هنگامیکه بیمار تحت درمان با لوتیروکسین بود عود یا متاستاز تشخیص داده نشد. با توجه به اینکه gold standard تشخیصی سطح TG زمانی است که لوتیروکسین قطع شده باشد. حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری مثبت و منفی و اندازه گیری سطح TG در بیماران تحت درمان با لوتیروکسین به ترتیب ۷۲٪، ۱۰۰٪، ۱۰۰٪ و ۴۰٪ تخمین زده شد. نتیجه: در پیگیری بیماران پر خطر DTC برای عود یا متاستاز، اندازه گیری سطح TG در حالیکه بیمار لوتیروکسین استفاده میکند (سرکوب TSH) بی فایده است.

### On-levothyroxine measurement of thyroglobulin is not a reliable screening test for patients at high risk of remnant/recurrent differentiated thyroid carcinoma

M. Saghari (MD), A. Gholamrezanezhad (MD), S. Mirpour (MD)\*, B. Fallahi (MD),  
D. Beiki (PhD), A. Sadjadi (MD), J Abdollahzadeh (MSc)  
Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** At the present time, the most widely accepted tool for follow-up management of differentiated thyroid cancer (DTC) patients consists of serum thyroglobulin (Tg) measurement. It is not uncommon to measure the serum Tg level while the patient taking thyroid hormones (on-treatment Tg measurement). The purpose of the study was to evaluate the accuracy of on-treatment measurement of serum Tg in detecting remnant/recurrent or metastatic disease in high risk DTC patients. **Methods:** We retrospectively analyzed the medical records of 26 high risk DTC patients and compare the on-treatment and off-treatment Tg levels of these patients. All patients were anti-Tg negative. Using off-treatment measurement of Tg as the gold standard, the results of on-treatment measurement of Tg in diagnosis of remnant/recurrent disease were analyzed for sensitivity, specificity, negative predictive value (NPV) and positive predictive value (PPV). **Results:** The median serum Tg level under thyroid hormone suppressive therapy (on-treatment Tg) was 16.5 ng/ml and after withdrawal of thyroid hormone suppressive therapy (off-treatment Tg) was 95.0 ng/ml ( $P$  value=0.001). In 6 patients (23%) the on-treatment Tg level missed the recurrence of the disease. Regarding the off-treatment Tg as the gold standard, sensitivity, specificity, PPV and NPV of the on treatment Tg measurement was 72.7%, 100%, 100%, and 40%, respectively. **Conclusion:** Diagnostic Tg measurement without TSH-stimulation (on-treatment) is useless in the follow-up of DTC patients with high probability of residual/recurrent or metastatic disease.

\*E-mail: mirpour@razi.tums.ac.ir

## نقش اسکن پرفیوژن ریه در تشخیص سندروم هپاتوپولمونری

دکتر کامران آریانا<sup>۱</sup>، دکتر حمیدرضا سیما<sup>۲</sup>، دکتر حمید عظیمی<sup>۲</sup>، دکتر سید رسول زکوی<sup>۱</sup><sup>۱</sup> گروه پزشکی هسته ای، <sup>۲</sup> گروه داخلی (گوارش) دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

**اهداف:** سندروم هپاتوپولمونری یکی از عوارض بیماری سیروز کبدی میباشد. این سندروم با بیماری مزمن کبدی یا افزایش فشار خون باب و اختلال تبادل گاز ریوی به صورت افزایش اختلال گرادیان آلتولوی مویرگی ریه همراه هیپوکسمی یا بدون هیپوکسمی و شانت داخل ریوی در فقدان بیماری اولیه قلبی یا ریوی مشخص میشود. این مطالعه فراوانی این عارضه در گروهی از بیماران مبتلا به سیروز کبدی و نقش اسکن پرفیوژن ریه و مقایسه آن با اکوکاردیوگرافی همراه کنتراست را مورد بررسی قرار میدهد. **روش ها:** روش نمونه گیری به صورت متوالی در دسترس بوده و از میان بیمارانی که با تشخیص سیروز کبدی در کلینیک بیمارهای گوارش (سرپائی) یا بخش داخلی (بستری) بیمارستان امام رضا پذیرش می شدند، انتخاب شدند. ۳۸ بیمار در این مطالعه شرکت نمودند. رادیوگرافی سینه، تست عملکرد ریوی، تجزیه گازهای خون شریانی در حالت خوابیده و ایستاده، اندازه گیری بیلی روبین، اکوکاردیوگرافی با کنتراست و اسکن پرفیوژن ریه در تمام بیماران انجام شد. اسکن ریه ۲ دقیقه بعد از تزریق ۵ میلی کوری Tc99m-MAA به بیماران در حالت خوابیده از نمای خلفی ریه به مدت ۲ دقیقه و سپس با زمان مشابه از ناحیه سر انجام شد و همچنین کانت بافت زمینه محاسبه و بعد از فرمول زیر برای محاسبه اندکس شنت استفاده شد: کانت زمینه از کانت سر کم شده و بر (حاصل کانت ریه منهای کانت زمینه) تقسیم می شود و نتیجه حاصل در ۱۰۰ ضرب می شود. مواردی که جذب در مغز داشته یا از نظر کمی عدد بدست آمده بیشتر از یک درصد بود به عنوان مثبت در نظر گرفته شد. بیمارانی که بر اساس نتیجه اکوکاردیوگرافی یا اسکن ریه، شنت داخل ریوی داشته و همزمان هیپوکسمی ( $PO_2 < 70 \text{ mmHg}$ ) داشتند به عنوان سندروم هپاتوپولمونری در نظر گرفته شدند. **یافته ها:** ۳۸ بیمار مورد بررسی (۲۸ آقا و ۱۰ خانم) قرار گرفتند که میانگین سنی  $46 \pm 13$  و محدوده سنی ۱۸-۶۴ سال داشتند. ۲ بیمار (۵/۲٪) بر اساس اسکن پرفیوژن ریه و ۹ بیمار (۲۳/۷٪) بر اساس اکوکاردیوگرافی دارای دیلاتاسیون عروقی داخل ریوی بودند. ۶ نفر (از ۹ بیمار) (۱۵/۸٪) سندروم هپاتوپولمونری داشتند. **نتیجه:** سندروم هپاتوپولمونری عارضه نادری در جریان بیماری سیروز کبدی نمیباشد، چرا که حدود ۱۶ درصد بیماران ما دارای این عارضه بوده و همچنین نزدیک ۲۴ درصد بیماران بر اساس اکوکاردیوگرافی و ۵/۲ درصد بیماران بر اساس اسکن پرفیوژن ریه دارای دیلاتاسیون عروقی داخل ریوی بودند. ارتباطی بین سن، مدت بیماری، شدت و علت اولیه سیروز با این سندروم وجود نداشت ولی میزان شیوع دیلاتاسیون عروقی داخل ریوی در زنان بیشتر بود. حساسیت اکوکاردیوگرافی با کنتراست بیشتر از اسکن ریه در تشخیص دیلاتاسیون عروقی داخل ریوی و سندروم هپاتوپولمونری بود. مزیت اسکن ریه نسبت به اکو قابلیت اندازه گیری شدت شنت بود.

## Use of lung perfusion scan to diagnose hepatopulmonary syndrome

K. Aryana (MD)\*<sup>1</sup>, S.R. Zakavi (MD)<sup>1</sup>, H.R. Sima (MD)<sup>2</sup>, H. Azimi (MD)<sup>2</sup><sup>1</sup>Nuclear Medicine Department, <sup>2</sup>Internal Medicine Department, Mashad University of Medical Sciences, Mashad, Iran

**Objectives:** Hepatopulmonary syndrome (HPS) is a complication of cirrhosis. This syndrome is diagnosed in patients with chronic liver disease or portal hypertension and pulmonary gas exchange abnormalities, including an increased alveolar-arteriolar oxygen gradient with or without hypoxemia, evidence of vascular shunting and absence of intrinsic cardiopulmonary disease. This study examined the frequency of this complication in a group of the patients with cirrhosis and the role of lung perfusion scan and echocardiography with contrast in diagnosis of this complication. **Methods:** Thirty eight patients with cirrhosis participated in this study. Chest X-ray, PFT, ABG in supine and standing positions, air-contrast echocardiography, Tc<sup>99</sup> MAA lung perfusion scan, serum bile, albumin and PT were done in all the patients. Two minutes after IV injection of 5mCi Tc99m-MAA, posterior views from the brain and lungs ( 2 minutes per image) were acquired. Regions of interest were placed at the both lungs as well as skull. Background subtraction was done for activity of lungs (L) and brain (B). A shunt index (SI) was calculated with background subtracted counts according to the formula:  $SI = 100 \times B/L$ . Abnormal increased uptake in the brain or  $SI > 1\%$  indicate intrapulmonary vascular shunting. All patients with intrapulmonary vascular shunting and pulmonary gas exchange abnormalities (hypoxemia) were diagnosed as HPS. **Results:** Thirty eight patients studied, 28 male and 10 female with mean age of  $46 \pm 13$  yrs and age range of 18-64 years. Nine patients (23.7%) had intrapulmonary vascular shunting (by echocardiography results) and 2 patients by lung scan. Six (15.8%) of them had HPS. **Conclusion:** This study revealed that only 16% of patients with cirrhosis had HPS but 24% by echocardiography and 5/2% by lung scan had intrapulmonary vascular dilatation. Air-contrast echocardiography was more sensitive in detecting intrapulmonary vascular shunting as compared with Tc99 MAA lung perfusion scan. There was no distinct association between age, sex, duration, severity and primary cause of cirrhosis with HPS, but intrapulmonary vascular shunting was more common in female patients. Lung perfusion scan had the advantage of measuring the severity of right to left shunts.

