

ふ り が な 申 請 者 氏 名	は し も と さ ゆ き 橋 本 沙 幸
学 位 （ 専 攻 分 野 ）	博 士 （ 人 間 生 活 科 学 ）
学 位 記 番 号	博 第 8 号
学 位 授 与 の 日 付	平 成 2 5 年 3 月 1 5 日
学 位 授 与 の 要 件	大 学 院 学 則 第 1 3 条 第 1 項
研 究 科 ・ 専 攻	生 活 科 学 研 究 科 人 間 生 活 科 学 専 攻
(学位論文題目)	
健常若年女性における有酸素運動が食後の糖・脂質代謝に及ぼす影響	
論 文 調 査 委 員	主 査 内 藤 通 孝 教 授 副 査 加 藤 昌 彦 教 授 副 査 石 原 健 吾 准 教 授

論文内容の要旨

(学位論文の内容の要旨)

第1章 健常若年女性における食前および食後の有酸素運動が食後脂質代謝に及ぼす影響

【目的】脂肪摂取前または後の有酸素運動が食後脂質代謝に及ぼす影響を明らかにする。【方法】健常若年女性を対象に、食後の運動群(Post群)、食前の運動群(Pre群)とし、各群に運動試験と対照試験の2回の試験を行った。12時間以上の絶食後、OFTTクリームを負荷し、脂肪摂取前および摂取1、2、4、6時間後に採血し、Pre群のみ運動前採血を加えた。運動は、Post群では摂取20分後から、Pre群では摂取50分前から30分間の歩行を行った。【結果・考察】apoB48は、Post群では2、4、6時間後に対照試験に比べて運動試験で有意に低値を示したが、Pre群では両試験間に有意差は見られず、食後の運動はapoB48濃度の上昇を抑制することが示唆された。また、CMおよびCM-Rに含まれるTG量の指標として用いたTG/apoB48は、Post群では2、4、6時間に対照試験に比べて運動試験で有意に高値を示した。従って、食後の運動では、粒子当たりのTG含有量が増加しており、粒子サイズが大きいCMが合成・分泌された可能性が示唆された。CM粒子サイズの増大は食後脂質代謝の促進に有用であり、食後の運動による食後脂質異常症の予防・改善効果が期待出来ると考えられた。運動後にLPLによるCMの加水分解が促進され、運動による血流量およびリンパ流量の増加が寄与した可能性が考えられた。一方、食前の運動では、食後の運動に比べて効果が少なかった。【結論】食前と食後の運動を比較すると、食後の運動の方が外因性脂質代謝を亢進させ、食後脂質代謝の促進に有効である可能性が示された。

第2章 健常若年女性における食後有酸素運動が糖単独および糖・脂質同時摂取後の糖・脂質代謝に及ぼす影響

【目的】糖単独または糖・脂質同時摂取後の代謝に及ぼす食後有酸素運動の影響を明らかにする。【方法】健常若年女性を対象とし、各被験者に糖負荷(G試験)、運動を伴う糖負荷(GE試験)、糖・脂肪負荷(GF試験)、運動を伴う糖・脂肪負荷(GFE試験)の計4回の試験を行った。実験方法は第1章のPost群と同様としたが、負荷20分後採血を追加した。負荷食はG・GE試験ではトレーランG、GF・GFE群ではトレーランGとOFTTクリームの混合液を用いた。【結果・考察】グルコースとインスリンは、G・GF試験に比べて、GE・GFE試験で1時間後に有意に低値を示し、インスリン節約効果がみられた。G・GE試験では、apoB48はG試験に比べてGE試験で有意に高値を示し、運動によりapoB48は一過性に上昇した。即ち、運動によってTGを殆ど含まないapoB48含有リポ蛋白が生成され、運動による腸のリンパ流量増加により、apoB48含有リポ蛋白が一過性に放出された可能性が示唆された。さらに、G・GE試験のapoB48は前値よりも6時間で有意に低値を示し、12時間の絶食後においても最低値ではなく、「真の」空腹時ではない可能性が推察された。一方、GF・GFE試験では、1時間のTG、RLP-TG、apoB48は、GF試験に比べてGFE試験で有意に高値を示した。また、TGの2時間までの曲線下増加面積においても、GF試験に比べてGFE試験で有意に高値を示し、運動によってTGとapoB48の生成・分泌が一過性に亢進したことが示唆される。しかし、TGおよびapoB48の2時間までの曲線下増加面積に有意差はなく、運動の影響は持続しないと推察された。また、両試験共にapoB48は6時間後まで前値に戻っておらず、健常若年女性においても食後リポ蛋白代謝は遷延する可能性が示唆された。【結論】糖単独摂取後の運動は、apoB48の放出を一時的に高めることが示された。糖・脂肪同時摂取後の運動は、外因性リポ蛋白の吸収・血中への分泌を促進するが、運動の影響は持続しないことが示された。両実験共に、運動は糖代謝に対してはインスリン節約効果を示した。

