

平成 30 年 5 月 31 日現在

機関番号：33801  
 研究種目：基盤研究(C) (一般)  
 研究期間：2015～2017  
 課題番号：15K01670  
 研究課題名(和文)健康スポーツ系大学生の便秘評価と非侵襲性の微細突起の皮膚刺激が便秘に及ぼす影響

研究課題名(英文)Evaluation of Constipation Evaluation of College Students of Health Sports College Students and Effects of Noninvasive Microcone Skin Stimulation on Constipation

研究代表者  
 沢崎 健太 (SAWAZAKI, Kenta)  
 常葉大学・健康プロデュース学部・教授

研究者番号：80387935  
 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：非侵襲性の微細突起(マイクロコーン：MC)の皮膚刺激が便秘に及ぼす影響について検討した。対象は研究趣旨に同意が得られた便秘傾向者44名で、MCの皮膚刺激ツールを両耳甲介腔に各自で2カ月間貼付するS群(23名)とプラセボP群(21名)に分け、二重盲検化試験を実施した。日本語版便秘評価尺度(CAS-J)、心理テスト(POMS2)、唾液アミラーゼ活性値(SAA)を比較検討した。CAS-JはS群、P群でそれぞれ有意に低下し、POMS2、SAAはS群に有意に低下が認められた。本研究で使用したMCの皮膚刺激により便秘改善の可能性が考えられる。特にセルフケアの一手段として活用できる可能性を示唆する。

研究成果の概要(英文)：Objective: To assess the effects of noninvasive skin stimulation with microcones on constipation.  
 Subjects: The study included 44 subjects with constipation. The subjects were randomly divided into the following two groups: stimulation group (n = 23; group S) and placebo group (n = 21; group P).  
 Intervention: The subjects were required to attach the skin stimulation devices to both cavum conchae with dedicated bandages every day for two months by themselves. Main Outcome Measures: The study assessed of the Japanese version of the constipation assessment scale (CAS-J), total mood disturbance (POMS2) score, and salivary amylase activity(SAA). Results: With regard to the CAS-J score, significant differences were observed in both groups. With regard to the POMS2 score and SAA, significant differences were observed in group S.  
 Conclusions: Noninvasive skin stimulation with microcones may relieve constipation. This procedure may be used as a self-care option.

研究分野：スポーツ医学、公衆衛生学

キーワード：皮膚刺激 便秘 微細突起 マイクロコーン 二重盲検比較試験

## 1. 研究開始当初の背景

申請者らは 2010 年から新たに開発された非侵襲性の微細突起 (マイクロコーン): 先端径 37  $\mu\text{m}$ 、高さ 300  $\mu\text{m}$  の円柱状の突起が規則正しく配列されているエラストマー製チップ (ソマレゾン: SOMARESON、東洋レヂン株式会社) を使用し、運動後の血中乳酸濃度および心拍数が低下することを示すとともに、マイクロコーンの有用性について検討している<sup>1)</sup>。

これは、マイクロコーンによる皮膚刺激によって体性自律神経反射が起こり、心臓の交感神経活動が低下したことで安静回復中の心拍数の回復が早まったことによって生じた現象だと推測される。その結果として、乳酸の除去が促進された可能性が考えられる。

また、申請者らはマイクロコーンの耳甲介腔への皮膚刺激が女子大学生の便秘に及ぼす影響を検討し、便秘改善の傾向がみられ、特にセルフケアの一手段として活用できる可能性を示唆している。耳甲介腔は迷走神経の支配領域のため、耳甲介腔への皮膚刺激は自律神経機能の調整に関与すると考えられる<sup>2)</sup>。

マイクロコーン基礎研究では、東京都健康長寿医療センター研究所 (自律神経機能研究チーム) の堀田らが麻酔ラットにおいてマイクロコーンの皮膚刺激で、痛みなどの侵害刺激の指標である体性心臓交感神経 C 反射を抑制するといった効果が得られる可能性を報告している。マイクロコーンによって誘発された低閾値皮膚機械受容性線維の興奮が、オピオイドおよび非オピオイドの抑制メディエーターの放出を介して、一次求心性 C 線維によって運ばれる侵害刺激伝達を抑制するといった研究結果を得ている<sup>3)</sup>。

