Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-06-17

婦人科癌における造影剤を用いたFDG-PET/CTの有用性の検討

北島，一宏
鈴木，加代
北，正人

(Citation)
神戸大学医学部神緑会学術誌,28:63-65

(Issue Date)
2012-08

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/81006788

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/81006788

助成研究報告

婦人科癌における造影剤を用いた FDG-PET/CT の有用性の検討

神戸大学大学院医学研究科内科系講座放射線医学分野
北　島　一　宏（平成13年卒）
先端医療センター PET 診療部副部長
鈴　木　加　代（平成９年卒）
神戸市立医療センター中央市民病院産婦人科部長
北　　正　人（京都大，昭和61年卒）

諸　言

1998年に米国で世界で初めて開発され，2003年に我が国に導入された PET/CT 一体型装置（PET/CT）は，解剖学的情報と代謝情報が一度に得られる優れた複合型画像診断装置であり，悪性腫瘍の治療方針を決定する上で必須の画像診断法の一つとして急速に普及している．子宮癌と卵巣癌も2006年４月の診療報酬改訂によりフルオロデオキシグルコース（FDG）を用いた PET/CT 検査が保険適用となり，他の領域の悪性疾患と同様，治療前の病期診断や治療後の再発 / 転移診断や治療効果判定に重宝されている[1,2]．

従来 PET/CT の CT は吸収補正が主たる目的であり，低線量で非造影で撮影されていたが，近年更なる診断能の向上を目的に，診断用 CT と同等の十分な線量で，経静脈性造影剤を使用した造影 CT を追加撮影する施設も少数ではあるが存在し，いくつかの癌種で有用性が報告されつつある[3-11]．そこで今回，エビデンスの確立を目指し，卵巣癌の再発診断において，PET/CT におけるヨード造影剤の有用性を検討した．

対　象

神戸市立医療センター中央市民病院産婦人科で卵巣癌の治療中に再発・転移が疑われ，2007年11月から2010年10月までに先端医療センター PET 診療部にヨード造影剤を用いた PET/CT 検査（以下，造影 PET/CT と略す）が施行された100人を対象とした．

手術時の FIGO 分類による病期は，stage Ⅰが16例，stage Ⅱが９例，stage Ⅲが60例，stage Ⅳが15例で，卵巣癌の組織型はしょう液性腺癌が38例，粘液性腺癌が16例，類内膜癌が16例，明細胞癌が15例，しょう液性嚢胞腺癌が10例，未分化癌が５例であった．PET/CT 検査を受けるきっかけは，腫瘍マーカーの上昇が56例，CT や MRI での異常と腫瘍マーカーの上昇の両方が18例，CT や MRI での異常での異常が14例，身体所見の異常が10例，Papanicolau smear の異常が２例だった．

方　法

PET/CT はを用いて GE 社製 Discovery ST Elite-Performance を用いて，最低４時間の絶食後に体重１kg あたり4.0 MBq の FDG を静注し，50分後から，吸収補正用の低線量の単純 CT（５mm slice 厚，40mA），PET（3.75mm slice 厚，１ベッドあたり２分間の3D 収集で６～７ベッド撮影）を撮影し，最後に非イオン性造影剤（500mgI/kg）を自動注入器を用いて40秒かけて注入し，造影 CT を撮影した（２mm slice 厚，350mA）．OSEM 法（VUE Point plus）にて PET 画像を再構成し，GE 社製の Xeleris を使用して，低線量 CT + PET（単純 PET/CT）と造影 CT+PET（造影 PET/CT）のそれぞれ融合画像を作成した．

再発・転移の有無に関し，患者および部位ごと（骨盤内局所再発，腹膜播種，骨盤内リンパ節転移，腹部リンパ節転移，頚部・鎖骨上窩リンパ節転移，胸部リンパ節転移，肝転移，肺転移，骨転移の８領域にわけて）に３段階（N：陰性，E：確定できず，P：陽性）で評価し，手術ないし生検による病理組織あるいは半年以上の経過で得られた最終診断をもとに診断精度を比較した．

統計解析は，患者毎と病変毎の診断成績（感度，特異度，正診率）を算出し，造影 PET/CT と単純

PET/CT の診断能を McNemar 検定で比較検討した．p 値が0.05未満の場合，統計学的に有意と判定した．

結　果

100人中38人に再発し，部位別には28人に腹膜播種，15人に骨盤内リンパ節転移，14人に傍大動脈リンパ節転移，11人に局所再発，６人に肝転移と，６人に鎖骨上窩リンパ節転移，４人に胸部リンパ節転移，２人に肺転移が確認された．ＮとＥを陰性，Ｐを陽性にした時の患者毎の診断成績は，造影 PET/CT が感度86.8％（33/38），特異度95.2％（59/62），正診率92.0％（92/100）なのに対し，単純 PET/CT が感度78.9％（30/38），特異度91.9％（57/62），正診率87.0％（87/100）であり，感度，特異度ともに造影 PET/CT の方が優れる結果となった（McNemar 検定では感度 p=0.25，特異度 p=0.48，正診率 p=0.073と有意差を認めず）．

