

(西暦) 2020年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名 (注: 学位論文題名が英語の場合は和訳をつけること)

超音波パルスドプラ法と ^{31}P -MRS を用いた中等症および重症下肢虚血モデルラットに対する非侵襲的評価

学位の種類: 修士 (放射線学)

東京都立大学大学院

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻

放射線科学域

学修番号 19897714

氏名: 寺脇 幸四郎

(指導教員名: 古川 顕)

注: 1 ページあたり 1,000 字程度 (英語の場合 300 ワード程度) で、本様式 1~2 ページ (A4 版) 程度とする。

我が国は超高齢社会に突入し、生活様式の変化も相まって末梢動脈疾患 (Peripheral Artery Disease: PAD) が増加している。PAD の主な症状である間歇性跛行は一定距離を歩行した後に下肢に疼痛が生じることで歩行の継続が困難になる症状であり、患者の生活の質 (Quality of Life: QOL) の低下を招く。また、PAD 患者の約 23%~65% に冠動脈疾患および脳血管疾患を併発するという報告があり、重度の PAD では予後がさらに不良となることから、積極的な治療介入が必要とされる。

主な治療介入として薬物療法や運動療法、血管内治療や外科手術による血行再建術がある。しかし、これらの治療効果が得られない場合や組織壊死がある場合、虚血肢切断が適応となる。組織壊死範囲は経過とともに拡大するため虚血レベルの早期判断が必要である。現在臨床で行われている、PAD に対する主な検査として、視診・触診や足首上腕血圧比、各種画像診断装置による血流評価法などがある。しかし、これらの評価法は長所と短所があり、現在の臨床において、下肢虚血を細胞レベルで非侵襲的に検査する方法が確立されていない。

Magnetic Resonance Imaging (MRI) 検査は非侵襲的な画像診断法としての位置づけが確立されており、MR Angiography (MRA) は PAD に対する検査法の一つとしてガイドラインに記載されている。しかし、MRA は血管狭窄の評価は可能であるが、組織壊死の判断は不可能である。一方で、 ^{31}P -MR Spectroscopy (^{31}P -MRS) は、細胞内 ATP 代謝を非侵襲的にリアルタイムに観察可能で、細胞レベルでの生物活性を評価できる。また、超音波パルスドプラ検査は無侵襲で使用禁忌が無く、簡便に血流検査を行えることから、あらゆる患者に適応がある。

本研究では、下肢虚血モデルラットを用いて、虚血肢の非侵襲的評価法として、超音波パルスドプラ法と ^{31}P -MRS が有用であるか検証を行った。対象は Sprague-Dawley ラットとし、中等症下肢虚血モデルと重症下肢虚血モデルを作製した。モデル作製後 1、7、28 日目 (1, 7, 28POD) に超音波パルスドプラ検査と ^{31}P -MRS 検査を行った。超音波パルスドプラ法では、血流量の指標となる Velocity Time Integral (VTI) 値を、 ^{31}P -MRS ではエネルギー代謝量の指標となる無機リン酸 (Pi) とクレアチンリン酸 (PCr) から計算した $\text{Pi}/(\text{Pi}+\text{PCr})$ 比の値を測定・算出した。中等症および重症虚血肢側の VTI 値は健側と比較し、有意に減少し、下肢虚血に対するスクリーニング検査における有用性を示した。 $\text{Pi}/(\text{Pi}+\text{PCr})$ 比は重症虚血肢側において有意に増加し、重症度診断指標としての有用性を示した。

本研究の結果は、臨床に広く普及している超音波診断装置や、臨床に広まりつつある³¹P-MRSを用いて得られたものであるため、近い将来、臨床現場でPAD評価に役立つことが期待される。