\*E-mail: kamranaryana@gmail.com

مقایسه سونوگرافی داپلر و اسکن کلیه با  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  برای تشخیص پیلو نفریت حاد در کودکاندکتر مهر السادات علوی<sup>۱\*</sup>، دکتر میترا بصیرت نیا<sup>۲</sup>، دکتر مهرزاد لطفی<sup>۳</sup><sup>۱</sup>بخش پزشکی هسته ای، <sup>۲</sup>بخش اطفال، <sup>۳</sup>بخش رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

**اهداف:** عفونت ادراری یک بیماری شایع در بچه ها می باشد. بهترین روش تشخیص پیلو نفریت حاد در حال حاضر استفاده از اسکن ایزوتوپ کلیه با  $^{99m}\text{Tc}$  می باشد. این مطالعه برای ارزیابی استفاده از یک روش جایگزین فاقد اشعه یونیزان است که از داپلر سونوگرافی استفاده شده است. **روش ها:** ۳۴ کودک با میانگین سنی ۲٫۷-۲٫۸ سال که با عفونت ادراری برای اولین بار در بیمارستان بستری شده بودند و کشت ادراری مثبت داشتند تحت مطالعه آینده نگر قرار گرفتند. همه بچه ها در سه روز اول بستری تحت اسکن کلیه با  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  و سونوگرافی داپلر قرار گرفتند. بیماران با اختلالات آناتومیک یا سنگ کلیه از مطالعه حذف شدند. برای تشخیص هر کلیه به سه منطقه فوقانی، میانی و تحتانی تقسیم شد. **یافته ها:** اسکن  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  در ۳۹ ناحیه از ۲۲ کلیه پیلو نفریت نشان داد. حساسیت و ویژگی سونوگرافی داپلر در مقایسه با  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  به ترتیب ۶۶٪ و ۸۱٪ و دقت آن ۷۹٪ بود. ارزش اخباری مثبت و منفی آن به ترتیب ۴۶٪ و ۹۱٪ بود. **نتیجه:** به علت ویژگی نسبتاً بالا (۸۱٪) و ارزش اخباری منفی بالا (۹۱٪) می توان در بیمارانی که سونوگرافی داپلر مثبت دارند از انجام اسکن  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  خودداری کرد. اما به علت حساسیت و ارزش اخباری مثبت پایین داپلر سونوگرافی نمی تواند در تشخیص پیلو نفریت حاد جایگزین اسکن  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  شود.

### Comparison between power doppler sonography and Tc-99m DMSA scintigraphy for diagnosing acute pyelonephritis in children

M. Alavi<sup>1\*</sup>, M. Basiratnia<sup>2</sup>, M. Iotfi<sup>3</sup><sup>1</sup>Departments of Nuclear Medicine, <sup>2</sup>Pediatric Department and <sup>3</sup>Radiology Department, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

**Objectives:** Urinary tract infection is common in children. The available gold standard method for diagnosis acute pyelonephritis and differentiation from cystitis is Tc-99m dimercaptosuccinic acid (DMSA) scan. This study was performed to assess the possible use of an alternative procedure, Power Doppler Ultrasound (PDU) for the diagnosis of acute pyelonephritis (APN) compared to Tc-99m DMSA scan. **Methods:** A prospective study was conducted in 34 infants and children (68 kidneys) with the mean age of  $2.8 \pm 2.7$  years who were hospitalized with the first episode of febrile urinary tract infection proved by positive urine culture. All children were examined in the first 3 days of admission by PDU and Tc-99m DMSA scan. Patients with congenital structural anomaly or with renal stone were excluded. Each kidney was divided into three zones for better comparison between PDU and DMSA. **Results:** DMSA scan revealed pyelonephritis in 39 zones in 22 kidneys. Sensitivity and specificity for detecting pyelonephritis in the zones were 66% and 81% for PDU respectively. The accuracy of the procedure was 79% for detecting pyelonephritis. Positive predictive value and negative predictive value were 46% and 91% for detecting pyelonephritic zones, respectively. **Conclusion:** Because of relatively high specificity (81%) and high negative predictive value (91%), it can be concluded that there is no need to perform DMSA scan in children with normal PDU, but because of low sensitivity and positive predictive value, PDU can not replace DMSA scan in identifying acute pyelonephritis in children.

\*E-mail: alavimh@sums.ac.ir

**Case Report: False positive <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT in a patient after talc pleurodesis**

H. Ahmadzadehfar (MD)\*, E. Habibi (MD), H.J. Biersack (MD), S. Ezziddin (MD)

*Departments of Nuclear Medicine, University Hospital Bonn, Germany*

A 61 year old man presented with spontaneous pneumothorax. After diagnosis of emphysemic bullae, the patient underwent talc pleurodesis and had no further complaints. Five years later a chest x-ray showed suspicious pleural lesions, that in part were compatible with the history of talc pleurodesis. However, there was one lesion in the mediastinum that appeared atypical for this condition on chest-CT. FDG PET-CT demonstrated high glucose uptake in all lesions. Subsequent needle biopsy of the mediastinal lesion yielded the histopathological diagnosis of talcum granuloma with old calculous fibrotic changes and no evidence of malignancy. This is a report on PET-CT after talc pleurodesis. In this condition, chronic granulomatous reactions, like other inflammatory lesions, may account for highly increased FDG uptake that should be cautiously interpreted and not misdiagnosed as malignancy. PET-CT offers the opportunity to exactly localize the areas of increased FDG uptake within regions of pleural thickening caused by talc deposition.

\*E-mail: [Hojjat.ahmadzadehfar@ukb.uni-bonn.de](mailto:Hojjat.ahmadzadehfar@ukb.uni-bonn.de)

یافته های جدید در سونوگرافی (معمولی و دابلر رنگی) در رفلاکس معدی- مروی در مقایسه با سایر روشها بخصوص روشهای سستی گرافی  
هسته ای (مقاله مروری)

دکتر لیلا آفاقزویینی\*، دکتر حبیب مظاهر، دکتر هاشم شریفیان  
گروه رادیولوژی، بیمارستان امیراعلم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

رفلاکس یکی از شایعترین بیماریهای کودکان است و عوارض متعددی از قبیل اختلال رشد، برونشیت، سندرم مرگ ناگهانی و... را سبب می شود. بنابراین تشخیص و درمان بموقع بهترین راه در پیشگیری از عوارض می باشد. متأسفانه هر یک از روشهای تشخیصی مشکلات مربوطه را دارد. پیشرفتهایی که در طی چند سال اخیر در فیلد سونوگرافی حاصل شده سبب بهبود در تشخیصهای سونوگرافیک اطفال شده است. سستی گرافی هسته ای و روش سنجش pH حساسترین روش در تشخیص رفلاکس می باشد ولی بدلیل اینکه روش سنجش pH تهاجمی و وقتگیر است در بسیاری موارد سستی گرافی مد نظر می باشد. اگرچه هر دو این روشها در همه مکانها در دسترس نبوده و خیلی گران می باشند بنابراین به عنوان روش تشخیصی انتخابی مطرح نمی باشند. در مقایسه با روشهای مذکور و مطالعات باریمی، سونوگرافی بدون اشعه بوده و با دقت تشخیصی یکسان و حتی بیشتر کاربرد دارد. اگرچه قسمت اعظم مری بدلیل هوای ریه در سونو قابل بررسی نیست ولی سگمان اینترآبدمینال و زیر دیافراگم مری با این روش بررسی می شود. رفلاکس می تواند با انجام سونو در وضعیت ساژیتال یا لترال دکوبیتوس راست بررسی شود. رفلاکس زمانی که مایع به داخل سگمان رترو کاردیال مری برگشت یابد تشخیص داده می شود. دابلر رنگی می تواند تشخیص ان را آسانتر کند. از طرفی هرنی هیاتال همچنین می تواند با سونوگرافی دیده شود این روش بخصوص در مقایسه با روشهای باریم در تشخیص هرنی های کوچک حساستر است. (به ویژه در همراهی با دابلر رنگی) اگرچه سونوگرافی به فرد انجام دهنده وابسته است ولی قابلیت دستیابی، امنیت، عدم برتودهی و مقرون به صرفه بودن سبب شده که به عنوان بروسه اولیه در تشخیص رفلاکس مطرح شود.

