
研 究 報 告

膝関節の痛み・こわばりに対するホットパックを用いた温罨法の効果
－下肢の温度と疼痛・こわばりの変化－

種子島ゆかり

Hot fomentation effect using the hot pack on pain,
stiffness of the knee joint
: Leg temperature and changes in pain and stiffness

Yukari Tanegashima

キーワード：温罨法、下肢温度、ホットパック、膝関節痛、こわばり

key words : Hot fomentation, Leg temperature, Hot-pack, Knee pain, Stiffness

Abstract

The purpose of this study was to elucidate the changes in leg temperature, pain, and stiffness with hot-pack hot fomentation applied to the knees.

Hot-pack hot fomentation were applied for 30 minutes to 21 independently living elderly people with knee pain. Pain and stiffness before and after the intervention were compared using surface and deep temperature measurements as a physiological indicator and a visual analog scale (VAS) and seven pain and stiffness items from the Japanese Knee Osteoarthritis Measure (JKOM) as psychological indicators.

Surface temperature was found to be highest at 20 minutes after the start of Application and deep temperature at 30 minutes after. The mean VAS score for pain was 31.90 ± 18.58 before the intervention and a significantly lower 19.00 ± 19.59 after the intervention. Significant decreases were seen in six items of the JKOM: Knee stiffness on rising and starting to move about, Knee pain on rising and starting to move about, Knee pain when climbing stairs, Knee pain when descending stairs, Knee pain when squatting and standing up, Knee pain when standing. The results suggest that knee joint hot fomentation need to be applied for 20-30 minutes and that they are effective in alleviating symptoms.

受付日：2014年1月20日 受理日：2015年9月25日

愛知県厚生農業協同組合連合会 加茂看護専門学校 Aichi-ken public welfare Federation of Agricultural Cooperative Associations,
the Federation of Agricultural Cooperative Unions Kamo nursing college

要 旨

本研究の目的は、膝関節へのホットパック温罨法による下肢温度と疼痛、こわばりの変化を明らかにすることである。膝関節痛があり自立した日常生活を送る高齢者21名にホットパック温罨法を30分間行い、生理学的指標として表面温度と深部温度測定、心理的指標として視覚的評価スケールVisual Analog Scale (VAS) と疾患特異的・患者立脚型変形性膝関節症患者機能評価尺度Japanese Knee Osteoarthritis Measure (JKOM) 《痛みとこわばり》の7項目を用いて、痛みとこわばりについて介入前後の比較を行った。その結果、表面温度は開始20分後に、深部温度は開始30分後に最高値となった。痛みについて、介入前のVAS平均値 31.90 ± 18.58 、介入後は 19.00 ± 19.59 で有意な低下が認められた。JKOM尺度の〔起きて動き出すときの膝のこわばり〕〔起きて動き出すときの膝の痛み〕〔階段を昇る時の膝の痛み〕〔階段を降りる時の膝の痛み〕〔しゃがみこみや立ち上がりの時の膝の痛み〕〔立っている時の膝の痛み〕の6項目に有意な低下が認められた。膝関節温罨法は、20～30分間必要であり、痛みとこわばりの症状改善に有効であることが示唆された。

I. 研究の背景

厚生労働省(2008)によれば、わが国における変形性膝関節症患者数は、自覚症状を有する患者で約1000万人、潜在的な患者は3000万人と推定されている。吉村(2010)による大規模コホート調査Research on Osteoarthritis Against Disability (ROAD)では、40歳以上を対象とした変形性膝関節症の有病率は、男性42.6%、女性62.4%で、患者数は男性860万人、女性1670万人の計2530万人と推定されている。日本人の5人に1人が膝痛に悩まされているということである。また、平成22年度国民生活調査によると、関節症は要支援の原因第1位、要介護の第5位を占めている。関節痛は日常生活の質(Quality of Life; 以下QOL)に影響を及ぼすため、疼痛緩和が必要である。

一方「温罨法」は排便促進や疼痛緩和など、看護の場面で多く取り入れられ、効果の検証も報告されている。膝関節痛に対する効果は、疼痛緩和・QOLの向上(瀬戸・池田・岡他, 2007; 細野・羽田・井垣, 2011)、下肢温罨法による温度・血流変化(松澤・目黒・田子他, 2007; 大島, 2009)、蒸気温熱シートを用いた長期間(1日6～8時間、1～4週間)の温罨法による効果が報告されている(瀬戸・池田・岡他, 2007; 細野・羽田・井垣, 2011)。しかし、ホットパックを用いた短時間の温罨法効果の検証は少なく、膝関節への至適温度や貼用時間も明らかにされていない。そこで、本研究では膝関節へのホットパックを用いた温罨法による下肢温度と疼痛、こわばりの変化を明らかにすることを目的とした。

II. 研究目的

本研究の目的は、膝関節痛に対する30分間のホットパックを用いた温罨法による効果を、生理学的指標及び視覚的評価スケールVisual Analog Scale (VAS)

