



# FDG PET/contrast-enhanced CT as a post-treatment tool in head and neck squamous cell carcinoma: Comparison with FDG PET/non-contrast-enhanced CT and contrast-enhanced CT

Suenaga, Yuko

---

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2016-03-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第6524号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1006524>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



(課程博士関係)

## 学位論文の内容要旨

FDG PET/contrast-enhanced CT as a post-treatment tool in head and neck squamous cell carcinoma: Comparison with FDG PET/non-contrast-enhanced CT and contrast-enhanced CT

FDG-造影 PET/CT を用いた頭頸部扁平上皮癌の再発  
: FDG-非造影 PET/CT と造影 CT との比較

神戸大学大学院医学研究科医科学専攻  
放射線医学

(指導教員: 佐々木良平特命教授)

末永 裕子

背景: 頭頸部の扁平上皮癌患者において、外科的あるいは非外科的な治療戦略の向上にもかかわらず、40%以上に再発が認められるが、治療後の変化の影響のために、触診や内視鏡、CT など従来の検査では早期発見が困難な場合がある。18-F-FDG-PET/CT は悪性腫瘍のブドウ糖代謝の亢進を利用した検査であり、従来の検査では同定できなかった再発を早期発見できる可能性がある。

目的: 頭頸部領域における FDG-造影 PET/CT・FDG-非造影 PET/CT・造影 CT の診断能を比較検討すること。

方法: 当院の FDG-造影 PET/CT 検査は吸収補正用の単純 CT・PET データ・造影 CT から構成される。頭頸部癌治療後に触診や内視鏡、画像診断で再発が疑われ FDG-造影 PET/CT が施行された 170 人 (舌癌 43 人、歯肉癌 15 人、頬粘膜癌 9 人、上顎洞癌 9 人、口腔底癌 6 人、鼻腔癌 3 人、上咽頭癌 10 人、中咽頭癌 22 人、下咽頭癌 40 人、喉頭癌 13 人) (手術単独 68 人、CRT39 人、手術・CRT 併用 23 人、手術後 RT 施行 16 人、RT 単独 9 人、手術・化学療法併用 8 人、動注化学療法・RT 併用 4 人、RT 後手術施行 3 人) を対象に、2 人の読影医が合議制で後方視的に局所再発・リンパ節再発・遠隔転移・重複癌について 5 段階で患者ごとに FDG-造影 PET/CT・FDG-非造影 PET/CT・造影 CT の感度・特異度・正診率・陽性的中率・陰性的中率を評価し、ROC 解析を行

った。サブ解析として治療終了から PET/CT 施行までの期間ごとに FDG-造影 PET/CT・造影 CT の感度・特異度・正診率・陽性的中率・陰性的中率を検討した。PET/CT は治療から 2~78 か月後に施行した。参照基準は生検・治療による変化・画像による経過観察とし、最低 12 か月の観察期間を設けた。

結果：

<局所再発>170 人中 17 人(10.0%)に局所再発が認められた。局所再発における FDG-造影 PET/CT、FDG-非造影 PET/CT、造影 CT の AUC は 0.98、0.96、0.82 であり、FDG-造影 PET/CT、FDG-非造影 PET/CT は造影 CT よりも有意に大きく (それぞれ  $p=0.0048$ 、 $p=0.021$ )、FDG-造影 PET/CT は FDG-非造影 PET/CT よりも有意に大きかった ( $p=0.039$ )。FDG-造影 PET/CT の感度(94.1%,16/17)・正診率(94.1%,160/170)、FDG-非造影 PET/CT の感度 (82.3%,14/17) は造影 CT (感度 29.4%,5/17,正診率 90.6%,154/170) より有意に高かった (FDG-造影 PET/CT と造影 CT の比較;感度における  $p=0.0026$ 、正診率における  $p=0.041$ 、FDG-非造影 PET/CT と造影 CT の比較;感度における  $p=0.0077$ )。

<リンパ節再発>リンパ節再発は 170 人中 22 人 (12.9%) に認められた。リンパ節再発における FDG-造影 PET/CT と FDG-非造影 PET/CT、造影 CT の AOC は 0.86、0.86、0.73 であり、FDG-造影 PET/CT、FDG-非造影 PET/CT は造影 CT よりも有意