**Advances in pediatric gray scale and color doppler sonography in gastroesophageal reflux (ger) in comparison of other methods especially nuclear medicine procedures (review article)**

L. Agha Ghazvini (MD)\*, H. Mazaher (MD), H. Sharifian (MD)

Radiology Department, Amiralam Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

GER is one of the most common diseases in the children and also has some complications such as failure to thrive (FTT), bronchitis, sudden death syndrome (SDS) and..., so early diagnosis and treatment is the best way to prevent those complications. Unfortunately each of the diagnostic methods has some drawbacks. Advances in field of ultrasound technology and color Doppler sonography over the past few years have brought major improvement to pediatric sonography. Recently much attention is being directed to the appropriated method in radiology query. Nuclear scintigraphy and pH monitoring are the most sensitive methods in GER detection, since pH monitoring is invasive and time consuming; in most sets GE scintigraphy is considered as initial study. However both of them are not available everywhere and are too expensive so they are not the first choice diagnostic methods. In comparison with conventional radiological methods, pH monitoring and nuclear scintigraphy, ultrasonography has no radiation exposure but the same or sometimes more accuracy in diagnosis of GER. Although most of the esophagus is inaccessible by sonography because of surrounding aerated lung, the subdiaphragmatic portion of esophagus can be assessed by this method. The gastroesophageal junction can be seen by examining the patient with sagittal images in the supine or right-sided-down decubitus position. This technique permits observation of function of gastroesophageal junction and can be used to detect GER. Reflux is noted when fluid is regurgitated into the retro cardiac portion of esophagus. Color Doppler sonography may facilitate the detection of GER. Hiatal herniation can also be detected with sonography, which may be more sensitive than barium studies for detecting small degree of herniation, especially if color Doppler is also used. However sonographic techniques are operator dependent but availability, safety, no radiation exposure and low cost have made it as the first procedure in detecting GER.

\*E-mail: la\_ghazvini@yahoo.com

### ارزیابی تصاویر داکروسیتیتی گرافی بر اساس یک روش ساده کمی

دکتر علی غلامرضانژاد\*<sup>۱</sup>، دکتر ارمغان فرد<sup>۱</sup>، دکتر علی صادقی تازی<sup>۱</sup>، دکتر سحر میرپور<sup>۱</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۱</sup>، دکتر داود بیکی<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای،<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات چشم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

**اهداف:** در حال حاضر تصاویر داکروسیتیتی گرافی تنها به صورت چشمی تفسیر می شوند و ارزیابی کم به صورت روتین مورد استفاده قرار نمی گیرد. در این مطالعه ما یک روش کمی جدید برای تشخیص انسداد مجاری اشکی در ناحیه ساک و بعد از ساک بر اساس تصاویر داکروسیتیتی ابداع کردیم. روش ها: ۴۸ بیمار با اشکریزش شدید یکطرفه انتخاب شدند و چشم مقابل بی علامت به عنوان کنترل در نظر گرفته شد. به دنبال تجویز ۴ مگا بکرل تکنسیوم پرتکتتات، داکروسیتیتی گرافی به صورت دینامیک در عرض ۲۰ دقیقه انجام گرفت. تفسیر چشمی توسط دو متخصص پزشکی هسته ای که کاملاً نسبت به شرح حال بیماران بی اطلاع بودند صورت گرفت. منحنی زمان-اکتیویته (TAC) برای هر چشم ترسیم شد و طرح منحنی ها به سه نوع *shallow-down sloping*، *plateau* و *deep down sloping* تقسیم شد. ما کسر تخلیه ای را که به صورت درصد اکتیویته درناز شده تعریف شده بود، در دقایق ۲، ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ مطالعه بر اساس فرمول زیر محاسبه کردیم: (میزان کانت در ROI دقیقه اول - میزان کانت در ROI در دقیقه ۲، ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ مطالعه / میزان کانت در ROI دقیقه اول) \* ۱۰۰. نتایج: کمی با علائم کلینیکی و آنالیز چشمی مقایسه شد. یافته ها: در بهترین *cut-off point* که در دقایق ۲، ۳، ۵ و ۷ محاسبه شد، حساسیت پیشگویی کننده انسداد به ترتیب ۷۶٪، ۷۲٪، ۷۱٪ و ۶۹٪ تخمین زده شد. بین تفاسیر کیفی و چشمی اسکنها و طرح منحنی های زمان-اکتیویته تطابق معنی داری وجود داشت. نتیجه: به عقیده ما ارزیابی کمی تصاویر داکروسیتیتی گرافی می تواند در تفسیر نتایج بسیار کمک کننده باشد. با توجه به اینکه این روش ابداعی برای اولین بار به صورت کلینیکی مورد آزمایش قرار گرفته است، انجام آن در مطالعات کلینیکی بزرگتر ضروری است.

### Analysis of dacryoscintigraphic images based on a simple quantitative measure

A. Gholamrezaezhad (MD)\*<sup>1</sup>, A. Fard (MD)<sup>1</sup>, A. Sadeghi Tari (MD)<sup>2</sup>,  
 S. Mirpour (MD)<sup>1</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, D. Beiki (PhD)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine,

<sup>2</sup>Research Center of Ophthalmology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** At the present time only visual analysis is implemented on dacryoscintigraphic images and quantitative assessments are not attained routinely. We applied a simple quantitative method for diagnosis of sac and post-sac obstructions based on the dacryoscintigraphic images. **Methods:** 48 patients with severe unilateral epiphora were included and contralateral asymptomatic eyes were considered as control. After ocular instillation of 0.1cc isotonic saline containing 4 MBq 99mTcO<sub>4</sub>, dynamic images were obtained for 20 minutes. Visual interpretation was performed by two blinded nuclear medicine physicians. A Time-Activity Curve (TAC) was generated for each eye and its pattern was divided to plateau type, shallow-down sloping and deep-down sloping. We calculated the excretion ratio (expressed as the percentage of drained activity) in the 2nd, 3rd, 5th, 7th, 10th, 15th and 20th min of the study based on the following formula: (the whole ROI count in the 1st min - the whole ROI count in the 2nd, 3rd, 5th, 7th, 10th, 15th or 20th min of the study/ the whole ROI count in the 1st min) x100. Results of the quantitative analysis were compared with the clinical symptoms, visual analysis and TAC pattern. **Results:** At the optimal cut-off points for 2nd, 3rd, 5th and 7th min, the sensitivity of prediction of obstruction was 77%, 71%, 64% and 61%, respectively. The correlation between visual interpretation and the pattern of TAC was statistically significant. **Conclusion:** In our opinion, the quantitative evaluation of dacryoscintigraphic images would contribute greatly in helping to better interpret the scintigraphic results.

\*E-mail: gholamrezaezhad@razi.tums.ac.ir

### ارزیابی دقت تشخیصی سیتی گرافی مجاری اشکی بر اساس علائم بیماران در یک مطالعه آینده نگر

دکتر ارمغان فرد<sup>۱</sup>، دکتر محسن ساغری<sup>۱</sup>، دکتر علی غلامرضانژاد<sup>۱</sup>، دکتر سحر میرپور<sup>۱</sup>، دکتر امیر سجادی<sup>۲</sup>، دکتر بابک فلاحی<sup>۱</sup>، دکتر داود بیکی<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، <sup>۲</sup> مرکز تحقیقات چشم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

**اهداف:** داکروسیتتی گرافی، یک روش غیر تهاجمی است که به طور شایع برای ارزیابی تخلیه سیستم اشکی مورد استفاده قرار می گیرد. گاهی مواقع نتایج متضاد نسبت به شکایت بالینی بیماران به دست می آید که هیچ توضیح واضحی برای آن وجود ندارد. بر اساس فرضیه ما پیگیری بیماران ارزیابی شده با داکروسیتتی می تواند در تعیین علل احتمالی این نتایج متضاد کمک کننده باشد. **روش ها:** ۳۸ بیمار (۷۶ چشم) که هیچ کدام سابقه قبلی از داکروسیتتورینوستومی یا پروبینگ نداشتند به صورت تصادفی وارد مطالعه شدند. به دنبال تجویز ۴ مگا بکرل تکنسیوم پرتکتات، داکروسیتتی گرافی با روش معمول انجام گرفت. بعد از متوسط زمان  $0.3 \pm 1.2$  سال (طیف ۰/۹ تا ۱/۶ سال) همه بیماران مجدداً از لحاظ علائم کلینیکی ارزیابی شدند. **یافته ها:** ابتدا با استفاده از علائم بالینی به عنوان استاندارد طلایی، حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری منفی و ارزش اخباری مثبت به ترتیب  $0.821$ ،  $0.75$ ،  $0.60$  و  $0.901$  تخمین زده شد. شاخص کاپا به عنوان معیاری از همخوانی  $0.52$  بود. سپس اطلاعات ناشی از پیگیری بیماران به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته شد و بدین ترتیب، حساسیت، اختصاصیت، ارزش اخباری منفی و ارزش اخباری مثبت مجدداً تخمین زده شد که نتایج آن به ترتیب  $0.963$ ،  $0.904$ ،  $0.963$  و  $0.904$  تخمین زده شد. شاخص کاپا این بار  $0.86$  بدست آمد. در ۳ چشم بدون علامت که طرح اسکن آنها انسداد را نشان داده بود در پیگیری این چشمها علامتدار شده و اشکریزش پیدا کردند. بنابراین این چشمها که در که ابتدا به عنوان مثبت کاذب مطالعه در نظر گرفته شده بودند، در ارزیابی علائم در دوران پیگیری جزو مثبت های واقعی اسکن قرار داده شدند. **نتیجه:** علی رغم نقطه ضعف هایی که در روش کار وجود داشت، داکروسیتتی گرافی فراهم کننده اطلاعات مستقل ارزشمندی برای تصمیم گیری دقیقتر درمانی است. در بعضی از بیماران سیتی گرافی مجاری اشکی می تواند پیش بینی کننده و نشاندهنده یک انسداد مجرای اشکی تحت بالینی باشد. به عقیده ما ارزیابی کمی تصاویر داکروسیتتی گرافی میتواند در تفسیر بهتر نتایج سیتی گرافی اشکی بسیار کمک کند.