このように、マイクロコーンの研究はまだ解明されていないことが多い分野で、正に始まったばかりの研究ではあるが、多くの可能性を含んだ分野である (図 1)。

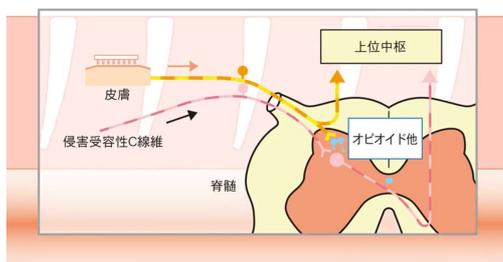


図1 非侵襲性微細突起 (マイクロコーン) の研究

## 2. 研究の目的

本研究では非侵襲性微細突起 (マイクロコーン) の皮膚刺激が便秘に及ぼす影響について、二重盲検比較試験を用いて検討することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### 1 対象および研究デザイン

対象者は、事前に深井ら<sup>4,5)</sup>が McMillan<sup>6)</sup>らの考案したスケールを一部改変した日本語版便秘評価尺度 (Japanese Version of Constipation Assessment Scale: 以下 CAS-J) により抽出された 5 点以上の看護上問題となる便秘傾向者 46 名を対象とし、基礎疾患で通院している者、現在服薬中の者は除外された。対象者を Microsoft Excel に発生させた乱数を用いて、微細突起がある皮膚刺激ツールを貼付する微細突起あり群 23 名 (S 群)、外見上や素材は全く同じであるが微細突起だけ除去したプラセボ群 23 名 (P 群) との 2 群に無作為割付けを行い、比較検討した。測定実施者および皮膚刺激ツールを対象者に配布する者とは別の第 3 者が、被験者の性別を基に層別無作為割付けをして、二重盲検比較試験を実施した。全対象者に本研究への内容を十分に説明し書面により参加の同意を得た。なお、本研究は常葉大学研究倫理委員会で承認 (2016 - 012H) を得て実施した。

### 2 測定項目

#### (1) 便秘

CAS-J を用い、最近 1 か月間はどうかを判断させ、介入前、介入中 (1 ヶ月後)、介入後 (2 ヶ月後) の 3 回測定した。今回は、一般的な排便習慣の評価に用いる過去 1 か月間用 (long term CAS-J: LT-CAS-J) を用いた。これによって、女性の月経周期 (主に黄体ホルモン) の影響を回避できるとされている<sup>8)</sup>。CAS-J は各質問項目に傾斜型の 3 段階の Likert scale がもつけられ、2-0 点で得点化し、計 16 点満点で便秘の程度を採点評価する。深井らは多くの対象の CAS-J を行った結果、5 以上得点した者は看護上問題視すべき便秘傾向にあると報告している<sup>4,5)</sup>。

(2) POMS2 日本語版 成人用 短縮版 (Japanese Translation of Profile of Mood States 2nd Edition-Adult Short)<sup>7)</sup>

POMS2 は、怒り-敵意 (Anger-Hostility; AH)、混乱-当惑 (Confusion - Bewilderment; CB)、抑うつ-落込み (Depression-Dejection; DD)、疲労-無気力 (Fatigue-Inertia; FI)、緊張-不安 (Tension-Anxiety; TA)、活気-活力 (Vigor-Activity; VA) の 7 尺度からなり、本研究では気分障害、情動的もしくは心理的な苦痛、および主観的な幸福感の全般的な指標としての総合的な気分状態 (Total Mood Disturbance; TMD) を介入前、介入中 (1 ヶ月後)、介入後 (2 ヶ月後) の 3 回測定した。TMD 値は、値が高いほど心理的ストレスが高い状態を示すものと考えられており、本研究においても、便秘の一要因としての心理的なストレスを判断する基準として採用した。

(3) 唾液アミラーゼ活性値 (Salivary Amylase Activity; SAA)

唾液アミラーゼ活性値は、唾液アミラーゼモニター (Saliva Amylase Monitor, Nipro Co., Japan) 専用チップおよび測定器を使用した。唾液は舌下部にチップを 30 秒間留置して採

取した後、測定器にて唾液アミラーゼ活性値を介入前、介入中(1ヵ月後)、介入後(2ヵ月後)の3回測定した。唾液アミラーゼ活性が血漿カテコラミン濃度と相関が高いことから、種々のストレス評価の指標として利用されている<sup>8)</sup>。唾液の採取のみであるため、測定自体がストレスとなることはほとんどなく、非侵襲的、短時間、簡便で、ストレス評価に有効であることが知られている<sup>8)</sup>ため本研究でも便秘の一要因としての身体的なストレスを判断する基準として採用した。