と疾患特異的・患者立脚型変形性膝関節症患者機能評価尺度Japanese Knee Osteoarthritis Measure (JKOM)によって検討することである。

III. 研究方法

A. 用語の定義

こわばりとは、自力で関節を動かす時の違和感であり、膝が円滑に動きにくいと感じる症状と定義した。

B. 研究デザイン

本研究は、準実験研究である。

C. 研究対象

膝関節痛が3～6ヶ月以上持続していて、自立した日常生活を送る65歳～80歳の高齢者とした。研究参加の条件は、10メートル歩行・階段昇降としゃがみこみ・立ち上がりが可能であり、実験場所に来ることができ、通常の会話や簡単なアンケートに答えられる事とした。膝関節の炎症期においては、温熱刺激は症状悪化につながるため、膝関節に熱感がある場合は除外し、通院中の被験者は、主治医の許可を得た。また、膝関節の術後で固定器具が入っていると、温度変化の結果が異なる可能性があるため除外した。被験者は、A市自治区の老人会会長に依頼を行い、公民館にて募集を行った。研究目的・方法を説明し、承諾を得られた者を被験者とした。

D. 研究期間

被験者の募集は平成25年8月～10月、実験期間は平成25年9月末～11月末である。

E. 実施方法

1. 温罨法

温罨法器具は、ホットパック(ナビウォームパッド 膝用 570×280 mm)を使用し、電子レンジ600wで60秒加温する。温罨法貼用部には、温度測定用センサーを装着し、貼用部の皮膚表面温度が $38 \sim 41^\circ\text{C}$ で維持されるよう連続して確認する。疼痛が強い片側の膝関節

温罨法を30分間実施する。温罨法時間は、予備調査を行った結果より30分間とし、体位は仰臥位で行った。

2. 環境条件

A看護専門学校の一室で実施した。室内温度は25℃、湿度55%に調整した。被験者は、膝が露出できる状態とし、靴は普段履いている運動靴とした。

3. 測定項目

a. 生理学的指標

皮膚表面温度・深部温度の測定は、テルモ社製コアテンプCM-210（医療機器承認番号21300BZZ00452）を用いた。この機械は、深部及び表面温度を測定するための電子体温計である。

b. 心理的指標

疾患特異的・患者立脚型変形性膝関節症患者機能評価尺度Japanese Knee Osteoarthritis Measure (JKOM)を用いた。JKOMは、Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)とSF-36 (the MOS short form)を参考として、変形性膝関節症の症状とわが国の生活様式をもとに、QOLを評価する尺度として開発された。2001年に、日本整形外科学会理学診療委員会（現運動器リハビリテーション委員会）・日本理学診療医学会（現日本運動器リハビリテーション学会）等の合同委員会によって開発された。質問項目は、《膝の痛みとこわばり》《日常生活の状態》《ふだんの活動》《健康状態について》の4領域を5段階（ない、少し、中等度、かなり、非常に）で回答する25項目と《膝の痛みの程度》をVisual analog scale (VAS)で評価する。信頼性・妥当性は、SF-36とWOMACの並行調査の結果、各質問に対する回答の偏りは認めら

れず、内的整合性は高かった（Cronbach, $\alpha = 0.91$ ）。また、2週間隔35名の再テスト、平行テストでの対応分野間も高い相関を示したと報告されている（赤居, 岩谷, 黒澤, 2005）。合同委員会の関連資料集に、「JKOMスコアは、整形外科医・関連職種は、学術・診療に用いる場合には自由に利用できる」と記されている。JKOMスコアは、QOLの評価を目的とした尺度であるが、本研究は1回短時間の温罨法であり、日常生活に変化を起こす事は困難である。そこで《痛みとこわばり》の下位領域8項目中の〔睡眠中に膝が痛くて目を覚ます〕を除いた7項目の質問〔起きて動き出すときの膝のこわばり〕〔起きて動き出すときの膝の痛み〕〔平らなところを歩くときの膝の痛み〕〔階段を昇るときの痛み〕〔しゃがみこみや立ち上がりの時の痛み〕〔立っているときの膝の痛み〕を抜粋したJKOMスコア「独自の自記式質問紙調査票」を作成した。疼痛の程度は、視覚的評価スケールVisual Analog Scale (VAS)を使用した。VASは、100mmの水平な直線上に痛みの程度を患者に印をつけてもらい、その長さで痛みの程度を数値化するものである。運動器の教科書には、簡便で信頼性が高いため、最近では消炎鎮痛薬の臨床試験効果判定や関節リウマチの症状の程度の判定にも用いられていると記載されている（織田・加藤・小林他, 2012）。

4. 測定方法：実施手順を図1に示す。

- 被験者に研究の目的、方法、手順について、口頭と文章で説明し、研究協力の意思確認を行い、同意書の署名をもって承諾を得た。
- 膝関節は、負荷がかかると疼痛を生じるため、実施前に運動を行った。運動の内容は、JKOM

