

異なる種類の高脂肪食摂取が骨格筋におけるミトコンドリア新生へ及ぼす影響

Effects of different composition of high-fat diets on mitochondrial biogenesis in rat skeletal muscle

1K04A228-5

三上 恵里

指導教員

主査 樋口満先生

副査 彼末一之先生

目的

身体運動トレーニングによって、骨格筋のミトコンドリアが増加することはよく知られているが、高脂肪食の摂取によっても骨格筋のミトコンドリア新生を増加させるという報告が数多くされている。しかしながら、高脂肪食における脂肪酸組成の違いがミトコンドリア新生へ及ぼす影響の比較検討は未だ行われていない。また、骨格筋のミトコンドリア新生のメカニズムにおいて、転写活性化補助因子である PGC-1 α が寄与しているとの報告があるが、高脂肪食が PGC-1 α に及ぼす影響は未だ明らかになっていない。よって、本研究では 1)飽和脂肪酸を多く含むラードと、不飽和脂肪酸を多く含むオリーブ油の脂肪酸組成の違いが、高脂肪食によるミトコンドリア新生へ及ぼす影響の違いを検討すること、2)高脂肪食の摂取により PGC-1 α タンパク発現量が増加するのか、さらに、摂取する脂質の種類による違いがあるのかについて検討することを目的とした。

方法

実験動物として 4 週齢の SD 系雄ラット 15 匹を、5 匹ずつ

1)コントロール群と、エネルギー比で脂質の割合が 50%の 2)ラード群及び 3)オリーブ群の計 3 群に無作為に分け、30 日間飼育を行った。飼育終了の翌日に体重を測定した後、採血及び骨格筋(ヒラメ筋、足底筋、滑車筋)と内臓脂肪の摘出を行った。その後、ヒラメ筋および足底筋におけるクエン酸合成酵素(CS)活性と、滑車筋における PGC-1 α タンパク発現量をウエスタンブロッティング法にて測定した。

結果

1) 体重及び内臓脂肪重量

それぞれの結果を Table1 に示した。体重はラード群がオリーブ群と比較し、有意に高い値を示していた($p<0.05$)。体重あたりの相対的な内臓脂肪重量は、ラード群($p<0.001$)とオリーブ群($p<0.01$)がコントロール群と比較し有意に高い値を示していた。ラード群とオリーブ群の間に有意な差は認められなかった。

Table1. Effect of different composition of high-fat diet on body weight and visceral fat of rat

	Control	Lard	Olive
Body Weight(g)	379 $\pm$ 15	396 $\pm$ 2**	361 $\pm$ 7
Visceral fat(g/100gBW)	4.1 $\pm$ 0.3	6.6 $\pm$ 0.4 †	6.0 $\pm$ 0.3*

Values are means $\pm$ SEM
* $p<0.01$, vs. Control
** $p<0.05$, vs. Olive
† $p<0.001$, vs. Control

2) クエン酸合成酵素(CS)活性

Fig.1 に示したように、骨格筋のミトコンドリア発現状況の指標となる CS 活性は、ヒラメ筋においてラード群で 18%、オリーブ群で 31%、コントロール群と比較し有意に高い値を示していた($p<0.05$)。また足底筋においてラード群は 18%、オリーブ群は 17%、コントロール群と比較し有意に高い値を示していた($p<0.05$)。どちらの筋においてもラード群とオリーブ群の間に有意な差は認められなかった。

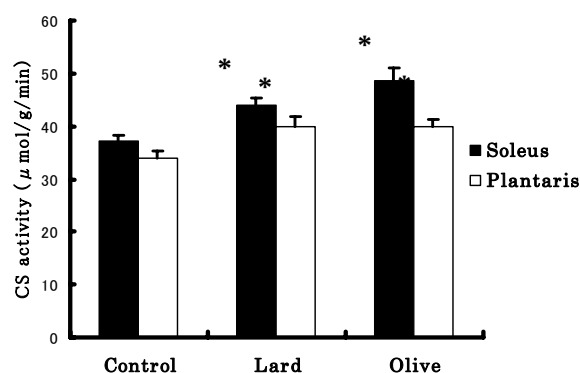


Fig.1 Effect of different composition of high-fat diet on CS activity in rat skeletal muscle * $p<0.05$, vs. Control

3) PGC-1 α タンパク発現量

滑車筋における PGC-1 α タンパク発現量は、ラード群が 88%、オリーブ群が 70%、コントロール群と比較して有意に高い値を示していた ($p<0.05$)。ラード群とオリーブ群の間に有意な差は認められなかった。

考察

本研究において、骨格筋のクエン酸合成酵素活性がラード群とオリーブ群で、コントロール群と比較し有意に高い値を示しており、ラード群とオリーブ群の間に有意な差が認められなかった。以上の結果から、ラードとオリーブ油の脂肪酸組成の違いは高脂肪食の摂取による骨格筋のミトコンドリア新生に影響を及ぼさないということが示唆された。

また、ミトコンドリア新生のメカニズムに関与していると考えられている転写活性化補助因子 PGC-1 α のタンパク発現量が高脂肪食摂取により骨格筋で増加し、ラードとオリーブ油の脂肪酸組成の違いは PGC-1 α タンパクの発現増加に対して影響を及ぼさないということが明らかとなった。