

不感温度における入浴中の局所温熱シャワーの効果について

The effect of local thermal shower treatment on muscle consistency during bathing at a neutral temperature.

須藤 明治*, 角田 直也**, 中野 雅之***, 八木 良訓****

Akiharu SUDO *, Naoya TSUNODA **, Masayuki NAKANO *** and Yoshinori YAGI **

ABSTRACT

Many athletes are often trying so-called cooling-down after they have finished their game. This is because that the cooling-down has been demonstrated to be effective for acceleration of consumption of lactic acid in muscles. When fatigue accumulated in muscles, they show an increase of consistency and, in turn, their elasticity decreases. It is indicated that decreased elasticity of muscles can recover when level of lactic acid decreased in the muscle.

The purpose of this study was to investigate that local treatment of muscles with thermal shower is effective for recovery of the muscle stiffness after exercise.

Our subjects performed a total of 20 cycles of abduction-adduction movements of the both shoulders. After the exercise, the subjects laid in a water bath which contained of water at the level of center of the manubrium of sternum and controlled at 36 °C, a neutral temperature. A shower nozzle was placed 10 cm apart from the center of the trapezius muscle of the right shoulder with a right angle. Temperature of the shower was adjusted to 40° C and received the shower treatment for 5 min at a flow rate of 40 l/min. As a control, no shower treatment was performed over the trapezius muscle of the left shoulder. By this local thermal shower treatment during bathing at a neutral temperature, the muscle stiffness returned to the level near before the exercise and showed significantly lower level of stiffness compared to that of the left shoulder.

Key words; Bath, Neutral temperature, Muscle stiffness, Shower, Exercise.

I はじめに

競技終了後のクーリングダウンは、筋肉中の乳酸の消長を促すのに有効であることが確認されていることから、多くの競技種目で行われている。また、筋の疲労にともない筋肉が硬くなり、筋弾

性が減少することも知られている¹⁾。そして、乳酸の消長にともない筋の弾性力も回復することが解っている。つまり、筋運動における収縮時や筋疲労時などの筋硬度は、高くなり筋は硬くなることが知られている。特に、中野らは等速性最大脚伸展動作において運動後の外側広筋・大腿直筋及

* 国土大学体育学部体育学科水泳科学教室

(Lab.of Sciences in Swimming and Water Exercise, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

** 国土大学体育学部武道学科身体運動学教室

(Lab.of Sciences Biodynamics and Human Performance, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

*** 国土大学体育学部スポーツリハビリテーション教室 (Lab.of Sports Rehabilitation, Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

**** 株式会社 ミク プランニング (MIK PLANNING INC.)

び内側広筋の筋硬度が増大することを確認している。そして、運動後の時間経過に伴い筋硬度も低下する傾向を観察している²⁾。

また、36°Cの不感温度領域での浸水では、温度からの影響として皮膚冷・温受容体の刺激をうけて中枢神経をかいし交感神経系の抑制をもたらす、さらに心臓交感神経の抑制、副腎髄質からのノルアドレナリン・アドレナリンの分泌の抑制と血管収縮線維のインパルス頻度を抑制し血管緊張緩和をもたらすことが判明している⁶⁾。また、逆に副交感神経系の促進をもたらすことから、心臓副交感神経系を促進させ心拍数の減少を引き起こすことも解っている⁶⁾。さらに水圧の影響により静脈の還流増大が起こり、圧・伸展受容体を刺激して中枢神経をかいしバゾプレッシン分泌を抑制し、また腎の輸入細動脈に刺激してレニン分泌の抑制を促し尿量の増大に寄与することもわかっている⁶⁾。また、浮力の効果によって筋肉がリラックスした状態になることも推察することができる。

そこで、我々は、運動後の入水時の局所温熱シャワーが筋疲労に及ぼす影響を筋硬度計を用いて検討した。

II 方法

1. 被検者

健康な成人男子5名を被検者とした(年齢30.2±7.2歳)。被検者の身体的特徴は平均と標準偏差で表1に示した。体脂肪率(%Fat)はキャリパー法で測定した。

Table 1. Physical Characteristics of Subjects.

| | (n=5) |
|-------------|-----------|
| Age (yr) | 30.3±7.2 |
| Height (cm) | 171.6±5.4 |
| Weight (kg) | 74.6±7.4 |
| %Fat (%) | 17.8±4.5 |

Values are means±SD.

