

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

臨床体温 (2009.08) 27巻1号:32～37.

肩甲部皮膚加温による肩こり女性の疼痛緩和

南山祥子, 留畑寿美江, 井垣通人, 納城隆一, 岩元純

原 著

肩甲部皮膚加温による肩こり女性の疼痛緩和

南山祥子¹⁾, 留畑寿美江²⁾, 井垣通人³⁾, 納城隆一⁴⁾, 岩元 純¹⁾

旭川医科大学医学部看護学科¹⁾, 山口大学大学院医学系研究科²⁾

花王株式会社パーソナルヘルスケア研究所³⁾, 花王株式会社サニタリー研究所⁴⁾

旭川医科大学医学部看護学科

〒078-8510 旭川市緑ヶ丘東2条1丁目

Tel・Fax: 0166-68-2910

E-mail: j1103@asahikawa-med.ac.jp

要旨: 市販の蒸気温熱シート(花王)を用いて, 温熱による僧帽筋の筋血流や肩甲部の皮膚血流の変化と, 肩こりの指標である「痛み」「こり」「はり」を観察し, 血流変化が自覚症状に与える影響を検討した. 肩こりを自覚する健康な女性8名(年齢 32.5 ± 6 歳, BMI 20.7 ± 1.9 kg/cm²)が長袖のパジャマ, 短パン, 靴下を着用し, 座位で10分間安静の後, 蒸気シートを肩甲部皮膚に貼付した. 30分後, 蒸気シートを除去し20分間安静を行った. 肩甲部皮膚温は, 33.2から42.9°Cまで加温された. 皮膚血流はコントロール値 2.1 ± 0.9 から 5.4 ± 3.5 ml/min/100gまで増加し, 僧帽筋酸素ヘモグロビン濃度も 5.2 ± 5.7 μ mol/L増加した. 「こり」と「はり」は有意に低下したが, 「痛み」は緩和傾向であったが有意差はなかった. 筋血流と皮膚血流の増加は, 痛みの緩和と有意な相関を示した. また, 筋血流増加は「こり」の緩和と相関し, 皮膚血流増加は「はり」の緩和と相関した. これらの結果から, 肩の「こり」と「はり」は, 異なった発生メカニズムによって生じる独立した症状であることが示唆された.

キーワード: 温罨法, 肩こり, 筋血流, 皮膚血流

I. 緒 言

日本では古くから「肩張り」とも呼ばれてきた「肩こり」は, 項部から背中(肩甲周囲)にかけておこる「痛み」や「張り」を中心とした様々な症状群を指している. 「肩こり」は現実に存在する病態であるにも関わらず, 病因・病態生理・分類法・治療などの概念がいまだに確定されていない. 整形外科領域では1951年には自覚症状と他覚的に筋硬結を定義したが¹⁾, 近年では自覚症状のみの「慢性的な頸部から肩甲部にかけての張り感, 重苦しさ, 疼

痛など」と, 簡素化されている²⁾. 諸外国では, 「肩こり」という言葉こそ存在しないが, chronic neck and shoulder pain (慢性頸肩部痛), trapezius myalgia (僧帽筋痛症) という症状名を用いている. 病態生理としては肩こりの痛みの原因はいまだ不明で, 筋肉の血流の低下や虚血と酸素供給不足・代謝亢進による酸素需要の増加が報告されてきた^{3, 4)}. 痛み以外の主要症状である「こり(凝り)」や「はり」はさらに解明されていない状況であるが, 「こり=stiffness」と「はり=tension」という異なる感覚の可能性⁵⁾がある.

