

ORIGINAL ARTICLE

非小細胞肺癌 N1 リンパ節転移の画像診断

中川達雄^{1,2}・奥村典仁¹・松岡智章¹・亀山耕太郎¹

Image Diagnosis of N1 Lymph Node Metastasis in Non-small Cell Lung Cancer

Tatsuo Nakagawa^{1,2}; Norihito Okumura¹; Tomoaki Matsuoka¹; Kotaro Kameyama¹

¹Department of Thoracic Surgery, Kurashiki Central Hospital, Japan; ²Department of Thoracic Surgery, Tenri Hospital, Japan.

ABSTRACT — **Objective.** We assessed the preciseness of preoperative diagnosis for N1 metastasis of non-small cell lung cancer (NSCLC) using conventional CT and PET/CT. **Methods.** A total of 109 patients with NSCLC who underwent lobectomy with node dissection was included in the study. Diameter of short axis and maximum standardized uptake value (SUVmax) of dissected N1 lymph nodes were retrospectively measured. **Results.** A total of 306 lymph nodes were pathologically and graphically evaluated. In CT diagnosis, the sensitivity and the specificity was 44.0% and 93.4%, respectively on lymph node basis and 42.9% and 81.8%, respectively on patient basis when cutoff value of short axis was set at 10 mm. In PET/CT diagnosis, the sensitivity and the specificity was 52.0% and 87.5%, respectively on lymph node basis and 52.4% and 76.1%, respectively on patient basis when cutoff value of SUVmax was set at 2.5. There were 33 patients that showed a pattern of symmetric uptake in the bilateral hilum. In the analysis of the other 76 patients without symmetric uptake, the sensitivity and the specificity was 62.5% and 85.0%, respectively on lymph node basis and 56.3% and 90.0%, respectively on patient basis when cutoff value of SUVmax was set at 2.5. **Conclusion.** In the image diagnosis of N1 metastasis, PET/CT was superior in sensitivity but inferior in specificity to CT. It should be remained that a pattern of symmetric uptake dose not contribute to precise diagnosis.

(JJLC. 2014;54:180-186)

KEY WORDS — Lung cancer, N1 lymph node metastasis, PET/CT

Received April 16, 2014; accepted July 5, 2014.

要旨 — **目的.** CTおよびPET/CTによる肺癌術前N1診断について検討を行った。**方法.** リンパ節郭清を伴う肺葉切除を行った非小細胞肺癌109例を対象とし、郭清したN1リンパ節に相当する画像上のリンパ節の短径およびPETの最大標準摂取率(SUVmax)を測定した。**結果.** 合計306箇所のN1リンパ節の評価を行った。CT診断では、短径のcutoff値を10mmとすると、感度および特異度は、リンパ節単位で44.0%および93.4%、症例単位で42.9%および81.8%であった。PET/CT診断では、SUVmaxのcutoff値を2.5とすると、感度および特

異度は、リンパ節単位で52.0%および87.5%、症例単位で52.4%および76.1%であった。PETで対称性集積を認めた症例は33例あり、これらを除いた76例での検討では、感度および特異度は、リンパ節単位で62.5%および85.0%、症例単位で56.3%および90.0%であった。**結論.** N1診断では、PET/CTはCTに比べ感度は良好であったが、特異度は劣っていた。PETで対称性集積を示す場合、診断は困難であることを念頭に置くべきである。**索引用語** — 肺癌, N1リンパ節転移, PET/CT

¹倉敷中央病院呼吸器外科; ²天理よろづ相談所病院呼吸器外科.

受付日: 2014年4月16日, 採択日: 2014年7月5日.

はじめに

肺癌におけるリンパ節転移の有無は、治療後の予後を左右する重要な因子の1つである。現在、肺癌におけるリンパ節転移の評価は、主としてCTおよびfluorodeoxyglucose-positron emission tomography (FDG-PET)で行われ、2群リンパ節 (N2リンパ節) 転移が疑われる場合に、気管支鏡や縦隔鏡を用いた病理学的確診が試みられるのが一般的である。一方、葉間、肺門リンパ節 (N1リンパ節) 転移の有無は、その解剖学的複雑性により画像診断が困難である場合が多く、生検も容易ではない。さらには、N1リンパ節転移のみでは手術の適応外とはならないため、N2リンパ節診断に比べ臨床的意義が薄い感がある。しかしながら、N1リンパ節転移肺癌の術後予後は、2004年の本邦手術症例の集計¹によるとIIA、IIB期 (肺癌取扱い規約第6版) の5年生存率はそれぞれ60.9%および51.1%と必ずしも満足できるものではない。近年、局所進行非小細胞肺癌における術前導入治療への期待がもたれているが、N1リンパ節転移肺癌における術前導入治療の有効性を示す大規模試験は現在までみられない。これは、N1リンパ節転移の非侵襲的診断が困難であることも一因と考えられる。

