

小児における飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値およびインスリン抵抗性との関連

研究協力者 松本麻衣¹、坂本梓¹

研究代表者 佐々木敏²

¹聖徳大学人間栄養学部人間栄養学科、²東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野

【研究要旨】

本研究は、日本人の食事摂取基準において、小児の飽和脂肪酸摂取量の目標量を算定するために必要となる根拠の1つである、小児の飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値もしくはインスリン抵抗性との関連についての研究を整理することを目的とした。2017年11月2日に、PubMed を用いて、小児に関する単語、飽和脂肪酸摂取量に関する単語等を用いて、文献検索を行なった。合計 3123 本の論文が抽出された。それらの論文のタイトルと Abstract を読んだ結果、目的に見合うと判断した論文が 80 本抽出された。さらに、80 本の論文の中で、飽和脂肪酸摂取量もしくはアウトカムとなる因子が記載されていない論文、男女が一緒に解析されている論文、評価項目ごとに対象者数が異なる論文等を除外し、諸外国で実施された 4 本の論文が収集された。4 本の論文のうち、横断研究 2 本と前向きコホート研究 1 本が飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値との関連を検討した論文であり、介入研究 1 本が飽和脂肪酸摂取量とインスリン抵抗性との関連を検討した研究であった。飽和脂肪酸と LDL コレステロール値を検討した研究では関連は見られなかった。一方で、飽和脂肪酸とインスリン抵抗性との関連を検討した研究では関連があることを示していたが、インスリン抵抗性に影響する可能性のある身体活動を調べていないことが限界点としてあげられていた。収集された論文の対象者の飽和脂肪酸摂取量は、現在の日本人の小児の飽和脂肪酸摂取量より多く、日本人の小児の飽和脂肪酸摂取量の目標量の根拠となる知見は得られなかった。また、飽和脂肪酸とインスリン抵抗性との関連を調べた研究は、結論を出せるほどの研究が実施されていない。以上より、本レビューの結果から、小児の飽和脂肪酸の目標量を算定するための根拠は、現時点において乏しいことが示された。

A. 背景と目的

飽和脂肪酸は、成人を対象とした研究において、摂取量を少なくすると、冠動脈疾患罹患率(1)、アテローム硬化(2)およびインスリン抵抗性の改善(3)などがみられることが報告されている。また、炭水化物の摂取量を飽和脂肪酸に置き換え飽和脂肪酸の摂取量を増やした場合、血清 LDL-コレステロール濃度の上昇との関連があることが報告されている(4)。そのため、日本人の食事摂取基準(2015年版)では、生活習慣病の発症予防を目的とし、現代の日本人が当面の目標とすべき摂取量とされている

目標量が、飽和脂肪酸において設定されている。

成人の飽和脂肪酸の目標量の設定においては、LDL コレステロール値の上昇およびインスリン抵抗性の増大が、その後の心疾患発症に影響を与えていること(5)を、設定の根拠としている。冠動脈疾患および心疾患は成人になって発症するケースが多いが、脂質異常症および心疾患と正の関連があると報告されているアテローム硬化は、小児から現れはじめる(6, 7)。また、小児での LDL コレステロール値の上昇は、成人になってからの心疾患(8, 9)および

頸動脈内膜中膜肥厚(10, 11)と関連していることが報告されている。また、小児の時点での LDL コレステロール値は、成人になっても引き継がれることが報告されている(12)。そのため、小児の飽和脂肪酸の目標量は 7%エネルギー以下にするのが望ましいと考えられるとの意見が「日本人の食事摂取基準(2015 年版)」に記載されているが、小児の飽和脂肪酸の摂取量と心疾患因子との関連について明確ではないため、算定には至っていない。これらのことを踏まえると、小児の飽和脂肪酸の目標量を算定するためには、飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値もしくはインスリン抵抗性との関連についての研究報告を整理する必要がある。

そこで、今回は、飽和脂肪酸の目標量を設定するための根拠を整理するために、小児における飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値およびインスリン抵抗性との関連を評価した観察研究・介入研究の概要をまとめることとした。

