

ня ОМК у II групі пацієнтів, а й про наявність істотних відмінностей у кількості вогнищевих порушень перфузії або міжпівкульної асиметрії у хворих обох груп. Так, одностороннє локальне зниження перфузії в першій групі пацієнтів відзначено лише у 12 з 19 (63,2%), а в другій — у 19 з 20 (95%) випадків, що підтверджує істотніше порушення кровотоку у хворих на GE II стадії, ускладнену перенесеними ГК.

Наявність КЦД, який також є одним зі свідчень порушення мозкової перфузії в півкулях головного мозку, в першій групі пацієнтів відзначалася в 2 із 19 (10,5%) хворих, у другій групі — в 10 з 20 (50%). Додатковим доказом більш вираженого порушення перфузії головного мозку у пацієнтів другої групи була наявність у них двосторонніх вогнищевих змін, у 4 випадках з 20 (20%), тоді як у першій групі такі зміни були відсутні.

Середній КА в зонах зниженої перфузії в першій групі хворих дорівнював $0,87 \pm 0,10$, а в другій — $0,81 \pm 0,10$, що також вказує на більш виражене порушення кровотоку у пацієнтів із GE другої стадії, ускладненою перенесеними ГК.

Таким чином, отримані дані дозволяють говорити про наявність чітких ознак порушення перфузії головного мозку у більшості хворих на GE, про що свідчать дані порушення ОМК у півкулях головного мозку, наявність локальних ділянок зниження перфузії або її міжпівкульної асиметрії, а також візуалізації КЦД у частини з них. У пацієнтів із GE другої стадії, що перенесли ГК, виявлено більш виражені порушення мозкового кровотоку, ніж у хворих без ускладненого перебігу GE, що підтверджується нижчим півкульним ОМК, наявністю більшої кількості локальних одно- і двосторонніх знижень перфузії з більш низьким КА у вогнищах та частішою візуалізацією КЦД.

Отже, застосування $99mTc$ -ГМПАО ОФЕКТ доцільне для оцінки порушень мозкової перфузії у хворих на гіпертензивну енцефалопатію. У 79,5% випадків у них на ОФЕКТ візуалізуються локальні зміни кровотоку. Об'ємний мозковий кровотік у таких пацієнтів з II стадією нижчий, ніж у здорових осіб, тоді як у хворих із GE II стадії, ускладненою перенесеними гіпертонічними кризами, нижчий, ніж у осіб із неускладненим перебігом АГ.

Міжпівкульна асиметрія перфузії, наявність вогнищевих одно- і двосторонніх її порушень, візуалізація кросцеребрального діашизу — основні зміни мозкової перфузії, що виявляються на емісійних томограмах хворих на гіпертензивну енцефалопатію II стадії.

Література

1. Зозуля І.С., Зозуля А.І. // *Укр. мед. часоп.* — 2011. — № 5. — С. 38–41.
2. Коваленко В.М., Корнацький В.М. *Демографія і стан здоров'я народу України (аналітично-статистичний посібник)*. — К., 2010. — 143 с.
3. Кошля В.І., Колісник Т.В., Мурашко Н.К. та ін. *Добовий моніторинг артеріального тиску (навчальний посібник)*. — К., 2011. — 128 с.
4. Sharp P.F., Gemmell H.G., Murray A.D. *Practical nuclear medicine*. — London Springer-Verlag, 2005. — 382 p.
5. Leslie W.D., Greenberg I.D. *Vademecum. Nuclear Medicine*. — Landes Bioscience, 2003. — 389 p.
6. Усов В.Ю., Плотников М.П., Шипулин В.М. // *Мед. радиол. и радиац. безопасн.* — 1997. — № 3. — С. 35–45.
7. *Радионуклідная диагностика для практических врачей / Под ред. Ю.Б. Лишманова, В.И. Чернова*. — Томск: СТТ, 2004. — 394 с.
8. Schwartz R.B., Jones K.M., Kalina P. et al. // *Am. J. Roentgenol.* — 1992. — Vol. 159, № 2. — P. 379–383.
9. *Assessment of brain SPECT — Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology* // *Neurology*. — 1996. — Vol. 46. — P. 278–285.

