

## КОРЕГИСТРАЦИЯ НА 18FFDG-ПЕТ/КТ ПРИ БОЛНИ СЪС СТРУКТУРНА ЕПИЛЕПСИЯ

А. Капрелян, П. Бочев<sup>1</sup>, А. Клисарова<sup>1</sup>, И. Димитров, М. Грудкова

*Key words: 18FFDG-PET/CT, cerebral lesions, epilepsy*

В наши дни нуклеарната медицина играе важна роля в изследването на болните с епилепсия и епилептични синдроми (5,9,12,14,16). Развитието на модерните компютърни технологии позволява извършването на триизмерна реконструкция на образите получени от КТ и СПЕКТ (2,7,9,10). Дигиталният анализ на постикталните изследвания, чрез субтракция на образите от ПЕТ и КТ или МРТ увеличава диагностичната точност на функционалното изследване (4,6,7,8,11). Този мултимодален подход на невроизобразяване разширява възможностите за откриване и измерване на епилептогенните лезии, както и за определяне на потенциалната епилептогенна зона при пациенти с нормални КТ образи (8,9,15,16). В допълнение, съвместната регистрация на образите от ПЕТ и КТ или МРТ улеснява непосредственото сравняване на локализацията, характера и разпространението на всяко едно отклонение от нормалните показатели (2,4,6,7,9,11). Съществуват доказателства, че методът на корегистрация има голяма прогностична стойност и в случаите с клинични показания за неврохирургично лечение (4,6,8,11,13,16).

Поставихме си за цел да проучим клиничното приложение на 18FFDG-ПЕТ/КТ корегистрация в локализационната диагностика на епилептогенните мозъчни лезии при болни със структурна епилепсия.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани бяха общо 21 болни (9 жени и 12 мъже, на възраст между 32-

*Катедра по нервни болести,*

<sup>1</sup>*Катедра по рентгенология и радиология,*

*МУ „Проф. Д-р П. Стоянов”, Варна*

*Recently, nuclear medicine plays a crucial role in diagnosis of epilepsies and epileptic syndromes. Digital analysis of post-ictal investigations through subtraction of CT and PET images improves the diagnostic accuracy of functional data. We aimed to study the clinical use of PET/CT co-registration for localization diagnosis of epileptogenic brain lesions in patients with structural epilepsy. Twenty (21) patients with different cerebral abnormalities were included in the study. 18FFDG-PET/CT was performed in all individuals. In eleven (11) patients the zone of hypometabolism was larger than the anatomical image of the corresponding brain lesion. Six (6) patients had compliance between the morphological and functional findings. CT showed larger epileptogenic region in four (4) cases. Based on our own notices, we suggest that 18FFDG-PET/CT co-registration is useful for comparison of localization and distribution of epileptogenic zone in patients with structural epilepsy.*

64 години) със структурна епилепсия, от които 9 с първични мозъчни тумори (глиоми - 6 случая и менингеоми - 3), 3 с арахноидни кисти, 3 с малформации на кортикалното развитие (хетеротопии), 2 с хипокампадна склероза, 2 с мозъчно-съдови малформации и 2 с липоми. Класификацията на епилептичните пристъпи беше извършена според последната ревизия на критериите на ILAE (International League Against Epilepsy) (3).

При всички пациенти беше проведена 18FFDG-ПЕТ/КТ на апарат Phillips Gemini TF, комбиниращ 16slice КТ и ПЕТ в 3D режим с възможност за Time-of-Flight регистрации. Инжектирането на радиофармацевтика беше извършено през предварител-

но поставен венозен път в активност 5,0 до 5,1mCi. За сканирането беше приложен протокол BRAIN PET/CT, включващ Low Dose CT на главен мозък при параметри 120Kev, 50mAs и PET в един фрейм с продължителност 10мин с ширина на полето 256мм. Реконструкцията на образите беше извършена по стандартен протокол на производителя Brain CTAC в два сета: PREVIEW (3D-RAMLA) и Brain CTAC (LOR-RAMLA) с възможност за fusion с образите от КТ.

## РЕЗУЛТАТИ

В 11 от случаите се регистрира по-голяма зона на хипометаболизъм в сравнение с образа на структурната лезия от КТ (Клиничен случай 1). При 6 болни се открива съвпадение на епилептогенната лезия обективизирана чрез образите от 18FFDG-ПЕТ и КТ (Клиничен случай 2.). При 4 болни КТ установява по-голяма епилептогенна лезия в сравнение със зоната на метаболитното нарушение (Клиничен случай 3).