肩こりに対して筋血流改善を目的とした治療には、温熱療法、消炎鎮痛薬、筋弛緩薬、マッサージ、鍼、体操など様々なものがある。これらの中で温熱療法についての研究は少なく⁶⁻⁸⁾、有意な血流増加を観察した研究⁶⁾と、有意な血流増加を観察できなかった研究がある^{7, 8)}。本研究では、有効な筋血流増加作用が報告されている蒸気温熱シート（めぐりズム、花王株）を用いて、温熱による僧帽筋の筋血流と肩甲部の皮膚血流の変化と、肩こりによる症状の変化を観察することで、血流変化が自覚症状に与える影響を検討した。

II. 対象と方法

本研究は、旭川医科大学倫理委員会の承諾を得た後、被験者に文書と口頭で説明して承諾を得た。対象は、肩こりを自覚する健康な若年女性8名とした（年齢 33 ± 6 歳、身長 156 ± 5 cm、体重 51 ± 6 kg、BMI 20.7 ± 1.9 kg/cm²）。室温 25.5°C 、湿度31%、気圧983 hPaの環境下で研究を行った。

被験者は長袖のパジャマ、短パン、靴下を着用し、各センサーを装着後、下半身にバスタオルをかけ10分間座位にて安静を保った。その後、蒸気温熱シートを僧帽筋（第7頸椎棘突起と肩甲骨肩峰を結ぶ中央）上に貼付して30分間加温し、蒸気温熱シートを除去した後20分間安静を保った。9ヶ所の皮膚温（ハイブリッドレコーダーRD 3500、NEC社）を連続測定してコンピュータで記録した。血圧と心拍数は自動血圧計（HEM-712 C、オムロン社）で、加温部位と反対側の上腕で10分おきに測定した。鼓膜温は赤外線温度計（ミミッピー®、テルモ社）で10分おきに測定した。皮膚血流量はレーザードップラー血流計（ALF 21 RD、アドバンス社）で前胸部と肩こりの自覚が強い側の肩甲部を連続的に測定し、Power Lab（ADInstrument、オーストラリア）を介してコンピュータで記録した。筋血流量は近赤外分光法を用いた非侵襲的組織酸素モニタ装置（赤外線酸素モニタ装置 NIRO-120、浜松ホ

トニクス社）で、肩こりの自覚が強い側の僧帽筋組織内の酸素ヘモグロビン濃度変化を筋血流量の指標として測定、5秒毎にコンピュータで記録した。肩こりの自覚評価は実験前、加温30分時、実験終了時に「痛み」、「こり」、「はり」について一番症状の強い時を5点とした場合のその時点の症状を0.5点間隔（0.0~5.0）で得点化した。

結果は平均±標準偏差で表し、統計解析は繰り返し測定分散分析、ad hocテストとしてDunnett testと、肩こり自覚の比較についてはWilcoxonの符号付順位検定を用いた。肩こり自覚スケール、筋・皮膚血流の関係についてはPearson相関分析を用いた。いずれも有意水準は5%とした。

III. 結 果

バイタルサインに有意な変化はなかった。四肢末梢皮膚温の変化は（Fig. 1, 2 A）、上半身上昇傾向を示したが有意差はなかった。蒸気温熱シートの貼用部である肩甲部皮膚温は加温直後から上昇し最終的には 40°C 以上になった。胸部皮膚温と母趾皮膚温は有意に上昇した。下腿皮膚温はわずかだが有意に低下した。肩甲部皮膚血流は 3.6 ± 1.9 分の潜時を経て上昇し、加温終了とともに減少したが、前胸部皮膚血流量は加温前と有意差はなかった（Fig. 2 B）。僧帽筋血流量は加温開始から潜時 4.9 ± 1.9 分で有意に増加し、加温終了から20分経過しても減少することはなかった（Fig. 3）。

肩こりの指標である「こり」、「はり」、痛みの得点に有意差はなかった（Fig. 4）。「痛み」「こり」「はり」の3主要症状の改善度と筋血流、皮膚血流の増加度は（Table 1）、温熱法による改善で互いに有意な相関があり、強く関連しあっていることが明らかとなった。筋血流の増加は「こり」の緩和と、皮膚血流の増加は「はり」の緩和と関連しており、この2つの症状が異なった病態生理の機序であることを示唆している。

