

Реферати

РОЛЬ S-АДЕМЕТИОНІНА В СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПІЇ ОСТРИХ МІЕЛОБЛАСТНИХ ЛЕЙКЕМІЙ

Скряпник І.Н., Маслова А.С.

В статті представлені результати власних досліджень по оцінці частоти і характеру розвитку порушень функціонального стану печінки у хворих з гострими мієлобластними лейкозами, а також обґрунтована цілесобразність призначення S-адметионіну на фоні хіміотерапії в складі терапії супроводження. Розвиток гепатотоксических реакцій було зафіксовано на 7-й день хіміотерапії в 32,1% (9/28) хворих I групи, причайших тільки хіміотерапію, і в 4,2% (1/24) хворих II групи, котрим додатково призначали S-адметионін. Гепатотоксическі реакції на фоні хіміотерапії гострих мієлобластних лейкозій у 22,2% (2/9) пацієнтів відповідали цитолітичеському типу, в 44,4% (4/9) - холестатичеському, в 33,3% (3/9) - змішанному типу. На 28-й день спостереження зафіксовано звратність гепатотоксических реакцій. Доказано, що включення в склад терапії супроводження S-адметионіну на фоні хіміотерапії гострих мієлобластних лейкозій асоціюється зі зменшенням ризику формування гепатотоксических реакцій (RR = 0,13; 95% CI = 0,018-0,95; p<0,05).

Ключевые слова: гострі мієлобластні лейкозії, хіміотерапія, гепатотоксическі реакції, S-адметионін.

Стаття надійшла 7.02.2019 р.

S-ADEMETHIONINE ROLE IN SUPPORTIVE TREATMENT OF ACUTE MYELOBLASTIC LEUKEMIA

Skrypnyk I.M., Maslova G.S.

The article presents the results of our own studies to assess the frequency and nature of the of the liver functional disorders development in patients with acute myeloid leukemia, as well as the feasibility of prescribing S-ademethionine against the background of chemotherapy as part of the supportive care. Development of hepatotoxic reactions was recorded on the 7th day of chemotherapy in 32.1% (9/28) of group I patients who received only chemotherapy, and in 4.2% (1/24) of group II patients who were additionally prescribed S-ademethionine. Hepatotoxic reactions during chemotherapy for acute myeloid leukemia in 22.2% (2/9) patients corresponded to the cytolytic type, 44.4% (4/9) to the cholestatic type, and 33.3% (3/9) to the mixed type. On the 28th day of observation, the recurrence of hepatotoxic reactions was recorded. It has been proven that inclusion of S-ademethionine into the treatment of acute myeloid leukemia chemotherapy is associated with a reduced risk of hepatotoxic reactions (RR = 0.13; 95% CI = 0.018-0.95; p<0.05).

Key words: acute myeloid leukemia, chemotherapy, hepatotoxic reactions, S-ademethionine.

Рецензент Катеренчук І.П.

DOI 10.26724/2079-8334-2019-4-70-163-167

УДК 616.24-006:615.849.2

О.Ю. Столярова, О.І. Солодянникова, Я.В. Кметюк

Національний інститут раку, Київ, Всеукраїнський центр радіохірургії та променевої терапії при лікарні «Феофанія», Київ