今回、N1リンパ節転移の術前診断の可能性を検討する目的で、根治的手術を施行した非小細胞肺癌症例の術前CTおよびPET/CT検査結果を病理学的検査結果と対比し、N1リンパ節転移の診断率を後方視的に解析して報告する。

対象と方法

2006年1月から2008年3月までに倉敷中央病院において根治目的に手術を行った肺癌手術症例のうち、術前治療歴がなく、N2リンパ節郭清を伴う肺葉切除以上の手術を施行した症例で、術前にPET/CT検査を行った症例を対象とした。測定項目は、①原発病巣の最大腫瘍径およびPET/CTにおける最大標準摂取率 (maximum standardized uptake value ; SUVmax), ②手術により郭清を行ったN1リンパ節に相当する画像上のリンパ節の短径およびSUVmax, とした。腫瘍およびリンパ節の大きさの測定は、原則として5mmスライスで撮影した胸部CT画像を用いて行った。PET検査におけるFDGの投与量は85MBq/bodyで、東芝AQUIDUO-16で測定した投与後2時間の測定値を用いた。

画像上のリンパ節の大きさは、短径5mm以上を有意なものとして測定し、それ以下もしくは画像上リンパ節が認められない場合は測定不可とした。また、リンパ節のSUVmaxの測定は、弱い集積の場合、非特異的集積との区別が困難であるため、2.0以上を有意集積とし、2.0

Table 1. Patients' Backgrounds

Factors	Number
Age (mean ± SD)	68.5 ± 9.4
Gender	
Male	76
Female	33
Histological type	
Adeno	71
Squamous	26
Others	12
Pathological stage	
I	75
II	19
III	12
IV	3
Tumor location	
RU	38
RM	7
RL	24
LU	21
LL	19

未満もしくは画像上有意な集積を認めない場合は測定不可とした。組織型、リンパ節の部位および病期診断は、肺癌取扱い規約 (第6版) に則り決定した。

2群間の比較は、連続変数の場合t検定、カテゴリ変数の場合 χ^2 検定を用いて行った。画像診断の適正は、receiver operating characteristic (ROC) 解析を用いて評価した。統計的有意水準は $p < 0.05$ とした。統計解析はDr. SPSS II for Windows (version 11.0.1J) を用いて行った。

結果

対象症例は109例で、男性76例、女性33例、組織型は腺癌71例、扁平上皮癌26例、その他12例であった。病理病期は、I期75例、II期19例、III期12例、IV期3例であり、このうちN1リンパ節転移を認めたものは21例であった。また、N1リンパ節転移陽性症例のうち4例はN2転移を伴っていた。原発部位は右肺上葉原発が38例と最も多く、右肺下葉、左肺上葉、左肺下葉、右肺中葉がそれぞれ24例、21例、19例、7例であった (Table 1)。

手術で郭清を行い、画像上評価を行い得たN1リンパ節部位の合計は306箇所であり、1症例平均2.8箇所であった。リンパ節番号は右側の#10、#11s、#11i、#12でそれぞれ63、32、42、59箇所、左側の#10、#11、#12でそれぞれ37、38、35箇所であった。

