

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 27 日現在

機関番号：34533

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2012

課題番号：23650450

研究課題名（和文）関節拘縮予防のための安全な他動運動の実施に関する研究

研究課題名（英文）The study of Safety Passive Range Motion Exercise for Preventing of Joint Contracture

研究代表者

日高 正巳 (HIDAKA MASAMI)

兵庫医療大学・医療福祉学部・教授

研究者番号：20294233

研究成果の概要（和文）：

褥瘡の発生要因である関節拘縮を予防するために行われる他動運動に着目した。異なる 2 種類のベッド上で他動運動を実施し、臀部の圧変化を観察した。その結果、褥瘡発生の危険性がある高い接触圧になる事が確認出来たが、注意深く他動運動を実施することによって、同じ環境においても低い圧で実施することが可能であった。すなわち、他動運動実施時には、臀部への影響を考えて注意深く行うことが必要であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

Its attention was paid to passive range of motion exercise (PROM) performed in order to prevent the articular contracture, which is a generating factor of the pressure ulcers (PU). PROM was carried out on two kinds of different beds, and change of the contact pressure of a buttock was observed. As a result, although it showed clearly that it might become high contact pressure with the danger of PU generating, it was possible by carrying out PROM carefully to have carried out by low contact pressure also in the same environment. That is, at the time of PROM enforcement, it was suggested that it is required to consider the influence on a buttock and to perform it carefully.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・生活科学一般

キーワード：介護・褥瘡・予防・関節拘縮・他動運動・理学療法士

## 1. 研究開始当初の背景

褥瘡を有する高齢者は非常に増えてきており、一旦、褥瘡を形成するとその治療には非常に多くの医療費が必要とされることより、予防的介入の必要性が叫ばれている。日本褥瘡学会では、「エビデンスに基づく褥瘡予防・管理ガイドライン」を 2009 年に発表し、その後、2012 年に改訂版を発表している。褥瘡は局所に持続的に応力が加わることによって発生するが、その危険要因として関節拘縮ならびに筋萎縮があげられている。

関節拘縮ならびに筋萎縮は、活動性を維持・向上させることで予防することができるが、原疾患等によっては活動性を高めることが困難である場合も多い。理学療法士は、運動療法や物理療法を用いて、これらの関節拘縮や筋萎縮の予防に対するアプローチができる職種である。しかしながら、その一方で、理学療法士等が関わり、活動性を高めていくことで新たな褥瘡形成に至ったことが報告されるなど、活動性を高めていく過程での褥瘡発生のリスクについても指摘されるよう

になってきた。

そこで、今回、「褥瘡予防・管理ガイドライン（第2版）」（以下、褥瘡ガイドライン）の中の次の3項目に着目した。

（1）褥瘡発生要因の一つである関節拘縮の予防のために「自動運動が困難な場合には、徒手的・愛護的自動運動を行ってもよい」と示されている。

（2）リハビリテーション介入時には、「硬いベッド上でのプログラムを避けるようにする」とされ、ベッド面の硬さは褥瘡を引き起こす要因となる可能性が示されている。

（3）自動運動時、「皮膚・皮下組織のずれや考慮されない座位姿勢保持でのずれに注意を払うことが求められる。」とされている。

理学療法士が関節拘縮を予防するために、愛護的に自動運動を実施することは、当たり前のことと考えられ、臀部に対して負荷を加えているという視点に立った研究は行われてこなかった。そのため、褥瘡ガイドラインにおいては、Good Practice Point (GPP)として扱われている。しかしながら、本当に臀部に負担を加えることなくできることが可能なのか？どの程度の負担を加えているのかを明らかにする必要性があると考えた。

臀部に加わる応力としては、接触圧とともに剪断力も関係してくる。しかしながら、今回の研究においては、接触圧のみに着目するものとし、剪断力については検討を加えないということで要因を限定し、接触圧計測装置を用いて、計測並びに検討を行うこととした。

