

レジスタンストレーニングが中心動脈のコンプライアンスに及ぼす好ましくない影響：無作為割り付け介入研究

Miyachi M, Kawano H, Sugawara J, Takahashi K, Hayashi K, Yamazaki K, Tabata I, Tanaka H. Unfavorable effects of resistance training on central arterial compliance: a randomized intervention study. *Circulation*. 2004; 110: 2858-63.

宮地元彦 国立健康・栄養研究所健康増進研究部

背景

習慣的な運動は加齢による循環器病の予防や治療の重要な一要素とされている。ウォーキングのような習慣的な有酸素性運動は、循環器病の独立した危険因子である加齢による中心動脈のコンプライアンスの低下もしくはスティフネス(硬化度)の増加を抑制し、運動習慣歴のない中高齢者の動脈コンプライアンスを改善する。運動習慣と循環器病の危険因子に関する重要な研究テーマとして、もう一つの運動様式であるレジスタンストレーニングが動脈コンプライアンスに好ましい効果と及ぼすか否かということがあげられる。

目的

そこでこの研究では、4か月のレジスタンストレーニングが動脈コンプライアンスを増加させるという仮説に基づき無作為割り付け介入研究を実施した。この仮説の妥当性をさらに検討するために、4か月のトレーニング期間の後に4か月の脱トレーニング期間を定めた。脱トレーニング期間にレジスタンスエクササイズによる刺激がなくなることで、増加した動脈コンプライアンスがトレーニング前の水準に回復すると考えた。

方法・対象

28名の被験者を介入群14名と対照群14名の2群に無作為に分類した。介入群は4か月間のレジスタンストレーニングを実施した。トレーニングの内容は、頻度：週3回、強度：80%最大挙上重量、挙上回数8~12回×3セット、6種目の全身を鍛えるトレーニング(ベンチプレス、ラットプルダウン、レッ

グエクステンション、レッグカール、スクワット、アブドミナルベンド)であった。4か月のトレーニング期間終了後、すべての介入群の被験者は4か月の脱トレーニング期間に入った。対照群は8か月間の介入期間中、介入期間前と同じ生活を送った。中心動脈(頸動脈)のコンプライアンスを、超音波法とトノメトリーの組み合わせで測定した。さらに、心エコー法により、左心室の壁厚と内径を測定し、肥大指数を算出した。

