

博士(栄養学)学位論文要旨

食生活改善プログラムにおける n-3・n-6 系多価不飽和  
脂肪酸の摂取量変化がレムナントリポ蛋白および  
**small, dense LDL** に与える影響

The Effects of Changes in Intake of n-3 & n-6  
Polyunsaturated Fatty Acids on Remnant Lipoprotein and  
Small, Dense LDL during Diet Modifications Program

2016 年

指導教員 田中 明 教授

帰山 由佳

KAERIYAMA, Yuka

女子栄養大学

血中の脂質代謝において、レムナントリポ蛋白(以下、レムナント)や small, dense LDL(sd-LDL)は動脈硬化性疾患の独立した危険因子である。レムナントや sd-LDL の予防や治療は食事などの生活習慣の是正が基本となる。しかし、生活習慣の是正によるレムナントや sd-LDL の変化を示した報告は少ない。

レムナントや sd-LDL の低下には、n-3 系多価不飽和脂肪酸(n-3PUFA)の摂取が有効である。わが国では現在、日本人の食事摂取基準 2015 年版にて n-3PUFA の目安量が示されているが、目安量の充足維持がレムナントや sd-LDL に与える影響については報告がない。日常の食事では n-3PUFA のみならず n-6PUFA も摂取している。体内での n-3PUFA と n-6PUFA のバランスは、インスリン抵抗性や TG と関連することは報告されている。しかし、食事における n-6PUFA/n-3PUFA(n-6/n-3)の摂取比率の変化が、レムナントや sd-LDL に与える影響については報告がない。

そこで本研究では、生活習慣の是正によるレムナントや sd-LDL の変化、さらに n-3PUFA 目安量の充足維持や n-6/n-3 摂取比率の増減変化がレムナントと sd-LDL に与える影響を検討した。

第 2 章では、食事指導を主とした食生活改善プログラムによるレムナントと sd-LDL の変化を検討した。対象はプログラムの参加者、肥満閉経女性 40 名とした。6 か月間の介入の前後で 2 種類のレムナント測定法(RLP-C、RemL-C)と sd-LDL 中のコレステロール濃度(sd-LDL-C)の測定、一般血液検査、身体計測、食事調査を行い、介入前後の変動や変化量(△変化量)の相関を解析した。

その結果、介入前後で RLP-C と RemL-C が有意に低下した。sd-LDL-C は有意差がないが、低下の傾向はみられた。体重と体

脂肪率の低下、耐糖能の改善、エネルギー摂取量や砂糖類・油脂類摂取量の有意な低下、緑黄色野菜の有意な増加がみられた。

△体重・△体脂肪率と△HOMA-Rは正相関を示した。△RLP-Cは△体重・△体脂肪率と正相関、△n-3PUFA・△EPAと負相関を示した。△RemL-Cは△HOMA-R・△n-6PUFAと正相関を示した。△sd-LDL-Cは△EPA・△DHAと負相関を示した。これらの結果から、生活習慣の是正により減量とインスリン抵抗性が改善し、それに伴い、レムナントが低下したと推察される。また、食事によるEPA・DHA摂取量の変化が、RLP-Cやsd-LDL-Cの変化に関連することも示された。

第3章では、食生活改善プログラムの介入期間中における、日本人の食事摂取基準2015年版のn-3PUFA目安量の充足維持がレムナントとsd-LDLの変化に与える影響を検討した。対象者は介入前後でn-3PUFA目安量を充足維持した群(n=8)と非充足の群(n=13)に分類した。その結果、2群ともに体重、体脂肪率、腹囲が介入前後で有意に低下した。また、充足維持群では介入前後でRLP-C、HOMA-R、HbA1cが有意な低下を示したが、非充足群では低下はみられなかった。

また、第3章では介入前にn-3PUFA目安量を充足していない者において、介入前後でn-3PUFA摂取量が増加した群(n=11)と減少した群(n=8)に分け、n-3PUFA摂取量の変化がレムナントやsd-LDLに与える影響も検討した。その結果、両群ともに体重、体脂肪率、腹囲が有意に低下した。増加群は介入前後でTG、RLP-C、RemL-C、sd-LDL-Cが有意に低下し、減少群と比べて△RLP-C、△RemL-C、△sd-LDL-Cも有意に低下した。一方、減少群では介

入前後に顕著な変動はみられなかった。以上より、食生活改善プログラムの介入による生活習慣の是正は、n-3PUFA 摂取量に関わらず減量や体脂肪率の減少に有効であった。また、生活習慣の是正と同時に n-3PUFA 目安量を充足維持することは、RLP-C や耐糖能の改善に有効である可能性が示された。一方、n-3PUFA 目安量を充足していなくても、生活習慣の是正とともに n-3PUFA 摂取量を目安量に近づけることは、レムナントや sd-LDL の改善に有効であることが示された。

第 4 章では、介入中の n-6/n-3 摂取比率の変化がレムナントや sd-LDL に与える影響を検討した。検討①：介入前後の n-6/n-3 摂取比率から減少群 (n=22) と増加群 (n=18) に分類した。検討②：動脈硬化惹起性リポ蛋白の増加リスクの高い者のみで変化を確認するため、アメリカ心臓協会が推奨する TG 最適値を超えた者 (TG>100mg/dL) の中から、n-6/n-3 摂取比率の減少群 (n=9) と増加群 (n=8) に分類し、検討した。

その結果、検討①・②ともに n-6/n-3 摂取比率の減少群は、増加群に比べて  $\triangle$ RLP-C、 $\triangle$ RemL-C、 $\triangle$ TG が有意に低下した。減少群は介入前後で n-6PUFA が有意に低下し、介入後の n-6/n-3 摂取比率は 4 以下に低下した。一方、増加群は介入前後で n-3PUFA、EPA、DHA 摂取量が低下し、介入後の n-6/n-3 摂取比率は 4 以上に増加した。また、第 2 章においても  $\triangle$ n-6/n-3 摂取比率と  $\triangle$ RLP-C・ $\triangle$ RemL-C・ $\triangle$ TG が正相関を示した。これらの結果から、n-3PUFA 摂取量を確保した上で、n-6PUFA の過剰摂取を抑え、n-6/n-3PUFA 摂取比率を低下させることがレムナントの低下につながると示唆される。

以上の検討から、レムナントの改善に生活習慣の是正が有効であることが明らかになった。また、生活習慣を是正する上で n-3PUFA 摂取量とともに n-6/n-3PUFA 摂取比率も考慮することが、レムナントの改善により有効であると考えられる。