リンパ節短径とN1転移

N1リンパ節306箇所のうち画像上短径が5mm以上

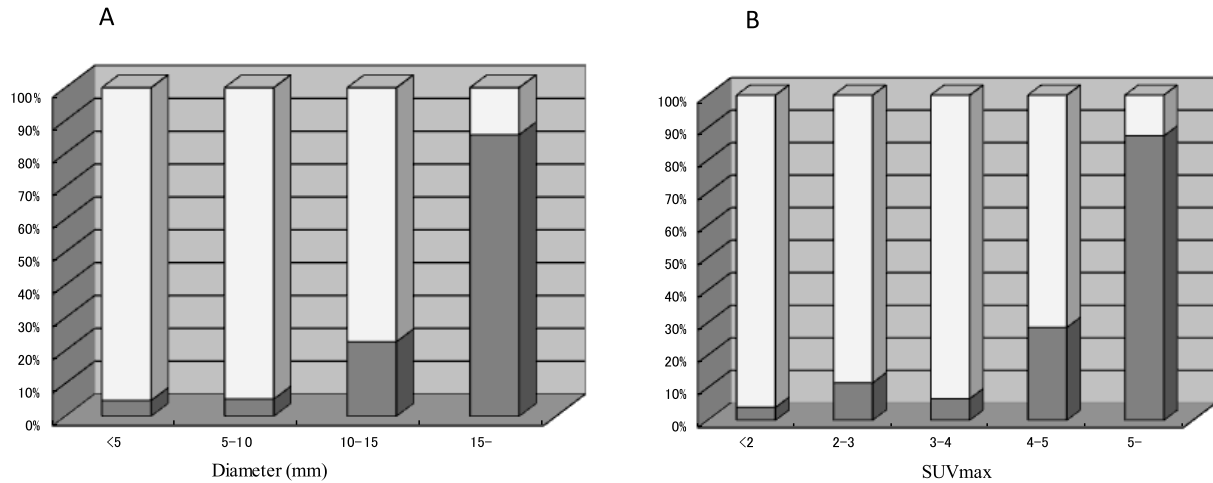


Figure 1. Ratio of N1 lymph node metastasis according to the diameter and SUVmax of lymph node. **A:** Diameter (short axis). **B:** SUVmax.

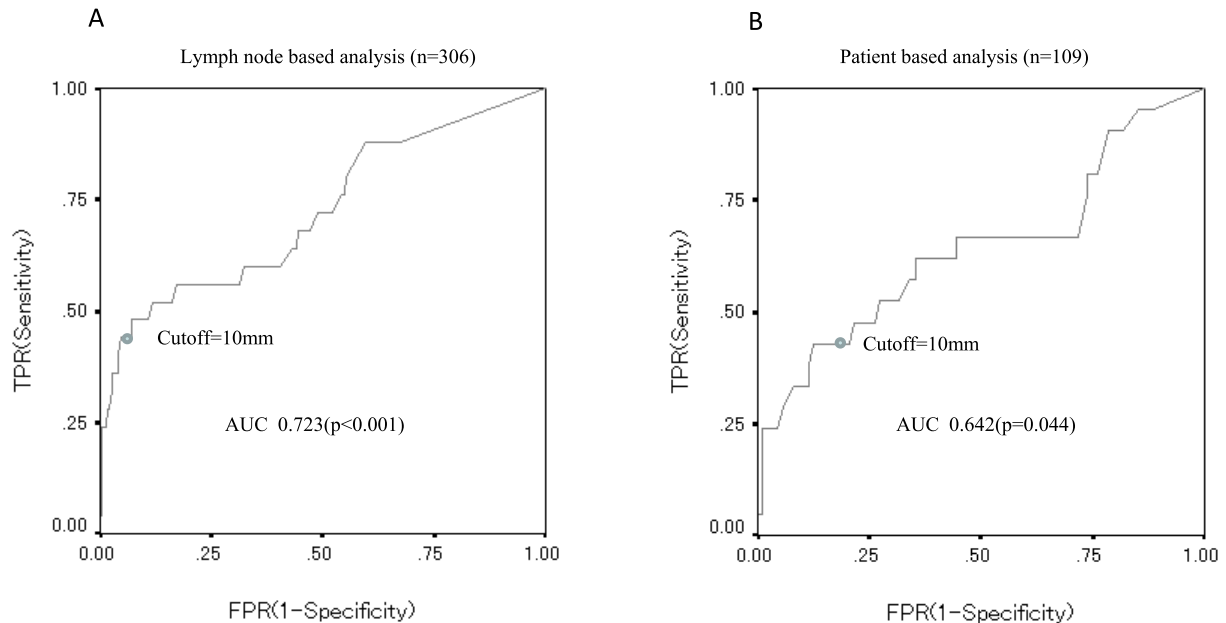


Figure 2. ROC analysis for the prediction of N1 metastasis according to the length of lymph node short axis. **A:** Lymph node based analysis. **B:** Patient based analysis. TPR: true positive rate, FPR: false positive rate.

のものは162箇所(52.9%)であり、平均値は 7.9 ± 2.9 mm (5.0~20.2)であった。N1リンパ節転移陽性率は、短径が10 mm未満では5.1% (14/277)、10 mm以上では37.9% (11/29)であった ($p < 0.001$)。また、リンパ節が大きくなるほど転移陽性率が高くなり、10 mm以上15 mm未満で22.7% (5/22)、15 mm以上では85.7% (6/7)と高い陽性率を示した (Figure 1A)。

N1リンパ節転移に対するリンパ節短径の有用性を評価するため、ROC解析を行った。曲線下面積(area under curve: AUC)は0.723で識別能力として有意差を認め

($p < 0.001$) (Figure 2A)、短径のcutoff値を10 mmとすると、感度は44.0%、特異度93.4%、陽性反応適中度37.9%、陰性反応適中度94.9%であった。