### Assessment of the accuracy of lacrimal scintigraphy based on a prospective analysis of patients' symptomatology

Fard (MD)<sup>1</sup>, M. Saghari (MD)<sup>1</sup>, A. Gholamrezanezhad (MD)<sup>1</sup>,  
 S. Mirpour (MD)<sup>1</sup>, A. Sadjadi (MD)<sup>2</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, D. Beiki (PhD)<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, <sup>2</sup>Research Center of Ophthalmology,  
 Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Objectives:** Dacryoscintigraphy is a noninvasive method frequently used for assessment of the lacrimal drainage system. Sometimes conflicting results with patients' complaints are obtained, which have no clear explanation. In our hypothesis, follow-up of patients evaluated with dacryoscintigraphy could be helpful in determining possible explanations for these conflicting results. **Methods:** 38 consecutive patients (76 eyes) who had not previously undergone dacryocystorhinostomy or probing were entered in the study. Following instillation of 4 MBq <sup>99m</sup>Tc-pertechnetate, a routine procedure of dacryoscintigraphy was performed. After a mean follow-up time of  $1.2 \pm 0.3$  years (range: 0.9-1.6 years), all patients were re-assessed clinically. **Results:** Using initial patients' symptoms as the gold standard, the sensitivity, specificity, NPV and PPV of dacryoscintigraphy were calculated to be 82.1%, 75%, 60% and 90.1%, respectively. The kappa value as a measure of agreement was 0.52. Considering the follow-up study as the gold standard, the sensitivity, specificity, NPV and PPV were calculated as follows respectively: 96.3%, 90.4%, 96.3% and 90.4%. The kappa value was 0.86. There were 3 initially symptom-free eyes with obstructive pattern on the scans, which developed epiphora on the follow-up. In fact, these eyes were initially classified as false positive, but follow-up assessment showed that they were true-positive scans in a subclinical state. **Conclusion:** Despite certain drawbacks inherent to the technique, dacryoscintigraphy provides valuable independent information and allows more accurate management decisions. In some patients, data obtained from lacrimal scintigraphy could be predictive and it makes possible determination of subclinical nasolacrimal duct obstructions.

\*E-mail: gholamrezanezhad@razi.tums.ac.ir



### NeuroSPECT evaluation in patients with post-traumatic anosmia, a preliminary study

M. Eftekhari (MD), M. Assadi (MD)\*<sup>1</sup>, M. Kazemi (MD)<sup>2</sup>, M. Saghari (MD)<sup>1</sup>, A. Fard-Esfahani (MD)<sup>1</sup>, B. Fallahi (MD)<sup>1</sup>, A. Takavar (MD)<sup>1</sup>, A. Gholamrezanezhad (MD)<sup>1</sup>, D. Beiki (PhD)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

**Objectives:** Most olfactory testings are subjective and since they depend upon the patients' response, they are prone to false positive results. The aim of this study was to use quantitative brain perfusion SPECT in order to detect possible areas of brain activation in response to odorant stimulation in patients with post-traumatic impaired smell in comparison to a group of normal subjects. **Methods:** Fourteen patients with post-traumatic impaired smell and ten nonanosmic controls were entered in this prospective study. All subjects underwent brain SPECT after intravenous injection of 740-MBq <sup>99m</sup>Tc-ECD and 48 hours later, the same procedure was repeated following olfactory stimulus (vanilla powder). **Results:** In most of seven regions of interest (Orbital Frontal Cortex, Inferior Frontal Pole, Superior Frontal Pole, Posterior Superior Frontal Lobe, Parasagittal Area, Occipital Pole, and Cerebellar area) the post-stimulation quantitative values show increased cortical perfusion being more pronounced in normal volunteers than the anosmic patients (except cerebellar areas and the right occipital pole). Maximal activation was observed in orbitofrontal regions (right+ 25.45% and left +25.47%). **Conclusion:** Brain SPECT is a valuable imaging technique in the assessment of post-traumatic anosmia and could be competitive and/or as an alternative to other imaging techniques, especially when functional MRI is unavailable or unsuitable. However, this procedure may benefit from complementary role of MRI or CT anatomical imaging modalities. Further studies are needed to validate the clinical implication of these findings.

\*E-mail: assadipoya@yahoo.com

### Comparison between brain perfusion single photon emission computed tomography (SPECT) and anatomical imaging in chronic complications of traumatic head injury

M. Eftekhari (MD), M. Saghari (MD) , M. Assadi (MD)\*, B. Fallahi (MD), A. Fard-Esfehani (MD), A. Takavar (MD), D. Beiki (PhD), S. Akbarpour (MD) , A. Gholamrezanezhad (MD), M. Nazarahari (MD)  
*Research Institute for Nuclear Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

**Objectives:** Anatomical imaging methods (AI) including computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) are helpful in the diagnosis of acute traumatic complications; however it is not efficient in the diagnosis of disabling injury syndrome (DIS). In contrast, brain perfusion SPECT may be a more valuable technique to evaluate microvascular situation. To explain this role, we studied brain perfusion SPECT and AI findings in 50 patients who have been suffering from traumatic brain injury more than 1 year. **Methods:** Fifty patients with history of traumatic head injury, age range of 18-62, mean age  $32.32 \pm 11.8$  years, and post-traumatic duration of more than one year ( $1.48 \pm 0.65$  years), presenting with neurological signs and symptoms, were enrolled the study. Brain perfusion SPECT with  $^{99m}\text{Tc}$  ECD and AI with CT or MRI were carried out for each patient with interval up to one month. The brain was divided into 8 segments, 4 segments in each hemisphere. The SPECT and likewise the AI findings were respectively interpreted separately by nuclear physicians and radiologists who were blinded to the results of the contrary imaging method. **Results:** Brain perfusion SPECT revealed more lesions than those observed on CT or MRI [76 (19%) vs. 38 (9.5%) of total 400 brain segments,  $p < 0.001$ ]. Thirty two of 38 lesions (84%) which were delineated on AI were also visible on SPECT images. The SPECT to AI detection ratio for determining the brain lesions showed no significant difference between cases younger than 30 and those who are equal or more than 30 years old; however, superiority of SPECT over AI is more obvious in the male group. **Conclusion:** As to the results of our study, brain perfusion SPECT is more sensitive and valuable than AI to find out more lesions in patients with past history of brain trauma who complained chronic neurological signs or symptoms especially in those with manifestations of hypofrontalism. Because of its availability, rather low costs, easy performance, and objective quantitative information supplied, brain perfusion SPECT could be a complementary method for evaluating the chronic complications of head trauma.

\*E-mail: assadipoya@yahoo.com

## ظهور سیستمهای هیبرید PET/CT و SPECT/CT

### خطری برای صیانت پزشکی هسته ای

دکتر شهاب هدا

مرکز پزشکی هسته ای ایران، تهران، ایران

تبلیغات گسترده برای سیستمهای هیبرید PET/CT و SPECT/CT به عنوان جایگزین روشهای معمول PET و SPECT در واقع خطری برای موجودیت پزشکی هسته ای محسوب میشود. این تکنولوژی هر چند در برخی موارد به تشخیص بهتر کمک میکند، در اکثریت موارد منجر به اختلال در تفسیر اسکن و سر در گمی در تصمیم گیری کلینیکی می شود. از طرف دیگر تلفیق سخت افزاری تصاویر آناتومیک و فانکشنال روشی وقتگیر و پیچیده برای پزشک تفسیر کننده بوده و وضعیت مبهمی را بین پزشک هسته ای و رادیولوژیست بوجود می آورد. بر اساس منابع مختلف تنها در ۲۰٪ موارد اسکن PET مراجعه به تصاویر CT مورد نیاز می باشد و حتی در اکثریت این موارد نیز انطباق چشمی تصاویر اطلاعات کافی بمنظور تفسیر اسکن را فراهم نموده و عملاً "نیازی به تلفیق نرم افزاری یا سخت افزاری تصاویر نمی باشد". در این حال مراجعه به اطلاعات پزشکی بیمار و تصاویر رادیوگرافی قبلی نظیر CT و MRI و سو نوگرافی برای گزارش تفسیری بیمار کفایت میکنند. نهایتاً در موارد باقی مانده میتوان از روشهای نرم افزاری برای انطباق تصاویر بهره گرفت. از آنجا که بطور معمول بیمار قبل از مراجعه به پزشکی هسته ای CT اسکن انجام داده است در صورت استفاده از سیستم هیبرید تنها نیاز به کار برد CT با مشخصات Single-slice, low-energy می باشد. اما متأسفانه هدف کمپانیهای سازنده ادغام اسکنرهای Multi-slice CT با سیستمهای PET و SPECT میباشد که این مجموعه منجر به تابش دوز اشعه قابل ملاحظه ای به بیمار میگردد. در حالی که اسکنر PET استاندارد دوز تشعشع معادل ۵ تا ۱۰ میلی سیورت به بیمار می دهد همراه کردن Multi-slice CT معادل حداقل ۱۰ تا ۲۰ میلی سیورت اضافه را به بیمار تحمیل خواهد کرد و با مجبور کردن بیمار به پذیرش انجام CT چه نیاز باشد یا نباشد یک مسئله جدی بهداشتی را مطرح می نماید. حتی در زمینه تصحیح تضعیف بافتی اشعه نیز انجام CT اسکن تمام بدن بدلیل بالا بودن دوز بسیار بالا صلاح نمی باشد. حرف آخر اینکه خرید سیستمهای PET/CT و SPECT/CT بسیار گران تمام شده و تفاوت قیمت چنین سیستمهایی با اسکنرهای معمول PET و SPECT بسیار زیاد می باشد که این امر نیز علاوه بر آنچه گفته شد نیاز به بررسی مجدد بودجه و برنامه ریزی منطقی تر برای تاسیس چنین مراکزی را ضروری می سازد.