B. 方法

B-1. 論文検索

健康な小児を対象として、飽和脂肪酸の摂取量と LDL コレステロール値もしくはインスリン抵抗性との関連を評価した研究報告を、PubMed を用いて、検索した。検索に用いた式は以下の通りである:(child OR children OR childhood OR “child hood” OR toddler OR toddlers OR infant OR infants OR adolescent OR adolescents OR adolescence OR teen OR teens OR teenager OR teenagers OR “teen ager” OR “teen agers” OR youth OR youths OR baby OR babies OR student OR pupil OR students OR pupils OR girl OR boy OR girls OR boys) NOT (rat[TIAB] OR rats[TIAB] OR mice[TIAB] OR mouse[TIAB]) AND (“saturated fatty acid” OR “saturated fatty acids” OR “saturated fat” OR “saturated

fats” OR SFA OR SFAs) AND (intake OR consumption OR food OR eat OR diet OR dietary) NOT (women[TI] OR woman[TI] OR men[TI] OR man[TI] OR pregnancy)。

2人のレビューアーが、個人ごとに、まず、抽出された論文のタイトルを読み、小児における飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値およびインスリン抵抗性との関連を評価した観察研究・介入研究に該当すると判断した論文を抽出した。さらに、タイトルから抽出された論文の Abstract を読み、小児における飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値およびインスリン抵抗性との関連を評価した観察研究・介入研究に該当すると判断する論文を抽出した。2人のレビューアーの意見が異なった場合は、再度、論文の Abstract にもどり、意見交換をおこない、判断した。

B-2. 除外基準

PubMed を用いて検索した(2017/11/2)結果、3123本の論文が抽出された。2人のレビューアーにより、抽出された論文のタイトルが目的にそぐわないと判断した論文 2730本を除外し、Abstract を読むべきと判断した論文は 393本抽出された。さらに、2人のレビューアーが Abstract を読み、英語で書かれている論文で、精読すべき論文と判断した論文 80本が抽出された。今回の目的は、「日本人の食事摂取基準」における小児の目標量を設定するための根拠となるデータをさがすことであるため、論文検索で抽出した論文を読み、以下の除外基準に該当する論文は除外することとした。80本の論文のなかで、除外基準にあてはまる論文 76本(①飽和脂肪酸の摂取量が記載されていない論文:31本、②目的のアウトカムとなる LDL コレステロール値もしくはインスリン抵抗性および飽和脂肪酸摂取量との関連が記載されていない論文:20本、③男性と女性を一緒に解析しているまたはアウトカムの指標の対象者の性別が不明な論文:10本、④飽和脂肪酸摂

取量とアウトカムの評価を行なった対象者数が一致していないもしくは不明である論文:7本、⑤日本人の食事摂取基準(2015年版)における小児の年齢の範囲外の年齢の対象者が含まれる論文:4本、⑥重複している論文:2本、⑦身体活動量が多い小児を対象者としている論文:1本、⑧健康でない小児を対象者としている論文:1本)を除外した。ただし、除外基準で除いた論文以外に、男性と女性が一緒に解析されている論文1本については、男性と女性で別々に解析しても、一緒に解析しても同じ結果であったため、男性および女性を一緒に解析したデータを示すとの記述が存在したため、今回のレビューに含めることとした。論文抽出の流れを図1に示す。

C. 結果ならびに考察

小児における飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値およびインスリン抵抗性との関連を評価した観察研究・介入研究は、最終的に4本の論文が収集された。4本の論文のうち、2本が横断研究(13, 14)、1本が前向きコホート研究(15)、1本が介入研究(16)であった。観察研究のアウトカムの因子は、すべての論文でLDLコレステロール値であり、介入研究の1本のみ、アウトカムの因子がインスリン抵抗性であった。観察研究の概要を表1に、介入研究の概要を表2に示す。また、男性と女性を一緒に解析しているまたはアウトカムの指標の対象者の性別が不明な論文、飽和脂肪酸摂取量とアウトカムの評価を行なった対象者数が一致していないもしくは不明である論文、日本人の食事摂取基準(2015年版)における小児の年齢の範囲外の年齢の対象者が含まれる論文、身体活動量が多い小児を対象者としている論文、健康でない小児を対象者としている論文という理由でそれぞれ除外した論文の中で、男性と女性を一緒に解析しているまたはアウトカムの指標の対象者の性別が不明な論文に分類されたReview論文1本を除いた研究の概要を、