測定した同側N1リンパ節の短径の最大値を変数とし、症例単位でN1転移の診断性をROC解析で評価した。AUCは0.642で識別能力として有意差を認めた ($p = 0.044$) (Figure 2B)。短径のcutoff値を10 mmとすると、感度は42.9%、特異度81.8%、陽性反応適中度36.0%、陰性反応適中度85.7%であった。

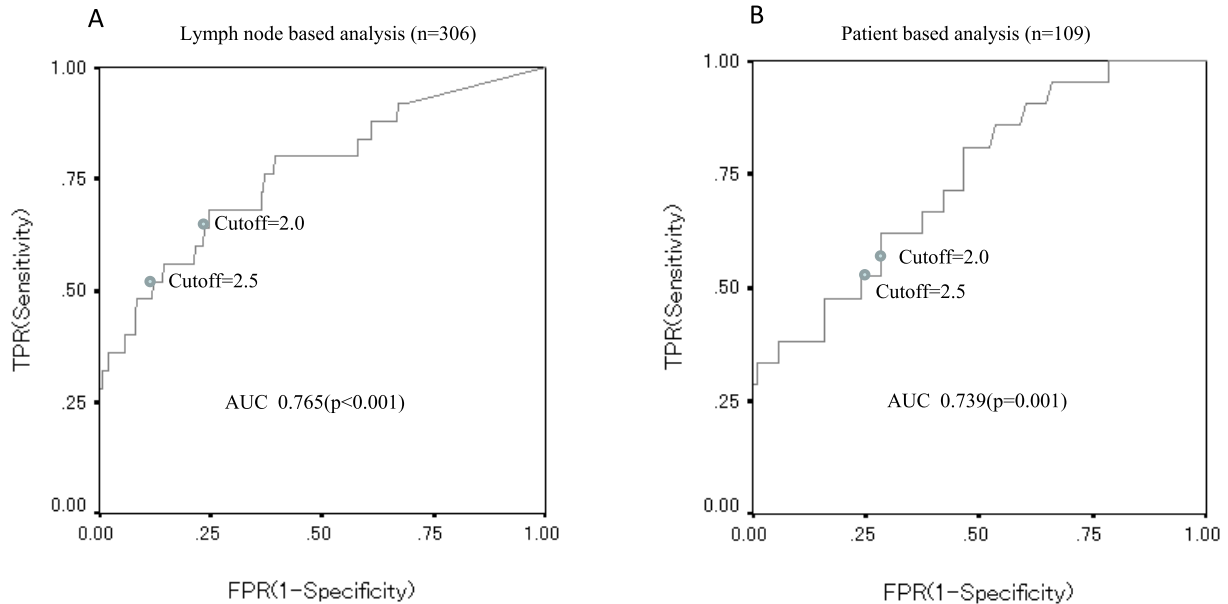


Figure 3. ROC analysis for the prediction of N1 metastasis according to the SUVmax of lymph node. **A:** Lymph node based analysis. **B:** Patient based analysis. TPR: true positive rate, FPR: false positive rate.

リンパ節の SUVmax と N1 転移

N1 リンパ節 306 箇所のうち、SUVmax が 2.0 以上の集積を認めたものは 82 箇所 (26.8%) であり、平均値は 3.3 ± 1.7 (2.0~9.8) であった。N1 リンパ節転移陽性率は、SUVmax が 2.0 未満のもので 4.0% (9/224)、2.0 以上で 19.5% (16/82) と有意差を認めた ($p < 0.001$)。また、SUVmax が大きくなるほど転移陽性率が高くなる傾向がみられ、4.0 以上 5.0 未満で 28.6% (2/7)、5 以上で 87.5% (7/8) と高い陽性率を示した (Figure 1B)。

N1 リンパ節転移に対する SUVmax の有用性を評価するため、ROC 解析を行った。AUC は 0.765 で識別能力として有意差を認め ($p < 0.001$) (Figure 3A)、SUVmax の cutoff 値を 2.0 とすると、感度は 64.0%、特異度 76.5%、陽性反応適中度 19.5%、陰性反応適中度 96.0% であった。また、cutoff 値を 2.5 とすると、感度は 52.0%、特異度 87.5%、陽性反応適中度 27.7%、陰性反応適中度 95.4% であった。

