

背景と目的

18F-fluorodeoxyglucose(FDG)-positron-emission-tomography(PET)は炎症細胞の糖代謝を検出する炎症イメージングとして知られている。また心臓は脂質・糖を主なエネルギー源として用いる臓器であり、FDGの生理的集積部位の一つである。心臓炎症疾患の活動性評価を行う際には炎症集積と鑑別困難な生理的集積を完全に抑制する必要があるが、その手法は確立されていない。我々は過去に報告のある低糖高脂肪食による食事負荷を参考に、長時間糖質制限を重視した処置が生理的心筋集積に与える影響、および血中の糖・脂質代謝マーカー値と生理的心筋集積との関係を検討した。

対象・方法

14人の健常人ボランティアを対象とした。それぞれの撮像法は以下の通り：生理的心筋集積抑制FDG-PETでは1食あたり10g以下のグルコースを含む低糖高脂肪食を用いて検査前に24時間以上の糖質制限状態を維持した。さらに血中遊離脂肪酸を上昇させる目的でFDG投与1時間前に市販の低糖高脂肪ドリンク(Atkins社)を摂取させた。これは血中遊離脂肪酸の上昇がFDG心筋集積抑制に関与するという過去の報告を参考とした。1ヶ月前後の間隔をあけて通常診療で用いられる6時間以上の絶食処置のFDG-PETを撮像し、controlとして用いた。各々の検査で集積指標であるmaximal standardized uptake values(SUVmax)を左室心筋、左房血液プール、心臓周囲肺野、肝臓について測定した。またこれらのデータからmyocardium-to-blood ratio(MBR)、myocardium-to-lung ratio(MLR)、myocardium-to-liver ratio(MLvR)を算出した。また、血糖値、血中インスリン値、血中遊離脂肪酸値も測定した。これらの指標を2検査間で比較を行った。

結果および考察

左室心筋SUVmaxはcontrolで2.98 [1.76-6.43]に対して生理的心筋集積抑制PETで1.31 [1.15-1.49]と安定かつほぼ完全な生理的心筋集積抑制効果が得られた。MBR、MLR、MLvRについても生理的心筋集積抑制PETはcontrolに対して有意な低下を示していた。これらは完全な生理的心筋集積抑制が果たされなかった長時間糖質制限を用いない過去の低糖高脂肪食負荷FDG-PETの報告と明らかに異なる。血中遊離脂肪酸値に有意差はなかったが、このことは既存の報告で重視されている血中遊離脂肪酸の上昇自体がかならずしも重要な因子ではないことを示唆した。インスリン値はcontrolよりも生理的心筋集積抑制PETの方が有意に高値を示した。1時間前に摂取させたドリンクには1gのグルコースが含まれており、インスリン値上昇はこれに反応したものであるが、グルコースの摂取が少量であればインスリン値の上昇があってもFDGの生理的心筋集積抑制状態が維持されることを示している。おそらくは一過性のインスリン抵抗性が生じた可能性があるが、さらなる検討を要する。血糖値は2検査間で有意差はなく、血糖との競合によるFDG集積阻害の可能性は低い。

以上より、長時間の糖質制限を重視したことが完全生理的心筋集積抑制に大きく寄与したものであるが、血液データからは糖・脂質代謝以外の関与も示唆された。

結論

低糖高脂肪食を用いた24時間糖質制限処置FDG-PETは生理的心筋集積を完全に抑制する。また、抑制効果には血中遊離脂肪酸値やインスリン値が影響しない。