### The evolving hybrid systems of PET/CT and SPECT/CT: A threat to the sovereignty of nuclear medicine

S. Hoda (MD)

Iran Nuclear Medicine Center, Tehran, Iran

The propagation of the hybrid PET-CT & SPECT-CT systems, as a routine test for all requests for the conventional SPECT & PET imaging could be regarded as a threat to the nuclear medicine integrity. Though informative in some selected cases, it may actually lead to misinterpretation of the imaging results and confusion in clinical decision making in most other cases. On the other hand, fusion of the anatomic and functional results in a hardware format in most of the time is a time-consuming, complex job for the interpreter, making conflict among the radiologists and nuclear medicine specialists. In most cases, PET and SPECT images contain enough information to answer relevant clinical questions. Additional information may be retrieved from the referring physician or from previous imaging, such as CT, Sonography, or MRI. According to the most recent literature, there is a need to look at CT images in only about 20% of cases and even in the majority of such cases, visual fusion gives sufficient information with no actual need for soft- or hardware image fusion. In cases in which more accurate localization is required, software fusion can be used to align the two sets of images. Since the main purpose of the CT scan in this combination is co-registration and attenuation correction and on the other hand in most cases the patient has already undergone a high-quality diagnostic CT scan before referral for PET or SPECT, even a single-slice CT scan is sufficient; but unfortunately in the evolving modern scanners a multislice scanner is attached to the PET/SPECT system, with implying a second considerable radiation dose. While a standard PET scan delivers a radiation dose to the body of 5–10 mSv, using a modern multislice CT, the received dose may be between 10 to 20 mSv. This would be a significant increase in total radiation to the patient and could be considered a real health problem. Even in the case of attenuation correction, it would be poor radiation safety to acquire a whole-body CT scan only for faster attenuation correction. The last but not the least is that the purchase of a combined PET/CT or SPECT/CT scanner is quite costly. The difference in price between a Hybrid unit and a dedicated PET or SPECT scanner is sufficiently large to warrant reconsidering the budget and the ongoing plans to establish such centers.

\*E-mail: shahabhoda@gmail.com

## تصویربرداری با گاما کمرای MCD: یک مقایسه بین دو متد تصویربرداری

دکتر فرزاد عباسپور<sup>۱\*</sup>، دکتر احمد بیطرفان<sup>۲</sup>، دکتر حسین رجیبی<sup>۲</sup>، دکتر فریدون راستگو<sup>۳</sup><sup>۱</sup>دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، <sup>۲</sup>دپارتمان فیزیک پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، <sup>۳</sup>دپارتمان پزشکی هسته ای، بیمارستان قلب شهید رجایی، تهران، ایران

**اهداف:** گاما کمراها با امکان تشخیص و لوکالیزه کردن فنای پوزیترون در حالت Coincidence ممکن است که بعنوان یک دستگاه حد واسط ما بین تجهیزات معمول پزشکی هسته ای و سیستمهای پیشرفته PET مد نظر قرار گیرد. این دستگاه نسبتا ارزان امکانی را جهت پیشرفت مراکز انجام برخی از مطالعات PET را با کیفیتی قابل قبول فراهم میسازد. بخاطر اختلاف فاحش بین فوتون انرژی استفاده شده در MCD و روشهای بدست آوردن عملکرد مناسب برای سیستم از بین این دو روش مورد بحث میباشد در این مطالعه ما تصاویر مشابهی در این متد را مورد مطالعه قرار دادیم تا به این پرسش که آیا دستگاه برای هر دو نوع تصویر برداری مناسب است یا نه پاسخ دهیم. روش ها: دستگاه گاما کمرای Vetetex molecular dual head coincidence detection ساخت لابراتوار ADAC Laboratories and Milpitas, CA مجهز به کریستال ۵/۸ اینچ مورد مطالعه قرار گرفت. در مد coincidence تمام فوتون های photopeak to photopeak و نیز potopeak to Compton مورد استفاده قرار گرفت پنجره انرژی برای 511keV به میزان 30% برای فوتوپیک F18 و 310keV به میزان 30% برای فوتونهای کمپتون تنظیم گردید. مطالعه SPECT با کلیماتور VXHR و ماتریکس ۱۲۸×۱۲۸ با استفاده از TC99m انجام شد. تصاویر دو بعدی فانتوم مغز، فانتوم رزولوشن SPECT و فانتوم NEMA line spread در هر دو مد در پنج مرتبه گرفته شد. هر سری اطلاعات به توسط فیلتر Backprojection بازسازی گردید. در این مطالعه از تکنیکهای Attenuation correction و random correction استفاده گردید. یافته ها: ما بهترین شرایط بازسازی تصاویر را برای تمام تصاویر بر اساس spatial resolution (حداقل FWTM و FWLTM) کنتراست (بیشتری) و کیفیت (بازبینی چشمی) مورد مطالعه قرار دادیم. برای هر فانتوم برترین کیفیت تصاویر مورد مقایسه قرار گرفت. این بر اساس رزولوشن، کنتراست و کیفیت در روش Coincidence به صورت معناداری (PVALVE<0.001) بهتر از روش مشابه معمول (Conventional) بود. نتیجه: قیمت بالای دستگاه PET بزرگترین مشکل در سر راه استفاده کلینیکی از آن است. اگر چه که MCD یک رقیب واقعی برای PET نیست. گاما کمرای مجهز Coincidence میتواند در جایی که سیستم PET در دسترس نیست مفید واقع گردد، این مهم میباشد نادیده گرفته نشود که Optimize کردن گاما کمرا برای کار در یک طیف وسیع از انرژی مشکل است اگرچه امروزه تاکید بر کیفیت پائین تر تصاویر MCD در برابر PET میشود اما می بایست کیفیت این دستگاه در مقابل روشهای معمول در نظر گرفته شود.

## Coincidence gamma camera imaging; a comparison between the two modes of imaging

F. Abbaspour (MD)<sup>1\*</sup>, A. Bitarafan-Rajabi (PhD)<sup>2</sup>, H. Rajabi (PhD)<sup>2</sup>, F. Rastgou (MD)<sup>3</sup><sup>1</sup>Gilan University of Medical Sciences, Gilan, Iran, <sup>2</sup>Medical Physics Department, Tarbiat Modares University,<sup>3</sup>Nuclear Medicine Department, Shahid Rajaei Heart Center, Tehran, Iran

**Objectives:** Scintillation cameras with the options for the detection and localization of positron annihilation in the coincidence mode may be considered as an intermediate device between conventional nuclear medicine and modern PET systems. This relatively inexpensive option offers an opportunity for the impoverished centers to perform some epigonic PET studies at acceptable quality. Due to great difference between photon energy used in coincidence and conventional modes, optimizing the performance of the system in both modes is a big challenge. In this study we acquired similar images in both modes to investigate if the camera is really optimized for both acquisition modes. **Methods:** The dual detector gamma camera (Vertex Molecular Coincidence Detection, ADAC Laboratories, and Milpitas, CA) equipped with a 5/8-inch crystal detector was investigated. In coincidence mode all photopeak-to-photopeak events as well as the photopeak-to-Compton scatter events were used. The energy windows were set at 511 keV/30% for the 18F photopeak and 310 keV/30% for the Compton events. The SPECT studies were performed with VXHR collimator and matrix size 128\*128 using 99mTc. The images of two dimensional brain phantom, SPECT resolution phantom and NEMA line-spread phantom were acquired in both modes five times each. Each dataset was rebinned using single slice rebinning and reconstructed using filtered backprojection and also ordered subset exception maximization iterative algorithm. Attenuation correction (by calculated factors,  $\mu=0.095 \text{ cm}^{-1}$ ) and random correction techniques were used in this study. **Results:** We investigated the best reconstruction condition for all images based on the spatial resolution (minimum FWHM and FWTM), contrast (highest) and quality (visual inspection) of the images. For each phantom the supreme quality images were compared. Regarding the resolution, contrast and quality the images that were acquired in coincidence mode were significantly (p-value <0.001) better than the similar images in conventional mode. **Conclusion:** The high cost of a PET system has been a major constraint to the clinical use of it. Though not a real competitor, a coincidence gamma camera may be useful when a PET system is not available. However it should not be ignored that a gamma camera can not be optimized to work in a wide rang of photon energy. Since now the most emphasis has been the inferior quality of coincidence image compared to PET images. Nevertheless the quality of such system in conventional mode should also be considered.

\*E-mail: farzad\_abbaspour@yahoo.com



## مجله پزشکی هسته ای ایران

مجله پزشکی هسته ای ایران سالی دو بار (دوفصلنامه) به دو زبان فارسی و انگلیسی منتشر میگردد و هدف از انتشار آن، ارتقاء سطح دانش متخصصین پزشکی هسته ای و سایر متخصصین علوم پایه و بالینی وابسته و نیز آشنا ساختن آنها با تحولات علوم مرتبط با پزشکی هسته ای و فعالیت های پژوهشگران ایرانی و خارجی می باشد.