第3章 健常若年女性における食後の有酸素運動がクッキー摂取後の食後糖・脂質代謝に及ぼす影響

【目的】第2章の試験食としてクッキーを用い、食後の有酸素運動が食後糖・脂質代謝に及ぼす影響を明らかにする。【方法】健常若年女性を対象とし、対照試験と運動試験を行った。実験方法は第2章と同様としたが、負荷食はミールテストC(クッキー)を用いた。【結果・考察】インスリンは、1時間後に対照試験に比べて運動試験で低値の傾向を示し、運動によるインスリンの節約効果が示唆された。TG、RLP-TGは、運動試験で1時間後に高値の傾向を示した。対照試験では、2時間でピークを示したのに対し、運動試験では1時間であったが、その後4時間まで有意に変動しなかった。これは、第2章と同様の傾向にあり、食後の運動効果は液状食と差がなく、食後脂質代謝に及ぼす影響は一時的であることが示された。また、apoB48の1時間値は、対照試験に比べて運動試験で有意に高値を示した。従って、2時間までは運動によってCMの合成・分泌が促進され、血中のCMおよびCM-Rが一時的に増加したと考えられる。しかし、2~6時間では両試験共に同様の変動をしており、運動の影響は2時間までしか持続しなかったと推察される。また、第2章と同様に、apoB48は6時間後も前値まで戻らず、液状か固形かに関わらず、糖質と脂肪を同時に摂取することにより、食後リポ蛋白代謝が遷延することが示唆される。【結論】液状食と固形食で、食後の有酸素運動が糖・脂質代謝に及ぼす影響の違いは殆ど見られなかった。

第4章 健常中年男性の食後脂質代謝に関する基礎的検討

【目的】健常中年男性の経口脂肪負荷後の脂質代謝の特徴や傾向を明らかにする。【方法】健常中年男性を対象とし、実験方法、試験食は第1章のPost群の対照試験と同様とした。【結果・考察】TGとRLP-TGは、若年女性では2時間でピークを示したのに対し、中年男性では4時間でピークを示し、脂質代謝が遷延する傾向にあることが示された。また、apoB48は6時間でも前値に戻らなかった。従って、中年男性では、食後6時間でも外因性脂質代謝が終了しておらず、血中にCM-Rが存在すると推察される。また、apoB(100)は、4、6時間後に上昇しており、脂質代謝が終了するには相当な時間が必要であることが示唆される。また、糖質を摂取していないにも関わらず、1時間にインスリンが高値を示しており、インクレチンの作用による血糖値非依存的なインスリン分泌が推察される。

総括

脂肪単独摂取では、摂取前より摂取後の運動の方が食後の外因性脂質代謝を促進することが示された。糖・脂肪同時摂取では、糖代謝が優先され、脂質代謝に対する運動の影響は一時的であることが示された。従って、食後の短時間の有酸素運動は、糖代謝の促進には有効であるが、脂質代謝の促進には不十分であると考えられる。