

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月17日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22592440

 研究課題名（和文） 末梢動脈疾患（PAD）合併透析患者の皮膚形態と色調による
下肢血行評価指標の決定

 研究課題名（英文） Determination of indicate hemodynamics lower limb by skin form
and color of peripheral arterial disease (PAD) patients

研究代表者

大桑 麻由美 (OKUWA MAYUMI)

金沢大学・保健学系・教授

研究者番号：30303291

研究成果の概要（和文）：虚血肢病態指標を決定することを目的とし、末梢動脈疾患（PAD）による虚血肢の重症度と皮膚外観（皮溝・皮丘、色調）との関連を探索した。対象者はABI0.9未満で間歇性跛行または重症虚血肢を臨床的に有する者であった。皮膚外観はマイクロスコープで画像を取得し、皮膚色は簡易分光色差計で測定した。虚血の病態とこれらの測定項目の数値の関係性を見たところ、皮溝と色調に関連性を見出した。非侵襲的に簡便に、透析患者のPADを皮膚外観から推測可能であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：We observed changes in skin form skin color at the anterior and posterior surface of the legs and the foot in male patients with an ankle-brachial pressure index (ABI) of <0.9 and ether intermittent claudication or critical limb ischemia. The skin form was examined by dermatoscopy to determine the interval and thickness of the sulcus cutis. The limbs of patients were to verify the correlation between ABI and skin conditions (interval and thickness) & skin color. The skin color was measured by spectrophotometric color difference meter. The limbs of patients were categorized based on ABI into 1G ($0.8 \leq \text{ABI} < 0.9$), 2G ($0.6 \leq \text{ABI} < 0.8$) or 3G ($\text{ABI} < 0.6$). A change of 3G represented an almost loss of the area cutanea with a significantly smaller interval and thinner layer of the sulcus cutis than 1G. This study was confirmed that skin form was related to the severity of PAD. These results suggest that the interval and thickness of the sulcus cutis indicates the status of hemodynamics of the lower extremities in patients with PAD. Skin texture is useful for assessing ischemic skin changes.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
2012 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：創傷看護

科研費の分科・細目：看護学・臨床看護学

キーワード：末梢動脈疾患，皮膚形態，血行指標，透析，糖尿病

1. 研究開始当初の背景

慢性透析療法を受ける患者数は年々増加し，その主要疾患は，1位が糖尿病性腎症であった（日本透析医学会統計調査委員会，2009）．慢性透析患者の重篤な合併症の一つに動脈硬化に伴う末梢動脈疾患（peripheral arterial disease; PAD）があり，PADを合併する透析患者は確実に増加している．下肢PADの病状進行では，下肢安静時疼痛，下肢潰瘍・壊疽形成を伴う慢性重症下肢虚血にいたる．慢性重症下肢虚血肢を呈する患者の転帰は不良であり，治癒困難な下肢潰瘍，壊疽のために切断を余儀なくされる．下肢閉塞性動脈硬化症の診断・治療指針IIではPAD患者の診断アルゴリズムがあり，慢性重症下肢虚血にいたる前の段階・ハイリスクゾーンも含めて患者を分類し，治療戦略が示されている．この分類は患者の自覚症状，すなわち間歇性跛行の有無や皮膚潰瘍・壊疽の有無によって分類する．特に慢性重症下肢虚血にいたる前の段階・ハイリスクゾーンは，間歇性跛行の有無によって決定される．

しかし昨今のライフスタイルの変化により，普段から運動習慣がない限り，間歇性跛行を自覚する機会は減少している．また，PAD診断で用いる足関節上腕血圧比（ankle brachial index; ABI）による分類では，透析患者では高値となり，見かけ上は正常範囲となる場合がある．つまり，透析患者がPADの病状進行を自覚または他覚的に確認できるときは，すでに下肢に潰瘍・壊死を呈した重症下肢虚血の状態である可能性が高い．そこで，PAD合併透析患者において，ハイリスクゾーンを抽出する新たなスクリーニング指標が必要であり，その方法は非侵襲的，かつ簡便であることが望ましく，今回は皮膚表面形態と皮膚色変化に着目した．

2. 研究の目的

PAD患者のなかでも，糖尿病や透析の影響がない患者において，下肢血行動態すなわち下肢動脈硬化の病態別（ABI層化別）の皮膚表面形態と皮膚色調の特徴を明らかにし，下肢血行との関係を明確にし，これを軸とした．続いて，糖尿病患者，透析患者（糖尿病なし），透析患者（糖尿病あり）の実態調査を行う．最終的にはPAD合併透析患者の病態進行による皮膚表面形態と皮膚色調の違いを明らかにすることであった．

3. 研究の方法

研究対象者は，透析療法の有無と糖尿病の有無により4群（A:透析療法なし/糖尿病なし・B:透析療法なし/糖尿病あり・C:透析療法あり/糖尿病なし・D:透析療法あり/糖尿病あり）とし，各群，ABI層化別に， $0.9 \leq \text{ABI} < 1.3$ ， $0.5 \leq \text{ABI} < 0.9$ ， $\text{ABI} < 0.5$ ， $\text{ABI} > 1.3$ に分けて募った．

