



Utility of a finger-mounted tissue oximeter with near-infrared spectroscopy to evaluate limb ischemia in patients with peripheral arterial disease

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2019-05-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 矢田, 達朗 メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/10271/00003548 |

博士（医学）矢田 達朗

論文題目

Utility of a finger-mounted tissue oximeter with near-infrared spectroscopy to evaluate limb ischemia in patients with peripheral arterial disease

（末梢動脈疾患患者の下肢血流評価における近赤外分光法による指装着型オキシメータの有用性）

論文の内容の要旨

[はじめに]

末梢動脈疾患（PAD）患者の血流評価は、治療方針の決定に重要である。既存の非侵襲的血流評価法である上腕足関節動脈血圧比（ABI）、皮膚灌流圧（SPP）、経皮酸素分圧（TcPO₂）は広く用いられているが、検査時間の長さ、検査中の疼痛、測定可能部位の制限などの問題点があり、新しい血流評価方法の開発が望まれている。一方、近赤外分光法（NIRS）は、迅速かつ無痛に組織酸素飽和度（rSO₂）を測定できるという利点があり、近年、NIRS 技術を用いた指装着型オキシメータ（Toccare: アステム社）が開発された。同機器の、産科領域における経腔的胎児脳血流評価方法としての有用性が報告されているところであるが、本研究では、PAD 患者の下肢血流評価における、指装着型オキシメータの有用性を検討した。

[方法]

本研究は浜松医科大学臨床研究倫理委員会の承認を得た上で、すべての被験者に同意を得て実施した。2016年7月～2018年7月に浜松医科大学医学部附属病院血管外科でPADと診断された72名（男性53名）を対象とした。臥位、安静時の、両下肢の足関節と足背において、ABI、SPP、TcPO₂、rSO₂を測定した。rSO₂とABI、TcPO₂、SPPの相関関係を解析した。さらに、対象者を臨床症状による分類方法（Fontaine分類）を用いて、F-IIa（軽度間欠性跛行）19名、F-IIb（重度間欠性跛行）12名、F-III（安静時痛）10名、F-IV（虚血性潰瘍）31名に分類し、患肢の足関節、足背、各趾の足背側、足底側でrSO₂を測定した。各検査値を各群において比較した。

[結果]

6名はすでに片足が切断されていたため、72名138肢で測定した。ABIで11肢、TcPO₂足関節で4肢、SPP足関節で13肢、SPP足背で13肢が、疼痛や安静困難等により測定不可能であった。rSO₂は全例で測定可能であった。rSO₂とABIでは相関関係を認めなかった。足関節ではrSO₂はTcPO₂とSPPと有意に相関した（rSO₂-TcPO₂: r = 0.465, rSO₂-SPP: r = 0.499）。同様に足背でもrSO₂はTcPO₂とSPPと有意に相関した（rSO₂-TcPO₂: r = 0.492, rSO₂-SPP: r = 0.546）。

重症虚血肢群（F-III+IV群）では、間欠性跛行群（F-IIa+IIb群）に比べ、TcPO₂、

SPP、 rSO_2 は全部位において有意に低下した ($P < 0.05$)。F-IIa 群と F-IIb 群の比較では ABI、 $TcPO_2$ 、SPP においては有意差を認めなかった。しかし、 rSO_2 は足関節、足背、足趾で有意差を認めた ($P < 0.05$)。

[考察]

本研究により、指装着型オキシメータの下肢虚血評価における有用性を示した。既存の検査方法 (ABI、 $TcPO_2$ 、SPP) では、疼痛などにより約 10%が測定不可能であったが、 rSO_2 は全例で測定可能であった。

NIRS の PAD への応用は 1991 年から試みられているが、これまでの NIRS 機器は多くのガイドラインにて血流評価方法として推奨されていない。皮膚潰瘍を伴う重症 PAD 患者では、創傷治癒の予後予測のため、皮膚血流評価が重要であるが、これまでの NIRS 機器は体表から 1-3 cm 程度の筋肉の rSO_2 しか測定できず、皮膚血流を評価できなかった。また PAD においては、足趾の血流評価が重要であるが、これまでの測定機器は測定可能部位に制限があり、足趾の皮膚を評価できなかった。指装着型オキシメータは、体表から 5 mm の浅い部位の rSO_2 を測定でき、測定可能部位の制限がほとんどなく、足趾の皮膚血流を正確に評価できることを示した。

安静時痛や皮膚潰瘍を伴う重症虚血肢では、救肢のため血行再建術が必要である。重度の間欠性跛行例も、重症虚血肢へ悪化する可能性が高く、血行再建術の適応となることが多い。しかし、間欠性跛行の重症度を、皮膚血流の観点から評価できる検査方法は、これまでにはなかった。本研究では、 rSO_2 のみが、軽症な間欠性跛行群 (F-IIa) と重症な間欠性跛行群 (F-IIb) 間に有意差を認めた。指装着型オキシメータによる rSO_2 測定は、間欠性跛行の重症度の評価でき、治療方針の決定に有用となる可能性が示された。

血流障害による皮膚潰瘍では、近傍の皮膚の $TcPO_2$ 、SPP が 20 mmHg 以上であれば創傷治癒が期待できる。 $TcPO_2$ 、SPP、 rSO_2 の散布図から、 $TcPO_2$ 、SPP が 20 mmHg は、 rSO_2 では 45%に相当する。今後、さらに皮膚潰瘍症例における rSO_2 を測定し、創傷治癒の予後予測におけるカットオフ値を検討する必要がある。

本研究における限界は、被検者数が少ない小規模研究であること、被検者の全例が日本人であることが挙げられる。また今後、症例数を増やし rSO_2 の正常値についての検討が必要である。

[結論]

指装着型オキシメータは、簡便に、迅速に、無痛で、測定部位の制限なく、 rSO_2 を測定できる。本機器は PAD 患者の下肢重症度を評価でき、治療戦略の決定に有用である。