МОЖЛИВОСТІ ПОЗИТРОННО-ЕМІСІЙНОЇ ТОМОГРАФІЇ У ПРОМЕНЕВІЙ ТЕРАПІЇ ХВОРИХ НА РАК ЛЕГЕНІВ

e-mail: oik2000@ukr.net

У групі пацієнтів з раком легень вивчені можливості ПЕТ/КТ-¹⁸F-ФДГ з метою оптимізації планування променевої терапії. Проведений порівняльний аналіз переваг використання метаболічного зображення для визначення розмірів мішеней опромінення з метою підведення максимальної енергії випромінювання до найбільш функціонально-активних ділянок пухлини та зменшення побічного впливу на здорові тканини легень. ПЕТ/КТ-¹⁸F-ФДГ дозволяє оптимізувати процес планування ПТ РЛ за рахунок уточнення розмірів опромінюваної мішені. Показник клінічного об'єму пухлини, визначений за допомогою ПЕТ-¹⁸F-ФДГ більший, а значення внутрішньомодальної варіабельної макроскопічного обсягу менші у порівнянні з даними КТ. ПЕТ/КТ-¹⁸F-ФДГ дозволяє оптимізувати процес планування ПТ РЛ за рахунок уточнення розмірів опромінюваної мішені. Аналіз метаболічного зображення дозволяє прогнозувати характер подальшої ПТ, підвести енергію випромінювання до найбільш функціонально-активної ділянки пухлини, зменшити вплив на здорові тканини легень, а, в результаті, знизити частоту побічних проявів ПТ і покращити якість життя пацієнтів.

Ключові слова. ПЕТ/КТ-¹⁸F-ФДГ, променева терапія, рак легень, планування променевої терапії.

Робота є фрагментом НДР «Нові підходи та методи лікування хворих на злоякісні пухлини органів грудної порожнини», № державної реєстрації 0118U003728.

Останніми роками розглядається роль позитронно-емісійної томографії (ПЕТ) в оконтурюванні макроскопічного об'єму пухлини для візуалізації метаболізму раку легень (РЛ) і контролю за ефективністю лікування [1], а також для визначення оптимального формату в процесі планування променевої терапії (ПТ) [2], ХТ [3] і хірургічного лікування [4] такої категорії хворих. Використовуючи ПЕТ із фтор-дегідроглюкозою (ПЕТ-¹⁸F-ФДГ) при визначенні тактики ПТ, хибно-негативні результати зводяться до мінімуму внаслідок включення в зону опромінення будь-якої підозрілої тканини [5]. Крім іншого, найбільш об'єктивно оцінюється залучення в патологічний процес лімфатичних вузлів середостіння [6].

Метод ПЕТ- ^{18}F -ФДГ набуває значущості для діагностики як дрібноклітинного РЛ, так і різних варіантів недрібноклітинного РЛ, як центрального, так і периферичного РЛ, особливо з метою конкретизації патологічного процесу по краю пухлини. Відома перевага метода ПЕТ/КТ для діагностики медіастинального та мультифокального РЛ.

ПЕТ/КТ дозволяє візуалізувати пухлини в легені розмірами менше 30 мм, забезпечуючи відповідність між клінічною і морфологічною стадіями патологічного процесу на рівні 65,4%. Метод відрізняється високою чутливістю та специфічністю для оцінки стану неоангіогенезу при РЛ. В цьому напрямку проходять дослідження міток ^{18}F -флуоротимідину та ^{18}F -флуоромізонадазолу для візуалізації неоангіогенезу у хворих на РЛ.

Метою роботи було підвищення ефективності ПТ РЛ за рахунок оптимізації планування з використанням метаболічного та структурного зображень, одержаних з допомогою ПЕТ/КТ з ^{18}F -ФДГ.

Матеріал і методи дослідження. Із основної групи обстежених нами осіб виділена підгрупа з 25 хворих на РЛ, яким планування ПТ, як монотерапії здійснювалося за допомогою ПЕТ/КТ. Серед цих пацієнтів були 21 (84,0%) чоловік і 4 (16,0%) жінки, відповідно віком $57,3 \pm 1,39$ року і $52,0 \pm 1,21$ року. Усім пацієнтам, які хворіють на РЛ, ПТ проводилася як перший етап лікування.

Залежно від локалізації пухлини пацієнти розподілилися таким чином – правосторонній РЛ встановлений в 60,0% випадків, лівосторонній – в 24,0%, двостороннє ураження – в 16,0%. На рис. 1 представлена частота розподілу хворих на РЛ за локалізацією патологічного процесу, а співвідношення верхньочасткової, середньочасткової, середньоверхньої, нижньочасткової, середньонижньої і медіастинальної локалізації склало як 7:6:5:4:2:1.