また病変が確認された86部位について，造影 PET/CT ではＮ：11部位，Ｅ：５部位，Ｐ：70部位であったのに対し，単純 PET/CT ではＮ：12部位，Ｅ：14部位，Ｐ：60部位であり，単純 PET/CT でＥの９部位（腹膜播種２部位，局所再発２部位，骨盤内リンパ節転移２部位，肝転移１部位，鎖骨上窩リンパ節転移，傍大動脈リンパ節転移１部位）とＮの１部位（肝転移）は造影 PET/CT ではいずれもＰと正しく診断された．

考　察

今回，卵巣癌の治療後再発・転移診断において，単純 PET/CT で判断に悩む症例が造影 PET/CT で正確に診断でき（確信度が増し），患者単位で正診率が５％向上した．単純 PET/CT で病的かどうか疑わしい所見を有する患者に後日造影 CT を施行するという考えもあるが，患者の負担は増え，また正確な fusion 画像が得られない．造影 PET/CT は，従来であれば別々に検査していた造影 CT と PET/CT 検査を同時に施行できる one-shop stopping な優れた検査であるが，現場スタッフの負担，被ばくの増加，造影剤副作用，検査時間の延長などの問題点もある．

海外では被爆を考慮して吸収補正用の低線量 CT は撮影せずに造影 CT のみを撮影する施設もあるようであるが，我々の施設を含め多くの施設は，造影 CT を吸収補正に使用すると少しであるが過補正が生じる事，造影剤による重篤な副作用が出現してしまうと CT の撮影ができなくなってしまう事などの理由により，通常の PET/CT を（吸収補正用の低線量 CT，PET の順番で）撮影した直後に造影剤を急速静注し造影 CT を撮影している．そして，吸収補正された PET 画像と造影 CT を fusion させて診断能向上を図っている．

最近，大腸癌[3] や子宮癌[4] の再発・転移診断，子宮癌[5] や直腸癌[6] のリンパ節転移，悪性リンパ腫[7] や小細胞肺癌[8] や頭頸部癌[9] の病期診断，膵癌の手術可否[10]，肝転移の診断[11]，などで造影 PET/CT と単純 PET/CT の診断能を比較検討した論文が出ているが，エビデンスの構築のためには更なる検討が必要である．

結　語

卵巣癌治療後の再発診断において造影 PET/CT は単純 PET/CT に比し確診度が上昇し，診断能向上に寄与した．

（上記を，2012年３月１日～５日，オーストリアのウィーンで開かれた European Congress of Radiology にて発表した）

謝　辞

本研究の推進に神緑会からご援助頂きましたことを心より感謝申し上げます．

参考文献

１）Kitajima K, et al. Established, emerging and future applications of FDG-PET/CT in the uterine cancer. ClinRadiol 2011;66:297-307
２）Kitajima K, et al. Present and future of FDG-PET/CT in ovarian cancer. Ann Nucl Med. 2011;25:155-64.
３）Kitajima K, et al. Performance of integrated FDG-PET/contrast-enhanced CT in the diagnosis of recurrent colorectal cancer: comparison with integrated FDG-PET/non-contrast-enhanced CT and enhanced CT. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2009;36:1388-96.
４）Kitajima K, et al. Low-dose non-enhanced CT versus full-dose contrast-enhanced CT in the integrated PET/CT studies for the diagnosis of uterine cancer recurrence. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2010;37:1490-8.

5）Kitajima K, et al. Preoperative nodal staging of uterine cancer: Is contrast-enhanced PET/CT more accurate than non-enhanced PET/CT or enhanced CT alone ? Ann Nucl Med 2011;25:511-9.
6）Tateishi U, et al. Non-enhanced CT versus contrast-enhanced CT in integrated PET/CT studies for nodal staging of rectal cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2007;34:1627-34.
7）Rodriguez-Vigil B, et al. PET/CT in Lymphoma: Prospective study of enhanced full-dose PETET/CT versus unenhanced low-dose PET/CT. J Nucl Med 2006;47:1643-8.
8）Pfannenberg AC, et al. Low dose non-enhanced CT versus standard dose contrast-enhanced CT in combined PET/CT protcols for staging and therapy planning in non-small cell lung cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2007;34:36-44.
9）Yoshida K, et al. Staging primary head and neck cancers with 18F-FDG PET/CT: is intravenous contrast administration really necessary ? Eur J Nucl Med Mol Imaging 2009;36:1417-24.
10）Strobel K, et al. Contrast-enhanced 18F-FDG PET/CT: 1-stop-shop imaging for assessing the resectability of pancreatic cancer. J Nucl Med 2008;49:1408-13.
11）Cantwell CP, et al. Liver lesion detection and characterization in patients with colorectal cancer: A comparison of low radiation dose non-enhanced PET/CT, contrast-enhanced PET/CT, and liver MRI. J Comput Assist Tomogr 2008;32:738-44.