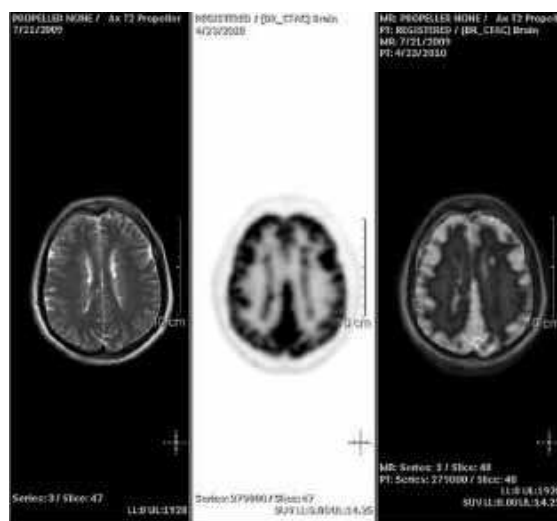
### Клиничен случай 1

18FFDG-ПЕТ/КТ корегистрация при 60 г. болен с рецидивиращ олигодендроглиом. В дясно Т-П се скенира неясно дефинирана структура с оформяне на няколко хиподензни зони. Обширна хипометаболитна зона с изразена нехомогенност в дясно Ф-Т-П. Активността в описаната зона е относително ниска, но надвишава тази на бялото мозъчно веще-

ство, като разликата се задълбочава на късните регистрации на 210 мин.

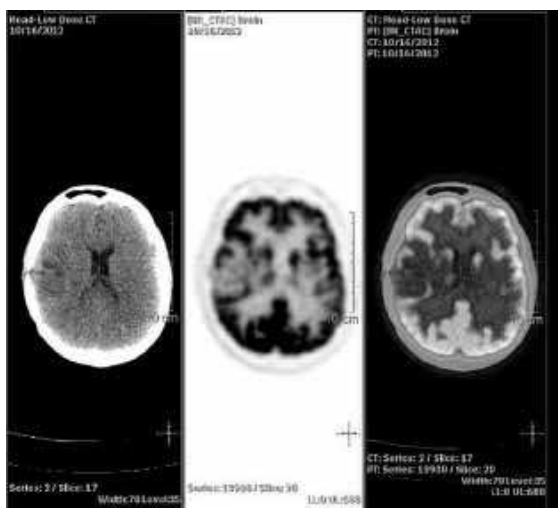
### Клиничен случай 2

18FFDG-ПЕТ/КТ/МРТ корегистрация при 30 г. болна с хетеротопия. Двустранно латерално от страничните вентрикули се скенират две линейарни зони на висока метаболитна активност, съвпадаща по интензитет с тази на сивото мозъчно вещество. Обективизираните зони съответстват по локализация на образите от МРТ. Директното наслагване на образите доказва сходната локализация на описаните от двете изследвания находки.



### Клиничен случай 3

18FFDG-ПЕТ/КТ/МРТ корегистрация при 44 г. болен с вродена арахноидна киста. Рязко отграничена хиподенсна зона срединно и в ляво П-О. Единична



зона на хипометаболизъм в ляво П, като подлежащите корови структури са със запазена активност.

## ОБСЪЖДАНЕ

Структурните мозъчни лезии са най-честата причина за развитието на рефрактерни епилепсии (1,8,12). Ето защо, през последните години усилията на специалистите са насочени към приемането на консенсус за определяне ролята на достъпните функционални невроизобразяващи техники при изследване на болните с медикаментозно-резистентни пристъпи (12,14,16). Редица проучвания посочват, че функционалното ПЕТ изследване на главния мозък разкрива промените в глюкозния метаболизъм, които настъпват по време на епилептичния пристъп (хиперметаболизъм) и в извънпристъпния (хипометаболизъм) период (2,5,7,10,16). В съгласие с тези данни, ние регистрирахме зони на хипометаболизъм при всички изследвани болни.

Съществуват многобройни клинични доказателства, че ПЕТ играе важна роля в прекирургичната оценка на болните със структурна епилепсия, тъй като може да определи епилептогенното огнище при морфологично обективизирани нормални или сравнително ограничени абнормни области (4,6,8,9,11,13). В този смисъл, извършеното от нас клинично проучване на 21 болни със структурни мозъчни лезии имаше за цел да установи клиничното значение на съвместната регистрация на образите получени от КТ/МРТ и 18FFDG-ПЕТ в интерикталния период. В съответствие с публикуваните предходни данни, анализът на нашите резултати посочва по-висока или сходна локализационна точност при определяне на епилептогенните области в 81.0% от болните (5,7,10,11,14). Установените от нас корелации потвърждават ползата от корегистрацията на 18FFDG-ПЕТ/КТ за предкирургичната оценка на болните със структурна епилепсия.

