

УДК 616-006

© КОЛЕКТИВ АВТОРІВ, 2014

*О.В. Щербіна, Я.В. Кметюк, О.І. Москалець,  
О.С. Бондарук, А.В. Ашихмін*

**ПЕТ/КТ: СТАДІЮВАННЯ ЛІМФОМ ТА ОЦІНКА  
ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ**  
Національна медична академія післядипломної  
освіти імені П.Л. Шупика,  
Клінічна лікарня «Феофанія»,  
Всеукраїнський центр радіохірургії

**Вступ.** Провідна роль в стадіюванні лімфом належить радіологічним методам діагностики, серед яких – і методи ядерної медицини – ОФЕКТ і ПЕТ.

**Мета.** Аналіз можливостей ПЕТ/КТ дослідження у хворих на лімфоми.

**Методи.** ПЕТ/КТ дослідження з 18F-фтордезоксіглюкозою у 669 хворих на лімфоми.

**Результати.** ПЕТ/КТ дослідження з 18F-фтордезоксіглюкозою допомогли оцінити розповсюдженість процесу. За даними ПЕТ/КТ досліджень визначали подальшу тактику лікування, оцінювали ефективність лікування.

**Висновки.** ПЕТ/КТ дослідження з 18F-фтордезоксіглюкозою – високоінформативне дослідження у хворих на лімфоми. Необхідне впровадження ПЕТ/КТ в клінічну практику, оптимізація протоколів діагностики.

**Ключові слова:** позитронна емісійна томографія, комп'ютерна томографія, 18F-фтордезоксіглюкоза, лімфоми, ПЕТ/КТ.

#### **ВСТУП**

В останні десятиріччя відзначається зростання захворюваності на лімфоми. Важливе місце в стадіюванні лімфом належить методам ядерної медицини – однофотонній емісійній комп'ютерній томографії (ОФЕКТ) і позитронній емісійній томографії (ПЕТ) [1, 4]. В Україні введені в експлуатацію 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) [2, 3]. Найчастіше при проведенні ПЕТ використовують позитронвипромінюючий радіофармпрепарат (РФП) 18F-фтордезоксіглюкозу (18F-ФДГ) з періодом напіврозпаду 110 хвилин. Доцільне використання комбінованих (гібридних) апаратів, які забезпечують анатомічну прив'язку, якісне і швидке трансмісійне коригування зображень [1, 5].

**Мета роботи** – аналіз можливостей ПЕТ/КТ дослідження у хворих на лімфоми.

#### **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ**

Обстежено 669 пацієнтів з лімфомами, з них – 296 на лімфому Ходжкіна та 373 на неходжкінські лімфоми. У всіх хворих первинний діагноз було вста-

новлено гістологічно. Обстежені хворі на лімфому Ходжкіна були з наступними гістологічними варіантами – нодулярний склероз, змішаноклітинний варіант, лімфоцитарне виснаження. Серед неходжкінських лімфом переважали лімфоми з В-лімфоцитів – дифузна В-крупноклітинна лімфома, фолікулярна лімфома, лімфоми з клітин мантийної зони, лімфома Беркіта.

Повторно обстежено 90 хворих: 38 хворих з лімфомою Ходжкіна та 52 – з неходжкінськими лімфомами. Дослідження виконували для діагностики розповсюдження процесу, виявлення екстранодальних уражень, стадіювання хворих. Повторні обстеження (від 1 до 5 досліджень) проводили для контролю за ефективністю хіміотерапії і променевої терапії та з метою діагностики рецидивів.

Обстеження виконували на гібридному апараті «Biograph 64 True Point» фірми «Siemens». При проведенні ПЕТ/КТ досліджень збирали анамнез та враховували результати попередніх променевих і інших інструментальних досліджень з врахуванням дати дослідження. За наявності рецидиву звертали увагу на попереднє лікування.