各被検者には研究の目的、内容等については十分説明し、本研究への任意の参加の同意を得た。

2. 運動形態

運動は、上肢において1kgのダンベルを両手に握り、外転・内転運動を1回とし計20回行った。運動時間の調節は、メトロノームの音に合わせて2秒に1回のリズムで行った。

3. 入浴・温熱シャワー条件

36°Cに設定された水槽(縦54mm×横113mm×深48mm)に36°Cのお湯を満たし、胸骨柄中央部位の水位で5分間、長座位にて入浴した。その間、右肩部(僧帽筋・中央部)より10cm間隔をあげ直角に5分間の40°Cに設定したシャワー(40 l/min)を浴びた。尚、左肩部は対象筋群として運動後のシャワーはなしとした。

4. 心拍変動の測定

心拍数はハートレートモニタートランスミッター(Polar Vantage XL, polar社製)を用いて運動前・運動直後・入浴5分後を記録し、解析した。

5. 筋硬度

筋硬度の測定は工業用硬度計(Mitsutoyo製)を改良したもので真ん中の上下するスピンドルに30gの負荷をかけ、このスピンドルの変位を筋硬度値とした。筋硬度測定の対象筋は、両肩部の僧帽筋の筋腹部とした。陸上安静値の測定は、水中長座位と同姿勢が可能なソファを用いて行った。筋硬度測定は、陸上安静時、運動直後、入水シャワー5分後の3回について左右の肩部において筋硬度測定器が筋に対して垂直に位置するように実施し、いずれの場合も5回連続して測定し、その平均値を測定値とした。

III 結果と考察

心拍変動においては、陸上安静時が61.6±

11.1beats/min、運動直後が74.0±15.0 beats/min、入浴シャワー5分後が68.0±15.1 beats/minであった。このことは、運動直後は心拍数の増加が認められるが、入浴での局所温熱シャワーによる代謝は促進されず、むしろ安静時心拍数よりは高い値で維持し、クーリングダウン程度の負荷になっていたのではないかと推察される。

筋硬度においては、体脂肪の程度や筋量を考慮するため安静値を100とした場合の変動率を算出し、比較検討した。その結果、局所温熱シャワーを浴びた右僧帽筋部では、安静時100に対して、運動直後は139.0±33.4 (Δ+39) から入浴シャワー5分後は117.6±39.1 (Δ+17.6) と運動直後と比べて5%水準で有意に低値を示していた。一方、局所温熱シャワーなしの左僧帽筋部では、安静時100に対して、運動直後140.2±32.5 (Δ+40.2) から入浴後5分後は130.5±37.0 (Δ+30.5) と有意な低下は示さなかった (図1)。

以上より、不感温度における入浴中の5分間程度の局所温熱シャワーは、負荷1kgで20回程度の上肢の外転・内転運動に対して、主動筋である僧帽筋群の筋の硬さを柔らかくすることができたのではないかと考えることができた。主に、36℃の入浴により、身体がリラックスされ、更に疲労している筋群のみに40℃程度の温刺激を加えたことで血管拡張作用により乳酸などの疲労代謝産物の消長がはやまったのではないかと推測された。

Ⅳ ま と め

本研究では成人男性5名を対象に、運動後の局所温熱シャワーが筋硬度に及ぼす影響を検討した。

その結果、不感温度における入浴中の局所温熱シャワーにより、被検筋の右肩部の筋硬度は運動前の値に近づき、運動後の対象筋の左肩部の筋硬度より有意に低下していた。

本研究は、平成11年4月18日に他界された中野雅之教授に捧げる。

引用・参考文献

- 1) 中野雅之ら：長距離走者の筋硬度からみた性差, 国士舘大学体育研究所報, **14**:53-56, 1995.
- 2) 中野雅之ら：肘関節屈筋群の筋硬度測定に関する検討, 国士舘大学体育研究所報, **14**:7-9, 1995.
- 3) 堀川浩之, 中野雅之ら：等尺性最大脚伸展動作が筋硬度に及ぼす影響, 臨床スポーツ医学, **14**(5):573-578, 1997.
- 4) 北田耕司ら：筋疲労による収縮時の筋硬度変化, J.J.Sports Sci. **13**:273-280, 1994.
- 5) 堀川宗之ら：筋硬度計の開発, 産業医学 **32**:670, 1990.
- 6) 須藤明治：水中運動処方Ⅰ, 文化書房博文社, 東京, 1999.

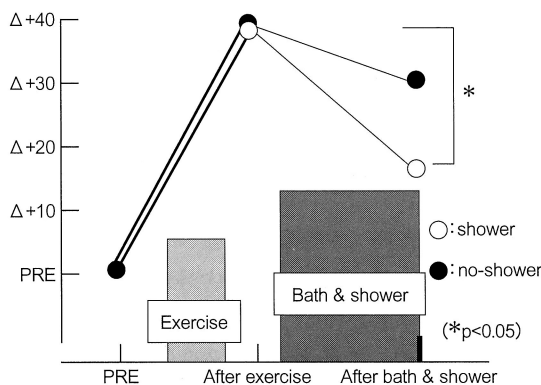


Fig 1. Changes of the trapezius muscle stiffness in both shoulder