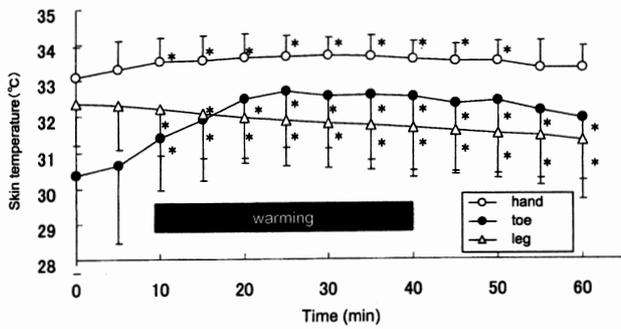


Fig. 1. Local skin temperatures. Hand, toe and leg skin temperatures were significantly increased by shoulder warming.

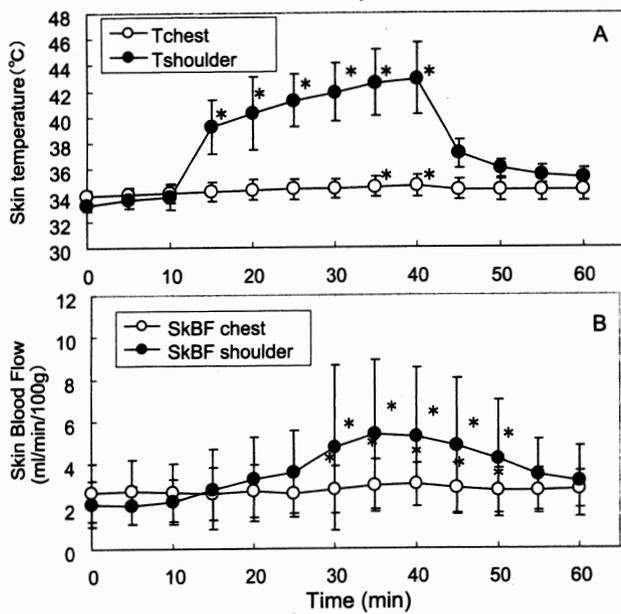


Fig. 2. Shoulder and chest skin blood flow and temperature. Although shoulder warming elicited increases in skin blood flow and temperature at shoulder (A), those at chest were not significantly increase (B).

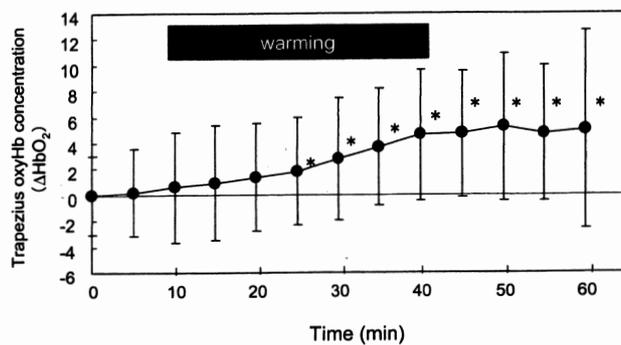


Fig. 3. Regional oxyhemoglobin concentration indicating an increment of blood flow in the trapezius muscle (MBF). By shoulder warming, MBF significantly increased from the base line and sustained plateau value after removal of the steaming pad.