## 2. 研究の目的

本研究は、自動運動を実施時の実施環境や実施方法の違いが、臀部に及ぼす影響を明らかにし、自動運動時の注意点について考察することを目的とした。

（1）理学療法士が違って共通する治療環境としてベッドの硬さが変わること、自動運動時の接触圧がどのように変化するかを検討することを通して、安全な自動運動を実施するための環境について検討を加えること。

（2）ガイドラインにおいては、愛護的に行うとされている自動運動であるが、愛護的に行うことで同じ環境下においても接触圧を低くした自動運動が実施可能であるかどうかを検討すること。

これら2つの検討結果をもとに、安全な自動運動を理学療法士が提供していくために、準備しなければならない治療環境ならびに、注意すべきポイントについて明らかにすることとした。

## 3. 研究の方法

研究は、自動運動時の臀部への影響について接触圧の側面から探る予備実験と、理学療

法士による自動運動が実施環境等の違いによって実際のどの程度生じているのかを検討する本実験との2段階によって実施した。

接触圧の計測については、車いす上の座位時の接触圧を計測するために用いられている座圧計測装置 FSA（タカノ株式会社製）を用いた。使用したシートの大きさは、臀部全体の接触圧計測が可能な大きさであるモデル3（計測範囲 53×53cm、センサー数 24×24、センサーサイズ 19.1×19.1mm、サンプリング周波数 20Hz、計測圧力 0-200mmHg）を使用した。本研究は兵庫医療大学倫理審査委員会の承認を受けて実施した。（承認番号第 11027 号）

### （1）予備的研究

シートの配置位置ならびに自動運動時の接触圧の計測可能性を探るため、理学療法学生 20 名を対象に計測を実施した。被験者は二人一組（被験者 A、被験者 B）とし、ベッド上に臥床している被験者 A の右股関節を被験者 B が他動的に最大屈曲させ、3 秒間保持し、元の位置に戻させた。接触圧の計測は、自動運動実施中の接触圧を記録し、最大に上方へ接触圧中心が移動し、保持している時の接触圧を記録した。

解析方法は、最大屈曲位での接触圧分布のセンサー毎の接触圧を合計し、接触圧の合計を求めることを試みた。しかしながら、座圧センサーが計測可能な 200mmHg を超える面積が非常に大きくなっており、接触圧の合計を算出することは不可能と判断した。また、注意深く行った場合においても、学生の場合には、すべて 200mmHg を超えており、低圧を保持した状態で自動運動を実施することが困難であることを窺わせた。

### （2）本実験

研究方法について書面と口頭によって説明し承諾を得た理学療法士 11 名（経験年数中央値 6 年、範囲 1～14 年）を対象とした。

ベッド上で安静背臥位となった被自動運動者（被運動者）の右下肢を被験者が保持し、自動運動を実施した。最終の可動域については、臨床場面における終末感を基準として、被運動者の左下肢が浮き上がることなく実施可能な最大屈曲角度とし、被験者が主観的に最終と感じる角度までとした。運動時の動作速度や手の持ち方等は、普段、臨床活動の中で実施している程度とした。

計測は、ベッドの硬さを徒手療法用の柔らかめのベッド (soft) と動作練習用の硬めのベッド (hard) の2種類とした。自動運動の実施方法については、通常、臨床場面で自動運動を実施している方法（通常実施時）と、できるだけ臀部に接触圧がかからないように意識して動かす方法（減圧意識時）の2種類とした。ベッドの硬さ（2条件）と動かし方

(2条件)の組み合わせによって4条件を繰り返して実施することとした。

解析については、予備研究の解析結果より、計測限界を超える接触圧を示す場合が多く、単純に合計した場合の信頼性が保障されない。そのため、褥瘡の発生リスクとして、最大圧だけでなく、高圧が加わる部位の面積に着目することとした。