10. Nocun A., Wilczynski M., Wronski J., Chrapko B. // *Med. Sci. Monit.* — 2011. — Vol. 17, № 5. — P. 297–303.
11. Van Heertum R.L., Ichise M., Drocea C. et al. // *Radiol. Clin. N. Am.* — 2001. — Vol. 39. — P. 1007–1033.
12. Efimova I.Y., Efimova N.Y., Triss S.V., Lishmanov Y.B. // *Hypertens. Res.* — 2008. — Vol. 31, № 4. — P. 673–678.
13. Sinha S., Misra A., Bal C.S. et al. // *J. Hum. Hypertens.* — 2006. — Vol. 20, № 2. — P. 143–148.
14. Waldstein S.R., Lefkowitz D.M., Siegel E.L. et al. // *J. Hypertens.* — 2010. — Vol. 28, № 5. — P. 993–998.
15. Lassen N.A., Andersen A.R., Friberg L., Paulson O.B. // *J. Cereb. Blood Flow Metab.* — 1988. — Vol. 8. — P. S13–S22.
16. Yonekura Y., Nishizawa S., Mukai T. // *Ibid.* — P. S82–S89.
17. Nickel O., Steinert H., Fisher S., Hahn K. // *Eur. J. Nucl. Med.* — 1991. — Vol. 18, № 8. — P. 613.
18. *Мурашко Н.К., Макеев С.С. // Актуальні питання ядерної медицини: тези наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Севастополь, 20–22 вер. 2006 р.)*. — Севастополь, 2006. — С. 157.

Д.С. Мечев, О.В. Щербіна

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, Київ

Європейські варіанти підготовки фахівців для роботи з ПЕТ–КТ

European variants of training of specialists to work with PET-CT

Summary. The theoretical basis and role of a modern method of radiodiagnosis, positron emission tomography, are considered. The role of hybrid systems SPECT-CT and PET-CT is described. The questions of training of specialists and main tasks for future are considered.

Key words: positron emission tomography, computed tomography, SPECT-CT, PET-CT, training of specialists, main tasks for future.

Резюме. Рассмотрены теоретические аспекты и роль современного метода лучевой диагностики — позитронной эмиссионной томографии. Описаны преимущества комбинированных диагностических систем ОФЭКТ-КТ, ПЭТ-КТ. Подняты вопросы обучения специалистов и основные задачи на будущее. Приводится программа курсов по данной проблеме.

Ключевые слова: позитронная эмиссионная томография, компьютерная томография, ОФЭКТ-КТ, ПЭТ-КТ, обучение специалистов.

Ключові слова: позитронна емісійна томографія, комп'ютерна томографія, ОФЕКТ-КТ, ПЕТ-КТ, навчання спеціалістів.

Діагностична радіологія та ядерна медицина (в Україні — радіонуклідна діагностика) в Європі є окремими медичними спеціальностями. Ці дві спеціальності мають як спільні, так і відмінні риси, оскільки містять діагностичні й терапевтичні елементи.

Останні технологічні розробки створюють перспективу все більш близької взаємодії названих спеціальностей. Для отримання *in vivo* зображень, що відбивають метаболізм захворювання, позитронно-емісійна томографія (ПЕТ) та одnofотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) використовують різні РФП.

Ці томографії нині поєднуються з КТ — цифровими системами — і дозволяють отримувати зображення внутрішніх органів з великим просторовим і контрастним розрізненням. Комбінація ПЕТ чи ОФЕКТ із КТ є окремим підроз-

ділом, що забезпечує кореляцію патології з наявністю аномальної метаболічної активності та дозволяє отримати поєднану інформацію про патологічний процес із його оптимальним зображенням. Крім того, ПЕТ-КТ чи ОФЕКТ-КТ гібридні системи, які можна використовувати для планування променевої та інтервенційної терапії [1, 2].