Дослідження проводили натщесерце (мінімальний час голодування перед дослідженням становив не менше 6 годин) за умови, що рівень глюкози в крові становив менше 10 ммоль/л. Окрему групу становили пацієнти з цукровим діабетом, яким спеціалісти-ендокринологи корегували режим введення гіпоглікемічних засобів, таким чином, що рівень глюкози перед дослідженням не перевищував 10 ммоль/л. Ін'єкцію пацієнту 18F-ФДГ проводили в розслабленому положенні в зручному кріслі. Протягом години після ін'єкції 18F-ФДГ пацієнт знаходився в окремій палаті в лежачому положенні, що дозволяє уникнути м'язової та емоційної активності та запобігти виникненню хибнопозитивних результатів. 18F-ФДГ вводили внутрішньовенно з розрахунку 5 МБк/кг маси пацієнта (в середньому 350 – 370 МБк). Дослідження виконували через 45 – 60 хвилин після введення РФП. Обов'язковою була гідратація організму: до 1 л води (до і після введення РФП). Після дослідження пацієнтам вводили сечогінні препарати (40 мг фуросеміду) для зменшення дозового навантаження. Пацієнт випорожнював сечовий міхур безпосередньо перед початком дослідження. Спочатку виконували топограму, діагностичну КТ (від основи черепа до верхньої третини стегон). При проведенні КТ здійснювали внутрішньовенне контрастування з використанням інжектора неіонними рентгеноконтрастними речовинами об'ємом 100 мл. Дослідження виконували в венозну фазу. Дані трансмісійних вимірювань використовували для корекції ослаблення. Після цього проводили ПЕТ-дослідження в каудокраніальному напрямку та суміщення зображень апаратними методами і інтерпретацію результатів. У сумнівних випадках, у разі необхідності диференціальної діагностики між лімфопроліферативними та реактивними процесами проводилось додаткове сканування через 2-3 години після ін'єкції РФП. Для напівкількісної характеристики визначали стандартизований показник накопичення (СПН), що характеризує захоплення РФП в пухлині, нормалізований по дозі і масі пацієнта.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При візуальній оцінці зображень оцінювали спочатку розподіл 18F-ФДГ в організмі пацієнта та наявність осередків гіперфіксації РФП. Враховували особливості фізіологічного розподілу радіофармпрепарату. Також враховували недостатню специфічність ПЕТ з 18F-ФДГ в результаті близьких значень швидкості утилізації глюкози в пухлинах і деяких незлоякісних утвореннях (запальних вогнищах і ін.). Слід відзначити, що багато складнощів ПЕТ-діагностики обумовлено анатомічною бідністю зображень. Ці проблеми у 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.

При наявності ураження лімфатичних вузлів та екстранодальних осередків візуалізувалися осередки гіперфіксації 18F-фтордезоксіглюкози та відповідна картина на КТ-зображеннях. Проведення досліджень дозволило визначити ураження інших груп лімфатичних вузлів та екстранодальні осередки, що дозволили своєчасно змінити тактику лікування та домогтися покращення результатів лікування. Екстранодальні осередки виявляли найчастіше в легенях, кістках, печінці. Стандартизований показник накопичення при лімфомах становив від 3,1 до 28,5. ПЕТ/КТ дослідження допомогли оцінити розповсюдженість пухлинного процесу. За даними ПЕТ/КТ досліджень визначали подальшу тактику лікування. Результати дослідження були використані для визначення тактики лікування, формування полів опромінення при проведенні променевої терапії на лінійних прискорювачах електронів. Плануюча система враховувала дані комбінованого дослідження – локалізацію, життєздатність пухлинних тканин. При цьому більш точно визначали об'єм та їх локалізацію тканин для опромінення в порівнянні з традиційним способом планування тільки за допомогою КТ. Завдяки цьому сформовані оптимальні поля опромінення, зменшено опромінення навколишніх тканин.

Дифузна активація кісткового мозку внаслідок проведеного системного лікування потребує диференціювання з його пухлинною інвазією. Остання характеризується локальним інтенсивним підвищенням метаболізму. При ефективному лікуванні відбувалося зменшення розмірів осередків, зниження або повна відсутність накопичення РФП. Відбувалося зниження стандартизованого показника накопичення. ПЕТ-дослідження допомагали більш точно визначати ефективність лікування та проводити диференційну діагностику між залишковою пухлиною з життєздатними пухлинними клітинами та осередками склеротичних та некротичних змін в лімфатичних вузлах, що важко зробити тільки за допомогою КТ.

### ВИСНОВКИ

ПЕТ/КТ – високоінформативне дослідження у хворих на злоякісні лімфоми. Показання для застосування ПЕТ/КТ: визначення наявності і поширеності процесу в лімфатичних вузлах, діагностика екстранодальних уражень, визначення стадії процесу, вибір оптимальних полів опромінення при плану-

ванні променевої терапії, оцінка ефективності лікувальних заходів, своєчасна діагностика рецидивів при динамічному спостереженні за хворими.

Необхідне подальше впровадження ПЕТ/КТ в клінічну практику, оптимізація протоколів діагностики злоякісних лімфом з використанням всього спектру позитронвипромінюючих РФП та інших методів променевої діагностики.

