

(様式4)

学位論文の内容の要旨

(長澤 拓海) 印

Konjac Glucomannan Attenuated Triglyceride Metabolism during Rice Gruel Tolerance Test
(こんにゃくグルコマンナンは米粥負荷試験におけるトリグリセリド代謝を改善する)

【背景・目的】

こんにゃくの主成分であるグルコマンナン(KGM)は、カロリー・ゼロの水溶性食物繊維である。KGMの摂取は、抗肥満作用、抗糖尿病作用、脂質代謝改善作用、抗炎症作用などの多面的作用があることが知られており、様々な疾患の治療や予防目的で利用されている。これまでの研究により、KGMの習慣的な摂取による効果として、腸蠕動促進、免疫能改善、血糖値、コレステロール、中性脂肪(TG)、血圧および体重の減少などの効果が明らかにされている。本邦では、KGMは入手しやすく、様々な食品に使用されている。KGMの長期摂取による健康増進効果についての報告は多いが、食直後の血糖値、インスリン値、脂質の上昇に及ぼす効果を検討した研究は少ない。我々は、先行研究においてKGMを添加した粥を摂取すると、KGM濃度依存性に粥摂取30分後の血糖値とインスリン値の上昇を抑制することを報告した。本研究では、KGMを添加した粥の摂取が粥摂取前後のTGとTG代謝の中心的役割を担っているリポ蛋白リパーゼ(LPL)、LPLを輸送する毛細血管内皮細胞膜蛋白であるグリコシルホスファチジルイノシトールアンカー高密度リポタンパク質結合タンパク質1(GPIHBP1)の血中濃度に与える影響を調べた。

【方法】

本研究は群馬大学人を対象とする医学系研究倫理審査委員会の承認(UMIN登録番号:UMIN000025950)を得て実施した。本研究参加者全員から書面によるインフォームド・コンセントを取得した。75g経口ブドウ糖負荷試験を行って、糖尿病でないことを確認した日本人中年男性24名に粥負荷試験を実施した。被験者はKGMを含まない粥(0%G)、KGMを0.4%含む粥(0.4%G)またはKGMを0.8%含む粥(0.8%G)を5分間で摂取し、粥摂取前と、摂取後30分、60分、120分後に採血を行った。被検者と負荷試験担当者には摂取する粥に含まれるKGM濃度を告知せず、3週間にわたり、毎週日曜日に試験を実施した。血液検体中のTG、遊離脂肪酸(FFA)、LPL、GPIHBP1、および肝性TGリパーゼ(HTGL)濃度を測定した。24名中、脂質異常を認めた11名を除外した13名を解析対象とした。統計解析はWilcoxon符号順位検定にて行い、相関解析はSpearman検定で実施した。

【結果】

解析対象者13名の血中のFFA濃度は、摂取後30分、60分、120分で粥摂取前よりも有意に低下した。各群では、粥摂取前の血中TG濃度に有意な差はなかったが、0.8%G群の血中TG濃度は、摂取後30分、60分、120分で、粥摂取前に比べて有意に低下した。血中LPL濃度は、0%G群では摂取後30分および120分で、0.4%G群では摂取後30分および60分で、粥摂取前よりも有意に低下した一方、0.8%G群では、摂取後120分の血中LPL濃度が粥摂取前に比べて有意に上昇した。全ての群でGPIHBP1の血中濃度は、摂取後30分は30分に比べて有意に低値であった。0.8%G群では摂取後120分で、粥摂取前よりもGPIHBP1の血中濃度が有意に上昇した。血中HTGL濃度は、0%G群では摂取後30分、60分、120分で、0.4%G群では摂取後30分で、粥摂取前よりも有意に低下した。0.8%G群では、30分、60分、120分後の血中HTGL濃度と粥摂取前の血中HTGL濃度に有意な変化を認められなかった。空腹時の血中FFA濃度とHTGL濃度の間に有意な負の相関を認めた。

【考察】

KGMを0.8%添加した粥を摂取すると、摂取後にTG濃度が低下し、LPLならびにGPIIb/IIIa濃度が上昇し、HTGL濃度に変化がないことが明らかになった。これまで長期の習慣的KGM摂取により、血中のグルコース、TG、コレステロールの値が低下することが報告されている。KGMの習慣的摂取による脂質低下作用は、2つの機序で説明されている。①ゼラチン状のKGMが消化管内で粘性を帯び糖分や栄養素を巻き込んで体外に排泄されるため、それらの吸収を抑制する。またKGM摂取により腸の蠕動運動が促進され、便通が整うほか、空腸でのコレステロール吸収や回腸での胆汁酸吸収が抑制され、血清脂質代謝が改善する。②KGMの水溶性食物繊維が大腸内の細菌によって発酵され、ガスと短鎖脂肪酸が生成される。これらの短鎖脂肪酸が肝臓でのコレステロール合成を抑制する。本研究では、これらの2つの機序と異なる第3の経路として、TG代謝酵素であるLPL、ならびにLPLと結合し作用部位へ運ぶGPIIb/IIIaの血中濃度上昇と、脂質分解酵素であるHTGLの血中濃度維持によるTGの減少効果が示された。

【結語】

本研究により、粥にKGMを添加することでLPLならびにGPIIb/IIIaの上昇効果とHTGLの血中濃度の維持効果により、TG代謝を改善するというKGMの新たな脂質代謝改善作用の可能性が示唆された。