

事例報告

加圧レジスタンス・トレーニングにより、麻痺側における 大腿四頭筋力の改善を認めた1例

近藤照彦¹⁾・武田淳史^{1),3)}・黛 真人²⁾・林 智義³⁾
石井祐介⁴⁾・小林 功¹⁾・岡田了三⁵⁾・村上正巳⁶⁾

Effects of “Kaatu” resistance training of increased quadriceps muscle strength in the paralysis leg side

Teruhiko KONDO¹⁾, Atsushi TAKEDA^{1),3)}, Masato MAYUZUMI²⁾, Tomoyoshi HAYASHI³⁾
Yusuke ISHI⁴⁾, Isao KOBAYASHI¹⁾, Ryozo OKADA⁵⁾, Masami MURAKAMI⁶⁾

キーワード：加圧、レジスタンス・トレーニング、筋力

はじめに

血流制限下の筋力トレーニングの有用性が明らかにされている^{1)~4)}。手足の基部を専用のベルトで加圧して適度に血流制限を加えると、筋はトレーニングの至適強度を加えた時と同様なストレス環境となる。この状態での筋力トレーニングは、最大筋力（1 RM）の20%の負荷でありながら至適強度に匹敵する効果が得られることが明らかにされている⁵⁾。本研究は、大腿四頭筋の筋力低下に対する加圧トレーニング効果について1例を検討した。

対象と方法

症例は、大腿神経炎による右側の大腿四頭筋の筋力低下を呈する46歳男性である。症例は、発症後6ヶ月を経過した段階で、神経症状や腰痛疾患などの異常を認められない者である。加圧は、市販の下肢用加圧ウェアとベルト（フェニックス社、日本）を用い、アドバイザーの指示にしたがいがながら1セット20分間のトレーニングに対して休憩を入れながら3セット行った。1セット目のトレーニングは、トレッドミル上での傾斜速歩である。2セット目および3セット目のト

レーニングは、ウェイトマシンを用いたウェイトトレーニングである。負荷重量は、およそ最大筋力の20%とし、目安としては、連続30回施行できる重量とした。トレーニングは、週3回とし、トレーニングの翌日は、休養した。トレーニングの経過を観察するため、1ヶ月間隔で、角速度30°/secにおける等速性の膝伸筋力（バイオデックス社、USA）を測定した。また、インピーダンス法による体重、体脂肪率および除脂肪体重を、超音波法による大腿前部の筋の厚さ（以下、筋厚）をそれぞれ測定した。なお、トレーニング経過中、加圧アドバイザーのカウセリングを受け、加圧値などの調節を行った。

結果および考察

図1は、下肢用の加圧ウェアを着用したときの加圧前および加圧後の場面である。

図2は、下肢用の加圧ウェアを着用し、加圧しながら行った膝伸展におけるトレーニングの一場面である。

図3は、加圧トレーニングにおける体重、除脂肪体重および体脂肪率の変化である。体重は、トレーニング開始前56.4kgであり、5ヶ月経過後58.8kgとなり2.4

1) 群馬バース大学・群馬バース学園短期大学 2) ほたか病院 3) バース学園診療所 4) 公立多野藤岡総合病院
5) 群馬バース大学附属研究所 6) 群馬大学大学院医学系研究科病態検査医学

