

О.В. Щербіна, Я.В. Кметюк, О.І. Москалець,
Г.В. Рабош

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

Клінічна лікарня «Феофанія», Всеукраїнський
центр радіохірургії, Київ

Перший вітчизняний клінічний досвід ПЕТ/КТ

PET/CT: The first national clinical experience

Summary. The role of combined diagnostic investigations PET/CT in oncological practice is featured. The results of investigations are described. The indications to PET/CT with ^{18}F -fluorodesoxyglucose in oncological practice are described.

Key words: positron emission tomography, computed tomography, ^{18}F -fluorodesoxyglucose, oncology, PET/CT.

Резюме. Рассмотрена роль комбинированных диагностических исследований ПЭТ/КТ в онкологической практике. Приведены первые результаты собственных исследований, показания для проведения ПЭТ/КТ с ^{18}F -фтордезоксиглюкозой в онкологической практике.

Ключевые слова: позитронная эмиссионная томография, компьютерная томография, ^{18}F -фтордезоксиглюкоза, онкология, ПЭТ/КТ.

Ключові слова: позитронна емісійна томографія, комп'ютерна томографія, ^{18}F -фтордезоксиглюкоза, онкологія, ПЕТ/КТ.

Востанні десятиріччя в Україні відзначається зростання рівня онкологічної захворюваності населення. Важливе місце в діагностиці злоякісних новоутворів належить методам ядерної медицини — однофотонній емісійній комп'ютерній томографії (ОФЕКТ) і позитронній емісійній томографії (ПЕТ) [1, 2]. Україна — одна з небагатьох країн світу і єдина серед країн СНД, яка освоїла серійне виробництво однофотонних емісійних комп'ютерних томографів. Починають працювати перші комбіновані (гібридні) діагностичні апарати ОФЕКТ/КТ (комбінація однофотонного емісійного комп'ютерного томографа та комп'ютерного томографа) і ПЕТ/КТ (комбінація позитронного емісійного томографа та комп'ютерного томографа) [3, 4].

Позитронна емісійна томографія застосовує мітки молекул, відповідальних за специфічні метаболічні процеси. Використовують ультракороткоживучі радіонукліди (позитронні випромінювачі), які дозволяють отримати зображення метаболічних змін. Позитронна емісійна томографія дає загальну і регіонарну інформацію про метаболізм клітин, це дуже чутливий, неінвазивний метод для вивчення біохімічних і молекулярних процесів у живому організмі, до того ж не змінює його фізичних властивостей. При різноманітних захворюваннях у більшості випадків порушення метаболізму передують морфологічним, відображуваним структурними методами візуалізації, зокрема, ультразвуковим дослідженням, комп'ютерною томографією, магнітнорезонансною томографією.

Найчастіше використовують радіофармпрепарат (РФП) ^{18}F -фтордезоксиглюкозу (^{18}F -ФДГ) з періодом напіврозпаду 110 хвилин. ПЕТ має найбільше значення в онкології (понад 80% усіх досліджень) [4, 5]. Доцільне використання комбінованих (гібридних) апаратів, які забезпечують анатомічну адекватність, якісне і швидке трансмісійне коригування зображень [3, 4]. Клінічні дані свідчать про переваги ПЕТ/КТ, порівняно з ПЕТ і КТ, проведеними окремо.

Мета роботи — аналіз можливостей ПЕТ/КТ дослідження в клінічній практиці.

Першого пацієнта з використанням ПЕТ/КТ технології обстежено у Всеукраїнському центрі радіохірургії на базі клінічної лікарні «Феофанія» 3 листопада 2011 року. На момент написання статті (травень 2012 р.) обстежено понад 200 пацієнтів, серед них найбільше хворих на лімфоми (лімфогранулематоз та негоджкінські лімфоми), обстежені також пацієнти з колоректальним раком, раком грудної, передміхурової, щитоподібної залози, легенів, стравоходу, яєчників. У всіх хворих первинний діагноз було встановлено гістологічно. Дослідження виконували для діагностики місцевого розповсюдження процесу, регіонарних та віддалених метастазів. У хворих на лімфоми проводили контроль за ефективністю хіміотерапії. Обстеження виконували на гібридному апараті Biograph 64 True Point фірми Siemens. При проведенні ПЕТ/КТ досліджень збирали анамнез та враховували такі чинники:

- первинне лікування — операція, хіміотерапія, променева терапія (дати);
- гістологія (детально);
- стадія захворювання, ступінь злоякісності пухлини;
- до- або післяопераційна хіміотерапія (так, ні); дата проведення;
- до- або післяопераційна променева терапія (так, ні); дата проведення;
- за наявності рецидиву звертали увагу на попереднє лікування;

- скарги, симптоми в даний час;
- результати попередніх променевих та інших інструментальних досліджень (рентгенографії, УЗД, сцинтиграфії, КТ, МРТ) з урахуванням дати дослідження;
- рівень пухлинних маркерів;
- супутні і перенесені захворювання;
- сімейний анамнез (онкологічний);
- лікування в даний час.