に大きかった (それぞれ  $p=0.013$ 、 $p=0.012$ )。感度・正診率も同様に FDG-造影 PET/CT (感度 72.7%,16/22,正診率 93.5%,159/170)、FDG-非造影 PET/CT (感度 68.2%,15/22,正診率 92.4%,157/170) は造影 CT (感度 40.9%,9/22,正診率 88.8%,151/170) よりも有意に高かった (FDG-造影 PET/CT と造影 CT の比較;感度における  $p=0.023$ 、正診率における  $p=0.013$ 、FDG-非造影 PET/CT と造影 CT の比較;感度における  $p=0.041$ 、正診率における  $p=0.041$ )。

<遠隔転移>遠隔転移は 170 人中 15 人 (8.8%) に認められた (肺転移 12 人,多発骨転移 1 人,単発肝転移 1 人,肺転移+腹部リンパ節転移)。遠隔転移では FDG-造影 PET/CT と FDG-非造影 PET/CT、造影 CT の AOC は 0.92、0.91、0.86 であり、FDG-造影 PET/CT、FDG-非造影 PET/CT は造影 CT よりも大きかったが、有意差はなかった (それぞれ  $p=0.22$ 、 $p=0.25$ )。その他のパラメーターも有意差は認められなかった。

<重複癌>重複癌は 170 人中 16 人 (9.4%) に認められた (肺癌 7 人,大腸癌 2 人,下咽頭癌・食道・胃癌・乳癌・肝細胞癌・悪性リンパ腫 1 人ずつ)。重複癌では FDG-造影 PET/CT と FDG-非造影 PET/CT、造影 CT の AOC は 0.91、0.89、0.86 であり、有意差は見られなかった。その他のパラメーターも有意差は認められなかった。

<サブ解析>治療終了から PET/CT 施行までの期間は 2 か月未満：12 人、3-6 か月：51 人、7-12 か月：34 人、13-36 か月：39 人、37 か月以上：34 人であり、正診率はそれぞれ 83.3% (10/12)、94.1% (48/51)、88.2% (30/34)、89.7% (35/39)、88.2% (30/34)

と期間に関係なく高い。陽性的中率は2か月未満:0% (0/2)、3-6か月:85.7% (12/14)、7-12か月:100% (10/10)、13-36か月:62.5% (5/8)、37か月以上:33.3% (2/6)、陰性的中率は2か月未満:90.0% (9/10)、3-6か月:97.3% (36/37)、7-12か月:83.3% (20/24)、13-36か月:96.8% (30/31)、37か月以上:100% (28/28)であり、陰性的中率は期間によらずいずれも高く、陽性的中率は様々であった。

結論:頭頸部癌の治療後の観察のツールとしてPET/CTは造影CTよりも優れた局所再発・リンパ節再発の診断能を持つ。FDG-造影PET/CTは局所再発におけるAUCでFDG-非造影PET/CTよりも優れていたが、差はわずかであり、予後の改善につながるかは不明である。

論文審査の結果の要旨			
受付番号	甲 第 2549 号	氏 名	末永 裕子
論文題目 Title of Dissertation	FDG PET/contrast-enhanced CT as a post-treatment tool in head and neck squamous cell carcinoma: Comparison with FDG PET/non-contrast-enhanced CT and contrast-enhanced CT  FDG-造影 PET/CT を用いた頭頸部扁平上皮癌の再発：FDG-非造影 PET/CT と造影 CT との比較		
審査委員 Examiner	主 査 西村 善博 Chief Examiner 副 査 具 英次 Vice-examiner 副 査 伊藤 智雄 Vice-examiner		

(要旨は1,000字～2,000字程度)

頭頸部の扁平上皮癌患者では、外科的あるいは非外科的な治療戦略の向上にもかかわらず40%以上に再発が認められる。しかし、その早期発見は治療後の変化の影響のために、触診や内視鏡、CTなど従来の検査では困難な場合がある。18-F-FDG-PET/CTは悪性腫瘍のブドウ糖代謝の亢進を利用した検査であり、従来の検査では同定できなかった再発を早期発見できる可能性がある。本研究では、頭頸部領域におけるFDG-造影PET/CT、FDG-非造影PET/CT、造影CTの診断能について比較検討を行った。