#### (4) 体重、体脂肪率

体重、体脂肪率は、Dual Frequency Body Composition Monitor inner Scan DUAL RD-501 (TANITA Co., Japan) を用いて測定した。

#### (5) 収縮期血圧と拡張期血圧

自動血圧計 HEM-6310F (OMRON Co., Japan) を用いて測定した。

体重、体脂肪率、血圧の測定は介入開始日の 12:00~13:00 の時間帯で実施し、服装はジャージなどのできるだけ軽装を指示した。体重、体脂肪率は昼食前に測定し、血圧は座位で体を動かさないようリラックスさせ、腕帯の位置は心臓と同じくらいの高さで測定した。年齢、身長については自己記入式アンケート用紙にて、同日に調査した。

### 3 微細突起ありおよびプラセボの皮膚刺激ツールによる介入

本研究の介入で用いた非侵襲性の微細突起の皮膚刺激ツールは、東洋レヂン株式会社製 SOMARESON mini で先端径 37 $\mu\text{m}$ 、高さ 300 $\mu\text{m}$  の円柱状の微細突起が直径 4mm の範囲に 0.4mm 間隔で規則正しく 53 本配列されているエラストマー製のディスクと、外見上は全く同じであるが微細突起の部分だけ除去されたプラセボの皮膚刺激ツールとした(図 2)。

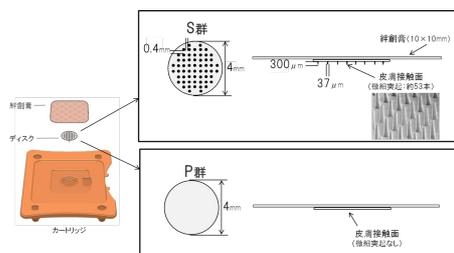


図2 マイクロコーンとプラセボの皮膚刺激ツールによる介入

S群では、エラストマー製のマイクロコーンのある皮膚刺激ツール (SOMARESON mini, 東洋レヂン株式会社)  
P群では、マイクロコーンのない同素材の皮膚刺激ツール

使用する全ての皮膚刺激ツールは 100 個入りの同型のパッケージに密封され、それぞれには番号が記載された状態で保管された。皮膚刺激ツールの配布は、測定実施者とは異なる者が行い、調査期間中はいずれの者に対しても割付けの結果を知らせることはなかった。よって本研究の介入は、対象者および測定実施者がどちらの皮膚刺激ツールであるか知りえない状況下で実施された。

先行研究を参考に本研究では、皮膚刺激ツールは両方の耳甲介腔<sup>9)</sup>に、対象者が各自で

専用の絆創膏(10×10mm)により毎日(2ヵ月)貼付することを原則とした。また、貼付方法等については、研究実施前の説明会で専門知識を持った鍼灸師が対象者に直接指導し、2ヵ月分の皮膚刺激ツールの貼付方法と耳甲介腔の貼付箇所を示したイラストを配布した(図 3)。

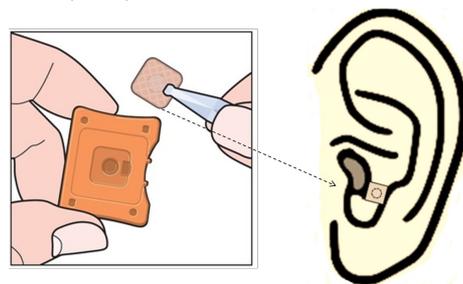


図3 皮膚刺激ツールの貼付方法と貼付箇所

#### 4 貼付した皮膚刺激ツールに関する質問

対象者に対して正しく盲検化がなされたかどうかについて、自記式質問紙を用いて調査した。対象者は貼付した皮膚刺激ツールについて、「1.微細突起ありを貼付した」、「2.微細突起なしを貼付した」、「3.わからない」のいずれかで回答した。

#### 5 統計処理

連続変数(年齢、身長、体重、体脂肪率、血圧、唾液アミラーゼ)については、Shapiro-Wilki 検定によって正規性が認められたデータはパラメトリック検定、認められなかったものはノンパラメトリック検定を行なった。カテゴリー変数(CAS-J, TMD)については、ノンパラメトリック検定を行なった。

