

異なる時間配分の交代浴が疲労した握力の回復に及ぼす影響

Influence of various contrast bath to recovery of the muscular fatigue in grip.

片 平 誠 人

山 本 利 春

Makoto KATAHIRA

Toshiharu YAMAMOTO

福岡教育大学

国際武道大学

(平成17年 9 月30日受理)

1. 目的

交代浴は温水と冷水に患部を交互に浸し, 主に機能的抹消循環障害の改善を図ることを目的として行われる治療法であり, 主に外傷後の亜急性期における腫脹や浮腫の軽減⁸⁾や, リウマチによる疼痛及び関節拘縮の改善などを目的として実施されることが多い¹⁾。また, 交代浴はスポーツ選手における筋疲労の回復手段として用いられることもある。

治療を目的とした交代浴について, 嶋田ら⁹⁾は, 温浴を 4～5 分, 冷浴を 1 分とし, これらを 5～6 セット繰り返すことを推奨している。また, 服部ら³⁾も, 温浴を 8～10 分, 冷浴を 8～10 秒としこれを 4 セット繰り返すことを推奨しており, 温浴と冷浴の時間配分においては, 治療を目的とする場合には, 温浴の時間配分を多くすることが一般的である。

しかし, 交代浴における冷浴と温浴の時間配分については様々な報告があり, 筋のコンディショニングを目的としたものや, 冷浴の時間配分を多くした交代浴の効果については, 明らかにされていない部分が多い。

そこで本研究では, 交代浴における冷浴と温浴の時間配分の違いが, 筋疲労の回復過程に及ぼす影響を明らかにするために, 疲労した握力の回復過程から考察した。

2. 方法

対象は女子学生 5 名 (表 1) で, 同一被験者に対し異なる時間配分の交代浴 3 条件 (以下, 冷浴対温浴 = 1 対 4 群, 2.5 対 2.5 群, 4 対 1 群 (単位: 分)) と, 交代浴実施なし (以下, 無処置群) の合計 4 条件について実験した (図 1)。

握力の測定は, TTM 社製握力計 (ORIGINAL SMEDLAY'S DYNAMO METER) を用いて, 運動開始前, 運動後, 処置後, 処置後からは 15 分おきに 60 分後まで合計 7 の測定を行った。運動の内容は, ハンドグリップを用いた把握運動で, メトロノームのリズムに合わせ, 初めの 3 分間は 1 秒間に 1 回のペースで, 3 分経過後については 1 秒間に 2 回のペースで行わせ, リズムが乱れたところをオールアウトとした。

交代浴の浴温は, 冷浴を 5℃, 温浴を 42℃とし, 把握運動後に各条件の時間配分を 1 セットとし, 冷浴から始まり温浴で終わる方法で, 冷浴と温浴を交互に 4 セットずつ実施した。なお, 交代浴は部分浴とし, 前腕部及び手指が浸るよう水位を確保した。

これらの結果から, 実験前の握力を基準に回復率を算出し, 無処置と各条件間における差異について比較検討を行った。

表 1 被験者の身体特性

	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)
n=5	20.2±0.9	161.8±3.0	56.3±3.5

平均値±標準偏差

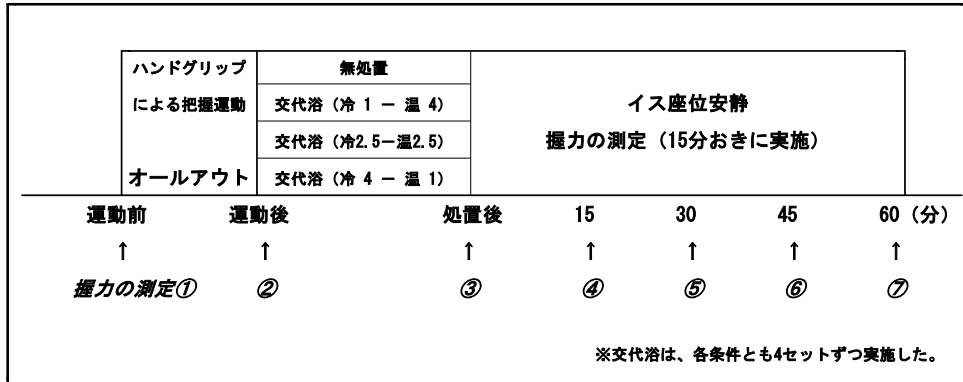


図 1 実験手順の概略

3. 結果

握力のオールアウトタイムや、運動前後の握力については、各群間において有意差はみらなかった (表 2, 表 3)。

無処置群と交代浴 1 対 4 群を比較した結果、処置後において 1 対 4 群が有意に高い ($p<0.05$) 握力の回復率を示した (図2-1)。無処置群と交代浴 2.5 対 2.5 群を比較した結果、処置 15 分後及び 45 分後において 2.5 対 2.5 群が有意に高い (15 分後、45 分後: $p<0.05$) 握力の回復率を示した (図2-2)。無処置群と交代浴 4 対 1 群を比較した結果、処置 15 分後、30 分後、45 分後、60 分後において 4 対 1 群が有意に高い (15 分後、30 分後、45 分後: $p<0.01$,

