

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 20 日現在

機関番号：32409

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23592652

研究課題名(和文) 糖尿病性・虚血性潰瘍における治癒能力診断デバイスの開発

研究課題名(英文) Development of the device for healing ability of diabetic and ischemic ulcers

研究代表者

市岡 滋 (Ichioka, Shigeru)

埼玉医科大学・医学部・教授

研究者番号：60306272

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：糖尿病性・虚血性潰瘍の創傷治癒能力を評価する方法として現在レーザードップラーを利用した皮膚灌流圧(skin perfusion pressure: SPP)と経皮酸素分圧が主流となっている。しかしSPPは虚血下肢の患者の場合疼痛が強く測定不能なことも多く、経皮酸素分圧は数値の不安定性が問題となる。いずれの方法も一長一短でより有効に治癒能力を判定する方法が求められ、本研究ではそれを検討した。

研究成果の概要(英文)：Chronic wounds due to diabetes mellitus (DM) and/or peripheral arterial disease (PAD) often occur in the pedal region peripheral to the ankle. To predict wound healing potential of the limb ulcers, skin perfusion pressure (SPP) and transcutaneous oxygen tension (TcPO<sub>2</sub>) have recently become popular as the parameters that reflect skin microcirculation. On the other hand, ultrasonography for the macrocirculatory vessels has already prevailed widely as the standard vascular investigation. The skin microcirculation peripheral to the ankle probably depends on the macrocirculatory blood flow at the ankle level. Thus, this study aims to estimate whether the blood flow of the anterior tibial artery (ATA) and the posterior tibial artery at the ankle level reflect the values of SPP and TcPO<sub>2</sub> on the foot. .

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・形成外科学

キーワード：創傷治癒

1. 研究開始当初の背景

糖尿病性・虚血性潰瘍の創傷治癒能力を評価する方法として現在レーザードップラーを利用した皮膚灌流圧 (skin perfusion pressure: SPP) と経皮酸素分圧が主流となっている。しかし SPP は虚血下肢の患者の場合疼痛が強く測定不能なことも多く、経皮酸素分圧は数値の不安定性や再現性の少なさが問題となる。いずれの方法も一長一短でより有効に治癒能力を判定する方法が求められた。

2. 研究の目的

糖尿病や末梢動脈疾患 (peripheral arterial disease ; PAD) に起因する足壊死・潰瘍の治療においては下肢の血流状態を把握することが重要であり、創傷治癒のための血流が不足している場合は、血行再建を優先して末梢の血流を改善するのが大原則である。本研究ではその治療のターゲットとなる足関節レベルでの前脛骨動脈 (anterior tibial artery : ATA) と後脛骨動脈 (posterior tibial artery : PTA) に着目した。

3. 研究の方法

埼玉医科大学形成外科を受診した糖尿病性足病変および PAD による潰瘍を有する患者 104 例 130 肢 (男性 104 肢、女性 26 肢、平均年齢  $66.4 \pm 12.0$ ) を対象とした。血管超音波検査で足関節部の ATA と PTA の血流量を計測し、その和と足背部の SPP 値と TcPO<sub>2</sub> 値を用いてそれぞれの相関を検討した。さらに、SPP40 mmHg 以上を治癒予測群 (predicted healing group)、40 mmHg 未満を非治癒予測群 (predicted unhealing group) として 2 群の足血流量を比較検討した。

4. 研究成果

足関節部の ATA と PTA の和が、末梢の微小循環を反映する SPP および TcPO<sub>2</sub> と相関することが判明した SPP 40mmHg 以上の治癒予測群では、足血流量は  $335.63 \pm 196.78$  であった。SPP 40mmHg 未満の非治癒予測群では、足血流量は  $212.52 \pm 150.62$  であり、両群において有意な差が認められた ( $p = 0.0098$ )。SPP や TcPO<sub>2</sub> の機器がない施設や、患者の疼痛などにより長い時間の検査が不可能な場合でも、血管超音波検査で大循環系の血流量を計測することで、足関節部より末梢の血行動態を簡便に評価できると考えられる。

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)

[雑誌論文] (計 14 件)

すべて査読あり

1. 関谷直美、市岡滋：下肢潰瘍に対する足関節レベルの血管超音波検査の有用性：皮膚微小循環血流との比較  
脈管学 2014; 54: 45-50

2. Sano H, Ichioka S.

Which cleansing care is better, foot bath or shower? Analysis of 236 limb ulcers.  
Int Wound J. 2013 Nov 20. doi:  
10.1111/iwj.12167. [Epub ahead of print]

3. Sano H, Ichioka S, Minamimura A, Tanaka R, Ikebuchi K, Suzuki M.  
Preservation of the properties of elastic plasma protein plus platelet film for wound dressing.

J Plast Surg Hand Surg. 2013 Dec;47(6):458-61. doi:  
10.3109/2000656X.2013.779582. Epub  
2013 Jul 15.

4. Sano H, Ichioka S, Minamimura A, Tanaka R, Ikebuchi K, Suzuki M.  
Treatment of chronic ulcer with elastic plasma protein and platelet film for wound dressing.

J Plast Surg Hand Surg. 2013 Dec;47(6):462-6. doi:  
10.3109/2000656X.2013.783485. Epub  
2013 Apr 16.

5. Sekiya N, Ichioka S, Terada D, Tsuchiya S, Kobayashi H.

Efficacy of a poly glycolic acid (PGA)/collagen composite nanofibre scaffold on cell migration and neovascularisation in vivo skin defect model.

J Plast Surg Hand Surg. 2013 Dec;47(6):498-502. doi:  
10.3109/2000656X.2013.788507. Epub  
2013 Apr 18.