S 群と P 群の比較において、正規性及び等分散性が認められたデータについて対応のない t-検定、認められなかったデータについては、Mann-Whitney の U 検定を実施した。

CAS-J, TMD, 唾液アミラーゼの時間経過(介入前・中・後)の影響については、S 群及び P 群でそれぞれ Friedman 検定を実施した。有意差が得られた場合は、post hoc 検定として Wilcoxon の符号付き順位検定を実施した。皮膚刺激ツールに関する質問については、Pearson のカイ 2 乗検定を実施した。

正規性のあるデータは平均値 ± 標準偏差、正規性のないデータについては中央値(四分位範囲)で表した。

統計ソフトは IBM SPSS Statistics Version 24 を用い、危険率 5% を以て有意とした。

## 4. 研究成果

### 結果

#### 1 対象者

割付けられた 46 名の全対象者のうち、外見上や素材は全く同じであるが微細突起だけ除去したプラセボ群 2 名が割付け後に参加拒否となり、実際の対象者は微細突起がある皮膚刺激ツールを貼付する突起あり群 23 名(男 6 名, 女 17 名): S 群, プラセボ群 21 名

(男6名,女15名):P群であった.対象者の特性は,両群に有意な差はみられなかった.

2 貼付した皮膚刺激ツールに関する質問  
盲検化が正しく行われたかどうかを検討するために実施した自記式質問票の結果を表3に示す.

「貼付した皮膚刺激ツールは突起あり,または突起なしのどちらと感じましたか」という質問に対して,突起あり群(S群;n=23)の10名(43.5%)は「突起あり」,3名(13%)は「突起なし」,10名(43.5%)は「わからない」と回答した.プラセボ群(P群;n=21)の7名(33.6%)は「突起あり」,8名(38.1%)は「突起なし」,6名(28.6%)は「わからない」と回答した.以上の結果について,両群の回答の比率に有意な差はなかった(P=0.156).

### 3 CAS-J(表1)

CAS-Jを介入前S群;7.0(6.0-8.5),P群;7.0(6.0-8.0),介入中S群;5.0(4.0-6.5),P群;6.5(4.0-8.0),介入後S群;5.0(3.5-6.0),P群;5.5(4.0-6.0)の3回測定し,Friedman検定の結果,S群,P群でそれぞれ有意差が認められた.S群とP群でMann-Whitney検定を行うが,有意差はなかった.

表1 CAS-Jの変化

	介入前	介入中	介入後
S群 <sup>**</sup> (n=23)	7.0 (6.0-8.5)	5.0 (4.0-6.5) <sup>##</sup>	5.0 (3.5-6.0) <sup>##</sup>
P群 <sup>*</sup> (n=21)	7.0 (6.0-8.0)	6.5 (4.0-8.0) <sup>#</sup>	5.5 (4.0-6.0) <sup>##</sup>

<sup>\*</sup>S群(P<0.01),<sup>\*\*</sup>P群(P<0.05)でそれぞれFriedman検定を行い有意差が認められた.  
介入前との比較<sup>##</sup>(P<0.01),<sup>#</sup>(P<0.05)  
S群とP群でMann-WhitneyのU検定を行うが,有意差はなかった.  
データは,中央値(四分位範囲)で表した.

### 4 POMS2(表2)

POMS2の総合的気分状態(TMD)を介入前S群;15.0(5.0-27.5),介入中S群;9.0(2.0-24.0),介入後S群;9.0(-3.0-32.5)の3回測定し,Friedman検定の結果,S群に有意差が認められた(P<0.05).一方,P群では有意差が認められなかった.

表2 POMS2(Total Mood Disturbance:TMD)の変化

	介入前	介入中	介入後
S群 <sup>*</sup> (n=23)	15.0 (5.0-27.5)	9.0 (2.0-24.0)	9.0 (-3.0-32.5)
P群(n=21)	20.0 (10.0-34.0)	12.0 (6.0-24.0)	17.0 (7.0-29.0)

S群,P群でそれぞれFriedman検定を行い,<sup>\*</sup>S群に有意差が認められた(P<0.05).  
データは,中央値(四分位範囲)で表した.

### 5 唾液アミラーゼ活性値(表3)

唾液アミラーゼ活性値の差分を介入前,介入中,介入後の3回測定し,Friedman検定の結果,有意差が認められなかったが,Mann-Whitney検定で介入後のS群;-5.0(-11.5-1.0)とP群;1.0(-2.0-5.0)の群間で有意差(P<0.05)が認められた.