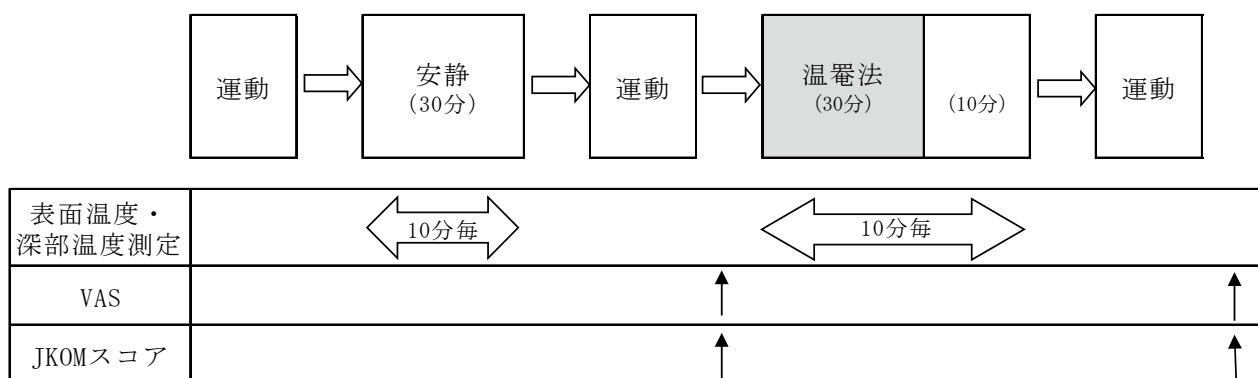


図1. 実験のプロトコール

注1：運動は、膝の痛みとこわばりを判断するための軽い運動（10メートル歩行、しゃがみこみ・立ち上がり、階段昇降）
 注2：表面温度と深部温度測定は開始から終了まで10分間隔で測定
 注3：VAS: Visual Analog Scale

注4：JKOMスコア「独自の自記式質問紙調査票」：Japanese knee Osteoarthritis Measure (JKOM)
 《痛みとこわばり》7項目の抜粋

注5：↑ 測定時期を示す

スコアの《痛みとこわばり》の質問項目をもとに、10m歩行と階段昇降、しゃがみこみと立ち上がりとした。運動の際は、転倒の危険がないように、研究者が付き添った。

- c. 皮膚表面温度・深部温度測定のため、コアテンプレCM-210（テルモ社）のプローブを膝蓋骨中央より左右3cmの2ヶ所に装着し、30分間仰臥位にて安静を保ち、温度測定を行った（介入前）。温度は30分間連続測定を行い、10分毎の値を記載した。その後、プローブをはずして運動を行い、JKOMスコア「独自の自記式質問紙調査票」、VASの記載を行った（介入前）。
- d. 再度、プローブを装着し、膝関節の温罨法を30分間行った（図2）。温罨法終了後10分間安静を保った。温度測定は、温罨法開始から終了後10分の40分間連続で行い、10分毎の値を記載した（介入後）。機械を取り外し、温罨法実施後の痛み・こわばりの変化をみる為に運動を実施し、JKOMスコア「独自の自記式質問紙調査票」、VASの記載を行い終了とした（介入後）。

5. 分析方法

a. 温度変化について

温罨法開始前から温罨法終了後10分間までの40分間について、10分ごとの平均値を求め、【温罨法開始前】【温罨法10分】【温罨法20分】【温罨法30分】【温罨法終了10分後】とした。これを各時期の代表値として表し、10分ごとに平均値と標準偏差を算出した。温罨法による介入と対照条件における皮膚表面温度・皮膚深部温度の時間経過に伴う平均値の比較は介入と時間経過の2つの被験者内要因の2元配置分散分析を行い、その後の検定としては、Bonferroniによる多重比較を行った。

b. 痛みの変化について

介入前後のVASの平均値と標準偏差の比較を行った。分析は、【安静後】【温罨法終了後】の2時点で得られた値に対して、統計ソフト Statistical Package for the Social Science

[SPSS] 19.0 for Windowsを使用し、対応のあるt検定を行った。統計的有意水準は5%とする。

- c. JKOMスコア「独自の自記式質問紙調査票」《膝の痛みやこわばり》の7項目について介入前・後の平均値と標準偏差の比較を行った。

6. 倫理的配慮

被験者に対して、研究目的・調査協力の自由、利益とリスク、情報の守秘を口頭と文章で説明し同意を得た。本研究は介入研究であり、リスクは温罨法の実施に伴う皮膚異常・熱傷、膝関節痛の増強である。被験者には依頼時に文章と口頭にて説明し、身体的異常や不利益が生じた場合は、いつでも研究者に連絡がとれるように、連絡先を明記した。異常発生時の医療機関への手続きについても明記した。研究に用いる機械の安全性は、業者がメンテナンスをしているものを使用し、機械の操作は、A病院の管理者の許可を得て、臨床工学士の指導・協力を得た。被験者には、研究に参加であっても、不利益が生じないこと、いつでも辞退できることを口頭と文章の両方で説明して、同意書の署名をもって同意を得た。なお、本研究は日本赤十字豊田看護大学研究倫理委員会の承諾を得て行った（No.2506）。