### **Література**

1. Мечев Д.С. Ядерно-медична апаратура: Мультиемісійна томографія, мультимодальні зображення. Комбіновані системи / Мечев Д.С., Щербіна О.В. // Радіологічний вісник. – 2008. – №1. – С. 23 – 26.
2. Позитронная эмиссионная томография: руководство для врачей / А.М. Гранов и др.; под ред. А.М. Гранова, Л.А. Тютина. - СПб.: Фолиант, 2008. – 365 с.
3. Щербина О.В. Мультимодальные изображения. Комбинированные диагностические аппараты / Щербина О.В., Москалец А.И. // 36. наук. праць співроб. НМАПО імені П.Л. Шупика – К., 2010. – Вип. 19, кн. 1. – С. 747 – 753.
4. PET and PET/CT: a clinical guide / Eds Eugene C. Lin, Abass Alavi/ - 2nd ed. – 2009. – 297 p.
5. Shreve P., Townsend D. (Eds). Clinical PET-CT in Radiology. Integrated Imaging in Oncology. – New York: Springer, 2011. – 437 p.

**О.В. Щербина, Я.В. Кметюк, А.И. Москалец, А.В. Ашихмин**  
**ПЭТ/КТ: стадирование лимфом и оценка эффективности лечения**  
**Национальная медицинская академия последипломного**  
**образования имени П.Л. Шупика,**  
**Клиническая больница «Феофания»,**  
**Всеукраинский центр радиохирургии**

**Введение.** Ведущая роль в стадировании лимфом принадлежит радиологическим методам диагностики, среди которых – и методы ядерной медицины – ОФЭКТ и ПЭТ.

**Цель.** Анализ возможностей ПЭТ/КТ исследования у больных лимфомами.

**Методы.** ПЭТ/КТ исследования с 18F-фтордезоксиглюкозой у 669 больных лимфомами.

**Результаты.** ПЭТ/КТ исследования с 18F-фтордезоксиглюкозы помогли оценить распространенность процесса. По данным ПЭТ/КТ исследований определяли дальнейшую тактику лечения, оценивали эффективность лечения.

**Выводы.** ПЭТ/КТ исследования с 18F-фтордезоксиглюкозой – высокоинформативное исследования у больных лимфомами. Необходимо внедрение ПЭТ/КТ в клиническую практику, оптимизация протоколов диагностики.

**Ключевые слова:** позитронная эмиссионная томография, компьютерная томография, 18F-фтордезоксиглюкоза, лимфомы, ПЭТ/КТ.

***O.V. Shcherbyna, Ya.V. Kmetiuk, A.I. Moskalets, A.V. Ashikhmin***  
**PET/CT: lymphomas staging and evaluation of treatment**  
**Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education,**  
**Clinical Hospital “Feofania”, All-Ukrainian Radiosurgery Center**

**Introduction.** Radiological methods of diagnosis, including nuclear medicine techniques (SPECT and PET) play a key role in staging of lymphomas.

**Purpose.** Analysis of capacity of PET/CT studies with 18F-fluorodesoxyglucose in patients with lymphomas.

**Methods.** PET/CT studies with 18F-fluorodesoxyglucose in 669 patients with lymphomas.

**Results.** PET/CT studies with 18F-fluorodesoxyglucose helped assess the extension of tumor process. According to PET/CT studies there were determined further treatment strategies and efficacy of treatment was assessed.

**Conclusions.** PET/CT with 18F-fluorodesoxyglucose is a highly informative technique in patients with lymphomas. Further introduction of PET/CT in clinical practice and optimization of diagnostic protocols are needed.

**Key words:** positron emission tomography, computed tomography, 18F-fluorodesoxyglucose, lymphomas, PET/CT.

**Відомості про авторів:**

**Щербіна Олег Володимирович** – д.мед.н., професор кафедри радіології НМАПО імені П.Л.Шупика. Адреса: Київ, вул. Дорогожицька, 9, тел.: (044) 483-06-05.

**Кметюк Ярослав Володимирович** – керівник Всеукраїнського центру радіохірургії Клінічної лікарні «Феофанія». Адреса: Київ, вул. Заболотного, 21.

**Москалець Олександр Іванович** – к.мед.н., лікар-радіолог Клінічної лікарні «Феофанія». Адреса: Київ, вул. Заболотного, 21.

**Бондарук Ольга Сергіївна** – к.мед.н., с.наук.с., лікар-радіолог Клінічної лікарні «Феофанія». Адреса: Київ, вул. Заболотного, 21, тел.: (044) 234-99-08.

**Ашихмін Андрій Валерійович** – лікар-радіолог Клінічної лікарні «Феофанія». Адреса: Київ, вул. Заболотного, 21.