測定した同側 N1 リンパ節の SUVmax 最大値を変数とし、症例単位で N1 転移の識別性を ROC 解析で評価した。AUC は 0.739 で有意差を認め ($p = 0.001$) (Figure 3B)、SUVmax の cutoff 値を 2.0 とすると、感度は 58.0%、特異度 71.4%、陽性反応適中度 28.8%、陰性反応適中度 89.5% であった。また、cutoff 値を 2.5 とすると、感度は 52.4%、特異度 76.1%、陽性反応適中度 34.4%、陰性反応適中度 87.0% であった。

リンパ節の短径および SUVmax と N1 転移

リンパ節の短径と SUVmax による診断を組み合わせた N1 転移陽性率を Table 2 に示す。短径陰性 + SUVmax 陰性 (両陰性群)、短径陰性 + SUVmax 陽性 (SUVmax 陽性群)、短径陽性 + SUVmax 陰性 (短径陽性群)、短径陽性 + SUVmax 陽性 (両陽性群) の N1 転移陽性率は、SUVmax の cutoff 値が 2.0 および 2.5 のいずれの場合においても、両陽性群で最も高く、短径陽性群では転移を認めなかった。短径 10 mm 以上のリンパ節に限ると、SUVmax が 2.5 未満と 2.5 以上では、N1 転移率に統計的有意差が認められた。

FDG 集積の対称性と N1 転移

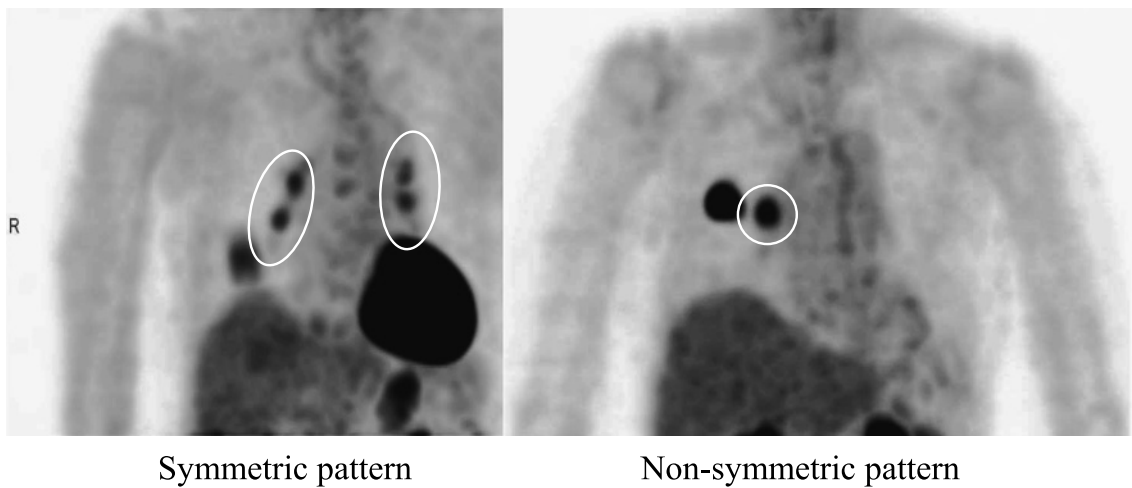
肺門部への FDG の集積様式を以下の 4 つに分類して検討を行った。

- ① 原発巣と同側に偏在して集積を認める
- ② 原発巣の対側に偏在して集積を認める
- ③ 両側肺門部に対称性に集積を認める
- ④ 両側に有意な集積を認めない

今回の検討では②の集積パターンは認めなかった。SUVmax 2.0 以上の集積でパターン③を示すものを「対称性集積」、SUVmax 2.0 以上の集積でパターン①を示すものを「非対称性集積」、SUVmax 2.0 以下の弱い集積を認めるパターン④を「陰性」と定義し、集積パターン別にリンパ節転移陽性率を検討した (Figure 4)。集積パターンの判定は、放射線科読影医および著者らにより視

Table 2. Rate of Lymph Node Metastasis Stratified According to the Diameter of Short Axis and SUVmax

Diameter of short axis	SUVmax	Positive rate of LN metastasis	p-value
10 mm >	2.0 >	4.1% (9/219)	0.163
	2.0 ≤	8.6% (5/58)	
10 mm ≤	2.0 >	0% (0/5)	0.055
	2.0 ≤	45.8% (11/24)	
10 mm >	2.5 >	4.8% (12/249)	0.595
	2.5 ≤	7.1% (2/28)	
10 mm ≤	2.5 >	0% (0/10)	0.002
	2.5 ≤	57.9% (11/19)	