参考として Supplement Table にまとめた。

飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値との関連を検討した観察研究の概要を表1に示す。3本の論文は、2本がスペイン(13, 14)、1本がドイツで実施された研究(15)であった。また、男女ともに、おおよそ、2歳から6歳、5歳から9歳、10歳から15歳を対象としている研究であった。

スペインで実施された2本の研究の対象者の飽和脂肪酸摂取量の平均値は15~16%エネルギーの間であった。2歳から6歳の小児を対象としたスペインの研究では、対象者の飽和脂肪酸の摂取量が20%タイル値である13%エネルギー未満の群と13%エネルギー以上の群に分類し、LDLコレステロール値を検討したところ、LDLコレステロール値に有意な差はみられなかった。スペインで実施されたもう1つの横断研究では、5歳から9歳の小児および10歳から14歳の小児において、飽和脂肪酸摂取量に各年代ともに男女間の差はなかったが、LDLコレステロール値は、10歳から14歳の女性のほうが男性より高かった。また、高LDLコレステロール血症の基準である3.36mmol/l以上の値を示している者が、5歳から9歳の小児で22~25%程度、10歳から14歳の小児で18%前後存在することが示された。

ドイツで実施された10歳の小児を対象に5年間追跡した前向きコホート研究では、飽和脂肪酸の摂取量は、10歳および15歳の両時点において、12~13%エネルギーであり、飽和脂肪酸の摂取量とLDLコレステロール値の間に関連が見られなかった。

生後7か月からの飽和脂肪酸摂取量およびコレステロール摂取量を減らすための食事指導を実施した介入研究(16)において、9歳の時点での対象者の飽和脂肪酸摂取量とインスリン抵抗性との関連を検討した結果、男女ともに、飽和脂肪酸の摂取量は介入群の方が、コントロール群より有意に低く、インスリン抵抗性を

評価する HOMA-IR は、介入群とコントロール群の間で有意な差があり、飽和脂肪酸摂取量とインスリン抵抗性の間に関連が見られることが示された。

レビューの結果、最終的に小児を対象として、飽和脂肪酸の摂取量とアウトカムとなる LDL コレステロール値またはインスリン抵抗性の結果を評価している研究論文は、4 本のみが抽出された。除外基準により除外された論文の中には 8 本のレビュー論文が含まれていたが、これらは、飽和脂肪酸の摂取量の記載がない論文、男女などの区別および対象者の特性がわからない論文であったため、今回は、除外基準の通りに除外することとした。小児を対象としているためか、男性と女性を一緒に解析した論文が 10 本含まれていたが、食事摂取基準では男性と女性それぞれの摂取量の基準が定められていること、さらには、男性と女性では身体活動量が異なると報告されていること(17)、LDL コレステロール値に差があるとの報告があること(13)などを踏まえ、今回は除外することとした。

本レビューから、小児の飽和脂肪酸の摂取量と LDL コレステロール値の間には、関連がみられなかった。本レビューの結果で用いた研究が報告している飽和脂肪酸の摂取量は、スペイン人を対象とした研究で 15~16%エネルギー程度、ドイツ人を対象とした研究では 12~13%エネルギー程度であった。Supplement Table に示した研究の中に、ドイツ人を対象とした研究は存在しないため比較することはできないが、スペイン人を対象とした研究は 3 本存在し、6 歳および 7 歳を対象とした 2 つの研究の対象者の飽和脂肪酸摂取量は、15~16%エネルギーであり、本レビューで抽出された研究の対象者の飽和脂肪酸摂取量とほぼ一致していた(18, 19)。2 歳から 12 歳を対象としたもう 1 つの研究の対象者の飽和脂肪酸の摂取量は、約 20%エネルギー程度とレビューに取り上げた研究の対象者の飽和脂肪酸摂取量とは一致