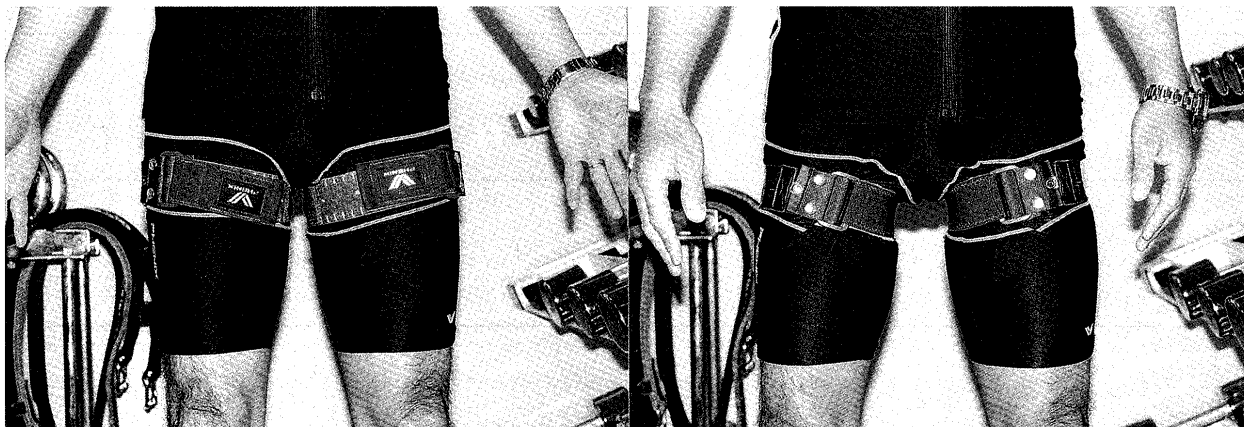


図1 下肢用加圧ウェア装着した時の加圧前（左）および加圧後（右）
（加圧時間は、20分間を厳守）

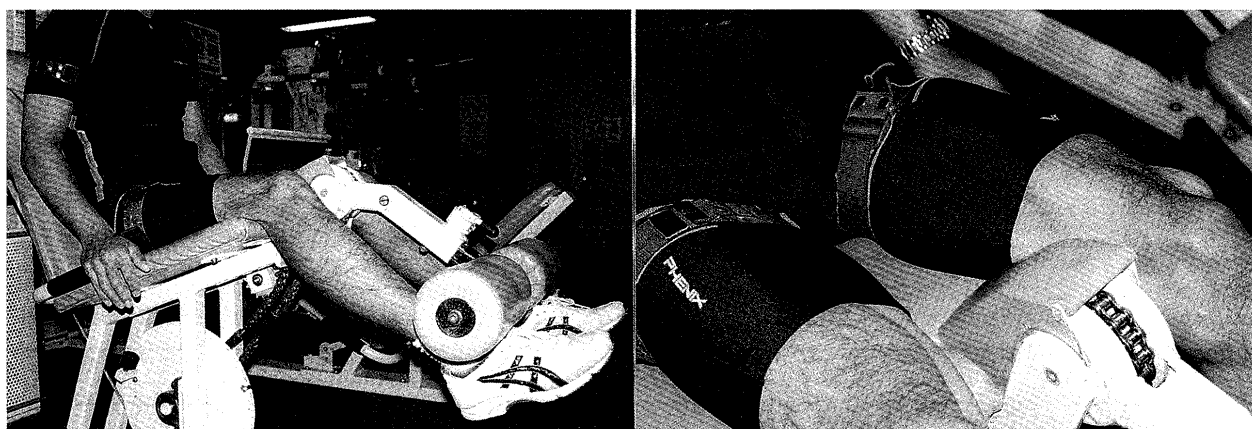


図2 下肢用加圧ウェア装着後の膝伸展筋力トレーニング
（ウェイト重量は、連続30回を1セットとする）

kg、4.1%の増加が認められた。除脂肪体重は、トレーニング開始前49.8kgであり、5ヶ月経過後53.4kgとなり3.6kg、6.7%の増加が認められた。体脂肪率は、トレーニング開始前11.7%であり、2ヶ月後12.7%と一時的に増加したが、その後ゆるやかに低下する傾向にあった。5ヶ月経過後9.2%となり、2.5%、21.4%の減少が認められた。

図4は、加圧トレーニングにおける膝伸展筋力（以下、筋力）および大腿前部の筋厚の変化である。トレーニング開始時の健側の筋力は、200.1Nm、患側のそれは80.6Nmであり、患側の筋力は、健側の筋力の40.3%のレベルであった。トレーニング経過中の筋力は、健側患側ともに増加する傾向にあり、健側では、2ヶ月経過時が顕著であり、患側では、3ヶ月経過後以降の増加が劇的であった。トレーニング5ヶ月後の健側の筋力は、220.2Nm、患側のそれは177Nmであり、患側の筋力は、健側の筋力の80.4%レベルにまで達する劇的な増加が認められた。特に、患側の筋力増

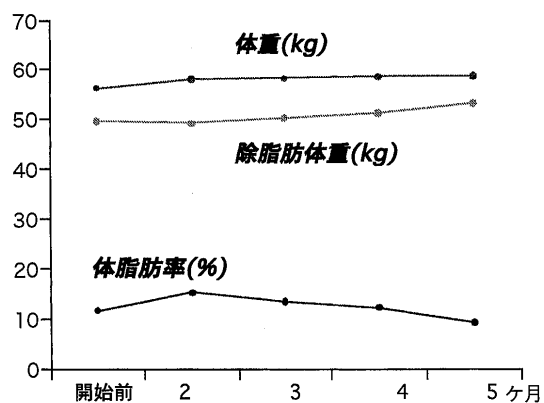


図3 加圧トレーニングにおける身体組成の変化

加は、96.4Nm、82.4%の増加であった。

近年注目を集めている加圧トレーニングは、筋肥大をもたらすためのトレーニング強度が最大筋力の20%と低強度であり、筋への物理的負担が少ないことが明らかにされている。この低強度の加圧トレーニングに