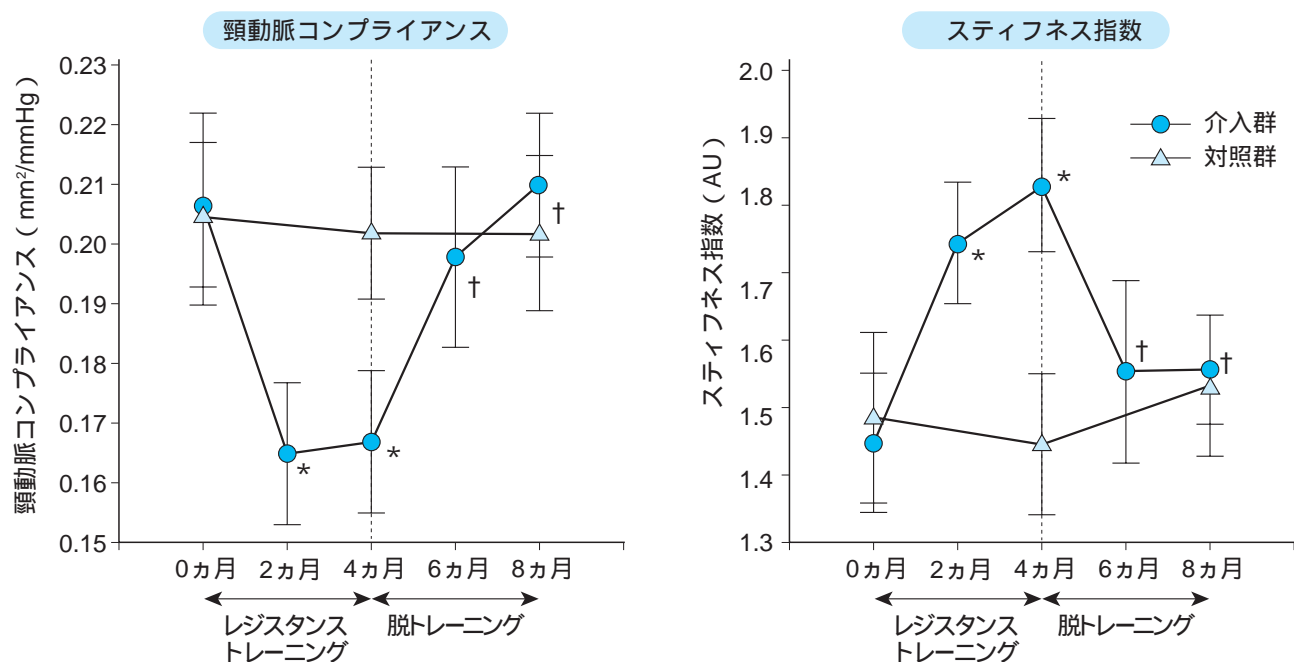
結果

4か月のレジスタンストレーニングにより、介入群の筋力はすべての種目で20~30%の有意な筋力増加がみられた。わずか2か月のレジスタンストレーニング介入により、介入群の頸動脈のコンプライアンスが有意に低下した。さらに2ヶ月の介入では、コンプライアンスは変化しなかった(図1A)。さらに、トレーニング介入後の2~4か月の脱トレーニング期間に、介入群で低下した頸動脈コンプライアンスが介入前の値に完全に戻った(図1A)。動脈スティフネスに関してはコンプライアンスとほぼ反対の変化を示した(図1B)。対照群ではこのような変化はみられなかった。

この結果から、介入群でみられた中心動脈のコンプライアンスの低下は、レジスタンストレーニングに依存したものであることが確認された。また、介入群ではトレーニング期間に左心室の肥大指数が有意に増大し、脱トレーニング期間にベースラインの水準に戻った。対照群ではこの変化はみられなかった。

図1 レジスタンストレーニングと脱トレが中心動脈スティフネスに及ぼす影響

* : $p < 0.05$ vs 介入前、† : $p < 0.05$ vs 4ヵ月目。



考 察

横断的方法を用いた先行研究(Bertovic, et al. 1999 Hypertension / Miyachi, et al. 2003 Hypertension)で、レジスタンストレーニング実施者は非鍛練者と比較して低い中心動脈コンプライアンスを有していることが知られていた。本介入研究でのトレーニング期間と脱トレ期間の結果は、レジスタンストレーニングが中心動脈コンプライアンスを低下させるという結論を強く支持している。

レジスタンストレーニングによる中心動脈コンプライアンスの低下のメカニズムに関しては、血圧の上昇(320/250mmHg)や交感神経活動の興奮や内皮機能の変化あるいは血管壁の構造の変化などがあげられる。しかし、この生理学的メカニズムに関してはさらなる検討が必要である。

レジスタンストレーニングにより求心性左心室肥大が起こることはよく知られた事実であるが、従来からレジスタンス運動による血圧上昇と関連すると考えられてきた。しかし、レジスタンス運動による血圧上昇は1日あたり数分と短いため、動

脈コンプライアンスの低下による慢性的な左心室後負荷の増加が関連しているかもしれない。

本研究の結果がレジスタンストレーニングを実施する意欲を阻害するかもしれないと危惧している。強調しておかねばならないのは、本研究で用いられたレジスタンストレーニングプログラムは、健康増進関連団体により推奨されている内容より、強度、頻度、量が大きいという点である。レジスタンストレーニングには生活機能や自立度を高め、骨粗鬆症を予防するという効果があるがあるので、特に循環器病リスクの低い高齢者には推奨されるべきである。

結 論

有酸素性トレーニングが中心動脈に及ぼす好ましい効果とは対照的に、数ヵ月のレジスタンストレーニング健康な人の中心動脈コンプライアンスを低下させることが示された。この研究の成果は、強いレジスタンストレーニングを、特に循環器病のリスクが高い人に実施させる場合には注意が必要であることを示唆している。