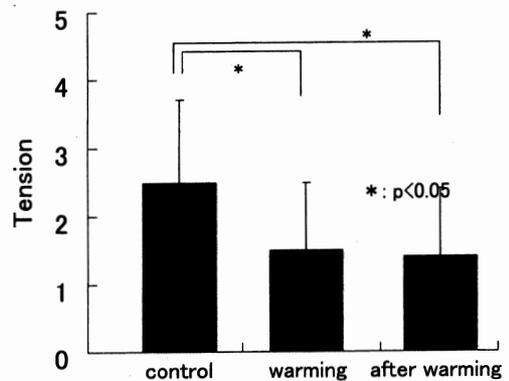
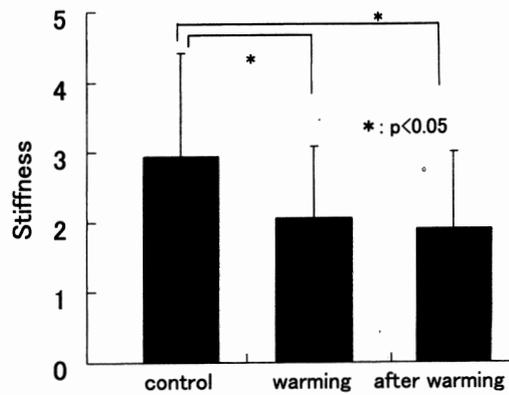
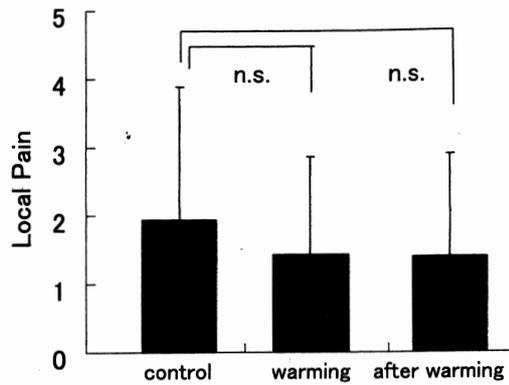


Fig. 4. Changes of neck and shoulder pain. Shoulder warming significantly alleviated stiffness (kori) and tension (hari) of the neck and shoulder pain (kata-kori). However, there was only tendency of declining pain, suggesting that it may take a little more time to alleviate the shoulder pain.

Table 1. Correlation coefficients among pain, stiffness, tension and changes of skin and muscle blood flow.

	Pain (itami)	Stiffness (kori)	Tension (hari)	ΔMBF
Pain (itami)	1			
Stiffness (kori)	0.58*	1		
Tension (hari)	0.68*	0.51*	1	
ΔMBF	0.65*	0.70*	0.31	1
ΔSkBF	0.69*	0.37	0.53*	0.25

*p<0.05 between parameters.

IV. 考 察

本研究で明らかになったことは1) 蒸気温熱シートによる肩甲部への温罨法は、肩こりのある被験者の局所皮膚血流と筋血流を増加させる、2) 「こり」と「はり」を緩和する、3) 筋血流の増加は「こり」の緩和と関連し、皮膚血流の増加は「はり」の緩和と関連している、4) 筋血流と皮膚血流の増加は痛みの緩和に対して有意な相関を示す、の4点である。

池上によると肩が凝るという日本語が最初に登場したのは夏目漱石の小説「門」においてであり、それ以前は浄瑠璃などの中では「肩がつかえる」という表現が用いられていたという⁹⁾。河邨は「凝り」を他覚的な症状としており¹⁾、この考え方が現在まで続いている²⁾。しかしながら欧米と同様、わが国でも「こり」は自覚症状でもあることから、複合的で認知のレベルを巻き込んだ知覚であると想像される。医学的には「こり」は「硬くなった筋組織」と表現され、硬結として客観的症状となることもある。病因としては筋の過緊張や拘縮としてとらえられる。僧帽筋筋線維の中でタイプ1線維が適応性の増加をするという報告もあり^{10, 11)}、筋の硬度に関する変化が起きている可能性もある。