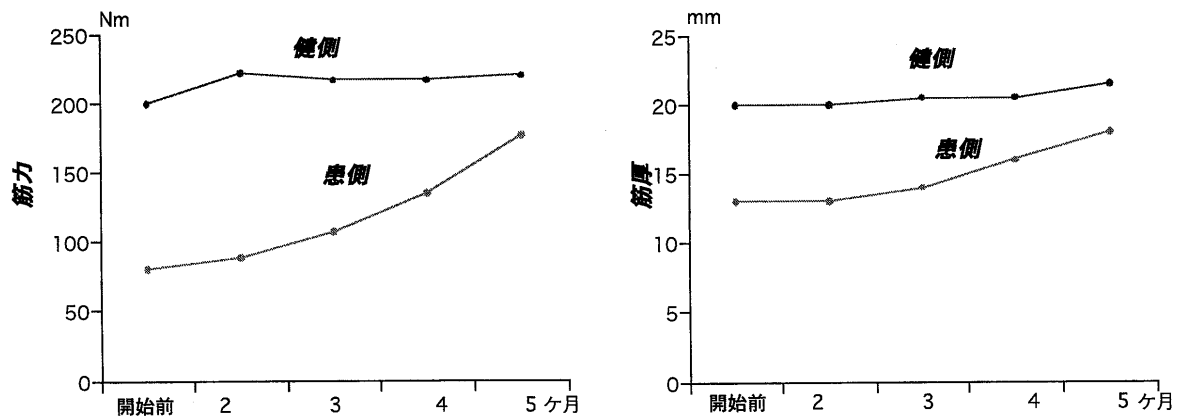


図4 加圧トレーニングにおける膝伸筋力および大腿前部の筋厚の変化

において成長ホルモン濃度が正常時の290倍に上昇したとの研究⁵⁾があり、加圧における筋肥大のメカニズムとして成長ホルモンなどの内分泌系の関与が示唆される。また、2週間という極めて短期間の中での加圧筋力トレーニングで筋肥大が起こることが報告された⁶⁾。佐藤義昭ら⁷⁾によって特許取得された加圧(“Kaatsu”)筋力トレーニングは、専用器具を用いて基本圧を設定し施行される。一方、本症例は、市販の加圧ウェアを用いて筋力トレーニングを行った。その結果、比較的短期間の筋力増加が健側よりも患側において顕著であった。

結 語

市販の加圧ウェアを用いたトレーニングによって適度に血流制限を行う加圧トレーニングは、大腿の筋力低下を呈する症例の患側における筋力増強に有効であった。加圧筋力トレーニング法のリハビリテーションへの応用も報告されている⁸⁾。今後は、症例を集積させながらさらなる検討が必要である。

謝 辞

測定に協力してくれた群馬パース学園短期大学理学療法学科2期生卒業研究の学生(中川一彦、倉科 巧、鈴木美和子、森戸清香、黒田 剛)に感謝します。

文 献

1) 太田晴康、黒澤 尚、桜庭景植、他：萎縮筋に対

- する血流制限下での低負荷筋力訓練の有効性について—前十字靭帯再建術後のトレーニングでの検討—、日本臨床スポーツ医学会誌、10：282-289、2002
- 2) 太田晴康、黒澤 尚、桜庭景植、他：健常人における血流制限下での低負荷筋力訓練の有効性について、日本臨床スポーツ医学会誌、10：290-294、2002
- 3) 石川拓次、桜庭景植、角出貴宏、他：血流制限下における等運動性筋力訓練の効果、日本臨床スポーツ医学会誌、13：201-207、2005
- 4) 膝関節周囲筋の加圧式血流制限下筋力訓練の効果—加圧量の減量を中心に—、日本臨床スポーツ医学会誌、13：89-95、2005
- 5) Takarada Y, Nakamura Y, Aruga S, et al.: Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. J Appl Physiol. 88：61-65, 2000
- 6) Abe T, Kearns CF, Sato Y: Muscle size and IGF-1 increased after two weeks of low-intensity “Kaatsu” resistance training. Med Sci Sports Exer 36 Suppl, 2004
- 7) <加圧筋力トレーニング法>器具特許番号：日本国特許2796267号、2796277号、方法論特許番号：日本国特許2670421号、EPC(欧州特許庁)番号：0654287・アメリカ合衆国特許番号：6,149,618。特許付与国・日本、ドイツ、イギリス、フランス、イタリア、アメリカ
- 8) 井上浩一、佐藤義昭、石井直方：加圧筋力トレーニング法のリハビリテーションへの応用、日本臨床スポーツ医学会誌、10：395-403、2002