(1)横断的に次の項目を調査測定した．

- ① 皮膚表面形態
- ② 皮膚色調
- ③ サーモグラフィー，ABIおよび皮膚組織灌流圧（skin perfusion pressure: SPP）
- ④ 一般採血，糖尿病患者においてはHbA1c
- ⑤ 基礎情報；年齢・性別・診断名・PAD診断・治療状況・生活習慣

①および②は下腿（前頸骨部・脛脛筋部）および足部（足背部第1趾部）計3箇所測定
③サーモグラフィーは下腿部～足部を捉え，動脈閉塞部位を推定．ABIとSPPは診療上実施済みの場合は，そのデータを利用した．

④⑤は診療記録・看護記録から得て，必要時対象者に確認した．透析患者においては，非

透析日に調査する④は透析前後の値とした。

4. 研究成果

(1) PADの病態把握と測定項目による新たな知見

重症PAD患者では疼痛により交感神経優位となり、サーモグラフィーにて他とは異なる温度分布が確認できた。皮膚形態・色調は、皮膚の状態を客観的に反映することが出来、曖昧な皮膚状態を数値で表すことが出来、なかでも、皮膚色 $L^*a^*b^*$ により、 a^* 、 b^* が最も適切に表すことが出来たと考える。

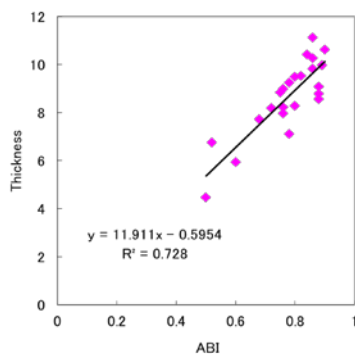
(2) PADの重症度と皮膚形態と色調の関係

ABI>1.0では体毛が影響し、獲得画像は皮溝の解析が困難であった。モノクロの2値化では、画像から体毛を除去することが技術上、できないためであり、分析上の限界であった。C群は統計手法を用いるだけの対象患者を得ることができなかった。

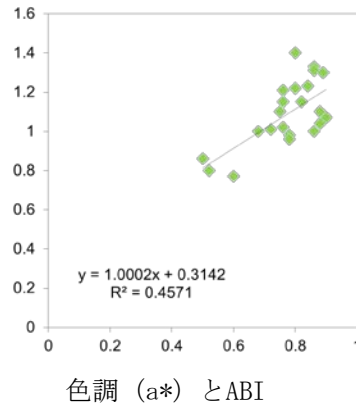
ABIが正常範囲外にある、何らかの血行障害があった対象者において、ABIと皮溝の太さと間隔は有意な相関が得られ($R^2=0.728, 0.662$)、色調ではABIと a^* との有意な相関が得られた

($R^2=0.457$)。つまりPAD重症の患者程皮溝の太さは細く、色は赤みを消失する。

これらの結果は国内外の関連学会で発表した。



皮溝の太さとABI



(3) 縦断観察による皮膚形態と色調の推移

縦断観察においては、継続測定ができたものの、対象者の下肢血行動態に変化がなく測定値の変化は得られなかった。

以上より、下肢血行動態と皮膚表面形態および色調は特に血行動態不良な対象者において、有意な関連があり、指標として用いることの有効性が見出された。短期間での血行動態の皮膚表面の反映は形態よりも色調であることは推測できる。どの程度の血行動態の変化が数値としてあらわすことができるのかの検証が必要である。

またPADの糖尿病の影響は皮膚形態・色調の組み合わせによって、指標を明確にすることが必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計2件)

1. 大桑麻由美, 臺美佐子, 西澤知江, 須釜淳子, ほか: 皮膚外観の定量的解析と虚血肢重症度との関連, 第11回日本フットケア学会 第5回日本下肢救済・足病学会合同学術集会, 2013年2月9日~2013年2月10日 パシフィコ横浜 (神奈川県)

2. Okuwa M, Maeba H, Sugama J, Otake H, Sanada H. : Does the skin form and color indicate hemodynamics lower extremity with peripheral arterial disease? 22nd

Conference of the European Wound
Management Association, 2012年5月23日～
2012年5月25日 Austria Center Vienna (オ
ーストリア)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大桑 麻由美 (OKUWA MAYUMI)
金沢大学・保健学系・教授
研究者番号：30303291

(2) 研究分担者

真田 弘美 (SANADA HIROMI)
東京大学・医学(系)研究科・教授
研究者番号：50143920

須釜 淳子 (SUGAMA JUNKO)
金沢大学・保健学系・教授
研究者番号：00203307

紺家 千津子 (KONYA CHIZUKO)
金沢医科大学・看護学部・教授
研究者番号：20303282

松尾 淳子 (MATSUO JUNKO)
大阪医科大学・看護学部・講師
研究者番号：10507370

(3) 連携研究者

該当なし