なお,対象者全てが全期間スケジュールを完遂し,研究期間中に健康問題の報告は特になかった.

表3 唾液アミラーゼ活性値の差分の変化

	介入前	介入中	介入後 <sup>§</sup>
S群(n=23)	0.0	0.0 (-10.0-5.0)	-5.0 (-11.5-1.0)
P群(n=21)	0.0	0.0 (-7.0-2.0)	1.0 (-2.0-5.0)

S群,P群でそれぞれFriedman検定を行うが,有意差が認められなかった.  
Mann-WhitneyのU検定で介入後の<sup>§</sup>S群とP群の群間で有意差(P<0.05)が認められた.  
データは,中央値(四分位範囲)で表した.

## 考察

本研究では,非侵襲性の皮膚刺激が便秘に及ぼす影響について,二重盲検比較試験を用いて検討した.

貼付された非侵襲性の皮膚刺激ツールに関する質問では,S群とP群の回答の比率に差はなく,正しく盲検化されており,本研究の介入は二重盲検の条件下で実施されたと考えられる.また,本研究で使用した非侵襲性の微細突起の皮膚刺激ツールは,二重盲検比較試験を可能とするツールであることが示唆された.

微細突起のある皮膚刺激ツールを貼付したS群と微細突起のない皮膚刺激ツールを貼付したP群は,便秘について測定したCAS-Jでは介入期間中にスコアが両群共に有意に低下した.しかし,本研究では両群には統計学的な有意差はみられず,微細突起の有無による違いは確認できなかった.

一方で,介入後のP群のCAS-Jが5.5(4.0-6.0)に対して,S群は5.0(3.5-6.0)と低値になった.CAS-Jは5以上得点した者は看護上問題視すべき便秘傾向<sup>4,5)</sup>とされるが,これは,S群が非侵襲性の微細突起の皮膚刺激により,看護上問題視すべき便秘傾向がより改善する可能性が期待される.先行研究では,麻酔ラットの会陰部皮膚への非侵襲性の軽い刺激による排尿収縮抑制は,微細突起のないエラストマー性ローラーによる刺激では有効だが,硬い表面のポリスチレン製ローラーでは効果がないことが報告されており<sup>10,11)</sup>,今後は,微細突起の有無,サイズ,強度,素材など,様々な皮膚刺激ツールを用いた測定をするなど,さらに詳細な検証が必要である.

本研究では両方の耳甲介腔に皮膚刺激ツールを貼付した<sup>9)</sup>.耳甲介腔は迷走神経の支配領域のため,耳甲介腔への刺激は自律神経機能の調整に関与すると考えられており<sup>9,12)</sup>,鍼の刺激方法や刺激箇所により,体性自律神経反射を介し,腸管運動に及ぼす効果があると推測されている<sup>13)</sup>.

これまでに,Hotta<sup>3)</sup>らは,本研究で用いた微細突起による皮膚刺激で自律神経機能が調整されることを報告している.これは麻酔ラットで,微細突起の皮膚刺激によって,体性-自律神経反射を抑制し,誘発された低閾値皮膚機械受容性線維の興奮がオピオイドおよび非オピオイドの抑制メディエーターの放出を介して,一次求心性C線維によって運ばれる侵害刺激伝達を抑制するといった鍼刺激にみられる効果と同様な結果を得ている.

さらに、我々の研究では<sup>14)</sup>、下腿前脛骨筋の筋腹部周辺への微細突起の皮膚刺激によって、体性-自律神経反射による血流の改善や心臓の交感神経活動が低下し、運動によって亢進された身体機能や代謝産物の安静状態への回復を促進させる可能性を示唆している。上下肢にある経穴での鍼治療は便秘を伴う腸管運動を増加させた報告もあるため<sup>15)</sup>、今後は他の刺激箇所での比較検討も必要と考えている。