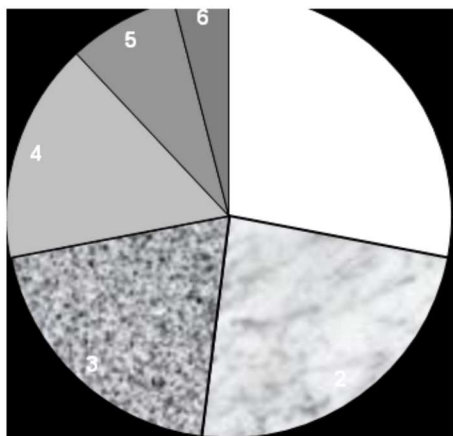


Рис. 1. Частота розподілу хворих на РЛ з ПЕТ- ^{18}F -ФДГ за локалізацією первинної пухлини

Примітка: 1 – верхня частка; 2 – середня частка; 3 – середня і верхня частка; 4 – нижня частка; 5 – середня і нижня частка; 6 – медіастинальна форма.

Щодо гістологічного варіанту захворювання, то недрібноклітинні форми РЛ відзначалися у $\frac{3}{4}$ від кількості хворих, а дрібноклітинний – у $\frac{1}{4}$. Співвідношення ІА, ІВ, ІV, ІІА та ІІВ стадій захворювання склало 1:2:3:4:4. Серед клінічних проявів у 10 хворих був обтураційний ателектаз, у 5 відзначалося проростання пухлини в трахею, у 3 – в ребра. Співвідношення метастазів у медіастинальні, бронхопульмональні та надключичні лімфатичні вузли склало 10:2:1, при цьому віддалені метастази в кістки скелету відзначені в 6 випадках, із легені в легеню – в 4, в печінку – в 2, у головний мозок – в 1.

Обстеження хворих проводилося у Всеукраїнському центрі радіохірургії, який має циклотрон «Siemens-RDS-Eclipse-RD» (Німеччина) з енергією 11 MeV. При такій енергії прискорені протони, що досягають спеціальних мішеневих приладів, здатні викликати ядерно-хімічні реакції, в результаті яких при бомбардуванні води, збагаченої $^{18}\text{O}_2$, утворюється ^{18}F -позитронвипромінюючий радіонуклід. Тривалість опромінення мішені, як правило, відповідає періоду напіврозпаду отриманого радіонукліду і становить для ^{18}F близько 2 годин.

Розрахунок активності ПЕТ- ^{18}F -ФДГ для обстеження пацієнтів проводився індивідуально і залежав від трьох чинників: маси тіла пацієнта, тривалості сканування кожної ПЕТ-позиції і типу томографа. Обстеження хворих безпосередньо проводилися на комбінованому томографі ПЕТ/КТ «Biograph-64-TruePoint-Siemens» (Німеччина), згідно з рекомендацією EANM для апаратів виробництва «Siemens» з 3D-режимом збирання інформації (рис. 2).

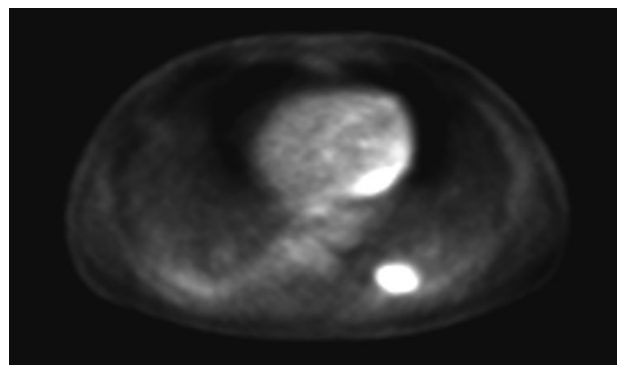
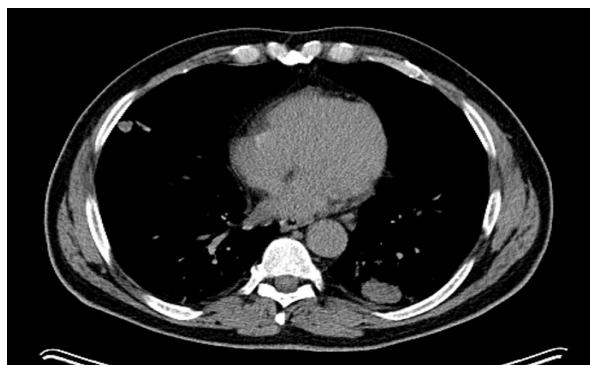