Въпреки, че патофизиологичните механизми на намаления метаболизъм в интерикталния период остават неясни, според редица изследователи тези нарушения отразяват наличието на различни структурни мозъчни аномалии (съдови малформации или хамартоми), които водят до тежка невронална загуба (1,4,6,11,15). Според други автори, намалената синаптична активност в нефункциониращите инхибиторни неврони може да даде алтернативно обяснение за интерикталните хипометаболитни нарушения (5,8,10,14,16). В този смисъл, установените в нашето проучване закономерности при болни с епилепсия и структурни лезии се явяват в подкрепа на тези теории.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на собствените резултати и прегледа на литературните данни считаме, че съвместната регистрация на постикталните ПЕТ и КТ образи разширява възможностите за откриване и определяне размера на епилептогенните мозъчни лезии. 18FFDG-ПЕТ/КТ корегистрацията се явява полезен метод за сравняване на локализацията и разпространението на епилептогенната зона при болните със структурна епилепсия. Този неинвазивен диагностичен подход има важно клинично значение и за предоперативна оценка на случаите с вродени или придобити мозъчни заболявания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Awad I., Rosenfeld J., Ahl J. *Intractable epilepsy and structural lesions of the brain: mapping, resection strategies and seizure outcome. Epilepsia, 1991, 32, 179-186.*
2. B. Hesse, A. Alavi. *Hybrid Imaging. Curr Med Imag Rev, 2011, 7(3), 167-68.*
3. Berg A, Scheffer I. *New concepts in classification of the epilepsies: entering the 21st century. Epilepsia, 2011, 52(6), 1058-62.*

4. Chandra P, Salamon N, Huang J, et al. FDG-PET/MRI coregistration and diffusion-tensor imaging distinguish epileptogenic tubers and cortex in patients with tuberous sclerosis complex: a preliminary report. *Epilepsia*, 2006, 47, 1543-49.
5. Von Schulthess G. Molecular anatomic imaging: Pet-CT and Spect-CT integrated modality imaging, Lippincott Williams & Wilkins, 2007, 620.
6. K. Lee, N. Salamon. [18F] Fluorodeoxyglucose-Positron-Emission Tomography and MR Imaging Coregistration for Presurgical Evaluation of Medically Refractory Epilepsy. *AJNR*, 2009, 30, 1811-16.
7. K. Minkin, I. Kostadinova, P. Dimova, D. Zlatareva, M. Garcheva, M. Penkov. Relationship between 18F-FDG PET/CT hypometabolism and epileptogenic zone defined by intracranial EEG. *Annual Congress of EANM*, 2012, P0419.
8. Mountz J. PET/CT neuroimaging applications for epilepsy and cerebral neoplasm. *Applied Radiology*, 2007, 36(11), 44-52.
9. Musiek E, Borgwardt L, Saboury B, Alavi A. Hybrid PET Imaging in Neurologic Disease: PET/MRI Rather than PET/CT. *Curr Med Imag Rev*, 2011, 7(3), 193-201(9).
10. N. Costouros, R. Hawkins. Cardiac and neurological PET-CT applications. *Applied Radiology*, 2009, 6.
11. O'Brien T, So E, Mullan B, Hauser M, et al. Subtraction ictal SPECT co-registered to MRI improves clinical usefulness of SPECT in localising the surgical seizure focus. *Neurology*, 1998, 50, 445-54.
12. Recommendations for functional neuroimaging of persons with epilepsy. Neuroimaging subcommission of the International League Against Epilepsy. *Epilepsia*, 2000. 41, 1350-56.
13. Ren S, Zuo Ch-T, Zhao J, Guan Yi-H. The value of 18F-FDG PET/MRI coregistration in drug-resistant intractable epilepsy. *J Nucl Med*, 2011, 52(Suppl 1), 1204.
14. Roy T, Pandit A. Neuroimaging in epilepsy. *Ann Indian Acad Neurol*. 2011, 14(2), 78-80.
15. Salamon N, Kung J, Shaw S, Koo J, Koh S, Wu J, et al. FDG-PET/MRI coregistration improves detection of cortical dysplasia in patients with epilepsy. *Neurology*, 2008, 71(20), 1594-601.
16. T. Salmenpera, J. Duncan. Imaging in epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2005, 76 (Suppl 3), iii2-iii10.

**Адрес за кореспонденция:**

доц. д-р Ара Капрелян, дм  
Катедра по нервни болести,  
МУ „Проф. д-р П. Стоянов” - Варна  
9002 Варна, ул. Марин Дринов 55  
e-mail: arakapri07@yahoo.co.uk