

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (医 学) 氏名 藪崎 哲史

学位論文題名

FDG-PET/CT および造影 CT を用いた IgG4 関連疾患の画像所見の検討
(Image characteristics of IgG4-related disease
on FDG-PET/CT and contrast enhanced CT)

【背景と目的】

IgG4 関連疾患は IgG4 陽性形質細胞の浸潤と線維化を全身の臓器に及ぼし、血清 IgG4 値が上昇する、という特徴をもつ全身疾患であり、2001 年に Hamano らが自己免疫性膵炎の患者で血清 IgG4 値が上昇することを報告して以来、様々な臓器で同様の報告がある。自己免疫性膵炎やミクリッツ病は代表的な一部分症であり、リンパ節腫大も特徴的な所見の一つである。その他さまざまな臓器の腫大や結節の形成、肥厚といった病変を来しうる。第一章では、IgG4 関連疾患の病変分布を明らかにするため、FDG-PET/CT (fluorodeoxyglucose-positron emission tomography/ computed tomography) を用いて全身の病変について評価を行い、臓器ごとの陽性率を検討した。また、第二章では対象を動脈病変 (IgG4-related aortitis/periaortitis and periarteritis; IgG4-aortitis) に絞り、FDG-PET/CT と造影 CT (computed tomography) を用いて病変の分布や活動性の程度を評価した。FDG-PET/CT では全身の病変を評価できる上に、SUVmax (maximum standardized uptake value) や TBR (target-to-background ratio) を用いることで半定量的に病変の活動性を評価することが可能である。

【対象と方法】

第一章では FDG-PET/CT が施行された IgG4 関連疾患の患者 34 例を後ろ向きに検討し、下垂体・下垂体柄、涙腺、唾液腺 (耳下腺、顎下腺、舌下腺)、鼻副鼻腔、リンパ節 (頸部、胸部、腹部)、肺、傍椎体、胆嚢、胆管、腎、前立腺、後腹膜、大動脈、心外膜の陽性率を検討した。

第二章では FDG-PET/CT と造影 CT が施行された IgG4 関連疾患の患者 37 例を後ろ向きに検討した。全身の血管を胸部大動脈、腎動脈上腹部大動脈、腎動脈下腹部大動脈、腸骨動脈、胸部大動脈の第一分枝、腹部大動脈の第一分枝の 6 領域に分類し、FDG-PET/CT と造影 CT の両方で異常を認めた場合、その領域は陽性と診断した (IgG4-aortitis 陽性領域)。FDG-PET/CT あるいは造影 CT の片方の診断基準しか満たさない領域、またはいずれの診断基準も満たさない領域は、陰性と診断した (IgG4-aortitis 陰性領域)。この陽性・陰性の診断は患者ごとに 6 領域すべてで行い、1 領域以上の IgG4-aortitis 陽性領域がある患者を IgG4-aortitis 陽性群、6 領域すべてが IgG4-aortitis 陰性領域であった患者を IgG4-aortitis 陰性群とした。37 症例のうち 1 症例では腎動脈上腹部大動脈から腎動脈下腹部大動脈にかけて人工血管置換術後であったため、この症例では腎動脈上腹部大動脈と腎動脈下腹部大動脈を評価対象から除外した。よって、37 症例 220 領域が評価対象となった。

性別、年齢、糖尿病の有無、血清 IgG4 値を IgG4-aortitis 陽性群と陰性群で比較した。

6領域それぞれにおいて IgG4-aortitis の陽性率を算出した。各領域での SUVmax を計測し、また下大静脈と右房の SUVmax の平均を用い、各領域の SUVmax をこれで除することで TBR を算出した。SUVmax と TBR を IgG4-aortitis 陽性領域および陰性領域で比較した。IgG4-aortitis の瘤化や解離の頻度も検討した。

【結果】

第一章では全身の対象臓器ごとの陽性率が得られた。特に頻度が高かったのは、胸部リンパ節 66%、顎下腺 63%であった。大動脈は 44%で陽性であり比較的頻度が高かった。また、32 症例中 30 症例 (94%) では 2 臓器以上に病変を有していた。

第二章では 37 症例中 15 症例 (41%) で IgG4-aortitis 陽性であった。病変が腎動脈下腹部大動脈から腸骨動脈の陽性率が高かった。IgG4-aortitis は高齢男性の多い傾向があったが、陽性群と陰性群の間で有意差は認められなかった。糖尿病の有無や血清 IgG4 値にも有意差はなかった。IgG4-aortitis の 15 症例中 10 症例 (67%) で瘤化を認めたが、解離の症例はいなかった。

IgG4-aortitis の半定量的な評価では、病変部の SUVmax と TBR はそれぞれ 3.7 と 2.1 であり、非病変部(中央値はそれぞれ 2.1 と 1.3)の 2 倍程度の FDG 集積を認めることが示された。

【考察】

第一章では FDG-PET/CT を用いて IgG4 関連疾患の症例の全身評価を行い、臓器ごとの陽性率を示した。症例の選択バイアスが存在する可能性はあるものの、大動脈への集積が 44% でみられ比較的高頻度であった IgG4-aortitis は、大動脈瘤の形成、大動脈破裂、大動脈解離の危険性が報告されている。これらの病変は重篤な結果につながる可能性があり病変の有無の評価は IgG4 関連疾患の診療上非常に重要であると考えられた。

第二章では FDG-PET/CT と造影 CT を同時に評価し、IgG4-aortitis を対象とした検討を行った。肥厚した血管壁の同定は IgG4-aortitis の診断に有用であるが、壁の肥厚はステロイド治療後の線維化の状態でも残存することが知られており、壁肥厚のみでは血管炎の活動性の評価は困難であると言える。そのため、本研究では造影 CT による壁厚と FDG-PET/CT による FDG 集積の両者を評価した。有意差はなかったものの、IgG4-aortitis 陽性群は陰性群に比し高齢男性に多い傾向にあった。動脈硬化も高齢男性に多く、FDG 集積を伴う活動性の炎症を伴う病変が存在することから、これらの鑑別が必要となる。

腎動脈下腹部大動脈から腸骨動脈の陽性率が高く、これは過去の日本からの報告と同じような傾向であったが、アメリカからの報告とは異なる結果で、病変分布が人種差など何らかの違いのため生じている可能性が考えられた。

IgG4-aortitis の FDG-PET/CT による活動性病変の定量的評価の報告はなく、本研究では IgG4-aortitis の FDG 集積が非病変部の 2 倍程度であることが示された。

【結論】

本研究で示された IgG4-aortitis の陽性率は 41%と比較的高いものであった。病変は全身の大動脈および一次分枝に認められ、特に腎動脈下腹部大動脈と腸骨動脈で陽性率が高かった。また、67%の症例に瘤化がみられた。