



Tissue oxygen saturation as an indicator of wound healing around endovascular treatment in chronic limb-threatening ischemia

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2024-10-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 露木, 肇 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/0002000247

博士 (医学) 露木 肇

論文題目

Tissue oxygen saturation as an indicator of wound healing around endovascular treatment in chronic limb-threatening ischemia

(包括的高度慢性下肢虚血患者における血管内治療中の創傷治癒指標としての組織酸素飽和度)

論文の内容の要旨

[はじめに]

末梢動脈疾患 (PAD) は、アテローム性動脈硬化による動脈の狭窄や閉塞に起因する。この疾患は、間欠性跛行、安静時痛、虚血性潰瘍、包括的高度慢性下肢虚血 (CLTI) などを引き起こし、最悪の場合下肢切断に至る。これらの合併症を防ぐため、血行再建が不可欠だが、そのための一般的な治療法として血管内治療 (EVT) が用いられる。EVT の効果を評価する従来の方法には足首上腕指数 (ABI)、皮膚灌流圧 (SPP)、経皮酸素圧 (TcPO₂) があるが、疼痛、検査時間、検査可能な場所が限られる点から EVT 中に行うことは困難である。

近年、近赤外分光法 (NIRS) 技術 (トッカーレ、TOE-20: ASTEM Co.,Ltd.) が術中の四肢血流評価に注目されている。NIRS は組織内の酸素化ヘモグロビンと脱酸素化ヘモグロビンの濃度を測定し、局所組織酸素飽和度 (rSO₂) を計算する技術である。この方法は痛みがなく、迅速で、任意の皮膚領域を評価できる利点がある。我々は新しい NIRS 技術が PAD 患者の血流評価に有効であり、従来 ABI、SPP、TcPO₂ との相関を確認し、EVT 後の創傷治癒の予後予測に有用であることを報告してきた。PAD 患者は、通常複数の狭窄血管病変を認めるが、どの病変まで治療すべきか判断に苦慮する。

この研究の目的は、CLTI 患者の術後創傷治癒予後予測における、EVT 中の rSO₂ 値の有用性を調査することである。

[材料ならびに方法]

この研究は、単一施設による観察研究で行った。2018 年 4 月から 2022 年 3 月までに浜松医科大学医学部附属病院で EVT を受けた CLTI 患者を本研究の対象とした。本研究のプロトコルは、浜松医科大学臨床研究倫理委員会によって承認され (承認番号 16-057)、研究プロトコルは UMIN Clinical Trials Registry (UMIN-CTR、ID: UMIN000025021) に登録された。

除外基準は、静脈うっ血性潰瘍、糖尿病性足潰瘍、潰瘍形成のない PAD (ラザフォードクラス 4 以下)、WIFI 分類 (末梢動脈硬化疾患の予後予測スケール) 基準に従った創傷感染、EVT 標的血管狭窄のないケース、術前の rSO₂ 値が 50% を超える患者とした。

EVT 処置の成功は、少なくとも 1 つの狭窄血管が拡張されることで定義され、

処置の不成功は狭窄血管が拡張されないことで定義した。足背、足底、外顆の3部位の rSO₂ 値を測定し、これら3つの値のうち最も低い rSO₂ 値を対象部位として選択した。

患者は EVT 後1年間における潰瘍治癒を評価され、大切断や血行再建を行わずに創傷治癒を達成した患者（創傷治癒グループ）と、大切断や血行再建を行わずに創傷治癒を達成できなかった患者（非創傷治癒群）の二群に分類された。主要評価項目は EVT 中の rSO₂ 値とした。

[結果]

2018年4月から2022年3月までに、ラザフォードグレード5または6の患者42人に対して EVT を実施した。このうち6例が除外基準に従って研究から除外された（3例は感染、1例は技術的な欠陥、2例は EVT 前の rSO₂ 値が50%以上）。EVT 後1年以内に2人の患者が脱落し、結果として34人の患者がこの研究に含まれた。EVT 後1年以内の創傷治癒、血行再建または大切断の状況に応じて、患者は創傷治癒群（n = 15）と創傷非治癒群（n = 19）の2つのグループに分類された。EVT 後1年以内に5人の患者に血行再建が、10人の患者に大切断が行われた。血液透析（p = 0.042）および処置前の rSO₂ 値（治癒群で 45.5 ± 3.1%、非治癒群で 41.7 ± 4.6%、p = 0.010）において2つのグループ間で有意差が確認された。その他の既往疾患や血液性化学検査、術前の従来評価値（ABI、SPP、TcPO₂）には差はなかった。

rSO₂ 値と創傷治癒のカットオフ値の周術期変化について、2つのグループ間で処置前および処置中の rSO₂ 値に有意差があった（処置前：治癒群で 45.5 ± 3.1%、非治癒群で 41.7 ± 4.6%、p = 0.010）（処置中：治癒群で 51.1 ± 3.4%、非治癒群で 44.4 ± 5.0%、p < 0.001）。1年以内の創傷治癒に対する術前の rSO₂ 値のカットオフは 44%（AUC: 0.775、CI: 0.612-0.939、感度: 66.7%、特異度: 78.9%、p = 0.006）であった。EVT 中の rSO₂ 値のカットオフは 47%（AUC: 0.891、CI: 0.783 - 1.000、感度: 86.7%、特異度: 73.7%、p < 0.01）であった。

[考察]

この研究では、CLTI 患者における EVT 中の術後一年での創傷治癒に関する rSO₂ 値のカットオフ値が特定された。従来型の血流評価方法では難しい EVT 中であっても、rSO₂ は簡便に測定が可能で、rSO₂ は EVT の成功によりリアルタイムに値の改善を示した。従来型の血流評価方法である TcPO₂ では EVT 中に値の上昇を認めなかったという既報もある（Gunnarsson、2021年）。rSO₂ は従来型の血流評価方法と異なり、測定場所に制限がないという利点があり、原理が異なるため、浮腫や動脈硬化などの影響を受けづらい可能性がある。NIRS 技術は、四肢の血流の術中評価において重要な利点を持つ可能性がある。

[結論]

NIRS 技術は従来型の方法と比較して、CLTI 患者の血流評価において重要な利点

がある可能性があり、これらの発見は将来の術中評価方法の開発に貢献するかもしれない。