IV. 研究結果

A. 被験者の募集と実験数

A市の自治区老年会会長の許可を得て、自治区8箇所（242人）の公民館で、本研究の趣旨を説明し被験者の募集を行った。被験者の予定数は40名であったが、実施できた数は21名（男性7名、女性14名）で、平均年齢は 70.62 ± 4.48 歳であった。通院暦のある被験者は、7名であったが、現在通院中の被験者は1名で、主治医の許可を得て実施した。実験当日、痛み止めの内服や外用薬を使用している被験者はいなかった。実験終了後、被験者に火傷や皮膚障害はみられなかった。室温は平均 $23.8 \pm 2.7^{\circ}\text{C}$ 、湿度は $42.6 \pm 7.8\%$ であった。



図2. 温度測定のプローブ装着と温罨法の実施

B. 温罨法による皮膚表面温度と皮膚深部温度の変化

1. 温罨法前後の皮膚表面温度の変化

温罨法前後の皮膚表面温度の変化を図3に示した。介入前の開始時の皮膚表面温度平均値（以下；標準偏差は±で示す）は、 $31.32 \pm 1.11^\circ\text{C}$ で、開始時よりわずかに上昇がみられたが、30分後まで 32.0°C 代であり、その差はわずか 1°C であった。一方、介入後は、開始時 $33.00 \pm 1.51^\circ\text{C}$ であったが、20分後に最高値の $37.88 \pm 3.48^\circ\text{C}$ となり、温罨法終了時の30分後も $37.80 \pm 2.84^\circ\text{C}$ であった。温罨法終了後、急激に温度は低下し終了10分後（40分後）は、 $35.49 \pm 1.62^\circ\text{C}$ に下降した。開始時の温度を基準値0としたその後の温度変化（以下；温度変化量とする）は開始時と比較して $2.33 \pm 1.4^\circ\text{C}$ と温度上昇を保っていた。

皮膚表面温度について、2要因が被験者内要因の2元配置分散分析を行った結果、介入の主効果が認められた ($F(1,20) = 46.947, p < .001$)。また、時間の主効果と交互作用も有意であった（それぞれ、 $F = 31.260, = 58.172, p < .001$ ； $F(3,60) = 32.723, p < .001$ ）。Bonferroniによる

多重比較では、全ての時点で介入と対照とに有意な差が認められた ($p < .001$)。また、対照条件では、開始時とその後の30分の測定値に有意な差は認められなかったが、介入条件では、開始期に比べて、その後のすべての時期は有意に上昇していた（すべて $p < .001$ ）。その後の測定値間には有意差はなかった。

2. 温罨法前後の皮膚深部温度の変化

温罨法前後の皮膚深部温度の変化を図4に示した。介入前の開始時の平均値は、 $33.00 \pm 1.73^\circ\text{C}$ で、30分後は 34.27°C でわずかな上昇がみられた。一方、介入後は、開始時 $34.22 \pm 1.68^\circ\text{C}$ で、徐々に上昇し、温罨法終了時（30分後）に最高値 $37.58 \pm 1.71^\circ\text{C}$ を示した。温罨法終了10分後（40分後）は、 $36.56 \pm 1.10^\circ\text{C}$ に下降した。温度変化量は開始時より $2.91 \pm 1.96^\circ\text{C}$ と、開始時より 3°C 程の上昇が保たれていた。皮膚深部温度について、同様に2要因が被験者内要因の2元配置分散分析を行った結果、介入の主効果 ($F(1,20) = 43.777, p < .001$)、時間の主効果 ($F(3,60) = 87.236, p < .001$) が認められた。また、交互作用も有意であった ($F(3,60)$)

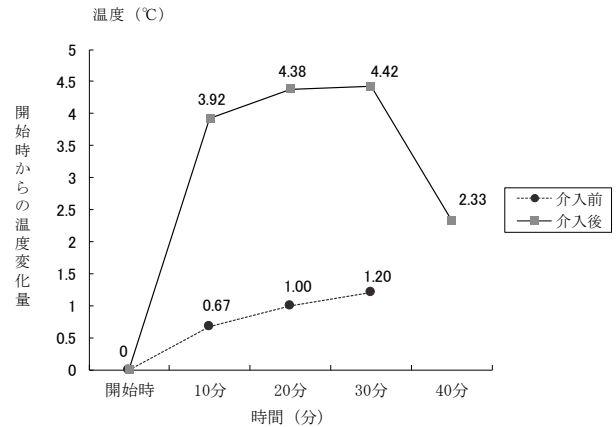
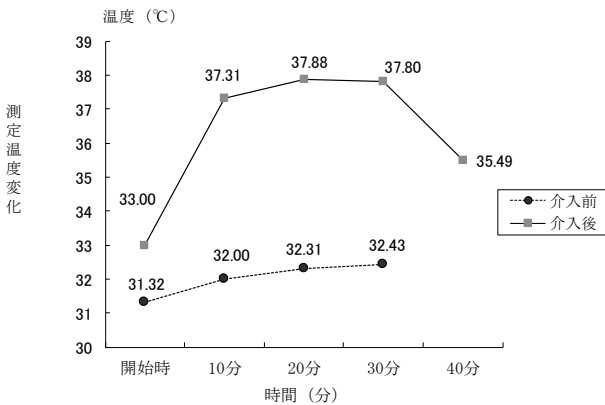