**Figure 4.** FDG-PET uptake pattern in pulmonary hilums.

覚的に行った。109例のうち、非対称性集積、対称性集積および陰性の症例はそれぞれ19例、33例、57例であり、N1リンパ節転移陽性率はそれぞれ52.6%、15.2%、10.5%であった ($p < 0.001$)。対称性集積を認めない76例で評価を行ったリンパ節の合計は213箇所であった。これらのリンパ節に関してN1リンパ節転移とSUVmaxの関係について、同様にROC解析で検討を行った。AUCは0.798に増加し ($p < 0.001$) (Figure 5A)、SUVmaxのcutoff値を2.0とすると、感度は65.0%、特異度が89.8%、陽性反応適中度41.9%、陰性反応適中度96.2%であった。SUVmaxのcutoff値を2.5とすると、感度は55.0%、特異度が93.9%、陽性反応適中度47.8%、陰性反応適中度95.3%であった。一方、対称性集積を示した33例で評価を行ったリンパ節の合計は93個であり、同様にROC解析を行ったところ、AUCは0.551であり有意差を認めなかった ($p = 0.705$)。

対称性集積を認めない76例において測定した同側N1リンパ節のSUVmax最大値を変数とし、症例単位でN1

転移の識別性をROC解析で評価した。AUCは0.842に増加し ($p < 0.001$) (Figure 5B)、SUVmaxのcutoff値を2.0とすると、感度は62.5%、特異度85.0%、陽性反応適中度52.6%、陰性反応適中度89.5%であった。また、cutoff値を2.5とすると、感度は56.3%、特異度90.0%、陽性反応適中度60.0%、陰性反応適中度88.5%であった。

考 察

肺癌症例における所属リンパ節転移の評価は、画像による非侵襲的診断方法と生検によるものに大別される。画像診断の中心はCTであり、一般的にリンパ節の大きさで判定され、短径が10 mm以上を陽性とすることが多い。診断の精度は、感度および特異度が縦隔リンパ節転移で50~70%程度^{2,9}であり、必ずしも満足できるものではない。一方、葉間および肺門部のN1リンパ節に関しては、正常肺門リンパ節の描出率が20%程度との報告¹⁰もあり、その解剖学的複雑性のためCTによる評価が困難な場合がある。短径のみを基準にした場合、N1リンパ

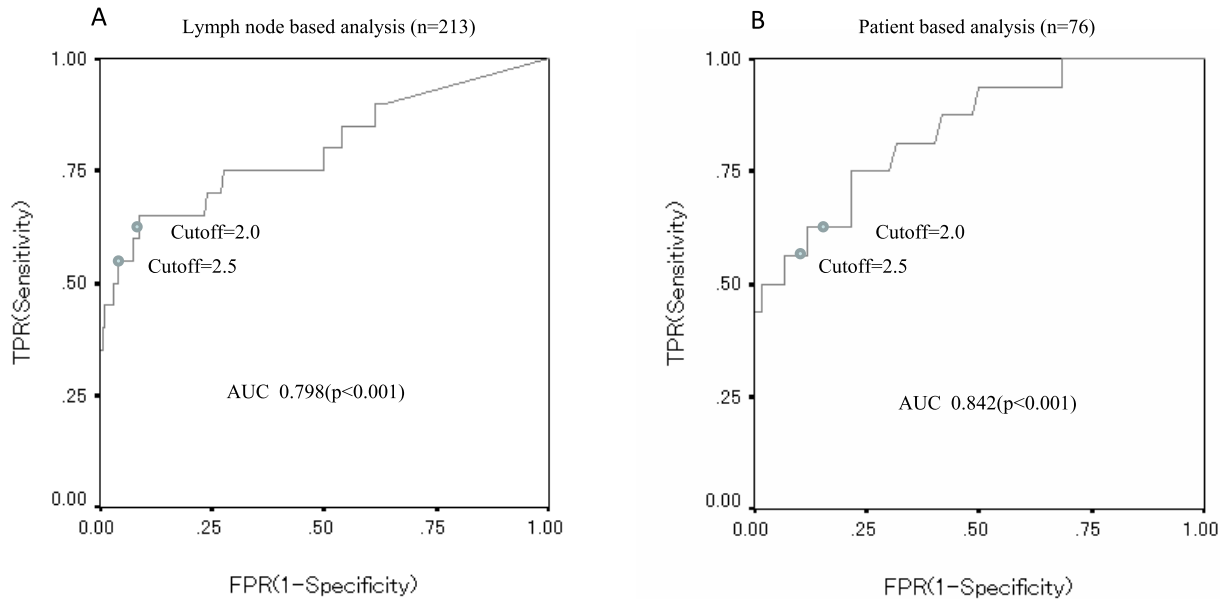


Figure 5. ROC analysis for the prediction of N1 metastasis according to the SUVmax of lymph node (non-symmetric pattern). **A:** Lymph node based analysis. **B:** Patient based analysis. TPR: true positive rate, FPR: false positive rate.