以上の先行研究の作用機序に基づくと、本研究で得られた現象も、鍼刺激と同様に体性-自律神経反射のメカニズムによって、便秘に何らかの影響を及ぼしたことが推測される。

また、消化器は心理的ストレスの影響を受け易く、ストレス-脳-消化器という軸は、脳腸相関と呼ばれ、便秘の病態として重要視されており<sup>16)</sup>、心理的ストレスによる腹痛や便秘異常の発症・増悪は典型的な消化器の特徴的病態の一つとされている<sup>17)</sup>。そこで、POMS2の総合的気分状態(TMD)の尺度を用いて便秘に伴う心理状態の変化を評価した。POMS2はFriedman検定の結果、S群に有意差が認められ、P群では有意差が認められなかった。心理状態の変化は、便秘異常が原因でなく、結果としても起こりうるため一概には論じられないが、耳甲介腔への微細突起の皮膚刺激により心理的なストレスを軽減させる可能性が示唆された。そして、POMS2の総合的気分状態(TMD)の改善とともに、CAS-J得点の減少がみられ、本研究では、微細突起の皮膚刺激の一要因として、これらの心理的ストレスが関与した可能性が考えられた。しかしながら、個々人の便秘の原因とされるバググランドを把握することも必要と考えられ、今後は、対象者の生活習慣やQOL等の調査についても実施し、さらなる検証を進めたい。

唾液アミラーゼ活性値はFriedman検定の結果、有意差が認められなかったが、Mann-Whitney検定で介入後のS群とP群の群間で有意差が認められた。本研究では、唾液アミラーゼ値を測定することで、便秘傾向者が感じる身体的ストレス評価を簡便かつ迅速に行うことができた。便秘を伴うIrritable Bowel Syndrome (IBS)患者では、ストレス反応のcommon mediatorであるcorticotrophin-releasing hormone (CRH)の静注により、健常者に比し、adrenocorticotrophic hormoneの過剰な分泌と同時に腹痛を伴う消化管運動の亢進や異常がみられることなど、IBS患者においては、ストレスに対する消化管の過剰反応がみられることが報告されている<sup>18)</sup>。すなわち、微細突起の皮膚刺激が鍼刺激と同様に体性-自律神経反射のメカニズム<sup>3)</sup>によって、何らかの影響を及ぼしたことが推測される。ただし、本研究では自律神経活動を測定していないため、今回の研究方法及び結果から微細突起の皮膚刺激の効果の機序は明確にできず、今

後の検討課題であると考えられた。

そして、対象者の中には、便秘が改善する者の一方で、変化なしやCAS-Jの得点が上昇する者も認められたため、対象者の反応特徴を把握することも重要と考える。研究の限界としては、対象例の少なさ、年齢、性の偏りの問題などがある。今後はこれらの課題を踏まえ、対象者の選定、サンプルサイズ、介入期間などの再検討が必要と考えている。同時に自律神経活動の測定なども実施し、さらに客観的な研究に発展させたい。なお、本研究期間中に対象者の健康問題の報告は特になかった。この皮膚刺激ツールは薬剤を使用せず、非侵襲性の微細突起を貼付するのみで、高度な医療器具のない現場などにおいても、便秘のセルフケアの一手段として、簡便かつ安全に使用できるものと期待される。

#### 結 論

非侵襲性の微細突起の皮膚刺激が便秘に及ぼす影響について、二重盲検比較試験を用いて検討した。

1) CAS-JはS群、P群でそれぞれ有意に低下した。両群間に有意差はなかったが、S群は介入後にP群と比較して低値であった。

2) POMS2はS群に有意に低下が認められたが、P群に差はなかった。

3) SAAは介入後のS群とP群の差分で有意差が認められた。

本研究では、非侵襲性の微細突起の皮膚刺激により、便秘、POMS2、SAAの改善の可能性が考えられる。また、特にセルフケアの一手段として活用できる可能性を示唆する。

#### <引用文献>

- 1) Hoshikawa H, Sawazaki K, Arima Y, et al. Effect of gentle mechanical cutaneous stimulation on blood lactate removal after strenuous exercise. *Eastern Medicine*. 2012;28:45-54.
- 2) Sawazaki K, Hoshikawa H, Miyazaki S et al. Effects of skin stimulation with noninvasive microcones on constipation in university students. *日本プライマリ・ケア連合学会誌* 2014; 37(3): 260-264,
- 3) Hotta H, Schmidt RF, Uchida S, Watanabe N. Gentle mechanical skin stimulation inhibits the somatocardiac sympathetic C-reflex elicited by excitation of unmyelinated C-afferent fibers. *Eur. J. Pain*. 2010;14(8):806-813.
- 4) Fukai K: Japanese Version of Constipation Assessment Scale (CAS-J), *Palliative Care*, 18.30-31, SEIKAIISHA, TOKYO, 2008
- 5) Fukai K et al: Constipation Assessment of Schoolchildren by the Japanese Version of Constipation Assessment Scale, *Japanese journal of nursing research*, 20:57-63, 1997
- 6) McMillan SC, Williams FA. Validity and reliability of the constipation

assessment scale. *Cancer Nurs.* 1989; 12(3): 183-188.