図3. 表面温度の時間経過による測定温度変化と開始時からの温度変化量

注1：N = 21
 注2：温度変化量は開始時を基準値0とした温度変化
 注3：介入前の40分値は未測定

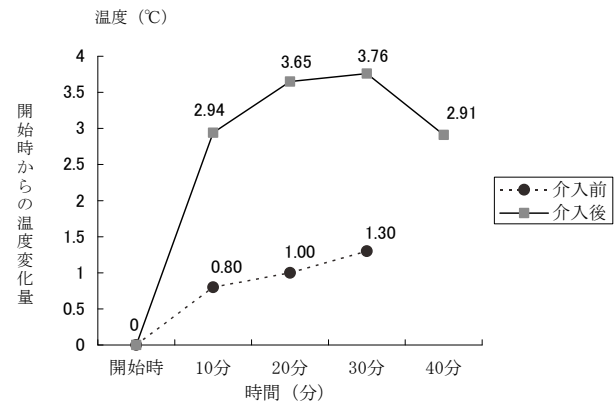
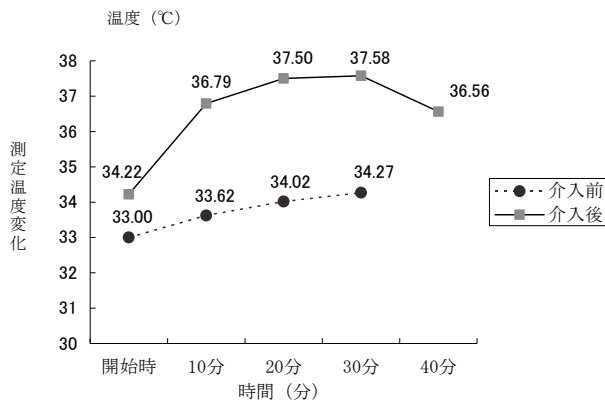


図4. 深部温度の時間経過による測定温度変化と開始時からの温度変化量

注1：N = 21
 注2：温度変化量は開始時を基準値0とした温度変化
 注3：介入前の40分値は未測定

=23.399, $p<.001$)。Bonferroniによる多重比較で、全ての時点において介入と対照とに有意な差が認められた ($p<.001$)。また、対照条件では、開始時とその後の30分の測定値に有意な差は認められなかったが、介入条件では、開始期とその後の時期の測定値に有意差があり (すべて $p<.001$)、その後の測定値間には有意差はなかった。

3. 温罨法前後の痛みの変化 (VAS)

温罨法介入前と介入後のVAS得点の平均値の比較を図5に示す。介入前後のVAS得点の平均値は、介入前は平均値 31.90 ± 18.58 、介入後は平均値 19.00 ± 19.59 であった。介入前と介入後の平均値の比較を行った結果、有意な低下が示された ($t(20) = 4.00, p = .001$)。

4. 温罨法前後の《痛みとこわばり》平均値の比較

JKOMスコア「独自の自記式質問紙調査票」《膝の痛みやこわばり》の7項目について、介入前と介入後の点数の平均値の比較を行った。その結果を図6に示した。質問項目は7項目で、算定方法は、JKOMと同様に、5段階スケールの最も軽い状態を1点、もっとも重症な状態を5点とした。各質問項目の平均値について介入前と介入後の比較を行った。その結果、〔起きて動き出すときの膝のこわばり〕 ($t(20) = 4.26, p = .000$) 〔起きて動きだすときの膝の痛み〕 ($t(20) = 3.99, p = .001$) 〔階段を昇るときの膝の痛み〕 ($t(20) = 4.38, p = .000$) 〔階段を降りるときの膝の痛み〕 ($t(20) = 3.21, p = .004$) 〔しゃがみこみや立ち上がりの時の痛み〕 ($t(20) = 2.32, p = .031$) 〔ずっと立っている時の膝の痛み〕 ($t(20) = 2.42, p = .025$) の6項目で有意な低下が認められた。〔平らなところを歩くときの膝の痛

