

|           |                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名       | ふじ もと りょう た<br>藤 本 良 太                                                                                                                                                                |
| 学位(専攻分野)  | 博 士 (医 学)                                                                                                                                                                             |
| 学 位 記 番 号 | 論 医 博 第 1919 号                                                                                                                                                                        |
| 学位授与の日付   | 平 成 19 年 3 月 23 日                                                                                                                                                                     |
| 学位授与の要件   | 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当                                                                                                                                                               |
| 学位論文題目    | Diagnostic accuracy of bone metastases detection in cancer patients:<br>comparison between bone scintigraphy and whole-body FDG-PET.<br>(癌患者における骨転移同定に関する正診率：骨シンチと全身 FDG-PET の<br>比較) |
| 論文調査委員    | (主 査)<br>教 授 中 村 孝 志      教 授 平 岡 眞 寛      教 授 小 川      修                                                                                                                             |

### 論 文 内 容 の 要 旨

$^{18}\text{F}$ -フルオロデオキシグルコース (FDG) を用いたポジトロン断層画像 (PET) は糖代謝の亢進部位を捉えることにより早期に癌を可視化することが可能であり、腫瘍診療上の重要な画像診断機器として急速に普及している。FDG-PET は特に、播種性病変・再発病変・原発不明癌などの広範囲の検索に用いられ、近年では骨転移巣の描出にも有用であろうと考えられている。一方、従来骨転移の診断において最も鋭敏とされ、臨床診断に利用されてきた骨シンチグラフィ (BS) は転移巣周囲における反応性の造骨細胞の活動を捉えるものであり、直接的に癌病巣そのものを描出するものではない。このため、骨転移の検出においても、FDG と BS は異なった正診率を示す可能性がある。FDG が優れる可能性もあり、その場合は BS を省略し PET にて代替出来ると考えられ、これまでに幾つかの論文にて両者の正診率が検討されているが、まだどちらの方法が優れるかについての結論には至っていない。そこで今回、FDG-PET が癌骨転移の検出において BS の代替となりうるかを決定すべく、同一癌患者における両者の骨転移検出率を直接に比較検討し、さらに治療効果判定能についても比較検討を行うこととした。

対象は一ヶ月以内に FDG-PET と BS の両検査を受けた2004年1月から6月までの95例を対象として、後向き調査を行った (平均63.7歳。肝癌32例、肺癌23例、胆道癌11例など)。PET では顔から上腿、BS では全身が撮像された。これを2人の熟練した核医学診断医が、臨床情報あり・なしの2つの条件下で診断した。対象領域は8領域 (頭蓋骨、脊椎、上肢骨、胸骨・鎖骨、肩甲骨、肋骨、骨盤骨、下肢骨) に区分され、5段階評価 (確実に無い・おそらく無い・どちらも言えない・おそらく有る・確実に有る) で転移の有無を評価した。両撮像法による診断能の違いを McNemar 法 ( $p < 0.05$ ) により検定した。更に治療効果判定における有用性も検討した。最終診断は病理組織診断、MR と CT による追加検査、及びあるいは1年以上の画像及び臨床的 (血液腫瘍マーカーの推移を含む) 追跡調査によって得られた。

結果は95症例中21例 (22.1%)、760領域中43領域 (5.7%) で骨転移の診断が確定した。非治療患者では転移症例14例中、PET では12例で、BS では9例で陽性であった。PET の方がより高い診断能を有していたが、有意水準には達しなかった。PET のみ陽性を示したのは溶骨性転移であった。臨床情報を考慮した検討では、PET を用いた場合、臨床情報の有無に関わらず、BS よりも多くの骨転移陽性患者を同定できた。7例における治療効果判定では、治療に対する癌細胞の早期反応は PET でより良好に捉えられ BS に比べ化学療法後の偽陽性が少なく治療効果判定に優れることが確認された。BS と比べ PET の弱点と考えられる撮像範囲の制限により、1例で大腿骨への転移巣が同定されず偽陰性となったが、他の部位の転移が明らかであり臨床上是問題とならなかった。

骨転移診断能は PET と BS でほぼ同等であり、骨転移の危険度の高い乳がん、前立腺がん等の特殊な例外をのぞけば、従来の骨転移診断に特化した BS の代替法として癌の広がり一般を評価する PET を用いることが可能と考えられた。頭蓋骨や下肢骨への単発転移のリスクが低い事を考えると PET の撮像範囲が限られる点も臨床上是問題とならないと考えられる。

## 論文審査の結果の要旨

$^{18}\text{F}$ -フルオロデオキシグルコース（FDG）を用いたポジトロン断層画像診断（PET）は腫瘍診療上の重要な診断機器として急速に普及しつつあり、骨転移巣の描出にも有用と推測されているが結論はでていない。本研究は FDG-PET の骨転移診断能につき、骨転移評価法として第一選択である骨シンチグラフィ（BS）と同一症例において比較検討し FDG-PET が BS の代替法となりうるかを検討したものである。

対象は一ヶ月以内に FDG-PET と BS の両検査を施行した95例であり、これら画像所見につき、臨床情報あり・なしの2つの条件下で後ろ向き検討を行った。PET は顔から大腿、BS では全身が撮像され、これを8領域に区分、5段階で転移の有無を評価して、両撮像法による診断能の違いを検定した。結果として95例中21例、760領域中43領域で骨転移の診断が確定しており、非治療患者では転移が確認された14例中、FDG-PET にて12例、BS にて9例が同定され、PET のみ陽性となった例は溶骨性転移であった。臨床情報の有無に関わらず、FDG-PET において BS より多くの骨転移陽性患者の同定が可能であり、治療効果判定についても、化学療法に対する癌細胞の早期反応は FDG-PET でより良好に捉えられていた。本研究により、これまで BS で行われている骨転移診断の一部が今後は FDG-PET でも可能となりうることを示したものである。

以上の研究は、癌の進展度評価に用いられる FDG-PET が骨転移評価に特化した BS を代替しうる可能性を示したものであり、骨転移の病態解明に貢献し、今後の癌診療の進歩に寄与するところが多い。したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、平成19年1月30日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。