Рис. 2. «Вузлове» утворення правої легені за даними КТ та ПЕТ-¹⁸F-ФДГ.

Результати дослідження. та їх обговорення. Як клінічну ілюстрацію можливостей ПЕТ-¹⁸F-ФДГ в діагностиці та плануванні ПТ, наводимо клінічне спостереження пацієнта Т. з периферичним РЛ (лівої) і підозрою на метастатичне ураження контрлатеральної легені. На КТ-зображеннях в S₁₀ лівої легені субплеврально визначалося вузлове утворення з нерівним контуром щільністю +28HU, розміром 27×15 мм, яке на ПЕТ-зображеннях (рис. 2) характеризувалося інтенсивним метаболізмом радіофармпрепарату (SUV_{max} 5,7). В S₈ правої легені субплеврально визначалося ще одне вузлове утворення щільністю +32HU, розміром 11 мм в діаметрі, однак на ПЕТ-зображеннях ознаки патологічного метаболізму в ньому були відсутні. Таким чином, у пацієнта після ПЕТ/КТ обстеження не виявлено віддалених метастазів, що дозволило провести ПТ і в подальшому, радикальне оперативне лікування.

Дані ПЕТ/КТ-дослідження були використані при плануванні ПТ РЛ, що ілюструється наступним клінічним прикладом. Пацієнту Б. раніше була проведена пневмонектомія зліва з приводу центрального РЛ (лівого) з подальшим розвитком рецидиву пухлини в куксі лівого головного бронху. На рисунках наведені етапи планування опромінення рецидиву в куксі. Слід відзначити, що при рентгенівській КТ ознак рецидиву не виявлено, водночас на ПЕТ-¹⁸F-ФДГ визначено локальне підвищення метаболічної активності. Після проведення бронхоскопії і гістологічної верифікації (аденокарцинома) було вирішено провести курс променевої терапії.

На комп'ютерогамі визначалося вогнищеве утворення в нижньому відділі правої легені. Виконаю ПЕТ-¹⁸F-ФДГ підтвердилася наявність вогнища високої фіксації радіофармпрепарату, водночас, розміри вогнищевого утворення були суттєво більшими, ніж на КТ.

Використання метаболічного зображення (рис. 3) дозволило уточнити розміри ділянки опромінення за рахунок включення в мішень перитуморозної зони. Це значно підвищило канцероцидну дію ПТ ($\chi^2=9,25$, $p=0,002$) у всіх пацієнтів і забезпечило вищу виживаність хворих ($t=4,88$, $p<0,001$).