み〕については、介入前後で有意な差が認められなかった ($t(20) = 1.76, p = .104$)。

V. 考察

A. ホットパック温罨法による膝関節の温度変化について

皮膚表面温度は開始20分に最高値となり、皮膚深部温度は開始30分に最高値に達した。先行研究では、松澤・目黒・田子他 (2007) は、下腿に対するホットパック温罨法により、表面温度は治療開始後18分に最高値に達し、深部温度は治療開始26分で最高値に達したと報告している。下腿と膝関節、筋肉と関節という違いはあるが、皮膚表面温度・皮膚深部温度ともに最高値に達する時間はほぼ同様の結果であった。理学領域の文献では、福井 (2001, p.14-15) は、「通常治療で用いられているホットパックでの湿熱を与えた場合、6～8分で最高温度に達し、1～2cmの深さにある筋は最高温度に達するのに15～30分を要する」と報告している。以上のことから、理学領域では、ホットパック温罨法の時間は15～30分が一般的であるとされているが、膝関節における至適温度や時間は明らかになっていなかった。今回の調査によって、膝関節のホットパック温罨法は、皮膚表面温度は開始20分後に、皮膚深部温度は開始30分後に最高値となることが示された。

温度変化の持続性について温罨法除去後の皮膚表面温度は、温罨法終了後10分の時点で下降はしているが、温度変化量は開始時と比較して $2.33 \pm 1.4^\circ\text{C}$ と温度上昇を保っている。皮膚深部温度は、温罨法終了後10分の時点で温度変化量は開始時より $2.91 \pm 1.96^\circ\text{C}$ と、

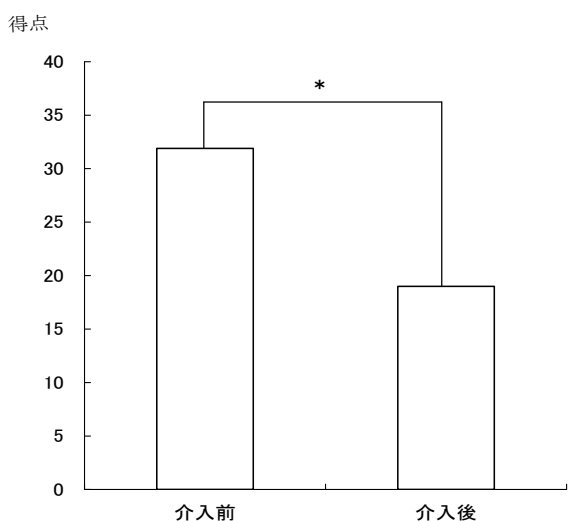


図5. 温罨法前と温罨法後のVisual Analog Scale (VAS) 平均値の比較

注1: Visual Analog Scale (VAS) は0から100点で示す
注2: $N = 21$ * $p < .05$

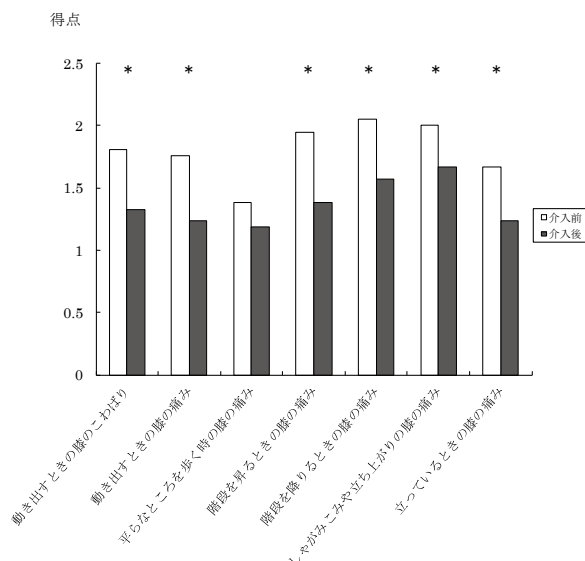


図6. 温罨法前後の痛みとこわばりの各因子の平均値比較

注1: JKOMスコア「独自の自記式質問紙調査票」: Japanese knee Osteoarthritis Measure (JKOM)
《痛みとこわばり》7項目の抜粋、各項目点数は最も軽症を1点、最も重症で5点の5段階スケール
注2: $N = 21$ * $p < .05$

開始時より3℃程高い。このデータから、温罨法除去後10分間は、皮膚表面温度・深部温度ともに開始時より2～3℃温度が高く保たれるということが示された。松澤・目黒・田子他(2007)は、ホットパック除去後10分で皮膚表面温度は35℃代に下降したが、その状態が30分まで続き、皮膚深部温度は除去後30分まで開始時より0.7℃±0.9℃上昇したと報告しており、大島(2009)は、前脛骨部と足底部への温罨法で、皮膚深部温度がホットパック除去後20分に最高値となったと報告している。今回の調査の結果により、ホットパック除去後10分間は開始時より2～3℃の温度上昇が維持できることが示された。