صاحب امتیاز: دانشگاه علوم پزشکی تهران (با همکاری علمی و مالی انجمن علمی پزشکی هسته ای ایران)

مدیر مسئول و سردبیر: دکتر محسن ساغری

### هیئت تحریریه

<b>دکتر سعید سرکار</b> دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران	<b>دکتر محمد افتخاری</b> استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران
<b>دکتر عباس علوی</b> استاد دانشگاه پنسیلوانیا، آمریکا	<b>دکتر داود بیکی</b> دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران
<b>دکتر ارمغان فرد اصفهانی</b> دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران	<b>دکتر عباس تکاور</b> استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران
<b>دکتر فیلیپ کهن</b> استادیار دانشگاه بریتیش کلمبیا، کانادا	<b>دکتر شهرام دبیری اسکویی</b> دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تبریز
<b>دکتر فیلیپ گراماتیکوس</b> استاد دانشگاه تسالونیک، یونان	<b>دکتر حسین رجبی</b> استادیار دانشگاه تربیت مدرس
<b>دکتر سیروس میرزایی</b> استاد بیمارستان ویلهلمین، وین، اتریش	<b>دکتر سید رسول زکوی</b> دانشیار دانشگاه علوم پزشکی مشهد
<b>دکتر رضا نجفی</b> دانشیار سازمان انرژی اتمی ایران	<b>دکتر محسن ساغری</b> استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران

مدیر اجرایی:

دکتر داود بیکی

ویرایش:

دکتر محمد افتخاری - دکتر ارمغان فرد اصفهانی

طراحی و صفحه آرایی:

دکتر داود بیکی - دکتر بابک فلاحی

ناشر: مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای- تهران، خ کارگر شمالی،

بیمارستان شریعتی، کد پستی ۱۴۱۱۴.

تلفن: ۴-۸۸۶۳۳۳۳۳، شماره: ۸۸۰۲۶۹۰۵

مقالات این مجله در بانکهای کتابشناختی بین المللی IMEMR و ASCI ایندکس می گردند.

دوره ۱۴، ویژه نامه ۱، ۱۳۸۵

# راهنمای نویسندگان

شرایط پذیرش مقالات به شرح ذیل میباشد:

## اصول کلی:

- 1- نوع مقالات پذیرفته شده شامل مقالات پژوهشی اصیل (Original Research Article)، گزارشات موردی و مقالات مروری است. مقالات مروری باید با بصیرت کامل و مراجعه به تعداد قابل قبول منابع تهیه شده و نویسنده در آن موضوع از تخصص و تجربه کافی برخوردار بوده و در صورت امکان حداقل به دو مقاله چاپ شده خود در مجلات علمی در ارتباط با همان موضوع اشاره کرده باشد.
- 2- مقالاتی که شامل شرح حال و گزارش موردی است باید آموزنده و بیشتر مربوط به حالت های نادر باشد.
- 3- ارسال نامه ای که به امضاء تمام نویسندگان مقاله رسیده باشد و در آن ضمن واگذاری حق کپی رایت مقاله به مجله پزشکی هسته ای ایران، به روشنی قید شده باشد که مقاله مذکور در مجلات دیگر به چاپ نرسیده و یا پذیرش نشده و نیز همزمان به مجلات دیگر ارسال نگردیده است.
- 4- در صورتی که مقاله قبلا در کنفرانسهای علمی ارائه شده است، بایستی مراتب با ذکر مشخصات کامل کنفرانس مربوطه ذکر گردد.
- 5- اطلاعات هویتی بیماران بایستی در نوشته ها و تصاویر منعکس گردد مگر آنکه برای مقاصد علمی ضروری بوده و بیمار یا قیم وی رضایتنامه آگاهانه را برای انتشار به صورت کتبی امضاء نماید. اگر مقاله ارسالی مربوط به تحقیقاتی است که مشمول موارد شرعی، اخلاق پزشکی و مستلزم آزار و شکنجه حیوانات است، ارائه مجوز از مراجع ذی صلاح به مجله ضروری است.
- 6- نویسندگان مقاله مسئول نوشته ها و مدافع مطالب خود از دیدگاه علمی، اخلاقی و حقوقی می باشند.
- 7- هیئت تحریریه مجله در پذیرش، رد، اصلاح (با تایید نویسنده) و ویرایش مقاله آزاد بوده و از پس دادن مقاله و ملحقیات آن معذور میباشد.
- 8- انتشار مطالب مجله با ذکر کامل ماخذ آزاد است. استفاده از جداول، تصاویر و نمودارهای سایر نشریات نیاز به کسب مجوز رسمی از نویسندگان دارد.
- 9- مقالاتی که بر اساس راهنمای نویسندگان مجله نگارش یافته اند، بلافاصله پس از وصول جهت ارزیابی به داوران مجله ارسال گردیده، پس از اتخاذ تصمیم نهایی، نتیجه به اطلاع نویسنده مسئول خواهد رسید. در صورت انجام اصلاحات مورد نظر داوران و تایید هیئت تحریریه، مقاله در نوبت چاپ قرار خواهد گرفت و پس از انتشار، پنج نسخه از مجله به آدرس نویسنده مسئول ارسال خواهد شد.

## نحوه تدوین و نگارش متن مقالات:

- 1- آیین نگارش فارسی به طور کامل رعایت شده و از نگارش واژه های انگلیسی و لاتین که معادل های دقیق و رسائی در زبان فارسی دارند، خودداری گردد.
- 2- مقاله بایستی بر روی یک طرف کاغذ سفید A4 به صورت یک خط در میان و حاشیه ۲/۵ سانتیمتر از هر سمت و با نرم افزار MS-Word 2000 یا نسخه جدیدتر تایپ گردد. نوع و اندازه حروف برای زبان فارسی لوتوس ۱۲ و برای زبان انگلیسی Times New Roman 10 بوده و شماره صفحه در قسمت وسط و پایین صفحه قرار گیرد.
- 3- مقاله باید حاوی چکیده، مقدمه، روش بررسی، یافته ها، بحث و نتیجه گیری، تشکر و قدر دانی و منابع بوده و مطابق ذیل تهیه گردد:
  - a** صفحه اول: شامل عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی نویسندگان، رتبه علمی و عنوان دانشگاهی، نام دقیق محل فعالیت (شامل بخش، بیمارستان، دانشکده، دانشگاه)، نام شهر، نام کشور. همچنین نشانی پستی، شماره تلفن، نمابر و پست الکترونیک نویسنده مسئول (Corresponding Author) به همراه عنوان مکرر (Running Title) با حد اکثر ۶ واژه.
  - b** صفحه دوم: شامل چکیده فارسی (حداکثر ۲۵۰ واژه شامل مقدمه، روش بررسی، یافته ها و نتیجه گیری) و حداقل سه واژه کلیدی (Key words).
  - c** صفحات سوم به بعد: شامل مقدمه، روش بررسی، یافته ها، بحث و نتیجه گیری، تشکر و قدردانی و منابع.
  - d** صفحات میزبان: برای جداول، نمودارها، عکسها، تصاویر و چکیده انگلیسی (که فرمت و نحوه نگارش آن مشابه چکیده فارسی است) صفحات جداگانه ای در نظر گرفته شود.

- 4- جداول دارای عنوان کامل بوده، با استفاده از امکان Table در MS-Word طراحی شده و بصورت عکس ارائه نگردند و بطور متوالی شماره گذاری شده و در متن مقاله به ترتیب شماره اشاره گردند. متن جداول شامل حروف و اعداد، همگی فارسی بوده و کلیه اختصارات غیر استاندارد استفاده شده بایستی در زیرنویس جداول توضیح داده شوند.
- 5- نمودارها و منحنی ها به زبان فارسی و به صورت دو بعدی و بدون تزئینات اضافی تهیه شوند و دارای عنوان کامل و در صورت لزوم زیرنویس بوده و بصورت متوالی شماره گذاری شده و در متن مقاله به ترتیب شماره اشاره گردند.
- 6- عکس ها تا حد امکان سیاه و سفید بوده به صورت فایل های مجزا و با فرمت TIF یا JPG و با کیفیت مناسب چاپ با نام های مشخص تهیه شوند و از ارسال فتوکپی به جای اصل خودداری گردد. عکس های رادیو گرافی بایستی بصورت چاپ عکاسی سیاه و سفید و براق در اندازه ۷۳ × ۱۲۷ میلی متر تا حد اکثر ۲۰۳ × ۳۵۴ میلی متر باشد. عکس ها و تصاویر بایستی بصورت متوالی شماره گذاری شده و ترتیب آنها بر اساس ارجاع به آنها در متن مقاله باشد.

۷- نحوه نگارش منابع بصورت ذیل صورت گیرد:

منابع با روش پیشنهادی معاهده تهران در متن مقاله در داخل پرانتز و بطور متوالی ذکر گردیده و تعداد منابع ذکر شده با منابع استفاده شده در متن بایستی یکسان باشد.

(a) مقاله فارسی: نام خانوادگی و نام نویسندگان تا ۶ مولف سپس عبارت "و همکاران"، عنوان مقاله، نام مجله، سال انتشار، شماره مجله، صفحه شروع و ختم مقاله.

شاه حسینی ثریا، بیکی داود، افتخاری محمد. نقش گاما سینتی گرافی در ارزشیابی سیستم های داروسازی. مجله پزشکی هسته ای ایران، ۱۳۸۲، ۲۰، صفحات ۲۱-۳۴.

(b) مقاله انگلیسی: نام خانوادگی و حرف اول نام نویسندگان تا ۶ مولف سپس عبارت "et al"، عنوان مقاله، نام استاندارد کوتاه شده مجله، سال انتشار، شماره مجله، صفحه شروع و ختم مقاله.

