

令和 5 年 6 月 28 日現在

機関番号：22701

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K19056

研究課題名（和文）肥満皮膚の病態に着目した創感染に対する新たな看護ケアデバイスの開発

研究課題名（英文）Development of a new nursing care device for wound infection focusing on the pathophysiology of obese skin

研究代表者

福田 真佑（FUKUDA, Mayu）

横浜市立大学・医学部・助教

研究者番号：30803465

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題は振動刺激による肥満皮膚の創感染への影響について肥満皮膚の病態に着目して検証することを目的とした。振動刺激の有無によるサイトカインや遺伝子の発現、皮膚組織の変化を検証した結果、振動刺激は肥満皮膚創部の強度の増加に關与することが示唆された。振動刺激により肥満皮膚は創部裂開が起きにくく創感染しにくい状態になると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今後、より詳細な解析を行い皮膚の構造に対する振動刺激の影響を明らかにすることで、肥満皮膚以外の脆弱化した皮膚の機能を回復させるケアデバイスとして振動刺激を応用できることが期待される。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to examine the effects of vibration stimulation on obese skin wound infection, focusing on the pathophysiology of obese skin. The results showed that vibration stimulation was associated with an increase in the intensity of obese skin wound. It was suggested that vibratory stimulation might prevent wound dehiscence, which increases the risk of infection.

研究分野：臨床看護学

キーワード：創傷 創傷治癒 振動 皮膚 感染 デバイス 機械刺激

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

肥満は2型糖尿病や癌といった内科系疾患の発症要因になるだけでなく、創感染の発生リスクを高める(Zuelzer, 2010)。創感染は一度生じると再手術や入院期間の延長を招き、患者に身体的・精神的苦痛をもたらすため臨床で極めて重要な看護問題である。

肥大化した脂肪細胞から炎症性サイトカインであるTNFやインターロイキンなどの分泌が亢進し、抗炎症作用をもつアディポネクチンといったアディポサイトカインの産生が低下している。つまり、肥満皮膚では浸出液の構成成分となるアディポサイトカインや炎症性サイトカインの構成バランスが破綻し炎症状態が起きているため創部からの浸出液が過剰になりやすく創感染しやすい状態にあると考えられる。

以前の研究代表者の研究において、振動刺激には内臓脂肪の軽減効果および創傷治癒過程で生じる浸出液の発生を抑制する効果があるとの示唆が得られたことから、振動刺激は肥満皮膚における創感染に影響を及ぼす可能性があると考えられた。

2. 研究の目的

振動刺激による肥満皮膚の創感染への影響について肥満皮膚の病態に着目して検証すること

3. 研究の方法

(1) 創傷を有する肥満モデルマウスにおける、振動刺激の有無によるアディポネクチンの変化

肥満状態ではアディポネクチンの分泌異常が生じていることから、全身性のアディポネクチンの分泌異常が肥満皮膚の創感染に影響を与える可能性を考え、振動刺激の有無によるアディポネクチンの分泌量の変化をELISA法にて検討する。肥満モデルマウスであるTSODを振動刺激群および非振動刺激群(対照群)の2群に分け、振動刺激群には創作製日より14日間振動刺激を行った。ELISA法には各群より得られた血清を用いた。

(2) 創傷治癒過程(炎症期)における創部の遺伝子の発現変化

各群の肥満モデルマウスの創部の皮膚組織を用いて、創部の創傷治癒関連因子の発現と浸出液の変化をRT-qPCR法を用いて検討する。

(3) 振動刺激の有無による創部の変化

創傷作製3日目、7日目、14日目の各群の創部を含む皮膚組織サンプルを用いてHE染色を行い、組織形態学的評価を行う。また免疫組織化学検討によるCD31の局在の評価とマッソン・トリクローム染色による膠原線維の局在を評価する。

4. 研究成果

(1) 振動刺激の有無による、TSODマウスの血清中のアディポネクチン量を測定したところ、振動の有無によるアディポネクチン分泌量に差は認められず、振動刺激は脂肪細胞から分泌されるサイトカインの分泌に関与しないことが示唆された。

(2) MCP1は白血球の遊走を促進するケモカインファミリーの一つである。そこでTSODマウスの創部を含む皮膚組織から抽出・合成したcDNAサンプルを用いてRT-qPCR法により創作製3日目におけるMCP1のmRNA発現量を測定した。その結果、振動刺激にMCP1のmRNA発現量は低下することが示唆された。

(3) 振動刺激の有無による、創作製後3日目および7日目の創部のCD31の発現変化を免疫染色により観察したところ、創作製後3日目の振動刺激群の染色像ではCD31の発現低下が観察された一方で、創作製後7日目の振動刺激群の染色像でCD31の発現上昇が観察された。また、創作製後14日目の創部の膠原線維を観察したところ、振動刺激群の染色像は対照群の染色像よりも濃染が鮮明かつ密であった(図1)。振動刺激群で膠原線維の増生が観察されたことから、振動刺激は線維芽細胞の増殖およびコラーゲン産生を亢進し、肉芽組織の形成を促進することが示唆された。

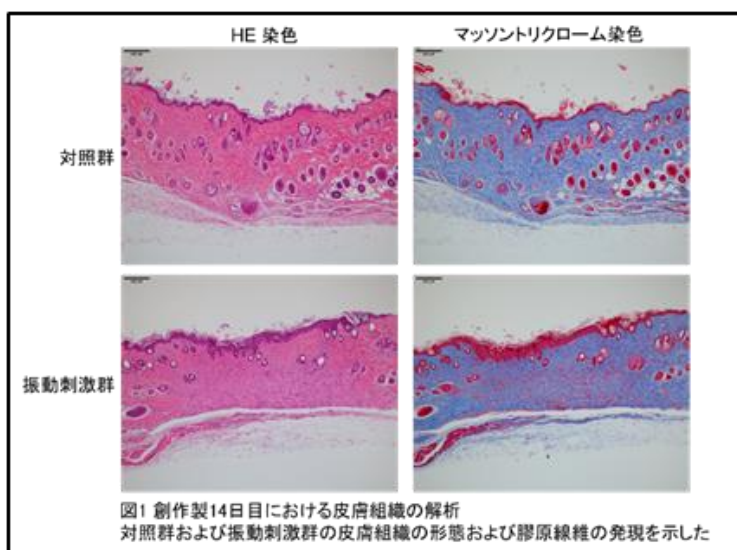


図1 創作製14日目における皮膚組織の解析
対照群および振動刺激群の皮膚組織の形態および膠原線維の発現を示した

本研究課題から、振動刺激による肥満皮膚の創感染に関わるサイトカインの分泌や遺伝子の発現変化が明らかとなった。振動刺激は全身性のサイトカインの分泌には影響しないものの、肥満皮膚創部の強度の増加に関与することが示唆された。振動刺激によって肥満皮膚は創部裂開が起きにくく創感染しにくい状態になることが予想されることから、振動刺激による創部皮膚コラーゲン遺伝子の発現変化および発現調節機構の解析が今後の検討課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 福田真佑、赤瀬智子
2. 発表標題 振動刺激による肥満皮膚創部の経時的な変化
3. 学会等名 第52回日本創傷治癒学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 福田真佑、赤瀬智子	4. 発行年 2022年
2. 出版社 ニューサイエンス社	5. 総ページ数 2
3. 書名 メディカル・サイエンス・ダイジェスト	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------