対象と方法

頭頸部癌治療後に触診や内視鏡、画像診断で再発が疑われFDG-造影PET/CTが施行された170人(舌癌43人、歯肉癌15人、頬粘膜癌9人、上顎洞癌9人、口腔底癌6人、鼻腔癌3人、上咽頭癌10人、中咽頭癌22人、下咽頭癌40人、喉頭癌13人)(手術単独68人、CRT39人、手術・CRT併用23人、手術後RT施行16人、RT単独9人、手術・化学療法併用8人、動注化学療法・RT併用4人、RT後手術施行3人)を対象に、2人の読影医が合議制で後方視的に局所再発、リンパ節再発、遠隔転移、重複癌について5段階で患者ごとにFDG-造影PET/CT、FDG-非造影PET/CT、造影CTの感度、特異度、正診率、陽性的中率、陰性的中率を評価し、ROC解析を行った。サブ解析として治療終了からPET/CT施行までの期間ごとにFDG-造影PET/CT、造影CTの感度、特異度、正診率、陽性的中率、陰性的中率を検討した。PET/CTは治療から2～78ヶ月後に施行した。参照基準は生検、治療による変化、画像による経過観察とし、最低12ヶ月の観察期間を設けた。

結果

<局所再発>

170人中17人(10.0%)に局所再発が認められた。局所再発におけるFDG-造影PET/CT、FDG-非造影PET/CT、造影CTのAUCは0.98、0.96、0.82であり、FDG-造影PET/CT、FDG-非造影PET/CTは造影CTよりも有意に大きく、FDG-造影PET/CTはFDG-非造影PET/CTよりも有意に大きかった。FDG-造影PET/CTの感度(94.1%)、正診率(94.1%)、FDG-非造影PET/CTの感度(82.3%)は造影CT(感度29.4%、正診率90.6%)より有意に高かった。

<リンパ節再発>

リンパ節再発は170人中22人(12.9%)に認められた。リンパ節再発におけるFDG-造影PET/CTとFDG-非造影PET/CT、造影CTのAUCは0.86、0.86、0.73であり、FDG-造影PET/CT、FDG-非造影PET/CTは造影CTよりも有意に大きかった。感度、正診率も同様にFDG-造影PET/CT(感度72.7%、正診率93.5%)、FDG-非造影PET/CT(感度68.2%、正診率92.4%)は造影CT(感度40.9%、正診率88.8%)よりも有意に高かった。

<遠隔転移>

遠隔転移は170人中15人(8.8%)に認められた(肺転移12人、多発骨転移1人、単発肝

転移 1 人、肺転移+腹部リンパ節転移)。遠隔転移では FDG-造影 PET/CT と FDG-非造影 PET/CT、造影 CT の AUC は 0.92、0.91、0.86 であり、FDG-造影 PET/CT、FDG-非造影 PET/CT は造影 CT よりも大きかったが、有意差はなかった。その他のパラメーターも有意差は認められなかった。

#### <重複癌>

重複癌は 170 人中 16 人 (9.4%) に認められた (肺癌 7 人、大腸癌 2 人、下咽頭癌、食道、胃癌、乳癌、肝細胞癌、悪性リンパ腫 1 人ずつ)。重複癌では FDG-造影 PET/CT と FDG-非造影 PET/CT、造影 CT の AUC は 0.91、0.89、0.86 であり、有意差は見られなかった。その他のパラメーターも有意差は認められなかった。

#### <サブ解析>

治療終了から PET/CT 施行までの期間は 2 ヶ月未満：12 人、3～6 ヶ月：51 人、7～12 ヶ月：34 人、13～36 ヶ月：39 人、37 ヶ月以上：34 人であり、正診率はそれぞれ 83.3%、94.1%、88.2%、89.7%、88.2% と期間に関係なく高かった。陽性的中率は 2 ヶ月未満：0%、3～6 ヶ月：85.7%、7～12 ヶ月：100%、13～36 ヶ月：62.5%、37 ヶ月以上：33.3%、陰性的中率は 2 ヶ月未満：90.0%、3～6 ヶ月：97.3%、7～12 ヶ月：83.3%、13～36 ヶ月：96.8%、37 ヶ月以上：100% であり、陰性的中率は期間によらずいずれも高く、陽性的中率は様々であった。

#### 考察と結論

頭頸部癌の治療後の観察のツールとして PET/CT は造影 CT よりも優れた局所再発、リンパ節再発の診断能を持つ。FDG-造影 PET/CT は局所再発における AUC で FDG-非造影 PET/CT よりも優れていたが、差はわずかであり、予後の改善につながるかは不明である。

これまで頭頸部の扁平上皮癌患者の外科的あるいは非外科的な治療後再発の診断に対してどの方法がより優れているかについては明らかでなかった。本研究では、頭頸部領域における PET/CT は造影 CT よりも優れた局所再発、リンパ節再発の診断能を持つという点を初めて解明した点において価値ある業績であると認める。よって本研究者は、博士 (医学) の学位を得る資格があるものと認める。