Усвідомлюючи всі труднощі підготовки спеціалістів для роботи на гібридних системах, у 2007 р. Європейська асоціація радіологів (EAR) і Європейська асоціація ядерних медиків (EANM) прийняли спільне рішення про співпрацю в галузі використання цього обладнання. Системи ПЕТ-КТ, ОФЕКТ-КТ, ОФЕКТ-ПЕТ-КТ, ПЕТ-МРТ поєднують анатомічну та молекулярну інформацію і потребують компетенції та акредитації лікаря з двох спеціальностей (діагностичної радіології та ядерної медицини), а також співпраці з медичними фізиками, біохіміками, радіаційними хіміками, радіаційними фармакологами, біоінженерами і спеціалістами в царині комп'ютерної техніки. До речі, ці спеціальності відсутні у кваліфікаторі медичних дисциплін МОЗ України.

У публікації згаданих асоціацій «Жовті сторінки мультимодальних зображень» (переклад українською мовою — [3]) пропонуються такі варіанти (складові) навчання, залежно від інфраструктури, законодавства та економіки країни:

I. Повне навчання з обох спеціальностей (діагностична радіологія і ядерна медицина) може проводитися у тих країнах, де є можливість для індивідуального тренінгу великої кількості лікарів з обох фахів. Таке навчання надає можливість досконало засвоїти обидві спеціальності та отримати

відповідний європейський сертифікат. Таким чином можна підготувати єдиного діагностичного радіолога. Цього можна досягти двома шляхами:

1–2 роки додаткового навчання в інтернатурі (для країн з 1,5-річною інтернатурою, як це, зокрема, передбачено в Україні);

впродовж 5–6 років інтернатури (резидентури) за дещо зміненими програмами (для більшості країн, де існує 5–6-річне післядипломне навчання). Проведення навчання за одним із вищенаведених шляхів гарантує відповідний сертифікат для роботи на гібридних системах.

II. Як додаткове навчання з іншої спеціальності при повному курсі основної первинної спеціалізації. Для ядерних медиків, крім основної програми, навчання включає фізичні принципи та клінічні практичні навички з УЗД, КТ, МРТ. Для радіологів-діагностів, крім необхідних знань [4], — питання радіофармації, біокінетики РФП, фізичні принципи та практичні навички при роботі з ОФЕКТ та ПЕТ. Таке навчання не включатиме інтервенційну радіологію, радіоімунологічний аналіз та радіонуклідну терапію.

Для України цей варіант більш вигідний: спеціалізація з ядерної медицини 4 місяці плюс 5 місяців — з діагностичної радіології (сумарно 9 міс. навчання). Це дозволить підвищити якість використання гібридної апаратури та забезпечити спеціальний сертифікат.

Для такого варіанту навчання можна додати проведення постійних курсів підвищення кваліфікації (тематичне удосконалення — ТУ) на кафедрах діагностичної радіології і ядерної медицини — наприклад ТУ «ПЕТ-КТ»,

ПРОГРАМА

циклу ТУ «Мультимодальні зображення у клінічній практиці»