褥瘡の発生リスクを考慮して120mmHgを超える点と、計測限界である200mmHgを超える点をカウントした。その後、それぞれの圧を超えた点の数にセンサー面積を乗することで、圧超過部位の面積を算出することとした。

#### 4. 研究成果

##### (1) 接触圧による臀部への影響の計測可能性

背臥位で臥床している状態より、他動的に股関節を屈曲させていくことによって、接触圧中心が上方へ移動し、仙骨部に対して圧縮応力が加わっている部位が上方へ移動していることを示すことが可能であると判断出来た。

また、当初、座位時よりも広範囲で身体が支持されることより座圧よりも低圧になると想定していたが、他動運動時に臀部に加わる接触圧は120mmHgを超え、さらに局所的ではあるが、200mmHgという圧センサーの計測限界を超える高い接触圧を示していた。このことから、より注意深く他動運動を実施しなければ、臀部に対する負担が過度になる可能性が示唆された。

##### (2) ベッドの硬さの違いについて

徒手療法用の柔らかなベッド上で他動運動を実施した場合には、200mmHgを超えることはみられなかった。その一方で、動作練習用の硬めのベッドにおいては、200mmHgを超える接触圧を示すことも多く、接触圧の中央値は減圧意識時において18.2(範囲0~40.1)cm<sup>2</sup>であった。このことから、動作しやすい硬めのベッド上で他動運動を行った場合には、ほとんどの理学療法士が200mmHgを超える接触圧の中で他動運動を実施しており、接触圧の面からは臀部に対して過度の負担を加えていることが明らかとなった。そのため、環境面の考慮として、硬いベッド上で他動運動を行うことが危険であることを示すとともに、柔らかなベッド上で他動運動を実施することを推奨する理由付けにつなげることが可能であると考える。

##### (3) 他動運動時の意識について

柔らかなベッドにおいて減圧を意識した場合であっても、120mmHgを超えた接触圧を示す面積の中央値が25.5(範囲0~76.6)cm<sup>2</sup>であった。また、硬いベッドにおいては、200mmHgを超えた接触圧を示す面積が18.2(0~40.1)

mmHgであった。①柔らかなベッド上で減圧を意識しても120mmHgを超える面積が広い被験者がいることより、より減圧を意識して愛護的に取り組む必要があることを示しているものとする。反面、②硬いベッド上であっても減圧を意識しながら他動運動を実施することで、200mmHgを超えることなく他動運動が実施できることが示唆された。すなわち、どれだけ、臀部の影響を考慮しながら愛護的に実施できるのかにかかっているといえる。

##### (4) 他動運動時の接触圧に影響を与える要因として

以上の結果より、他動運動時に接触圧に影響を及ぼす要因として、ベッドの硬さと他動運動時における臀部保護への意識の違いが挙げられる。環境面は理学療法士の力量で変化させることはできないものの、他動運動を実施する時に、複数のベッドがあれば、より負担の少ない治療台を選択することが有益であろう。

しかしこれらの結果は、他動運動時の臀部への影響要因が環境面のベッドの硬さと他動運動時の愛護的な状態だけではないことを示している。

どのような要因が考えられるかということであるが、接触圧を高めながら実施する被験者と接触圧を高めることなく実施できる被験者を比較して検討を加えることとした。

図1は新人が柔らかいベッド上で他動的に他動運動者の股関節を最大屈曲させた状態である。赤色の部分が200mmHgを超えていることを示す。両座骨から仙骨にかけて広範囲に高圧領域があることが確認出来る。また、右の下肢を屈曲させていることより、右側の骨盤が後傾し、負荷を強めていることが示された。