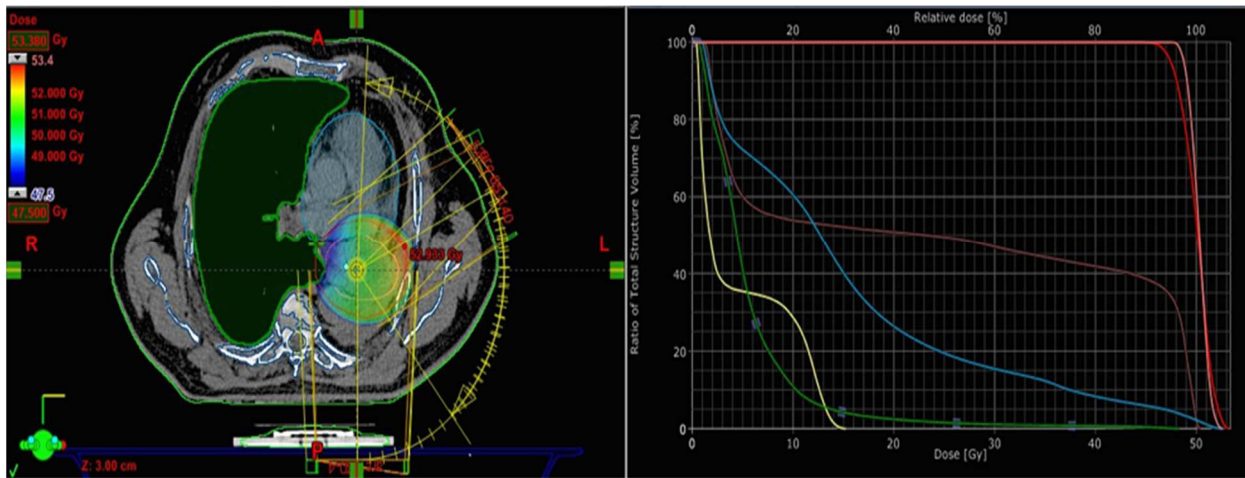


Рис. 3. Планування зони опромінення у хворого на РЛ за даними ПЕТ/КТ.

Переваги ПЕТ-¹⁸F-ФДГ для планування ПТ РЛ з урахуванням синхронізації за диханням ілюструємо наступним клінічним випадком. Так, у пацієнта К. за даними КТ в S₃ правої легені визначалося додаткове утворення з променистим контуром, розміром 210×258×229 мм. Результати ПЕТ-¹⁸F-ФДГ підтвердили підвищення метаболізму радіофармпрепарату в вогнищі.

Біопсія під контролем КТ і подальше цитологічне дослідження підтвердило дрібноклітинний РЛ. На суміщених зображеннях ПЕТ/КТ продемонстрована перевага ПЕТ, яка полягала в тому, що вогнище на ПЕТ являло собою суматійне зображення, отримане на всіх етапах дихального циклу. Виходячи з цього, при опроміненні досягли точнішого потрапляння в зону пухлини, навіть якщо не було синхронізації з диханням. На рис. 4 приведені порівняння зображення початкової ПЕТ-¹⁸F-ФДГ з контрольним дослідженням через 8 місяців після ПТ, яке відображає, що у сегменті S₂ правої легені наявна зона фіброателектазу з метаболічною активністю SUV_{max}=4,12 (постпроменеві зміни) і виражені

постпроменеві зміни в парамедіастинальних відділах лівої легені, оскільки опроміненню піддавалися і медіастинальні лімфатичні вузли.

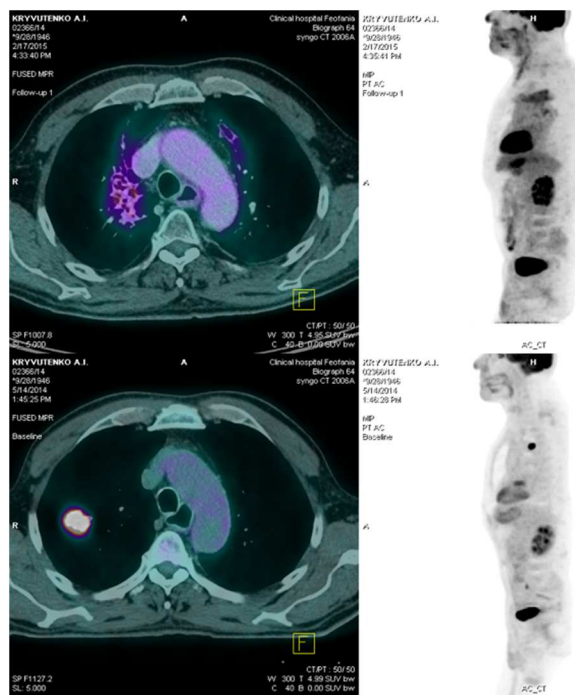


Рис. 4. Порівняння зображень ПЕТ-¹⁸F-ФДГ, отриманих до і після ПТ РЛ.