Код	Назва курсу, розділу, теми
1.	Фізико-технічні основи дії гібридних систем отримання зображень
1.1.	Поняття одно- і двофотонної (позитронної) емісійної томографії
1.2.	Апаратура для отримання мультимодальних зображень
1.3.	Фізичні основи однофотонної емісійної комп'ютерної томографії (ОФЕКТ)
1.4.	Фізичні основи позитронної емісійної томографії
1.5.	Фізичні основи рентгенівської комп'ютерної томографії
1.6.	Радіофармпрепарати для ПЕТ-ОФЕКТ досліджень
2.	Контроль якості та безпеки пацієнтів при отриманні мультимодальних зображень
2.1.	Технологічний ланцюжок отримання мультимодальних зображень
2.2.	Контроль якості ПЕТ-ОФЕКТ-КТ досліджень і радіофармпрепаратів (РФП)
2.3.	Променеві навантаження та безпека пацієнтів при томографічних дослідженнях
2.4.	Індивідуальний дозиметричний контроль, дозиметрія робочих місць
3.	Використання гібридних систем у клінічній практиці
3.1.	Складання протоколу ПЕТ-досліджень у клінічній практиці
3.2.	Підхід до інтерпретації результатів отримання мультимодальних зображень
3.3.	Варіанти сумарних висновків за результатами ПЕТ-ОФЕКТ-КТ
3.4.	Клінічні можливості ПЕТ-ОФЕКТ-КТ у діагностиці пухлин голови та шиї
3.5.	Клінічні можливості ПЕТ-ОФЕКТ-КТ у діагностиці пухлин грудної залози
3.6.	Клінічні можливості ПЕТ-ОФЕКТ-КТ у діагностиці пухлин грудної клітки
3.7.	Клінічні можливості ПЕТ-ОФЕКТ-КТ у діагностиці пухлин абдомінальної зони
3.8.	Клінічні можливості ПЕТ-ОФЕКТ-КТ у діагностиці м'язово-скелетних пухлин
3.9.	Клінічні можливості ПЕТ-ОФЕКТ-КТ у нейрохірургії
4.	Питання імунопрофілактики

«ОФЕКТ-КТ», «ОФЕКТ-ПЕТ-КТ». Подібної форми навчання в Західній Європі немає, але ж для України вона могла би бути дуже корисною (пропозиція авторів).

III. Ідеальна схема майбутньої інтеграції навчання: об'єднане навчання включатиме поєднання навчальних програм ядерної медицини та діагностичної радіології. Таке рішення є найбільш перспективним, оскільки буде адаптоване і охоплюватиме знання з анатомії, клітинної біології, генетики, біохімії, фізіології, а також включатиме необхідні фізичні бази стосовно мультимодальних зображень та основ безпеки пацієнта. Такі «гібридні» спеціалісти зможуть якнайкраще вибрати і призначити методи отримання діагностичних зображень (рентген, УЗД, КТ, МРТ, ОФЕКТ, ПЕТ, мультимодальні зображення) найбільш адекватні і ефективні для пацієнта. Ця схема близька до першої, але потребує розширення термінів проходження інтернатури з 1,5 до 3–4 років.

IV. За найменш перспективний, але для окремих країн перехідний (до одного з трьох вищезазначених) і тимчасовий, спосіб можна вважати участь двох спеціалістів (ядерного медика і діагностичного радіолога) в оцінці, інтерпретації постановці діагнозу; тобто для України поки залишити все як є на сьогодні. При цьому організацію проведення курсів ТУ (див. п. II) можна рекомендувати і в цьому випадку як початок генеральної перебудови (бажано за п. III) комплексного навчання радіологів.

У ряді країн (навіть Західної Європи) робочі складові практичного використання мультимодальних зображень і гібридних систем включають участь ядерних медиків в інтерпретації ядерно-медичних компонентів при обстеженні хворих (ПЕТ, ОФЕКТ) та участь діагностичних радіологів (КТ і в перспективі МРТ) в інтерпретації анатомічного та патологічного компонентів з консультаціями обох спеціалістів стосовно остаточного діагнозу [4].

Кафедра радіології НМАПО вперше в Україні запропонувала проведення циклу ТУ «Мультимодальні зображення в клінічній практиці», терміном 2 тижні (78 годин), розрахованого на лікарів з радіонуклідної діагностики (ядерної медицини) і рентгенологів, що працюють у галузі використання нових діагностичних технологій ОФЕКТ-КТ, ПЕТ-КТ, ОФЕКТ-ПЕТ-КТ [5].

Головною метою цього циклу є отримання і поглиблення рівня знань та досвіду лікарів з діагностичної радіології, які освоюють нові гібридні системи і вчать давати діагностичне заключення після отримання мультимодальних зображень (позитронно-емісійної, однофотонної емісійної і рентгеновської комп'ютерної томографії).