節転移診断の感度および特異度は、それぞれ17~29%および73~86%,⁹ 50.0%および80.3%,¹¹ 56%および86%,¹² 41%および88%¹³であり、本研究の結果を含めても決して高いものとは言えない。また、リンパ節の形態などを考慮したN1リンパ節転移の診断基準¹¹も提唱されているが、一般に普及しているとは言えない。

FDG-PETは、近年、肺癌の臨床病期決定に欠かすことができない画像診断法となっており、リンパ節転移の評価に関する論文も多くみられる。²⁻⁸ これらの研究では、リンパ節転移の診断率は、概ねCTに比べ感度は良好であるが、微小転移の診断が困難であることや疑陽性が少なからず存在することが報告されている。また、FDG-PETのみでは空間分解能に限界があるため、CT画像と重ね合わせた融合画像が得られるPET/CTが診断にはより有用である。¹³ FDG-PETによるリンパ節転移に関する報告は、多くは縦隔リンパ節に関するものであり、肺門リンパ節に関するまとまった報告は少ない。これは、N1転移陽性は原則的に手術適応から外れることはなく、手術適応に異論のあるN2転移陽性に比べ治療方針に決定的な影響を及ぼさないことや、肺門部の血管や気管支構造による生理的集積のため、縦隔に比べ肺門転移リンパ節の評価は困難であることなどが理由と思われる。Cerfolioら¹⁴によると、FDG-PETによるN1リンパ節転移の診断率は、感度、特異度が患者単位でみた場合それぞれ67%および78%、リンパ節単位でみた場合それぞれ75%および96%であり、CTに比べ感度は高いが特異度が若干劣る結果となっている。Kimら¹⁵は、FDG

投与後60分および120分後のSUVmaxを測定しN1転移診断率を検討しているが、患者単位で感度および特異度が、早期相でそれぞれ86.6%、61.8%、後期相でそれぞれ93.3%、27.2%と報告しており、dual time pointでの測定は診断率の向上には寄与しないとしている。一般にリンパ節転移陽性とするSUVmaxのcutoff値に決まったものではなく、前者の報告では2.5、後者では6.9または7.1が用いられている。今回の検討ではcutoff値を2.0および2.5として検討したが、2.0以下では感度は上がるも非特異的集積との鑑別が困難となり、疑陽性率が高く特異度が低下すると思われる。本研究ではROC解析の結果からは、cutoff値2.0~2.5程度が感度、特異度のバランスから妥当ではないかと考えられるが、当然ながらcutoff値の設定は、感度と特異度のどちらに重点を置くかで決まるものであり、絶対的な値は存在しない。

SUVmaxと短径による診断を組み合わせることで、リンパ節転移診断の精度がさらに向上することが期待されるところであるが、本研究では、短径およびSUVmaxがともに陽性のものは相乗的効果がみられ、転移陽性率が最も高かった。これは妥当な結果であるが、特筆すべきは、短径が10 mm以上でSUVmaxが陰性のものはすべて転移陰性であったことである。PET診断において病巣の大きさが影響を及ぼすことは良く知られていることであり、空間分解能の限界から8 mm以下の結節では評価が困難と考えられている。¹⁶ 本研究の結果から、腫大したリンパ節において、PET診断は陰性的中率が高く、有意な取り込みがなければ転移を否定できる可能性が高

いと思われる。このことは、縮小手術や内視鏡手術の適応を考える場合において有意義な情報となり得る。

FDG-PETによるリンパ節転移診断において最も問題となるのは、非特異的集積が少なからずみられることである。非特異的集積の原因としては、慢性炎症によるものが考えられ、結核や塵肺の既往、慢性気管支炎や肺炎腫などの病歴がある場合特に注意が必要とされている。また、肺門や縦隔に多数の異常集積がみられる場合、サルコイドーシスなども鑑別すべきとされている。対称的な集積は、これらの非特異的集積の可能性が高いとされている¹⁷が、今回の検討でも対称性集積を示す症例では、リンパ節転移診断が不可能であり、これらの症例を除くことで感度および特異度が上がることが示された。特筆すべきことは、対称性集積を示す症例が109例中33例(30.3%)と高率にみられたことである。今回の検討では、SUVmaxの値が2.0以上の集積が両側に認める場合を対称性集積と定義しているが、定義の違いこそあれ、対称性集積を示す症例が少なからず存在することは念頭に置くべきである。当施設のある岡山県西部地域は、い草生産量が全国的にみて多い地域である。い草生産に際しては、染土による塵肺が知られているが、本研究において対称性集積が多くみられたのは、こうした地域性との関連もあり得るが、推測の域を超えない。