З метою проведення порівняльного аналізу можливостей КТ і ПЕТ-¹⁸F-ФДГ у визначенні обсягів, які піддаються опроміненню, проведено співставлення макроскопічного об'єму пухлини (МОП) за даними КТ та ПЕТ-¹⁸F-ФДГ (табл. 1, 2). Як видно, об'єм, визначений за допомогою ПЕТ-¹⁸F-ФДГ, був меншим, ніж показник КТ (зменшення складало 15,6 %). Це пояснюється менш точним визначенням у легенях зон ателектазу за даними КТ. Показник внутрішньомодальної варіабельності дорівнює 21,5 % для значень КТ і 7,4 % для ПЕТ-¹⁸F-ФДГ відповідно. За даними непараметричного аналізу Макнемара-Фішера, при недрібноклітинному РЛ відмінності достовірні ($\chi^2=11,12$, $p=0,011$). У групі хворих із дрібноклітинним РЛ об'єм, визначений за допомогою ПЕТ-¹⁸F-ФДГ, мало відрізнявся від показника КТ ($\chi^2=0,15$, $p=0,958$). Зменшення складало 7,2 %. Показник внутрішньомодальної варіабельності дорівнював 7,4 % для значень КТ і 9,3 % для ПЕТ-¹⁸F-ФДГ відповідно.

Таблиця 1

Порівняння показників макроскопічного об'єму пухлини за даними КТ і ПЕТ-¹⁸F-ФДГ при недрібноклітинному РЛ

Показник	Внутрішньомодальна варіабельність				Середнє значення	Відмінності	
	χ^2					χ^2	p
МОП _{КТ}	72	65	66	58	65	11,12	0,011
МОП _{ПЕТ}	56	56	51	52			

Таблиця 2

Порівняння показників макроскопічного об'єму пухлини за даними КТ і ПЕТ-¹⁸F-ФДГ при дрібноклітинному РЛ

Показник	Внутрішньомодальна варіабельність				Середнє значення	Відмінності	
	χ^2					χ^2	p
МОП _{КТ}	67	66	64	59	64	0,15	0,958
МОП _{ПЕТ}	69	64	63	60			

За даними дисперсійного аналізу Брауна-Форсайта і непараметричного кореляційного аналізу Кендала, існує прямий зв'язок ефективності ПТ при РЛ з використанням ПЕТ-¹⁸F-ФДГ ($BF=6,22$, $p=0,015$; $\tau=+0,538$, $p<0,001$).

Проведення ПТ після попередньої ПЕТ-¹⁸F-ФДГ дозволяє істотно скоротити кількість ускладнень, зокрема розвиток радіаційного езофагіту [7]. За нашими даними, на тлі ізольованої традиційної ПТ РЛ гострий променевий пневмоніт встановлений у 2,9% випадків, кровохаркання та гостра судинна недостатність – відповідно в 2,5%, променевий езофагіт та гострий коронарний синдром – в 2,1%, променевий фіброз легень – в 1,7%, гострий тубулоінтерстиціальний нефрит – в 1,3%, тромбофлебіт – в 0,8%, то аналогічна доза опромінення після ПЕТ-¹⁸F-ФДГ не викликала цих побічних ефектів. При цьому частота мієлодепресії та легеневої гіпертензії в цих групах хворих не відзначалася ($\chi^2=0,07$, $p=0,797$; $\chi^2=0,03$, $p=0,858$), що відповідає деяким зарубіжним даним [8].