Навчальний план та програма, відображені в таблиці, складаються з курсів і розділів, розташованих у раціональній послідовності, і включають лекційний курс (20 годин), практичні (38 год), семінарські заняття (18), а також семінар (2 год) з питань імунопрофілактики. Ці заняття присвячені інтерпретації діагностичних даних, отриманих на ОФЕКТ-КТ, ПЕТ-КТ, ОФЕКТ-ПЕТ-КТ, згідно з субспеціальностями (пухлини голови і ший, грудної залози, грудної клітки і т. ін.), рекомендованими Асоціацією радіологів Європи (ЕАР).

Для розширення обсягу знань слухачів навчальний план, уперше в Україні, включає зовсім нові для рентгенодіагностів і ядерних медиків розділи: фізико-технічні основи дії гібридних систем, питання контролю якості та безпеки пацієнтів, сучасний підхід до оцінки результатів досліджень на основі зіставлення методів.

Для виявлення рівня знань слухачів передбачено проведення залку.

Лікарям, які з успіхом склали залік, видаються посвідчення встановленого зразка про підвищення кваліфікації і

нараховується 15 балів варіативної частини, згідно з наказом МОЗ України № 484 від 07.07.2009 р.

Сьогодні необхідно сприяти широкому впровадженню ПЕТ-КТ і ОФЕКТ-КТ у клінічну практику шляхом оснащення відділень сучасною апаратурою (при наявності циклотронів — у Києві діють 2).

Всі спеціалісти, що працюють у цих галузях, з метою скорішого освоєння таких методів виходу до аналітичного використання гібридних систем мають постійно обмінюватися досвідом.

Насамперед слід пропонувати МОЗ України внести до класифікатора медичних спеціальностей такі фахи: медичний фізик, радіохімік, радіофармацевт і забезпечити умови для їх навчання (спеціалізації) та підвищення кваліфікації (курси тематичного удосконалення, навчання на робочому місці, майстер-класи, участь у закордонних семінарах, науково-практичних конференціях (необхідна допомога фірм-виробників ПЕТ-КТ та ОФЕКТ-КТ).

В організації навчання фахівців України необхідно обов'язково прийняти концепцію поступового переходу до європейських зразків.

Література

1. Абрамюк А., Цюфель К., Мечев Д.С. та ін. // УРЖ. — 2007. — Т. XV, вип. 4. — С. 408–412.
2. Труфанов Г.Е., Рязанов В.В., Дергунова Н.И. и др. Совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ-КТ) в онкологии / СПб: «ЭЛБИ-СПб», 2005. — 105 с.
3. Мечев Д.С., Фірсова М.М. / Радіац. вісн. — 2007. — № 5–6. — С. 8–12.
4. Європейська Хартія навчання з діагностичної радіології — 2005 р. / Пер. Мечев Д.С., Пилипенко М.І., Рогожин В.О., Вікман Я.Е. — К., 2007. — 124 с.
5. Мечев Д.С., Рогожин В.О., Щербіна О.В., Фірсова М.М. // Радіац. вісн. — 2012. — № 1. — С. 36–39.

Т.А. Начьотова, Д.А. Кашкалда,
В.А. Бондаренко, Д.К. Кулешова

ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», Харків

Особливості вмісту в сироватці крові естрадіолу у дівчин-підлітків із вторинною аменореєю

Some peculiarities in the content of estradiol in adolescent girls with secondary amenorrhea

Summary. The purpose of the work was to study the content of blood estradiol in adolescent girls with secondary amenorrhea (SA).

Eighty girls aged 13–17 with SA and 78 girls with regular menstruations were examined the rates of blood estradiol were investigated.

In adolescent girls with SA estradiol level may be normal and increased. SA may be the result of receptiveness metrosis as regards the hormone, or the consequence of strong relations between estradiol and sex hormone-binding globulin.

Key words: adolescent girls, secondary amenorrhea, estradiol.

Резюме. Цель исследования — оценка содержания эстрадиола (Э₂) в сыворотке крови у девушек-подростков с вторичной аменореей (ВА). Проводили определение в сыворотке крови содержания Э₂ 80 девушкам в возрасте 13–17 лет с ВА и 78 лицам того же возраста с регулярным менструальным циклом. У девочек с ВА регистрируется не только сни-