

[¹⁸F] FDG と [¹¹C] choline によるエナメル上皮腫の PET 所見

泉澤 充, 高橋徳明, 寺崎一典¹⁾, 佐藤 仁, 東海林 理
星野正行, 近藤大輔, 小豆島正典

岩手医科大学歯学部歯科放射線学講座
020-8505 岩手県盛岡市内丸 19-1

¹⁾岩手医科大学サイクロトロンセンター
020-0173 岩手郡滝沢村字留が森 348-58

1 はじめに

エナメル上皮腫は歯の発生に関与する歯胚の上皮成分, すなわちエナメル上皮に由来する腫瘍であり, 口腔に発生する腫瘍の 14% を占める。一般には良性の経過をたどるが数% は悪性を呈する場合があります, エナメル上皮癌と称される。画像所見としては, 両者とも共通して多胞性透過像あるいは単胞性透過像を示すものが多いが, 良悪性の鑑別は困難であり, 病理組織学的検査で鑑別しなければならない。一方, 口腔腫瘍のうちでは発生頻度が比較的高い腫瘍にもかかわらず, FDG-PET の画像所見に関する報告は見あたらない。本研究では, 上顎に発生したエナメル上皮腫とエナメル上皮癌について, FDG と ¹¹C-choline (choline) を用いた PET を行い, 本疾患に対する choline の有用性を検討することを目的とした。

2 対象および方法

2.1 対象症例

症例 1 は, 57 歳男性で右側上顎に発生したエナメル上皮癌, 症例 2 は 47 歳男性で右側上顎に発生したエナメル上皮腫である。両症例とも, 上顎の無痛性腫脹を主訴として来院した。

2.2 PET 装置と検査法

PET 装置は NMCC の HeadTome IV (FWHM:6 mm, 島津製作所, 京都) を用い, 6.5 mm 間隔で 14 枚の axial 像を得た。検査中の位置移動を防ぐため熱可塑性フェイスマスクを装着し, 患者頭部を固定した。PET 検査は, 外部線源による 15 分間の transmission scan の後, 185 MBq (5 mCi) の FDG を投与し emission scan を行った。FDG 集積部位を解剖学的に同定するため, RI マーカーを皮膚に装着し撮像を行った。FDG の画像取得は投与 60 分後から開始した。一方 choline では, 患者に 185 MBq 投与してから 10 分後から画像を取得した。得られ

た PET データは画像処理用ソフトウェア Dr.View (旭化成情報システム, 東芝) にて解析した。Dr.View 上では FDG の集積量を測定すると共に, 患者の CT 像を RI マーカーを基に PET 像と重ね合わせ, CT の slice 面に合わせて PET 画像の再構築画像を作り, CT/PET の重ね合わせを行って, RI 集積部位の同定を行った。

2.3 PET データの分析

FDG の集積量を分析するため, PET 上で FDG が最も集積している部位を中心に ROI を設定し, そこに含まれる放射能の最大値を FDG 集積量とした。この FDG 集積量は下記に示す式に代入し, 投与した FDG 量と各個人の体重とで標準化した SUV を求め, FDG 集積の指標とした。

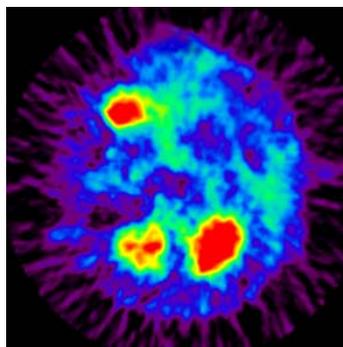
$$\text{SUV} = \text{tissue radioactivity concentration (Bq/ml)} / \text{injected dose (Bq)} / \text{body weight (g)}$$

3 成績

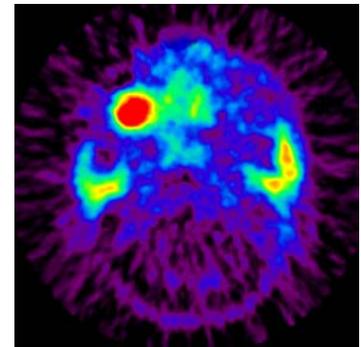
症例 1 の CT 像と PET 像を図 1 に示す。CT (図 1 a) では右側上顎洞を中心に不均一な腫瘤が認められ, 腫瘍周囲には辺縁不整な骨吸収を呈しているため周辺性エナメル上皮腫と診断された。Ki-67 による免疫染色では, 多数の Ki-67 陽性細胞が認められた (図 2)。PET では病巣に一致して RI の取り込み増大が見られ, FDG の SUV は 7.7 (図 1 b), choline の SUV は 8.6 (図 1 c) と高値を示した。症例 2 も症例 1 と同様に右側上顎に発生したエナメル上皮腫であった。右側上顎洞内に不均一な骨形成と外方に向かう骨膨隆が認められ, 叢状型のエナメル上皮腫と診断された。FDG と choline の SUV は, 前者で 5.3 後者で 3.2 と choline の集積は少なかった。Ki-67 の免疫染色では, Ki-67 陽性細胞は非常に少なかった。