Використання ПЕТ-сканування є ефективнішим в ідентифікації метастатичних вузлів або у випадках поєднання їх із ділянками ателектазу, що демонструє вплив цього методу діагностики за даними дисперсійного аналізу Брауна-Форсайта (відповідно $BF=5,03$, $p=0,009$ і $BF=6,17$, $p<0,001$). У випадках використання традиційних підходів до визначення КОП (наприклад, КТ) зона навколо МОП коливалася від 15 до 20 мм по зовнішньому краю, тоді як оцінка КОП, проведена за допомогою ПЕТ, виявила коливання величин від 21 до 34 мм відповідно [9]. Зважаючи на те, що РЛ є гетерогенним з точки зору біологічних характеристик і радіорезистентності, важлива оцінка метаболічного стану пухлини і використання цього чинника в плануванні ПТ, виявленні

резидуальних елементів пухлини після радіотерапії, а також у комплексному застосуванні ПЕТ-¹⁸F-ФДГ/КТ для оцінки ефективності лікування і моніторингу цієї категорії пацієнтів [10, 11].

Висновки

1. ПЕТ/КТ-¹⁸F-ФДГ дозволяє оптимізувати процес планування ПТ РЛ за рахунок уточнення розмірів опромінюваної мішені.
2. Показник клінічного об'єму пухлини, визначений за допомогою ПЕТ-¹⁸F-ФДГ більший, а значення внутрішньомодальної варіабельної макроскопічного обсягу менші у порівнянні з даними КТ.
3. Аналіз метаболічного зображення дозволяє прогнозувати характер подальшої ПТ, підвести енергію випромінювання до найбільш функціонально-активної ділянки пухлини, зменшити вплив на здорові тканини легені, а, в результаті, знизити частоту побічних проявів ПТ і покращити якість життя пацієнтів.

Список літератури

1. Ashley Cox R, Akhurst T, Bressel M, MacManus M, Ball D. Survival and central photopenia detected by fluorine-18 fluorodeoxy-glucose positron emission tomography (FDG-PET) in patients with locoregional non-small cell lung cancer treated with radiotherapy. *Radiother Oncol.* 2017; Vol. 26, N6. P.122-137.
2. De Ruyscher D, Faivre-Finn C, Moeller D, Nestle U, Hurkmans CW, Le Péchoux C, Belderbos J, Guckenberger M, Senan S. European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) recommendations for planning and delivery of high-dose, high precision radiotherapy for lung cancer. *Radiother Oncol.* 2017; 27(6): 117-122.
3. Erak MD, Mitrić M, Djuran B, Tesanović D, Vasiljev S. PET/CT fusion in radiotherapy planning for lung cancer – Case reports. *Vojnosanit Pregl.* 2016; 73(6): 599-602.
4. Everitt S, Callahan J, Obeid E, Hicks RJ, Mac Manus M, Ball D. Acute radiation oesophagitis associated with 2-deoxy-2-[¹⁸F]fluoro-d-glucose uptake on positron emission tomography/CT during chemo-radiation therapy in patients with non-small-cell lung cancer. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2017; 13(6): 202-209.
5. Flechsig P, Frank P, Kratochwil C, Antoch G, Rath D, Moltz J, Rieser M, Warth A, Kauczor HU, Schwartz LH, Haberkorn U, Giesel FL. Radiomic analysis using density threshold for FDG-PET/CT-Based N-Staging in lung cancer patients. *Mol Imaging Biol.* 2017; 19(2): 315-322.
6. Lee JW, Na JO, Kang DY, Lee SY, Lee SM. Prognostic significance of FDG uptake of bone marrow on PET/CT in patients with non-small-cell lung cancer after curative surgical resection. *Clin Lung Cancer.* 2017; 18(2): 198-206.
7. Mallorie A, Goldring J, Patel A, Lim E, Wagner T. Assessment of nodal involvement in non-small-cell lung cancer with 18F-FDG-PET/CT: mediastinal blood pool cut-off has the highest sensitivity and tumour SUVmax/2 has the highest specificity. *Nucl Med Commun.* 2017; 27(6): 182-189.
8. Miljić D, Manojlović-Gačić E, Skender-Gazibara M, Milojević T, Bogosavljević V, Kozarević N, Petrović N, Stojanović M, Pečić S, Doknić M, Petakov M, Popović V. All that glitters on PET is not cancer! 18F-deoxy-glucose avidity versus tumor biology: pituitary incidentaloma in a survivor of two previous unrelated malignancies. *Endokrynol Pol.* 2017; 68(3): 352-359.
9. Oliver JA, Budzevich M, Hunt D, Moros EG, Latifi K, Dilling TJ, Feygelman V, Zhang G. Sensitivity of image features to noise in conventional and respiratory-gated PET/CT images of lung cancer: uncorrelated noise effects. *Technol Cancer Res Treat.* 2016; 8(8): 163-169.
10. Riegler G, Karanikas G, Rausch I, Hirtl A, El-Rabadi K, Marik W, Pivec C, Weber M, Prosch H, Mayerhoefer M. Influence of PET reconstruction technique and matrix size on qualitative and quantitative assessment of lung lesions on [¹⁸F]-FDG-PET: A prospective study in 37 cancer patients. *Eur J Radiol.* 2017; 90(5): 20-26.
11. Roy S, Pathy S, Kumar R, Mohanti BK, Raina V, Jaiswal A, Taywade S, Garg K, Thulkar S, Mohan A, Mathur S, Behera D. Efficacy of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography as a predictor of response in locally advanced non-small-cell carcinoma of the lung. *Nucl Med Commun.* 2016; 37(2): 129-138.