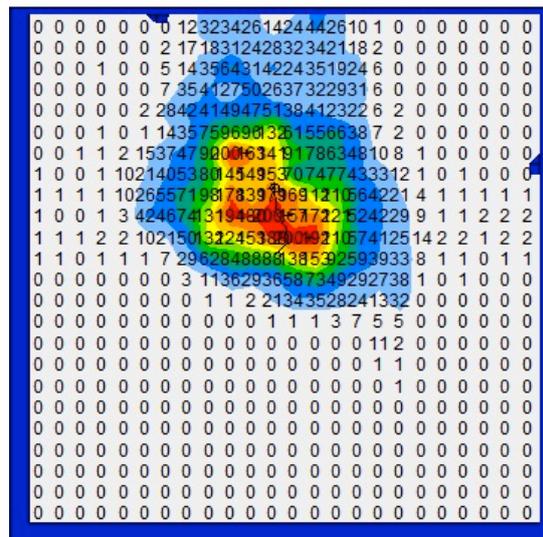


図1 新人理学療法士が実施した場合

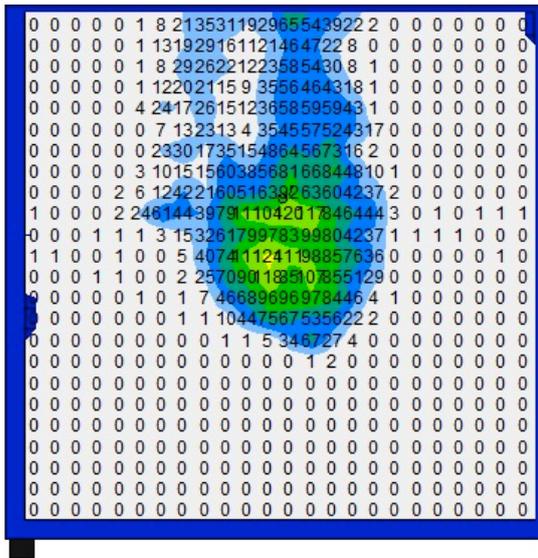


図2 熟練理学療法士が実施した場合

一方、図2は、臀部への負荷に留意して、熟練者が愛護的に他動運動を実施したものである。臀部全体に接触圧が分散するとともに、個々のセンサーに加わっている接触圧も低圧で有り、臀部に対する負荷が少なく済んでいることを意味する。また、右股関節の屈曲をさせているのに対して、臀部から背部にかけての接触圧が左側優位で出現していることより、骨盤の回旋方向が左側を向き気味で有り、右の臀部が軽く持ち上げ気味であることを示唆している。

以上のように、ベッドの硬さや他動運動時の接触圧への意識によって、臀部に対する負荷が異なってくることが明らかとなった。褥瘡ガイドラインにおいて、GPPとして示されていることを裏付ける結果となった。

しかしながら、本研究においては、応力の中の接触圧についてのみ解明しようとしたものであり、剪断力については考慮していない。すなわち、接触圧が低圧で他動運動を実施することができたとしても、その実施方法が臀部を持ち上げるようにしたものであれば、臀部が浮き上がることによって、臀部への負荷が加わっていないように見えるが、実際に、大きな剪断力が加わっていることを否定することができない。剪断力と圧縮応力の分離ができていないことは本研究の限界でもある。また、センサーマットの大きさより、臀部に限局した計測である。そのため、マットよりも上部の体幹での接触圧の分散状況は不明であり、今後の検討課題として残された。

今回の研究結果は、理学療法士が日常実施している他動運動について、実施環境を考慮しながら注意深くしなければ、褥瘡発生の危険性があることを示している。同時に、他動運動の仕方の影響もあることより、褥瘡予防

の観点から注意深く他動運動を実施するための方法について、教育・啓蒙していく必要性を示唆したものと見える。

## 5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計1件)

①日高正巳、他動運動時の臀部圧変化、第15回日本褥瘡学会学術集会、平成25年7月19・20日、神戸国際展示場(神戸市)(発表確定)

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

日高 正巳 (HIDAKA MASAMI)

兵庫医療大学・医療福祉学部・教授

研究者番号：20294233