B. 痛みとこわばりの変化

1. ホットパック温罨法による痛みの変化

ホットパックによる30分間の温罨法実施により、図5に示すように膝の痛みに対するVASの値について有意な低下が認められた。疼痛緩和が認められた理由として、神経系の変化・疼痛閾値の上昇・血管拡張に伴う血流の変化・疼痛物質の除去等が考えられる。田中・堀切・鄭(1997, p.722)は、「運動および知覚神経伝導速度は、加温によって上昇し、A δ 繊維の閾値は低下するが、熱刺激がC-繊維興奮に干渉するため、一般には温熱は疼痛を軽減させる」と報告している。近藤・木村(2002, p.68)は、「温熱は、疼痛閾値を上昇させその効果は、末梢血管の拡張にて代謝が亢進することにより、疼痛物質の除去が生じることや筋リラクセーション効果、内因性モルヒネ様物質を介する疼痛抑制系の関与が考えられる」と報告している。以上のことを含めて考えると、今回の実験では、温度上昇と心理的尺度による疼痛緩和は認められたため、温熱刺激による神経伝達の変化や疼痛閾値の上昇により疼痛緩和に繋がったと考える。

温罨法の実施時間と痛みとの関係について検討してみると、膝関節に対して長期間の温罨法実施による疼痛緩和は既に報告されている。細野・羽田・井垣(2011)は膝関節痛に対して1日8時間連続して7日間の疼痛緩和効果を報告している。一方、1回短時間の効果について、20分～30分間の温罨法によってVASが有意に低下したとの報告がある(Yildirm・Filiz・Ulusoy, 2009, Kim・Kim・Lee他, 2011, 福満・杉本・田中他, 2012)。今回の実験は、これらと同様の結果であり、20～30分間の温罨法によって、疼痛緩和効果が得られるというデータがさらに示された。膝関節に対する温罨法の疼痛緩和効果は、長期間の効果も1回短時間の効果も報告されていたが、今回の実験により1回30分間の温罨法による効果が認められた。

2. ホットパック温罨法による《痛みとこわばり》の変化

痛みとこわばりの変化について、〔起きて動き出すときの膝のこわばり〕〔起きて動き出すときの膝の痛

み〕〔階段を昇るときの膝の痛み〕〔階段を降りるときの膝の痛み〕〔しゃがみこみや立ち上がりの時の痛み〕〔ずっと立っている時の膝の痛み〕の6項目で有意な低下が認められた。瀬戸・池田・岡他(2007)、細野・羽田・井垣(2011)は、1日8時間1週間から4週間の温罨法の連続貼用によって、《痛みとこわばり》の領域における変化がみられたと報告している。連続した温罨法の実施により、膝の痛みとこわばりが改善することは既に示されていたが、1回の温罨法実施による症状変化はこれまで報告されていなかった。今回の調査により、短時間の温罨法で、膝の痛みやこわばりが改善することがはじめて示された。さらに、痛みの有無だけではなく、動き出す時の痛みやこわばりや階段昇降、立ち上がりや立位などの日常生活動作に伴う痛みについて変化が認められた。二木(2008, p.13)は「変形性膝関節症の症状として、動作時の疼痛、とくに歩行時痛が愁訴となることが多く、歩き始めや椅子からの立ち上がり、階段昇降などの動作時にも痛みを生じやすい」と報告しており、動作時の痛みは変形性膝関節症の特徴である。また、膝にかかる負荷として、歩行時は体重の2～3倍、階段昇降では体重の7倍の負荷がかかるといわれている。温罨法により、〔動き出す時の痛みとこわばり〕〔階段の昇り降り〕〔しゃがみこみや立ち上がり〕〔立っているときの痛み〕など、膝への負担が大きい動作の疼痛緩和につながることを示された。また、こわばりについては、「温熱療法は、結合組織に対してコラーゲン繊維の伸張性を向上させる効果や筋緊張の軽減作用がある」と報告されている(椿原, 2008, p.42)。今回の実験では、動き出すときのこわばりは、温罨法前 1.81 ± 0.6 であったが、温罨法後 1.33 ± 0.48 と変化が認められており、温熱刺激による結合組織の伸張性の向上や筋緊張軽減によるものと考えられる。一方〔平らなところを歩くときの膝の痛み〕は、有意差が認められなかった項目である。介入前の平均値は 1.38 ± 0.49 と7項目の中で一番低く、介入後の平均値は 1.19 ± 0.4 と温罨法前後でわずかな変化しか認められなかった。その理由として、被験者は自立して生活を送っているという条件があり、平らなところの歩行による痛みは生じていなかったのではないかと推測される。

ホットパックは、準備に時間や手間がかからず安価で繰り返し使用ができ、気軽に実施できる温罨法である。今回の実験では、温罨法の実施により負荷のかかる動作の症状緩和効果が認められた。この結果より、臨床では膝関節痛のある対象者の離床やリハビリなど膝への負担がかかる運動前のケアとして、温罨法が活用できるのではないかと考える。