Реферат

ВОЗМОЖНОСТИ ПОЗИТРОННО-ЭММИСИОННОЙ ТОМОГРАФИИ В ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ РАКОМ ЛЕГКИХ

Столярова О.Ю., Солодяныккова О.И.,
Кметюк Я.В.

В группе пациентов с раком легких изучены возможности ПЭТ / КТ-18F-ФДГ с целью оптимизации планирования лучевой терапии. Проведен сравнительный анализ преимуществ использования метаболического изображения для определения размеров мишеней облучения с целью подведения максимальной энергии излучения в наиболее функционально активные участки опухоли и уменьшения побочного воздействия на здоровые ткани легкого. ПЭТ / КТ-18F-ФДГ позволяет оптимизировать процесс планирования ПО РЛ за счет уточнения размеров облучаемой мишеней. Показатель клинического объема опухоли, определенный с помощью ПЭТ-18F-ФДГ больше, а значение внутримодальной вариабельной макроскопического объема меньше по сравнению с данными КТ. Анализ метаболического изображения позволяет прогнозировать характер дальнейшей ПО, подвести энергию излучения к наиболее функционально активному участку опухоли, уменьшить влияние на здоровые ткани легкого, а в результате, снизить частоту побочных эффектов ПО и улучшить качество жизни пациентов.

OPPORTUNITIES OF POSITRON-EMMISSION TOMOGRAPHY IN RADIATION THERAPY OF LUNG CANCER PATIENTS

Stolyarova O.Yu., Solodyannykova O.I.,
Kmetiyuk Ya.V.

In the group of patients with lung cancer, the possibilities of PET / CT-18F-FDG were studied to optimize the planning of radiation therapy. A comparative analysis of the advantages of metabolic image application to determine the size of radiation targets was carried out in order to focus the maximum radiation energy in the most functionally active tumor areas and to reduce side effects on healthy lung tissues. PET / CT-18F-FDG permits to optimize the planning of radiation process specifying the size of the irradiated target. The index of the tumor clinical volume, determined using PET-18F-FDG, is greater, and the value of the macroscopic volume intramodal variable is smaller compared to CT data. Analysis of the metabolic image permits predicting the nature of further radiation, bringing the radiation energy to the most functionally active part of the tumor, reducing the effect on healthy lung tissue, and as a result, reducing the incidence of radiation side effects and improving the quality of life in patients.