

氏名 (本籍)	渡 邊 春 夫 (愛知県)
学位の種類	博 士 (医学)
学位授与番号	甲第 843 号
学位授与日付	平成 23 年 3 月 25 日
学位授与要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題目	Preoperative Detection of Prostate Cancer: a Comparison With ^{11}C -Choline PET, ^{18}F -Fluorodeoxyglucose PET and MR Imaging
審 査 委 員	(主査) 教授 出 口 隆 (副査) 教授 恵 良 聖 一 教授 高 見 剛

論 文 内 容 の 要 旨

【目的, 緒言】

前立腺癌を早期に発見することは、予後の改善を向上させる。臨床検査において前立腺癌の検出は前立腺触診 (DRE), PSA 値, 経直腸的針生検で行われる。MRI 検査の中では、特にダイナミック造影 MRI が前立腺癌の検出や病期診断に有用であるが、生検後に撮像すると出血の影響で過少あるいは過大評価されることがある。近年、前立腺癌の検出にコリンや FDG を用いた PET 検査が導入され、コリン PET 検査が FDG-PET 検査を凌ぐとの報告がある一方、前立腺癌と過形成結節との間で集積にオーバーラップが存在するとの報告もある。本研究では、術前における前立腺癌の検出について、 ^{11}C -Choline-PET, ^{18}F -FDG-PET および MRI の診断能 (感度, 特異度, 正診率) を retrospective に検討した。

【対象と方法】

過去 23 ヶ月間で前立腺癌が疑われ ^{11}C -Choline-PET, ^{18}F -FDG-PET および MRI が撮像された 43 例中、病理組織学的に前立腺癌が証明された 26 例 (生検 19 例, 前立腺全摘 7 例) を対象とした。MRI 検査は 1.5T 装置 (GE SIGNA MR/i Echo-Speed 1.5T, GE Medical Systems) を用いて、全例に T1 強調像, T2 強調像およびダイナミック造影 MRI が施行された。PET 検査はコリンを静注後 90 秒後にコリン PET 画像を撮像し、その 5 時間後に FDG を静注して、投与 60 分後に FDG-PET 画像を撮像した。臨床検査および病理組織学的診断結果を知らされていない 1 名の放射線科医が MRI 画像を読影し、前立腺癌の有無につき 4 段階の確信度で評価した。コリンおよび FDG-PET 画像は臨床検査および病理組織学的診断結果を知らされていない 1 名の放射線科医によりランダムに読影され、前立腺に集積がある場合には SUVmax を計測し、前立腺癌の有無につき 4 段階の確信度で評価した。

コリンおよび FDG-PET, MRI における感度, 特異度, 正診率を McNemar 検定で比較し、それぞれの Az 値を ROC 解析で比較した。有意水準は Bonferroni 補正を用いて $P < .017$ とした。また、SUVmax を前立腺癌と非前立腺癌で unpaired t 検定を用いて比較した (有意水準 $P < .05$)。

【結果】

MRI における感度 (88%) およびコリン PET における感度 (73%) は、FDG-PET における感度 (31%) よりも有意に高かった。MRI, コリンおよび FDG-PET における特異度 (88%, 59%, 88%) には有意差を認めなかった。MRI における正診率 (88%) は FDG-PET における正診率 (53%) よりも有意に高かった。MRI における Az 値 (0.90) はコリン PET (0.53) および FDG-PET (0.54) における Az 値よりも有意に高かった。

【考察】

前立腺癌は男性における悪性腫瘍で頻度が高い腫瘍の一つで、PSA 測定を導入により、検出率も増加している。超音波下経直腸的前立腺生検は前立腺癌の検出に不可欠であり、生検前に MRI を用いて腫瘍の局在をより詳細に評価することで検出率の向上につながる。

前立腺癌の検出における MRI の感度、特異度はそれぞれ、73%、77%~81%と報告されており、MR spectroscopy を用いた報告では、より高い感度、特異度が報告されている。今回の我々の結果では、FDG-PET の感度、正診率は MRI やコリン PET に比して、有意に低値を示した。FDG-PET はさまざまな腫瘍の病期診断、治療効果に有用な検査であるが、前立腺癌の検出においてはその有用性が低いと考えられる。その理由として、前立腺癌は増殖能の緩徐な腫瘍であること、尿路系（特に膀胱）に排泄された FDG により前立腺癌の集積が妨げられること、過形成結節にも FDG が取り込まれること、さらに炎症性病変にも FDG が集積することなどが挙げられる。

コリン PET は前立腺癌の検出に有用であるとの報告もあるが、PET 画像の分解能の制限や部分容積効果により 5mm 以下の前立腺癌の検出能が低下するなどの理由により、偽陰性も高いことが報告されている。

【結論】

術前における前立腺癌の検出については、MRI における感度、正診率および Az 値がコリン PET または FDG-PET よりも高かった。PET では遠隔転移の検出に役立つが、前立腺癌原発巣の検出においては MRI が優れると考えられた。

論文審査の結果の要旨

申請者 渡邊春夫は、MRI、コリン PET、FDG-PET を用いて前立腺癌の検出能を比較検討し、MRI がより優れた検出能を有すること、さらに、PET 検査の前立腺癌診断における特性と限界を明らかにした。この結果は、日常診療における前立腺癌の有用な画像診断法の選択を可能とし、放射線診断学の発展に少なからず寄与すると認められる。

[主論文公表誌]

Haruo Watanabe, Masayuki Kanematsu, Hiroshi Kondo, Nobuo kako, Naoki Yamamoto, Toru Yamada, Satoshi Goshima, Hiroaki Hoshi, and Kyongtae T. Bae; Preoperative Detection of Prostate Cancer: a Comparison With ¹¹C-Choline PET, ¹⁸F-Fluorodeoxyglucose PET and MR Imaging.

JOURNAL OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING 31, 1151-1156 (2010).