

東邦大学学術リポジトリ

Toho University Academic Repository

タイトル	Relationship between 18F fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography and aortic calcification
別タイトル	18F FDG PET 検査と大動脈石灰化の関係
作成者(著者)	岡村, 由利子
公開者	東邦大学
発行日	2023.03.14
掲載情報	東邦大学大学院医学研究科 博士論文 内容の要旨及び審査結果の要旨. 6.
資料種別	学位論文
内容記述	主査: 諸井雅男 / タイトル: Relationship between 18F fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography and aortic calcification / 著者: Yuriko Okamura, Rine Nakanishi, Hidenobu Hashimoto, Sunao Mizumura, Sakae Homma, Takanori Ikeda / 掲載誌: Annals of Nuclear Cardiology / 巻号・発行年等: 8(1): 57-66, 2022 /
著者版フラグ	none
報告番号	32661甲第1060号
学位記番号	甲第732号
学位授与年月日	2023.03.14
学位授与機関	東邦大学
メタデータのURL	https://mylibrary.toho-u.ac.jp/webopac/TD84109925

博士學位論文

論文内容の要旨

および

論文審査の結果の要旨

東邦大学

岡村由利子より学位申請のため提出した論文の要旨

学位番号甲第732号

学位申請者 : 岡村由利子

学位論文 : Relationship between ^{18}F -fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography and aortic calcification

(^{18}F -FDG PET 検査と大動脈石灰化の関係)

著者 : Yuriko Okamura, Rine Nakanishi, Hidenobu Hashimoto, Sunao Mizumura, Sakae Homma, Takanori Ikeda

公表誌 : Annals of Nuclear Cardiology 8(1): 57-66, 2022

論文内容の要旨 :

背景・目的:

動脈硬化の発症・進展やプラークの破綻には炎症が関与しており、近年血管炎症の評価のために ^{18}F -fluorodeoxyglucose (FDG) Positron Emission Tomography (PET) 検査が有用とされるが、動脈硬化の程度と ^{18}F -FDG PET 検査の集積の関連は不明である。先行研究では、抗炎症薬が約15%の心血管イベントを減少させると報告され、また、炎症を積極的に抑えることで動脈硬化病変の進展や増悪を予防できる可能性があることや炎症が重要な予後予測因子及び治療対象因子であることが示されている。画像を用いて動脈硬化の炎症性変化を観察できれば、より効果的な予後予測および治療を行うことができると考え、動脈の石灰化スコアと ^{18}F -FDG PET 検査における ^{18}F -FDG の動脈への集積の関連を調査するために本研究を立案した。

対象・方法:

本研究では2015年2月から2017年9月までに東邦大学医療センター大森病院で ^{18}F -FDG PET を施行し、 ^{18}F -FDG PET 施行前後6か月以内に胸腹部単純CTを受けた患者1157人のうち、悪性腫瘍の既往がある人やリンパ節集積が強い人等を除外した167人を対象とした。 ^{18}F -FDG PET にて、上行大動脈で Standardized Uptake Value (SUV) を測定し、バックグラウンドとして肺動脈分岐部レベルの上大静脈の SUV を測定し、Target Background Ratio (TBR) を計算した。また、単純胸腹部CTにおける上行～腹部大動脈の石灰化 (Aortic Calcium) スコア (総ACスコア) を、Agatston法を用いて測定した。総ACスコアを3群 (0、1~399、および ≥ 400) に分類し、算出した平均TBR値を比較することで、 ^{18}F -FDG の動脈の集積と動脈の石灰化スコアの関連を検討した。

結果:

患者の年齢は67.1±14.7歳で、男性は68.9%、約30%に高血圧、約12%に脂質異常症と糖尿病があった。C-Reactive Protein (CRP) 値と血糖値は総 AC スコアの3群比較で有意差を認めた ($p < 0.001$)。平均 TBR 値を総 AC スコアにより3群比較すると、CRP 値によらず有意差を認めた。LDL コレステロール (LDL-C) 値に関しては、120mg/dl を超えたのときの平均 TBR 値は3群で有意差があり、120mg/dl 未満のときには、3群間で有意差は認めなかった。上行大動脈や冠動脈の AC スコアの3群比較では、CRP 値および LDL-C 値に関係なく、平均 TBR 値の有意差は示されなかった。平均 TBR 値は、総 AC スコアが0、1-399、400以上の順に高値になるにつれて徐々に増加した (それぞれ 1.01 ± 0.07 、 1.08 ± 0.09 、および 1.11 ± 0.11 、 $p < 0.001$)。多変量線形回帰分析では、総 AC スコアが0の時の平均 TBR と比較し、1-399 ($\beta = 0.06$ 、95%CI: $0.01 \sim 0.11$ 、 $p = 0.02$) および400以上 ($\beta = 0.11$ 、95%CI: $0.06 \sim 0.16$ 、 $p < 0.001$) で平均 TBR が増加し、総 AC スコアが平均 TBR と相関していることが示された。また、冠動脈の AC スコアが400以上の時の平均 TBR は、冠動脈の AC スコア = 0 の時の平均 TBR と比較してより高く、有意に相関していた。