Beiki D, Shahhosseini S, khalaj A, Eftekhari M. Increased selectivity in inflammatory site identification via labelling of IgG with N-succinimidyl-4-[<sup>125</sup>I]iodobenzoate. J Label Compd Radiopharm. 2002; 45: 235-240.

(c) مقاله به زبان انگلیسی نیست: نام خانوادگی و حرف اول نام نویسندگان تا ۶ مولف سپس عبارت "et al"، عنوان مقاله، نام استاندارد کوتاه شده مجله، سال انتشار، شماره مجله، صفحه شروع و ختم مقاله، زبان مقاله داخل پرانتز.

Ryder TE, Haukelan EA, Solhaug JH. Bilateral infrapatellar seneruptur hostidigere frisk kvinne. Tidsskr Nor Laegeforen 1996; 116: 41-42 (Hungarian).

(d) مجله همراه با ضمیمه تکمیلی:

Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. Environ Health Perspect. 1994; 102 Suppl 1: S275-282.

(e) سازمان به عنوان مولف:

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. safety and performance guidelines. Med J Aust. 1996; 164: 282-284.

(f) هیچ مولفی داده نشده باشد، گروه مولفان:

Cancer in South Africa [editorial]. S Afr Med J. 1994; 84: 15.

(g) کتاب: نام خانوادگی و حرف اول نام نویسنده، عنوان کامل کتاب، نوبت چاپ، محل انتشار، نام ناشر، سال انتشار، صفحه شروع و ختم مطلب.

Avoili V, Krane SM. Metabolic bone disease. New York, Academic Press, 1977; 307-310.

(h) یک فصل از کتاب: نام خانوادگی و حرف اول نام نویسنده آن فصل از کتاب، عنوان فصل مربوطه سپس واژه In، نام خانوادگی و حرف اول نام ویراستار اصلی کتاب، عنوان کامل کتاب، نوبت چاپ، محل انتشار، نام ناشر، سال انتشار، صفحه شروع و ختم مطلب.

Philip SJ, Whisnant JP. Hypertention and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM. Hypertension: physiology, diagnosis and management. 2nd ed. New York, Raven Press, 1995; 465-78.

(i) مقاله منتشر نشده:

محمدی حسن، احمدی جواد. عوارض ناشی از مصرف کینیدین در ۳۰۰ بیمار قلبی. مجله نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، زیر چاپ. ۱۳۷۸.

Beiki D, Khalaj A, Dowlatabadi R, Eftekhari M, Al-seyed Hossein MH, Khoshayand MR, et al. Validation of <sup>13</sup>C-urea breath test with non dispersive isotope selective infrared spectroscopy for the diagnosis of Helicobacter pylori infection: a survey in Iranian population. DARU. In press 2005.

(j) مقاله ژورنال که در نسخه الکترونیک باشد:

Morse SS. Factors in the emergence of infectious disease. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1(1): [24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

(k) مونوگراف که در نسخه الکترونیک باشد:

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2<sup>nd</sup> ed. Version 2.0 San Diego: CMEA; 1995.

(l) فایل کامپیوتری:

Hemodynamic III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2. Oriando {FL}: Computerized Educational Systems; 1993.

(m) پایان نامه:

احمدی جواد. تاثیر نمک ید دار در کاهش اندازه گواتر در شهریار. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: انستیتو تحقیقات تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۷۷.

۸- پس از مطالعه کامل مندرجات راهنمای نویسندگان، مقالات خود را تنظیم و از طریق سایت مجله بصورت Online ارسال نمائید و یا در ۴ نسخه به همراه نسخه الکترونیک مربوطه و نامه ذکر شده در بند ۳ اصول کلی راهنمای نویسندگان مجله، به نشانی ذیل پست نمائید:

تهران، خ کارگر شمالی، بیمارستان شریعتی، مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای، دفتر مجله پزشکی هسته ای ایران، مدیر اجرایی، کد پستی ۱۴۱۱۴.

تلفن: ۴-۸۸۲۳۳۳۳۳، شماره: ۸۸۰۲۶۹۰۵، پست الکترونیک: [irjnm@sina.tums.ac.ir](mailto:irjnm@sina.tums.ac.ir)، سایت: <http://diglib.tums.ac.ir/pub>



مجله پزشکی هسته ای ایران  
Iranian Journal of Nuclear Medicine

از افرادی که که مایلند در داوری مقالات، مجله پزشکی هسته ای ایران را یاری نمایند، درخواست میگردد فرم ذیل را تکمیل نموده و به دفتر مجله ارسال نمایند.

بدینوسیله اینجانب.....آمادگی خود را به عنوان داور افتخاری مجله پزشکی هسته ای ایران اعلام و مشخصات خود را به شرح ذیل به اطلاع میرسانم.  
رتبه علمی و عنوان دانشگاهی:

رشته تخصصی:

علائق و زمینه های پژوهشی:

تحقیقات، تجربیات و لیست عناوین کتب و مقالات چاپ شده (از صفحات جداگانه استفاده نمائید):

آدرس دقیق پستی:

نمابر:

تلفن همراه:

تلفن:

تاریخ و امضاء:

پست الکترونیک:





مجله پزشکی هسته ای ایران  
Iranian Journal of Nuclear Medicine

خلاصه مقالات دهمین کنگره سالیانه پزشکی هسته ای ایران

۱۶-۱۵ آذر ماه ۱۳۸۵

تالار امام، مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)، تهران

برگزارکنندگان:

مرکز تحقیقات پزشکی هسته ای

دانشگاه علوم پزشکی تهران

و

انجمن علمی پزشکی هسته ای ایران

با همکاری:

شرکت دلشید

شرکت مطلب کیش

شرکت در صنعت

شرکت تجهیزات پزشکی پیشرفته

رئیس کنگره:

دکتر محسن ساغری

دبیر علمی:

دکتر بابک فلاحی

دبیر اجرایی:

دکتر کیانوش انصاری گیلانی

اعضاء کمیته اجرایی

دکتر بابک فلاحی  
دکتر کیانوش انصاری گیلانی  
دکتر ارمغان فرد اصفهانی  
دکتر مجتبی انصاری  
آقای محمدرضا اسماعیلی فر  
آقای مهدی سهرابی  
خانم مریم واقفی

دکتر محسن ساغری  
دکتر داود بیکی  
دکتر محمد افتخاری  
دکتر علیرضا زاکانی  
دکتر سحر میرپور  
آقای نادر احمدین  
خانم لیلا مهدوی

## اعضاء کمیته علمی

نام و نام خانوادگی	تخصص	رتبه علمی	دانشگاه محل کار
دکتر صادق نظام مافی	داخلی - پزشکی هسته ای	استاد	علوم پزشکی تهران
دکتر محسن ساغری	داخلی - پزشکی هسته ای	استاد	علوم پزشکی تهران
دکتر ارسلان وکیلی	داخلی - پزشکی هسته ای	دانشیار	علوم پزشکی تهران
دکتر محمد افتخاری	پاتولوژی - پزشکی هسته ای	استاد	علوم پزشکی تهران
دکتر ارمغان فرد اصفهانی	پزشکی هسته ای	دانشیار	علوم پزشکی تهران
دکتر داود بیکی	داروسازی هسته ای	دانشیار	علوم پزشکی تهران
دکتر بابک فلاحی	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی تهران
دکتر کیانوش انصاری	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی تهران
دکتر سیدرسول زکوی	پزشکی هسته ای	دانشیار	علوم پزشکی مشهد
دکتر منصور موحد	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی ایران
دکتر حسین رجبی	فیزیک پزشکی	دانشیار	تربیت مدرس
دکتر عباس تکاور	فیزیک پزشکی	استاد	علوم پزشکی تهران
دکتر رضا نجفی	داروسازی هسته ای	دانشیار	سازمان انرژی اتمی
دکتر شهرام دبیری اسکویی	پزشکی هسته ای	دانشیار	علوم پزشکی تبریز
دکتر فریدون فتوحی	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی شهید بهشتی
دکتر برزو رشیدی	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی ارتش
دکتر سیدحسن فیروزآبادی	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی ایران
دکتر سینا ایزدیار	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی تهران
دکتر وحیدرضا دباغ کاخکی	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی مشهد
دکتر کامران علی مقدم	خون و انکولوژی	دانشیار	علوم پزشکی تهران
دکتر اسد اله موسوی	خون و انکولوژی	دانشیار	علوم پزشکی تهران
دکتر سیامک درخشان	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی سنندج
دکتر کامران آریانا	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی مشهد
دکتر شهریار صادقی	پزشکی هسته ای	-----	بیمارستان دی تهران
دکتر مهرالسادات علوی	پزشکی هسته ای	استادیار	علوم پزشکی شیراز

## فوالعلم

حمد و سپاس بی حد و مدح و ثنای بی غد به پیشگاه کبریایی آن ذات یگانه که توفیق برگزاری دهمین کنگره سالیانه پزشکی هسته ای ایران را فراهم نمود. امروز که ۲۷ سال از انقلاب شکوهمند اسلامی می گذرد، علی رغم مشکلات و فراز و نشیب های فراوان، رشد چشمگیری در رشته نوپای پزشکی هسته ای در کشور همگام با پیشرفت های آن در جهان حاصل گردیده که نتایج آن تربیت بیش از یکصد متخصص در این رشته و به همین میزان تاسیس مراکز پزشکی هسته ای و تربیت صدها دانشجو در مقاطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد، آموزش به دستیاران رشته های پزشکی و آشنایی همکاران پزشک با کاربرد های این رشته و به موازات آن ارائه خدمات به میلیون ها هموطن و کارهای برجسته پژوهشی بوده است که تمام این موفقیت ها از عنایات آن کریم بی همتاست. هدف از برگزاری دهمین کنگره سالیانه پزشکی هسته ای آشنایی بیشتر علاقه مندان به این رشته تخصصی و کاربرد های آن و به روز نمودن اطلاعات متخصصین این رشته با ارائه روش های تشخیصی و درمانی جدید و در نهایت کمک به ارتقاء سلامت جامعه می باشد.