7) Juvia P.H et al: Japanese Translation of Profile of Mood States 2nd Edition-Adult Short. Kanekoshobo, TOKYO, 2015

8) Uesato, M et al.: Salivary amylase activity is useful for assessing Perioperative stress in response to pain in patients undergoing endoscopic submucosal dissection of gastric tumors under deep sedation. *Gastric Cancer*, 13: 84 - 89, 2010

9) Mukaino Y et al: Effect and Mechanism of Ear Acupuncture for Chronic Constipation, *JSAM.*, 34(3):207-210, 1985

10) Iimura K et al: Effects of a gentle, self-administered stimulation of perineal skin for nocturia in elderly women: a randomized, placebo-controlled, double-blind crossover trial. *PLoS ONE.* 11(3) 2016: e0151726.  
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0151726>

11) Hotta H et al: A gentle mechanical skin stimulation technique for inhibition of micturition contractions of the urinary bladder. *Auton Neurosci.* 167: 12-20, 2012

12) Ilknur Ay et al: Electrical Stimulation of the Vagus Nerve Dermatome in the External Ear is Protective in Rat Cerebral Ischemia, *Brain Stimulation*, 8: 7-12, 2015

13) Iwa M et al: Electro acupuncture at ST-36 accelerates colonic motility and transit in freely moving conscious rats. *Am J physiol Gastrointest Liver Physiol*, 290: 285 - 292, 2006

14) Hoshikawa H et al: Effect of gentle mechanical cutaneous stimulation on blood lactate removal after strenuous exercise. *Eastern Medicine*, 28:45-54, 2012

15) Qin QG et al: Acupuncture at heterotopic acupoints enhances jejunal motility in constipated and diarrheic rats. *World J Gastroenterol*, 28;20(48): 18271-83., 2014

16) Michael C: Management of the irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*. 2001; 120: 652-68.

17) Drossman DA et al: Bowel patterns among subjects not seeking health care: Use of a questionnaire to identify a population with bowel dysfunction. *Gastroenterology*. 83:529-34, 1982;

18) Fukudo S et al: Impact of corticotropin-releasing hormone on gastrointestinal motility and adrenocorticotrophic hormone in normal controls and patients with irritable bowel syndrome. *Gut.* 42: 845-9.

1998

## 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1件)

Kenta Sawazaki, Hidetoshi Hoshikawa, Effects of Noninvasive Skin Stimulation with Microcones on Constipation: A Double-Blinded Controlled Study, *Med Acupunct*, 査読有, 2018 Feb 1; 30(1): 25-32.  
DOI:10.1089/acu.2017.1256.

[学会発表](計5件)

沢崎健太, 星川秀利, 健康スポーツ系大学生の便秘調査 - 日本語版便秘評価尺度(CAS-J)を指標として -, 日本体育学会第68回大会, 2017.

Kenta Sawazaki, Hidetoshi Hoshikawa, Hiroyuki Nakazawa, Takayasu Murakami, Effects of Noninvasive Skin Stimulation with Microcones on Constipation, The 9th General Assembly of WFAS & 2017 World Acupuncture Congress of WFAS (国際学会), 2017.

Kenta Sawazaki, Hidetoshi Hoshikawa, Hiroyuki Nakazawa, Takayasu Murakami, Skin stimulation with noninvasive may relieve constipation and improve psychological stress among university students, 10th TAIPEI Traditional Chinese Medicine Int Forum 2018 (国際学会), 2018.

沢崎健太, 星川秀利, 非侵襲性の微細突起の皮膚刺激が便秘に及ぼす影響: 二重盲検比較試験を用いた検討, 第35回日本東方医学会 学術大会, 2018.

沢崎健太, 皮膚刺激ツールの臨床研究と実際のケア, 地域疼痛ケア協会 第2回総会 (招待講演), 2018.

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

沢崎 健太 (SAWAZAKI Kenta)  
常葉大学・健康プロデュース学部・教授  
研究者番号: 80387935

(2) 研究分担者

星川 秀利 (HOSHIKAWA Hidetoshi)  
常葉大学・健康プロデュース学部・教授  
研究者番号: 00258948