結 論

非小細胞肺癌N1リンパ節転移の画像診断において、PET/CTはCT単独に比べ感度は良好であったが特異度は劣っていた。短径が10mm以上に腫大したリンパ節に有意なPET集積がみられない場合は、疑陽性の可能性が高いと思われる。PET/CTでは、約30%の症例で対称性取り込みを示し、このような症例では正確な診断は困難であることを念頭に置くべきである。

本論文内容に関連する著者の利益相反：なし

REFERENCES

1. 肺癌登録合同委員会. 2004年肺癌外科切除例の全国集計に関する報告. 肺癌. 2010;50:875-888.
2. Wahl RL, Quint LE, Greenough RL, Meyer CR, White RI, Orringer MB. Staging of mediastinal non-small cell lung cancer with FDG PET, CT, and fusion images: preliminary prospective evaluation. *Radiology*. 1994;191:371-377.
3. Guhlmann A, Storck M, Kotzerke J, Moog F, Sunder-Plassmann L, Reske SN. Lymph node staging in non-small cell lung cancer: evaluation by [18F]FDG positron emission tomography (PET). *Thorax*. 1997;52:438-441.
4. Gupta NC, Tamim WJ, Graeber GG, Bishop HA, Hobbs GR. Mediastinal lymph node sampling following positron emission tomography with fluorodeoxyglucose imaging in lung cancer staging. *Chest*. 2001;120:521-527.
5. Halter G, Buck AK, Schirrmeister H, Aksoy E, Liewald F, Glatting G, et al. Lymph node staging in lung cancer using [18F]FDG-PET. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;52:96-101.
6. Pieterman RM, van Putten JW, Meuzelaar JJ, Mooyaart EL, Vaalburg W, Koëter GH, et al. Preoperative staging of non-small-cell lung cancer with positron-emission tomography. *N Engl J Med*. 2000;343:254-261.
7. Gould MK, Kuschner WG, Ryzak CE, Maclean CC, Demas AN, Shigemitsu H, et al. Test performance of positron emission tomography and computed tomography for mediastinal staging in patients with non-small-cell lung cancer: a meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2003;139:879-892.
8. Alongi F, Ragusa P, Montemaggi P, Bona CM. Combining independent studies of diagnostic fluorodeoxyglucose positron-emission tomography and computed tomography in mediastinal lymph node staging for non-small cell lung cancer. *Tumori*. 2006;92:327-333.
9. McLoud TC, Bourgouin PM, Greenberg RW, Kosiuk JP, Templeton PA, Shepard JA, et al. Bronchogenic carcinoma: analysis of staging in the mediastinum with CT by correlative lymph node mapping and sampling. *Radiology*. 1992;182:319-323.
10. 藤本公則. 頸部、縦隔・肺門リンパ節転移の画像診断と病理像. 画像診断. 1998;18:450-463.
11. Shimoyama K, Murata K, Takahashi M, Morita R. Pulmonary hilar lymph node metastases from lung cancer: evaluation based on morphology at thin-section, incremental, dynamic CT. *Radiology*. 1997;203:187-195.
12. 小金丸道彦, 藤本公則, 西村 浩, 田淵昭典, 大竹 久. 原発性肺癌の肺門、縦隔リンパ節転移診断. 臨床放射線. 1990;35:811-819.
13. Lardinio D, Weder W, Hany TF, Kamel EM, Korom S, Seifert B, et al. Staging of non-small-cell lung cancer with integrated positron-emission tomography and computed tomography. *N Engl J Med*. 2003;348:2500-2507.
14. Cerfolio RJ, Ojha B, Bryant AS, Bass CS, Bartalucci AA, Mountz JM. The role of FDG-PET scan in staging patients with nonsmall cell carcinoma. *Ann Thorac Surg*. 2003;76:861-866.
15. Kim SJ, Kim YK, Kim IJ, Kim YD, Lee MK. Limited predictive value of dual-time-point F-18 FDG PET/CT for evaluation of pathologic N1 status in NSCLC patients. *Clin Nucl Med*. 2011;36:434-439.
16. MacMahon H, Austin JH, Gamsu G, Herold CJ, Jett JR, Naidich DP, et al. Guidelines for management of small pulmonary nodules detected on CT scans: a statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 2005;237:395-400.
17. 陣之内正史. FDG-PET検査によるリンパ節転移診断のポイント. 臨床画像. 2006;22:90-101.