C. 研究の限界と今後の課題

本研究では、被験者の人数は21名とサンプルサイズが小さく、膝関節痛のある高齢者への一般化は難しい

と考える。また、被験者は膝の痛みがあり自立して生活を送っている65歳以上80歳という条件があり、さらにJKOMスコアも低く比較的軽症な被験者が多かった。そのため、重度の膝関節痛のある対象者への適応については今後検討が必要である。今後は看護師の温罨法に対する実態調査を含めて、臨床での活用を検討していきたい。

VI. 結論

1. 30分間の膝関節ホットパック温罨法により、皮膚表面温度は、開始20分後に最高値に達し、皮膚深部温度は開始30分後に最高値に達した。膝関節ホットパック温罨法は、20～30分間必要である。温罨法除去後10分間は、皮膚表面温度・深部温度ともに開始時より2～3℃温度が高く保たれることが示された。
2. 30分間のホットパック温罨法により、〔起きて動き出すときの膝のこわばり〕〔起きて動きだすときの膝の痛み〕〔階段を昇る時の膝の痛み〕〔階段を降りる時の膝の痛み〕〔しゃがみこみや立ち上がりの時の膝の痛み〕〔立っている時の膝の痛み〕が軽減することが示された。

謝辞

本研究の実施にあたりご理解とご協力いただきました被験者の皆様、A看護専門学校の方々に心より感謝申し上げます。そして、看護研究をまとめるにあたり、ご指導・ご助言をいただきました日本赤十字豊田看護大学大学院東野督子教授、同大学大学院前三河内憲子教授に深く感謝いたします。この論文は、日本赤十字豊田看護大学大学院修士論文（2013年）に一部加筆修正したものである。第15回日本赤十字看護学会学術集会（2014年）にて発表を行った。

文献

- 福井罔彦 (2001). リハビリテーション医学全集 8 物理療法. (3). 東京都:医歯薬出版株式会社.
- 福満舞子, 杉本吉恵, 田中結華, 高辻功一 (2012). 変形性膝関節患者に対して温罨法と音楽聴取を組み合わせた疼痛緩和ケアの効果:脳波指標と心理的指標を用いた研究. 大阪府立大学看護学紀要, 18 (1), 23-31.
- 細野恵子, 羽田真梨, 井垣通人 (2011). 膝関節痛のある高齢者への温罨法による疼痛緩和効果. 名寄市立大学紀要, 5, 1-5.
- Kim M, Kim J, Lee J, Kim Y, Lee J, Yoon N, Hwang B, Kim K, Lee H, Kim B, & Kim J (2011). Temporal Changes in Pain and Sensory

- Threshold of Geriatric Patients after Moist Heat Treatment. J.Phys.ther.Sci, (23) 5, 797-801.
- 近藤国嗣, 木村彰男 (2002). 温熱療法. 千野直一, 安藤徳彦 (編). リハビリテーションMOOK 5 運動療法・物理療法・作業療法. 東京都:金原出版株式会社.
- 厚生労働省 (2008). 介護予防の推進に向けた運動器疾患対策に関する検討会 (平成20年7月). 介護予防の増進に向けた運動器疾患対策について報告書. <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/07dl/s0701-5a.pdf>. 2012/8/3アクセス.
- 厚生労働省 (2010). 平成22年度国民生活基礎調査の概況. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/4-2.html>. 2012/10/2アクセス.
- 松澤正, 目黒力, 田子利法, 野田隆基 (2007). ホットパック療法における治療時間の検討. 群馬パース大学保健科学部, 4, 427-433.
- 二木康夫 (2008). 変形性膝関節症とは. 整形外科看護, 13 (3), 13-14.
- 大森豪, 古賀良生 (2007). 変形性膝関節症の疫学. 臨床整形外科, 42 (1), 7-14.
- 大島千佳 (2009). 看護実践へ向けた新しい温罨法の開発-血流促進効果および睡眠促進効果に着目して-. 石川県立看護大学博士論文.
- 織田弘美, 加藤光寶, 小林ミチ子, 阿部篤子, 小林優子 (2012). 系統看護学講座専門分野II成人看護学10. 50, 東京都:医学書院.
- 瀬戸宏明, 池田浩久, 岡英彦, 小田英志, 石川修司, 黒澤尚 (2007). 変形性股関節症に対する湿熱シートの効果について. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine, 44 (6), 347-351.
- 田中信行, 堀切豊, 鄭忠和 (1997). 温熱療法. 総合リハビリテーション, 25 (8), 721-725.
- 椿原彰夫 (2008). PT・OT・ST・ナースを目指すひとのためのリハビリテーション総論-要点整理と用語解説. 42, 東京都:株式会社診断と治療社.
- Yildirim N, Filiz M, Ulusoy F & Bodur H (2009). The effect of heat application on pain, stiffness, physical function and quality of life in patients with knee osteoarthritis. journal of Clinical nursing, 19, 1119-1120.
- 吉村典子 (2010). 一般住民における運動器障害の疫学-大規模疫学調査ROADより. THE BONE, 24 (1), 39-42.