6. Minamimura A, Ichioka S, Sano H, Sekiya N.

Comparison of collagen matrix treatment impregnated with platelet rich plasma vs bone marrow.

J Plast Surg Hand Surg. 2014 Feb;48(1):15-20. doi:  
10.3109/2000656X.2013.793193. Epub  
2013 Apr 29.

7. Sano H, Ichioka S.

Involvement of nitric oxide in the wound bed microcirculatory change during negative pressure wound therapy.

Int Wound J. 2013 Jul 9. doi:  
10.1111/iwj.12121. [Epub ahead of print]

8. Tsuchiya S, Ichioka S, Sekiya N, Tajima S, Iwasaki T, Numata S.

The effect of a hydrocolloid dressing containing ceramide-2 on split-thickness

wounds in a laser-induced erosion model.  
Adv Skin Wound Care. 2013  
May;26(5):224-9. doi: 10.1097/01.

9. Sato T, Ichioka S.

How should we manage multiple skin  
ulcers associated with calciphylaxis?  
J Dermatol. 2012 Nov;39(11):966-8. doi:  
10.1111/j.1346-8138.2012.01510.x. Epub  
2012 Mar 2

10. Sano H, Ichioka S, Kouraba S,  
Minamimura A, Sato T, Sekiya N, Yasuta  
M.

Treatment of venous ulcers with bone  
marrow-impregnated collagen matrix. J  
Plast Surg Hand Surg. 2012  
Feb;46(1):37-44. doi:  
10.3109/2000656X.2011.633392. PubMed  
PMID: 22455575.

11. Gupta S, Ichioka S.

Optimal use of negative pressure wound  
therapy in treating ressure ulcers.  
Int Wound J. 2012 Aug;9 Suppl 1:8-16.  
doi: 10.1111/j.1742-481X.2012.01012.x.  
Review.

12. Matsumura H, Nozaki M, Watanabe K,  
Sakurai H, Kawakami S, Nakazawa H,  
Matsumura I, Katahira J, Inokuchi S,  
Ichioka S, Ikeda H, Mole T, Smith J,  
Martin R, Aikawa N.

The estimation of tissue loss during  
tangential hydrosurgical debridement.  
Ann Plast Surg. 2012 Nov;69(5):521-5. doi:  
10.1097/SAP.0b013e31826d2961.

13. Sano H, Ichioka S.

Influence of mechanical forces as a part of  
nail configuration.  
Dermatology. 2012;225(3):210-4. doi:  
10.1159/000343470. Epub 2012 Nov 6.

14. Sano H, Ichioka S, Sekiya N.

Influence of oxygen on wound healing  
dynamics: assessment in a novel wound  
mouse model under a variable oxygen  
environment.  
PLoS One. 2012;7(11):e50212. doi:  
10.1371/journal.pone.0050212. Epub 2012  
Nov 28.

[学会発表](計14件)

1. 市岡滋: Diversity in  
Surgical Wound Management.  
第57回日本形成外科学会学術集会 2014年  
4月10日 長崎ブリックホール

2. 市岡滋: 創傷を gate としたチーム医療の  
作り方  
第12回日本フットケア学会年次学術集会  
2014年3月7日 なら100年記念館

3. 市岡滋: 褥瘡・難治性創傷の最新治療  
第10回日本褥瘡学会中部地方会学術集会  
2014年3月2日 アクトシティー浜松

4. 市岡滋: 下肢創傷管理技術の最先端  
第4回大阪循環器病懇話会  
2014年2月23日ヒルトンホテル大阪

5. 市岡滋: 創傷治療の up to date  
第105回関西形成外科学会学術集会  
2013年12月7日 大阪市立大学

6. 市岡滋: Diabetic Foot における創傷管理  
の update  
第28回日本糖尿病合併症学会  
2013年9月13日 旭川グランドホテル

7. 市岡滋: 医師と看護師が伝授する  
創傷マネジメントの up to date  
第15回日本褥瘡学会学術集会  
2013年7月20日 神戸国際会議場

8. 市岡滋: VAC ATS 治療システム Update  
第56回 日本形成外科学会総会・学術集会  
2013年4月4日 京王プラザ

9. Ichioka S: Japanese Experience in VAC  
Optimal Use of NPWT in treating Pressure  
Ulcers  
The 4<sup>th</sup> Congress of World Union of Wound  
Healing Society  
Sep2-6 2012 Pacifico Yokohama

10. Ichioka S: The Implications for  
Innovation in NPWT  
The 4<sup>th</sup> Congress of World Union of Wound  
Healing Society  
Sep2-6 2012 Pacifico Yokohama

11. Ichioka S: HISTORY AND PRESENT  
STATUS OF NPWT IN JAPAN  
The 4<sup>th</sup> Congress of World Union of Wound  
Healing Society  
Sep2-6 2012 Pacifico Yokohama

12. Ichioka S: The Brief History of  
Negative Pressure Wound Therapy  
The 4<sup>th</sup> Congress of World Union of Wound  
Healing Society  
Sep2-6 2012 Pacifico Yokohama

13. Ichioka S: Clinical Evidence with Silver  
Dressing Technology  
The 4<sup>th</sup> Congress of World Union of Wound

Healing Society  
Sep2-6 2012 Pacifico Yokohama

14. 市岡滋：褥瘡・難治性創傷の最新治療  
第 27 回日本静脈経腸栄養学会  
：2012 年 2 月 24 日 神戸国際会議場

〔図書〕(計 1 件)

市岡滋 監修、安部正敏、寺師浩人、溝上祐  
子編集「創傷のすべて」(克誠堂)2012 年 9  
月 403

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

市岡 滋 (Ichioka Shigeru)

埼玉医科大学・医学部・教授

研究者番号：60306272

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：