

骨格筋能力の漸進的増強法として知られる离心性収縮運動はスポーツ・トレーニング科学の領域で実践されており、近年、理学療法学および運動療法学の領域でも注目されはじめた。研究代表者は、この練習と休養（回復）期間との関係に関心を寄せている。

練習者を対象とした研究では、負傷が多く（Newham DJ, 1983）、平方反比例による筋力増強は運動直後ではなく運動直後の筋力増強が生じると述べている。また、Armstrong RB (1983) はトレッドミル下方走行によるラット骨格筋に及ぼす影響を、時間とともに拡大して 48 時間後にピークがみられることを示している。また、48 時間後に正常筋繊維が最も減少していたと述べている。また、离心性収縮は強い負荷であり運動直後ではなく数日後に回復が拡大することから、トレーニング後の休養期間の必要性が認識されるようになった。

リハビリテーションで行う運動療法では、運動直後から運動直後の筋力増強を始めることとなる。運動直後ではなく運動直後の筋力増強があることに基づいて運動療法は運動直後ではなく筋力増強から練習を開始する。運動療法は、運動直後の筋力増強とされるスポーツ・トレーニングとは異なり、運動直後、筋力増強を開始することが運動療法の目的となっている。

そこで研究代表者は、ヒトの運動療法に活用することを目的として、Armstrong の方法を修正し、負荷量を減らして運動直後の离心性収縮運動によるラット骨格筋に及ぼす影響を実験を始めた。低負荷

平成15年度～平成16年度科学研究費補助金（基盤研究 (C)(2)）研究成果報告書

先行研究とは異なり、運動直後に筋力増強が生じていても 48 時間以内に拡大しないて回復した。運動直後と筋力増強も、ランニング水泳運動 (COPDase) 特性運動の結果、离心性収縮の多い群では運動の 48 時間後にまだ回復過程にある所見が認められた（添付論文1および2参照）。

平成17年6月

リハビリテーションの臨床に活用するため、本研究では、正常ラットで行った研究（添付論文1および2参照）を応用性ラットで行った。

研究組織

研究代表者

研究代表者
(研究協力者)

(京都大学医学部保健学科理学療法学専攻)
黒木裕士

交付決定額 (円)

京 都 大 学 図 書



1050578140

黒木裕士氏寄贈

附 属 図 書 館

(金額単位：千円)

平成15年度
平成16年度
総 計

経費種別	金額	合 計
経費	0	1,900
経費	0	1,200
総 計	0	3,100

研究発表(予定)

(1) 学会発表(黒木裕士、堀 隆行、倉本孝幸、堀 弘通：离心性収縮による運動療法がラット骨格筋に及ぼす影響。理学療法学(投稿中))

「はしがき」

骨格筋筋力の効果的増強法として知られる遠心性収縮運動練習はスポーツ・トレーニング科学の領域で実践されており、近年、理学療法学および運動療法学の領域でも注目されはじめた。研究代表者は、この練習と休養（回復）期間との関係に関心を寄せている。

健常者を対象とした研究では、遠心性収縮は求心性収縮に比べて筋損傷が多く（Newham DJ, 1983）、下方走行による遠心性収縮モデルで実験した Byrnes WC (1983) は運動直後ではなく遅発性の筋痛が生じると述べている。ラットでも研究されており、Armstrong RB (1983) はトレッドミル下方走行による遠心性収縮運動後には筋に変性所見が認められ、時間とともに拡大して 48 時間後にピークがみられると報告し、Warren JA (1992) は下方走行の 48 時間後に正常筋線維数が最も減少していたと述べた。これらの研究によって、遠心性収縮は強い負荷であり運動直後ではなく数日後に損傷が拡大することが証明され、トレーニング後の休養期間の必要性が認識されるようになった。

リハビリテーションで行う運動療法では、対象者は一定期間の臥床や運動制限後のいわゆる虚弱状態から運動を始めることになる。筋は正常ではなく廃用性萎縮状態にある。したがって運動量は強負荷ではなく低負荷から練習を開始する。運動頻度は、週に 2 回程度の練習にとどめるスポーツ・トレーニングとは異なり、週 5 日間、ほぼ毎日練習することが臨床的慣例となっている。

そこで研究代表者らは、ヒトの運動療法に応用することを目的として、Armstrong らの方法を修正し、負荷量を落として週 5 日間の遠心性収縮運動させるラット・モデルで実験を始めた。低負荷過ぎると筋損傷を生じないが、試行錯誤により、下方傾斜 16 度・分速 16m で、20 分間連続走行し 5 分間休憩する単位を 3 回実施する 1 セットを考案した。これを 1 日 3 回実施するプロトコルで実験したところ、先行研究とは異なり、運動直後に筋に損傷が生じても 48 時間後に拡大しないで回復した。電顕観察と筋グルコース 6-リン酸脱水素酵素（G6PDase）活性測定の結果、遠心性収縮の多い群では運動の 48 時間後にまだ回復過程にある所見が認められた（添付論文 1 および 2 参照）。

リハビリテーションの臨床に繋げるための基礎研究として、本研究では、正常ラットで行った研究（添付論文 1 および 2 参照）を廃用性萎縮ラットで行った。

研究組織

研究代表者：黒木裕士（京都大学医学部保健学科理学療法学専攻）
（研究協力者：岡健司）

交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合 計
平成 15 年度	1,900	0	1,900
平成 16 年度	1,200	0	1,200
総 計	3,100	0	3,100

研究発表（予定）

- （1）学会誌等（黒木裕士，岡 健司，森永敏博，濱 弘道：遠心性収縮による運動療法がラット骨格筋に及ぼす影響。理学療法学（投稿中））