Дослідження проводили натще (мінімальний час голодування перед дослідженням становив не менше 6 годин) за умови, що рівень глюкози в крові становив менше 10 ммоль/л. У іншому разі дослідження відкладали, очікуючи зниження рівня глюкози до вищезгаданих цифр. Ін'єкцію ^{18}F -ФДГ проводили в розслабленому положенні пацієнта у зручному кріслі. Після ін'єкції ^{18}F -ФДГ пацієнт уникав будь-якої м'язової активності, відпочивав у окремій палаті поряд із маніпуляційною. Вводили ^{18}F -ФДГ внутрішньо з розрахунку 5 МБк/кг маси тіла хворого (в середньому 350–370 МБк). Дослідження виконували через 45–60 хв після введення РФП. Обов'язковою була гідратація організму: 600–800 мл води (до і після введення РФП). Пацієнт випорожнював сечовий міхур безпосередньо перед початком дослідження. Спочатку виконували топограму, діагностичну КТ (від основи черепа до верхньої третини стегон), за необхідності — всього тіла. Дані трансмісійних вимірювань використовували для корекції ослаблення. Після цього проводили ПЕТ-дослідження в каудокраніальному напрямку та суміщення зображень апаратними методами й інтерпретацію результатів. Для напівкількісної характеристики визначали стандартизований показник накопичення (СПН), що характеризує захоплення РФП у пухлині, нормалізований щодо дози і маси тіла пацієнта.

$\text{СПН} = (\text{активність з поправкою на розпад}/\text{см}^3 \text{ пухлини}) / (\text{введена активність}/\text{маса тіла пацієнта} (\text{г}))$.

Для визначення СПН будували зони інтересу і за допомогою спеціального програмного забезпечення обчислювали величину показника.

Візуально зображення оцінювали спочатку щодо розподілу ^{18}F -ФДГ в організмі пацієнта та наявності осередків

гіперфіксації РФП. Враховували особливості фізіологічного розподілу РФП, а також недостатню специфічність ПЕТ з ^{18}F -ФДГ у результаті близьких значень швидкості утилізації глюкози в пухлинах і деяких незлоякісних утворах (запальних вогнищах та ін.). Слід відзначити, що багато труднощів ПЕТ-діагностики зумовлені анатомічною бідністю зображень. Ці проблеми в нас не виникали при застосуванні ПЕТ/КТ, де мало місце надійне анатомічне зіставлення. Аналізуючи суміщені діагностичні зображення, отримували комплексну інформацію, завдяки чому підвищувалася точність діагностики.

Отже, ПЕТ/КТ дослідження допомогли оцінити розповсюдженість пухлинного процесу — виявити регіонарні та віддалені метастази. Стандартизований показник накопичення при злоякісних новоутворах становив більше 2,5, що відповідає даним літератури. За результатами ПЕТ/КТ досліджень визначали подальшу тактику лікування.

Виконане дослідження було використано для формування полів опромінення при проведенні променевої терапії на лінійних прискорювачах електронів; неодмінно враховували життєздатність та локалізацію пухлинних тканин. Завдяки цьому сформовано оптимальні поля опромінення, зменшено опромінення навколишніх тканин.

Отже, було визнано, що ПЕТ/КТ є високоінформативним дослідженням в онкологічній практиці. Визначені показання для застосування ПЕТ/КТ:

- діагностика первинної пухлини;
- визначення наявності і поширеності метастатичного процесу в лімфатичних вузлах;
- діагностика віддалених метастазів;
- визначення стадії процесу;
- оцінка ефективності лікувальних заходів;
- вибір оптимальних полів опромінення при плануванні променевої терапії;
- своєчасна діагностика рецидивів при динамічному спостереженні за хворими.

Таким чином, сьогодні є необхідним подальше впровадження ПЕТ/КТ у клінічну практику, оптимізація протоколів діагностики пухлин та метастазів з використанням усього спектра позитронвипромінюючих РФП.

Література

1. Марусина М.Я., Казначеева А.О. *Современные виды томографии*. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.
2. Щербіна О.В., Мурашко В.О. // *Військ. мед. України*. – 2008. – Т. 8, № 4. – С. 111–116.
3. Щербіна О.В., Москалец А.И. *Мультимодальные изображения. Комбинированные диагностические аппараты* // *Зб. наук. праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика*. – Вип. 19, кн. 1. – К., 2010. – С. 747–753.
4. 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.
5. Shreve P., Townsend D. (Eds). *Clinical PET-CT in Radiology. Integrated Imaging in Oncology*. – New York: Springer, 2011. – 437 p.