一方、「はり」も自覚症状であるが、著しくなると他覚的にわかるほど肩が盛り上がり見えることがある。肩こりを有する者は皮膚の内側から押されるような独特の圧力を感じる。英語で tension, stress と訴えたのも、このような圧力を伴った感覚であったと思われる。肩こりの程度が増すほど「はり」も大きく感じられるのであるから、単なる自覚的な症状というよりも、根拠となる病態が存在すると考えられる。現在のところ「はり」の概念の中に「こり」が包括されているが、多くの患者が別の言葉でこれらの不快感を表現し、身体感覚として区別することが可能であるならば、再考する必要があるかもしれない。

本研究で、筋血流の増加は「こり」の改善と関連していた。最近の研究で肩こりを有する被験者の僧

帽筋を取り巻く間質液には、カリウムイオンが高濃度で存在することが明らかとなった¹²⁾。細胞外液にカリウムが貯留すると筋細胞の静止膜電位が増加し収縮を惹起する可能性があるため、軽い拘縮から硬結にいたる筋性状を生じることが推測される。今回、加温により増加した筋血流が間質に貯留したカリウムを洗い流したことで、「こり」の緩和につながったのではないかと考えられる。「はり」の改善は皮膚血流の増加のみと関連していた。「はり」は皮膚を押すことで皮膚や皮下の緊張 (tension) として感じることができる。この原因として皮下組織の体積変化が考えられる。肩こり患者で僧帽筋間質のインターロイキン6濃度が有意に増加するという報告があり¹²⁾、「はり」は炎症性の腫脹に由来している可能性がある。その場合、筋血流増加や温熱刺激が炎症を悪化させる要因となるため、「はり」の緩和につながらなかったと考えることも可能である。

今回、「痛み」を温罨法で緩和できなかったが、筋血流と皮膚血流の増加と、痛みの緩和は有意な相関を示していた。このことから肩こりの「痛み」は単独でおこるのではなく、「こり」や「はり」の感覚に伴うと考えられる。肩こり時に生じる「痛み」が、「甚だしい疼痛」「重苦しい痛み」などと表現されることが多いのは、痛みを感じる侵害受容器をもった一次感覚神経が筋組織に存在することと^{13, 14)}、「はり」「こり」といった感覚も侵害受容器を含めた未知の感覚神経によって伝達され、最終的に複合的な感覚が交わり合って脳へと投射されるためと推測される。事実、肩の軽度運動を行った時に僧帽筋間質において、侵害受容器を刺激することのできる痛み物質であるセロトニン (5HT)、グルタミン酸濃度が有意に増加するという報告がある¹⁵⁾。したがって、血行改善と「痛み」の緩和の間に検出された有意な相関関係は、血行改善が痛み物質の除去に影響を与えていることを示唆している。しかし、「痛み」自体は有意な低下を示しておらず、30分という加温時間では痛み物質を除去するには短すぎたのかもしれない。

V. 結 語

蒸気温熱シートによる肩甲部への温電法は、肩こりを有する被験者の局所皮膚血流と筋血流を増加させ、「こり」と「はり」を緩和した。筋血流と皮膚血流の増加は、痛みの緩和に対して有意な相関を示した。筋血流の増加は「こり」の緩和と相関し、皮膚血流の増加は「はり」の緩和と相関した。これは「こり」と「はり」の発生メカニズムに違いがあることを示唆している。