60 分後: $p<0.05$) 握力の回復率を示した (図2-3)。

交代浴の時間配分の違いによる各群間での比較では、1 対 4 群と 2.5 対 2.5 群を比較した結果、処置後において 1 対 4 群が有意に高い ($p<0.05$) 握力の回復率を示した (図2-4)。交代浴 1 対 4 群と 4 対 1 群の比較では、処置 45 分後、60 分後において 4 対 1 群が有意に高い (45 分後、60 分後: $p<0.01$) 握力の回復率を示した (図2-5)。交代浴 2.5 対 2.5 群と 4 対 1 群の比較では、処置 30 分後、45 分後、60 分後において 4 対 1 群が有意に高い (30 分後: $p<0.05$, 45 分後: $p<0.001$, 60 分後: $p<0.01$) 握力の回復率を示した (図2-6)。

表 2 各実験条件でのオールアウトタイム

オールアウトタイム (秒)	
無処置群	315.2 (5分15秒2) ± 30.3
交代浴1対4群 (冷 1 - 温 4)	287.3 (4分47秒3) ± 34.4
交代浴2.5対2.5群 (冷2.5-温2.5)	291.1 (4分51秒1) ± 42.6
交代浴4対1群 (冷 4 - 温 1)	300.6 (5分00秒6) ± 39.4

平均値±標準偏差

表 3 握力の比較

	運動前	運動後	処置後	15分後	30分後	45分後	60分後
無処置群	34.2±2.2	13.5±0.7	30.0±2.4	29.7±2.9	30.2±3.2	29.3±3.7	30.6±3.8
交代浴 1 対 4 群	35.3±2.0	14.5±1.1	33.9±2.3	32.9±1.4	33.0±1.9	32.2±2.2	31.6±1.1
交代浴2.5対2.5群	34.6±2.0	14.2±3.6	30.5±2.9	32.6±2.2	32.0±2.6	32.7±2.0	31.8±3.0
交代浴 4 対 1 群	34.6±2.1	14.1±3.2	32.0±2.1	34.2±2.8	34.5±2.2	34.7±2.1	34.5±2.5

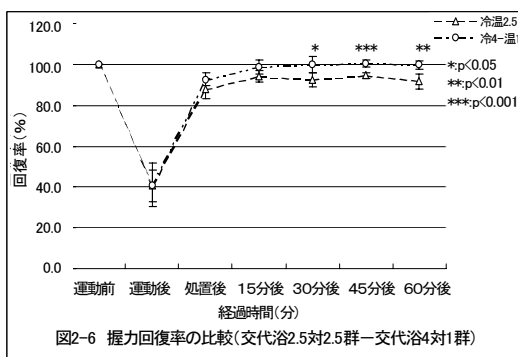
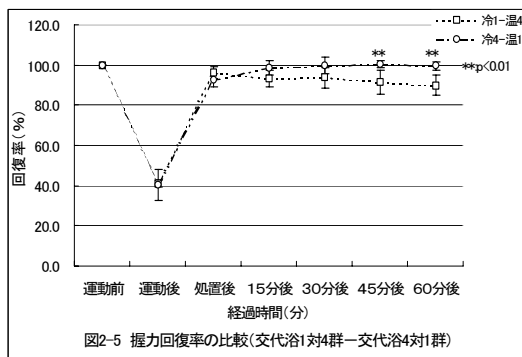
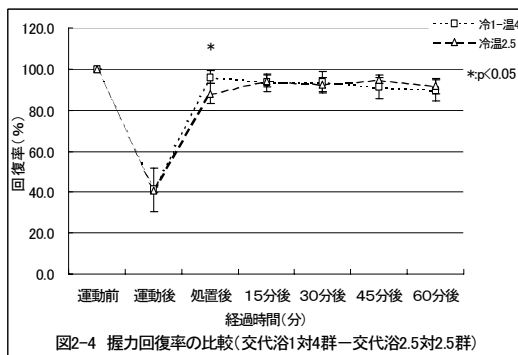
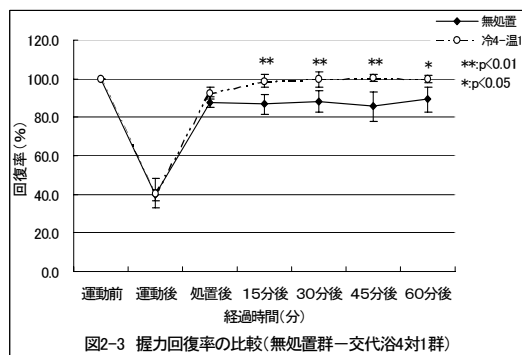
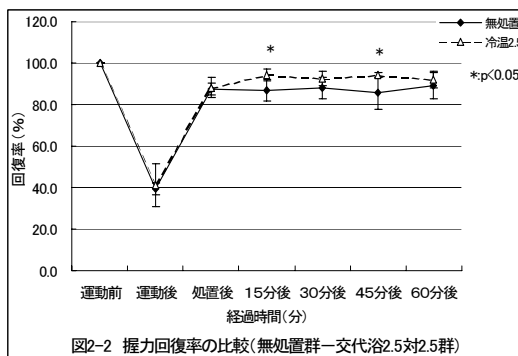
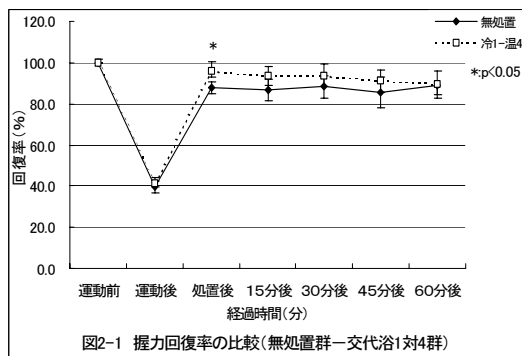
平均値±標準偏差 (kg)