考察:

本研究の結果から、動脈の石灰化スコアが高い患者は、 ^{18}F -FDG PET 検査における動脈への ^{18}F -FDG の集積も高く、アテローム性動脈硬化症の炎症活動が増加している可能性があることが示唆された。本研究では、最大 TBR ではなく、平均 TBR が総 AC スコアと関連していた。平均 TBR は、全身の大動脈の炎症状態をモニタリングするのに役立ち、最大 TBR は、局所の大動脈の炎症状態を捉えることに優れていると報告されているが、私たちの研究結果も TBR の最大値ではなく、平均値がアテローム性動脈硬化症の全体的な大動脈の炎症状態を反映している可能性があることを裏付けた。本研究の大動脈の平均 TBR 値は、以前報告された研究の値と比較して低値であったが、これは本研究が高血圧、糖尿病、脂質異常症などの虚血性心疾患の危険因子が少ない対象者であるためと考える。本研究は ^{18}F -FDG PET 検査により動脈の血管炎症を検出し、動脈の石灰化スコアと組み合わせて評価することでアテローム性動脈硬化症における血管炎症の活動を早期に予測し、動脈硬化に伴う疾患を予防することにつながる可能性があることを示唆した。

結論:

本研究では、 ^{18}F -FDG PET 検査を受けた非担癌患者において、総 AC スコアが平均 TBR と関連していたことが示された。動脈石灰化の程度と重症度が高い患者は、 ^{18}F -FDG PET 検査でアテローム性動脈硬化の炎症活動の増加を示す可能性がある。

1. 学位審査の要旨および担当者

学位番号甲第 732 号	氏 名	岡 村 由 利 子
学位審査担当者	主 査	諸 井 雅 男
	副 査	中 村 正 人
	副 査	堀 正 明
	副 査	内 藤 篤 彦
	副 査	藤 井 毅 郎

学位論文の審査結果の要旨 :

¹⁸F-fluorodeoxyglucose (FDG) Positron Emission Tomography (PET) 検査は、生体内の糖代謝を画像化した検査であり、炎症細胞では糖代謝が亢進していることから炎症部位の同定に利用される。本研究の目的は上行大動脈の¹⁸F-FDGの取り込みが大動脈の石灰化と関係しているかどうかを検討することであった。対象は、肺癌が疑われて非造影の X 線 CT と¹⁸F-FDG PET 検査を行ったが、悪性腫瘍ではなかった連続 167 例である。TBR(Target-to-Background Ratio)は上行大動脈の平均 Standardized Uptake Value (SUV)を肺動脈分岐部の上大静脈の SUV で除した値とした。平均 TBR は大動脈基部から腕頭動脈分岐部までの上行大動脈を 9mm 間隔で 3 スライスごとの平均とした。胸部及び腹部大動脈の石灰化スコアは CT において Agatsuton 法により算出した。平均年齢は 67 歳、男性は 68%であった。大動脈全体の石灰化スコアは平均 TBR および C-Reactive Protein 値と関係していた。上行大動脈の石灰化や冠動脈の石灰化とは関係していなかった。以上から、上行大動脈壁の¹⁸F-FDG の取り込みは大動脈全体の石灰化と関係していることが示された。

2022 年 11 月 22 日に開催された学位審査会において、申請者による本論文の要旨の説明後に審査委員から質問がなされた。X 線 CT では評価できない大動脈の炎症を¹⁸F-FDG PET 検査では捉えられるというエビデンスはあるのか、上行大動脈の¹⁸F-FDG の取り込みが大動脈全体の石灰化と関係していたという結果であるがその解釈はどのようになされるのか、上行大動脈の¹⁸F-FDG の取り込みの程度と大動脈全体および上行大動脈、さらには冠動脈の石灰化スコアとの相関をみているがばらつきはどうであったのか、¹⁸F-FDG の取り込みが動脈硬化の初期病変を反映していると考えられる根拠はなにか、石灰化が強い部位にも¹⁸F-FDG の集積がある症例はあるのか、あるとすればそれにはどのような特徴があるのか、などの質問がなされたが、申請者はそれらに丁寧に返答した。上行大動脈の¹⁸F-FDG の取り込みが胸腹部大動脈全体の石灰化と相関することを示した本論文は、大動脈の炎症と石灰化の関係を示す貴重な報告であり、学位に値するとの審査委員全員の意見の一致を得て審査委員会を終了した。