参考文献

- 1) 河邨文一郎, 高橋長雄: 所謂肩凝の成因に関する臨床的研究 (第1報). 日本整形外科学会雑誌 1951; 25: 19-22
- 2) 篠崎哲也, 高岸憲二: 肩こりの病態と症状. MB Orthop 2006; 19: 1-5
- 3) Larsson SE, Bodegård L, Henriksson KG, et al. Chronic trapezius myalgia. Morphology and blood flow studied in 17 patients. Acta Orthop Scand 1990; 61: 394-8
- 4) Lindman R, Hagberg M, Angqvist KA, et al. Changes in muscle morphology in chronic trapezius myalgia. Scand J Work Environ Health 1991; 17: 347-55
- 5) 飯島克己, 佐々木将人, Katon W: 肩こりについての研究 (1) -定義, 外国での有無-. 日本医事新報 1992; 3547: 30-3
- 6) 留畑寿美江, 南山祥子, 井垣道人, 他: 高齢者の肩甲部皮膚加温による僧帽筋血流増加. 臨床体温 2009; 27: 16-21
- 7) 宮崎誠司, 山路修身, 福田宏明: 局所加温が皮膚および筋の温度や血流に与える影響. 東日本整災会誌 1997; 9: 549-52
- 8) 北澤大樹, 崔建, 岩瀬敏, 他: 局所加温が下腿腓腹筋の皮膚温, 皮膚血流量, 酸化ヘモグロビン濃度, 還元ヘモグロビン濃度に与える影響. 自律神経 1999; 36: 414-21
- 9) 池上恵一: 凝りと表現. 京都精華大学紀要 2006; 30: 147-58
- 10) Larsson SE, Bengtsson A, Bodegård L, et al.: Muscle changes in work-related chronic myalgia. Acta Orthop Scand 1988; 59: 552-6
- 11) Kadi F, Waling K, Ahlgren C, et al.: Pathological mechanisms implicated in localized female trapezius myalgia. Pain 1998; 78: 191-6
- 12) Rosendal L, Kristiansen J, Gerdle B, et al.: Increased levels of interstitial potassium but normal levels of muscle IL-6 and LDH in patients with trapezius myalgia. Pain 2005; 119: 201-9
- 13) Shin DS, Kim EH, Song KY, et al. Neurochemical characterization of the TRPV1-positive nociceptive primary afferents innervating skeletal muscles in the rats. J Korean Neurosurg Soc 2008; 43: 97-104
- 14) Tsukagoshi M, Goris RC, Funakoshi K: Differential distribution of vanilloid receptors in the primary sensory neurons projecting to the dorsal skin and muscles. Histochem Cell Bio 2006; 126: 343-52
- 15) Rosendal L, Larsson B, Kristiansen J, et al: Increase in muscle nociceptive substances and anaerobic metabolism in patients with trapezius myalgia: microdialysis in rest and during exercise. Pain 2004; 112: 324-34

Abstract

Relieving effects of local warming on the neck and shoulder pain

Shoko Minamiyama, Sumie Tomehata, Michito Igaki, Ryuuichi Noki and Jun Iwamoto

Division of Applied Physiology, School of Nursing, Faculty of Medicine

Midorigaoka-higashi 2-1, Asahikawa 078-8510, Japan

Neck and shoulder pain (NSP) is one of the most distracting illnesses for middle and older aged people, and it is well recognized that the local skin warming alleviates major symptoms of NSP. To clarify the effect of local warming on blood flow and the symptoms of NSP, young healthy female subjects suffering from NSP ($n=8$, 33 ± 6 yr, $BMI 21 \pm 2$ kg/cm²) were volunteered to the present study. A heat and steam generating sheet (HSG, 120 100 mm) was applied on their shoulder. Shoulder skin temperature and skin blood flow (SkBF) were measured with a thermocouple and laser doppler flowmeter, respectively. The regional oxygenated Hb concentration of the trapezius muscle as muscle blood flow was measured by non-invasive near-infrared spectroscopy. Subjects sit on the chair for 10 min (control period) followed by shoulder warming for 30 min. Shoulder skin temperature increased from 33.2 to 42.9°C and the SkBF concurrently increased from 2.1 ± 0.9 to 5.4 ± 3.5 ml/min/100g by HSG. These parameters declined after removal of HSG. The trapezius muscle blood flow also significantly increased. Alleviation of stiffness significantly correlated with the increase of muscle blood flow and alleviation of tension significantly correlated with the increase of SkBF. It is suggested that stiffness and tension would be caused by independent pathophysiological mechanism.

Key Words: hot compress, muscle blood flow, neck and shoulder pain, skin blood flow