異なる時間配分の交代浴が疲労した握力の回復に及ぼす影響

表 4 握力回復率の比較

	運動前	運動後	処置後	15分後	30分後	45分後	60分後
無処置群	100.0±0.0	39.6±2.8	87.7±2.8	86.8±5.2	88.2±5.3	85.5±7.6	89.3±6.5
交代浴 1 対 4 群	100.0±0.0	41.1±1.7	96.0±3.0	93.3±4.3	93.6±4.9	91.3±5.8	89.7±5.1
交代浴 2.5 対 2.5 群	100.0±0.0	41.0±10.4	88.1±4.8	94.2±2.7	92.4±3.4	94.5±1.2	91.7±3.7
交代浴 4 対 1 群	100.0±0.0	40.5±7.6	92.5±3.2	98.8±3.4	99.8±4.0	100.3±1.7	99.7±1.9

平均値±標準偏差(%)



4. 考察

交代浴が生体に与える生理的作用としては、①急速で顕著な血管拡張作用、②急速な皮膚温上昇、③反射的な深部血液循環量の増加、④顕著な鎮痛作用があると述べられており²⁾、冷浴と温浴を組み合わせるにより、単一の処置を行うのに比べ、血管反応や反射作用、鎮痛効果をより大きく引き出すことができると考えられる。また、Knight⁶⁾は、交代浴の可能性として、身体が寒冷刺激に馴化し刺激の効果が減少した場合に、交代浴のように刺激の変更を適用することによって、これらの問題を解決できるのではないかと示唆している。したがって、交代浴のように冷浴と温浴を交互に適用することにより、身体における寒冷刺激に対する反応性がより促進され、寒冷の持つ生理的作用が効果的に現れたのではないかと考えられる。また、寒冷療法のひとつである冷水浴は、疲労した握力の回復に効果的であり、温水浴は効果的ではなかったことが報告されている^{4) 5)}。本研究の結果においても、冷浴の時間配分が長い4対1群が、1対4群、及び2.5対2.5群と比較し良好な成績を修めていることから、交代浴においては、特に寒冷刺激による生理的作用が重要な役割を持つのではないかと考えられる。

さらに、栗山⁷⁾は、寒冷刺激のもつ疼痛抑制、痙攣抑制、神経筋促進効果などの生理的作用は、温熱療法よりも効果が強く、持続が長いと述べており、そのため冷浴の時間配分を長くした4対1群が、1対4群及び2.5対2.5群と比較し、効果の持続性が長かったのではないかと考えられる。

以上のことから、疲労した握力の回復に対して交代浴を実施することは、握力の回復に効果的であることが示唆され、特に冷浴の時間配分の多い交代浴が効果的であることが明らかになった。

5. 結論

交代浴の適用は、疲労した握力の回復に効果的であり、特に冷浴の時間が長い交代浴が効果的であることが明らかになった。

文献

- 1) Cooper, J.: Therapeutic Modalities for Foot and Ankle Rehabilitation. In Sammarco G, editor: Rehabilitation of the foot and ankle, Mosby-Year Book, 109-125, (1995)
- 2) 萩島秀男編：物理療法のすべて、第1版、医歯薬出版、東京、114-115、(1973)
- 3) 服部一郎：リハビリテーション技術全書、第2版、医学書院、東京、163-185、(1984)
- 4) 片平誠人, 山本利春：冷水浴・温水浴・交代浴が握力における作業能力の回復過程に及ぼす影響、体力科学、51, (6), 767, (2002)
- 5) 片平誠人, 山本利春：冷水浴・温水浴・交代浴が疲労した握力の回復過程に及ぼす影響、福岡教育大学紀要、54, 第5分冊, 33-38, (2005)
- 6) Kenneth, L.K., (田淵健一訳), Cryotherapy in sports injury. Sportsmedicine Quarterly, ブックハウス・エイチディ、東京、(1997)
- 7) 栗山節郎：筋疲労と理学療法、体育の科学、40, (5), 349-353, (1990)
- 8) Peat, M.: Current Physical Therapy, decter, 218-219, (1988)
- 9) 嶋田智明：物理療法マニュアル、第1版、医歯薬出版、116-117, (1996)