図 1 a: CT



b: FDG-PET



c: choline-PET

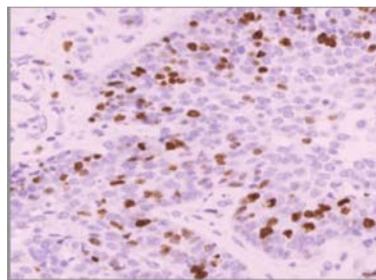


図 2 Ki-67 染色

4 考 察

エナメル上皮腫の X 線所見は、単胞性や多胞性透過像と多様な像を呈し、単胞性の場合、歯原性角化嚢胞や含歯性嚢胞、多胞性の場合には歯原性粘液腫との鑑別は極めて困難である。一方、良性のエナメル上皮腫であっても再発傾向は他の嚢胞性疾患より高い。このように様々な X 線所見と経過を呈するエナメル上皮腫の良悪性を、PET で診断することの臨床的価値は大きい。口腔領域の悪性腫瘍の診断として、FDG-PET の有用性は高いが¹⁾ false positive になる疾患も見受けられる。例えば、唾液腺腫瘍に対して良悪性にかかわらず高集積を示すので、この領域での FDG-PET の診断価値は低い。本研究で用いた choline は、細胞内に輸送され、リン酸化されたのち細胞内にトラップされる他、膜の構成要素であるリン脂質の合成にも利用される。また悪性細胞では choline の細胞内濃度が上昇していることと choline kinase 活性の増大が生じていることが明らかになっている²⁾。これらのことから、choline はグルコース代謝亢進が反映される FDG とは異なる腫瘍細胞選択性を示すことが予想される。

本成績に示すように、FDG はエナメル上皮癌とエナメル上皮腫両方に高集積を示しているのに対し、choline はエナメル上皮癌では高集積を、エナメル上皮腫では低集積を示していた。2 例のみの成績だけでは明確に結論づけられないが、エナメル上皮腫の良悪性の鑑別には choline を用いた方が良いと思われる。Ki-67 は細胞周期依存性があり、G2/M 期の細胞が特に標識されることが知られている。FDG-PET は Ki-67 陽性細胞の有無にかかわらず細胞内に取り込まれるが、choline は Ki-67 陽性細胞に対し取り込みが増大すると言える。すなわち choline は G2/M 期にある細胞に取り込まれやすいことが予想される。今後、FDG と choline 集積の細胞周期依存性を比較する研究が必要である。

文 献

- 1) Fischbein NJ, AAssar OS, Caputo GR, Kaplan MJ, Singer MI, Price DC et al. Clinical utility of positron emission tomography with 18F-fluorodeoxyglucose in detecting residual/recurrent squamous cell carcinoma of the head and neck. *Am J Neuroradiol*; 19:1189-96, 1998
- 2) Macara IG, Elevated phosphocholine concentration in rastransformed NIH3T3 cells arises from inbreased choline kinase actvity, not from phosphatidylcholine breakdown. *Mol Cell Biol*;9:325-328, 1999

The use of FDG or choline-PET in the evaluation of ameloblastoma with maxilla

M.Izumisawa, T.Takahashi, K.Terasaki^{*1}, H.Sato, S.Shoji, M.Hoshino, D.Kondo and M.Shozushima

Department of Dental Radiology, School of Dentistry, Iwate Medical University
19-1 Uchimaru, Morioka, Iwate 020-8505

^{*1} Cyclotron Research Center, Iwate Medical University
348-58 Tomegamori, Takizawa, Iwate 020-0173

Abstract

In the present study, we performed FDG and ¹¹C-choline PET to diagnose 2 types of ameloblastoma. In the malignant case of ameloblastoma, high uptake of the both FDG and ¹¹C-choline were observed in a maxilla region. The benign case of ameloblastoma revealed high uptake in FDG and low uptake in ¹¹C-choline. ¹¹C-choline-PET appears to be useful in the diagnosis of ameloblastoma.