با توجه به اهمیت این رشته تخصصی و وابسته بودن آن به پرتوداروها و تجهیزات، از مسئولین دست اندرکار کشور انتظار می رود که نسبت به رفع تنگناهای این رشته توجه بیشتری مبذول دارند. در پایان از همه عزیزانی که در برگزاری این کنگره همکاری نموده اند، بویژه دبیر محترم علمی کنگره نهایت تشکر را دارد.

دکتر محسن ساغری

رئیس دهمین کنگره سالیانه پزشکی هسته ای ایران

## فهرست

شماره صفحه	نام خانوادگی، نام
	(آ)
۵۲-۱۴	آریانا، کامران
۵۵	آقا قزوینی، لیلا
۲۵	آقا میری، سید محمود رضا
۲۰	آی، محمد رضا
	(الف)
۵۴-۴۳-۴۲-۴۱-۷	احمدزاده فر، حجت
۱۷-۳	اخضری، فریبا
۳۸-۳۱-۳۰	اخلاقی، مهدی
۴۶	استویبر، اف
۵۹-۵۸-۱۳-۳	اسدی، مجید
۱۷	اسماعیلی، جواد
۴۰-۴	اصلان آبادی، ناصر
۵۹-۵۸-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۳-۳	افتخاری، محمد
۲۶	اله وردی، محمود
۱۹	امیری، مهرانگیز
۲۹	امین حسینی، م
۱۸-۱۶-۱۲-۱۱-۳	انصاری گیلانی، کیانوش
۱۶	انصاری، مجتبی
۵۹-۱۷	اکبرپور سکه، سعید
۴۷-۱۷-۳	ایزدیار، سینا
	(ب)
۳۳	بابایی، محمد حسین
۵۳	بصیرت نیا، میترا
۴۶-۴۵-۴۴	بهشتی، محسن
۴۳-۷	بوسریوس، جان
۵۴-۴۳-۴۲-۴۱-۷	بیرساک، هانس جورگن
۶۱-۲۳-۲۲-۶-۵	بیطرفان رجبی، احمد
۵۹-۵۸-۵۷-۵۶-۵۱-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۳-۱۰-۳	بیکی، داود
	(پ)
۷	پالمدوه
۴۶-۴۵	پاوپر، اس
۱۳	پوربھی، محمد رضا
۲۵	پورمیرجعفری فیروزآبادی، محمد
۳۸-۲۸	پولادی، مهربان

	(ت)
۵۹-۵۸-۲۶-۱۸-۱۳-۳	تکاور، عباس
۲۸	توکلی، محمد باقر
	(ج)
۳۸-۳۱-۳۰-۲۹-۲۸-۲۷	جلیلیان، امیررضا
۴۳-۷	جو، الکسیوس
۴۶-۴۵	جوردانوا، ان
۳۷-۳۶-۳۳	جوهری، فریبا
۱۴	جوکار، محمد حسن
	(چ)
۳۷-۳۶	چرخلویی، قربانعلی
	(ح)
۲۷	حاج حسینی، رضا
۲۵	حاجی زاده، ابراهیم
۵۴-۴۳-۴۲-۴۱	حبیبی، الهام
۳۷-۳۶	حقیرابراهیم آبادی، کاظم
۱۹	حیدری، سمیرا
	(خ)
۲۸-۲۷	خرمی مقدم، علیرضا
۱۴	خزاعی، قدسیه
۸	خسروی، احمد
	(د)
۲۹-۲۸-۲۷	دانشوری، سعید
۱۴-۲-۱	دباغ کاخکی، وحید رضا
۴۸-۴۰-۴	دیبری، شهرام
	(ذ)
۲۶	ذبیح زاده، منصور
	(ر)
۶۱-۲۳-۲۱-۶-۵	راستگو، فریدون
۲۷	رجامند، امیر
۶۱-۲۴-۲۳-۲۲	رجبی، حسین
۲۴	رسانه، سمیرا
۵۰	رشیدی، برزو
۱۹	رضائی، محمد رضا
۳۱	روشن فرزاد، پژمان
۷	ریچمن، ک
۲۵	ریسی، الهام
	(ز)
۵۲-۱۴-۱	زکوی، سید رسول

	(س)
۳۵	سادات ابراهیمی، سید اسماعیل
۵۷-۵۸-۵۹-۵۱-۴۹-۳۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۳-۱۰-۹-۳	ساغری ، محسن
۳۲	ستاری ، علی
۵۷-۵۱-۴۹-۱۰-۹	سجادی ، امیر
۳۸-۲۹-۲۸	سدادی، فریبا
۲۰	سرکار، سعید
۳۷	سعیدی، محمد رضا
۹	سهیلی فر، مریم
۵۲	سیما، حمید رضا
۴۲	سینگ ، ب
	(ش)
۳۸-۳۰-۲۷	شادانپور، نامی
۱۹	شبستانی منفرد ، علی
۵۵	شریفیان ، هاشم
۳۱	شفاهی ، کمال الدین
۳۳	شفیعی ، محمد
۶-۵	شهبازی ، داریوش
۱۲-۱۱	شهیدزاده ماهانی ، مریم
۲۶	شیرازی، علیرضا
	(ص)
۲۶	صابر، ساسان
۳۷-۳۶	صادق زاده ، مسعود
۲-۱	صادقی ، رامین
۱۶	صادقی ، شهریار
۲۹	صادقی، م
۵۶	صادقی تاری ، علی
	(ط)
۲۲	طالشی آهنگری ، هادی
	(ع)
۶۱	عباسپور ، فرزاد
۵۱	عبداله زاده ، جواهر
۳۲	عبود زاده ، رضا
۲۱-۶-۵	عرب پور ، ابوالفضل
۳۹	عرب خردمند ، علی
۴۳-۴۲-۴۱	عزالدین، سامر
۵۲	عظیمی ، حمید
۸	علمایی ، رضا
۵۳	علوی ، مهر السادات

۳۹	عمرانی پور ، رامش
	(غ)
۵۹-۵۸-۵۷-۵۶-۵۱-۴۹-۱۶-۱۵-۱۰-۹	غلامرضا نژاد، علی
	(ف)
۱۰	فراهانی ، محمد حسین
۲۱	فرچندی ، فاطمه
۵۹-۵۸-۵۷-۵۶-۴۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۳-۳	فرد اصفهانی ، ارمغان
۲۰	فرهمند ، فرامرز
۵۹-۵۸-۵۷-۵۶-۴۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۳-۱۲-۱۱-۹-۳	فلاحی ، بابک
۴۸	فولادی سرایی ، اکرم
۴۶-۴۵	فیتز، اف
۲۳-۲۱-۶-۵	فیروز آبادی ، سید حسن
	(ق)
۳۹	قدیمی ، کبری
۴۸	قره پاپاق، اسماعیل
	(ک)
۵۸	کاظمی ، مجید
۳۸ - ۲۹	کریمیان، علیرضا
۲۴-۲۳-۲۲	کلانتری، فراز
۱۶	کمال هدایت، داریوش
۳۰-۲۹-۲۸	کمالی دهقان، محسن
۲۰	کوکبی ، امید
	(گ)
۲۳	گرجی، کوروش
۴۵	گروی ، بی
۳۵	گندمکار، مصطفی
	(ل)
۴۶-۴۵-۴۴	لانگستینگر، ورنر
۵۳	لطفی، مهرداد
۴۶	لویدل، دبلیو
۳۶	لکوریج، مسلم منصور
۷	لیندستات، آی
	(م)
۳	محققی، عباس
۳۹	محمودزاده ، حسین
۱۵-۴	محمودیان ، بابک
۱۲-۱۱	مدرسی اسفه، ژامک
۳۱-۲۹-۲۸-۲۷	مرادخانی ، صدیقه



۵۵	مظاهر، حبیب
۲۹	معتمدی سده، ف
۲۳-۲۱-۶-۵	ملک، هادی
۵۷-۵۶-۵۱-۴۹-۱۰-۹	میرپور، سحر
۳۸-۳۱-۳۰	میرزایی، محمد
۲۷	میرصادقی، لیلا
	(ن)
۴۶-۴۵	نادر، م
۳۳	نجفی، رضا
۱۹	نصیر، اکبر
۱۳	نصیری، مزده
۵۹-۱۳	نظر آهاری، مژگان
	(و)
۱۰	وکیلی طالقانی، ارسلان
	(ه)
۴۶-۴۵	هایم، س
۶۰	هدا، شهاب
۱۵	هژیرالسادات، مهرداد
	(ی)
۳۸-۲۸-۲۷	یاری کامرانی، یوسف
۲۳-۲۱-۶-۵	یعقوبی، ناهید
۱۶	یمینی شریف، احمد
۳۲	یوسفی، کامران