をみせなかった(20)。この報告は、2 歳から 12 歳と、対象者の年齢層が幅広く、さらには食事調査に 1 日分の 24 時間思い出し法を用いている。本レビューの結果に用いた研究(13, 14) および先に挙げたスペイン人を対象とした 2 つの研究(18, 19)は、7 日間の食事記録法もしくは食物摂取頻度調査法を用いており、食事調査法が異なるため、単純に比較することはできない。しかしながら、7 日間の食事記録法および食物摂取頻度調査法は、1 日分のみ実施する 24 時間思い出し法よりも、習慣的な摂取量を、より正確に把握できていると考えられる(21, 22)。これらを踏まえると、スペインの小児は飽和脂肪酸摂取量を習慣的に 15%エネルギー程度摂取しており、ドイツの小児はスペインの小児より 12%エネルギー程度の摂取と少ない可能性があり、地域ごとに飽和脂肪酸の摂取量は異なる可能性がある。本レビューにおいて、日本人の小児を対象とした研究は存在しなかった。日本人小児の飽和脂肪酸摂取量を検討した研究によると、日本人小児の飽和脂肪酸摂取量は、約 9~10%エネルギー程度と報告されている(23)。スペインの小児を対象とした研究では、飽和脂肪酸の摂取量が 10%エネルギー未満の小児は 0.9%のみであったことが報告されている(14)。つまり、日本人小児の飽和脂肪酸摂取量は、諸外国と比較して少ない。対象者に範囲外の年齢の者を含んでいたために除外された研究ではあるが、飽和脂肪酸の摂取量が日本人の小児と同程度の 9~10%エネルギー程度であった者を対象に LDL コレステロール値との関連を検討した研究では、飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値との間に関連は見られなかった(24)。日本より飽和脂肪酸摂取量を多く摂取している諸外国の小児および日本人と同程度の飽和脂肪酸摂取量の諸外国の小児を含んだ集団において、飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値に関連は見られなかったといいうことは、現在の日本人の小児の飽和脂肪酸摂取量のレベル

では、LDL コレステロール値に影響が少ないことが考えられる。しかし、小児のみを対象としており、日本人の小児の飽和脂肪酸摂取量レベルでの摂取量と LDL コレステロール値を検討した研究はなく、本レビューの結果のみで、日本人小児の飽和脂肪酸摂取量の目標量を算定する根拠とすることはできない。

また、今回、Supplement Table に示した研究は、評価項目ごとの対象者人数が異なる論文を除くと、飽和脂肪酸の摂取量と LDL コレステロール値との間に関連があると報告した研究が 5 本存在した(18, 19, 20, 25, 26)。その 5 本全てが、男女一緒に解析が行なわれたことにより除外された論文であった。男性より女性のほうが、LDL コレステロール値が高いこと(27)、身体活動量が違うこと(17)などが影響した可能性は否定できないと考える。また、女性においては、飽和脂肪酸摂取量は HDL コレステロール値と、多価不飽和脂肪酸摂取量/飽和脂肪酸摂取量比は LDL コレステロール値/HDL コレステロール値比と関連しているとの結果も報告されている(28)。飽和脂肪酸の摂取量(%エネルギー)は、エネルギー産生栄養素の摂取量と相互に関連しているため、飽和脂肪酸の摂取量だけの影響を見ることは難しく、結果が異なった可能性が考えられる。

飽和脂肪酸の摂取量とインスリン抵抗性との関連を検討した研究は 1 本のみであった(16)。ただし、Supplement Table に示すとおり、男女を一緒に解析しているおよび対象者の人数の相違により除外された研究が 2 件存在した(29, 30)。本レビューにより抽出された研究では、飽和脂肪酸の摂取量とインスリン抵抗性との間に関連が見られた。しかし、身体活動量の影響を加味していないことが限界点としてあげられている。除外されたカナダの小児を対象とした 2 本の論文の報告では、身体活動を考慮した上で、飽和脂肪酸摂取量とインスリン抵抗性との間に関連がないことを報告している(29)。スイスの小児(普通体重)を対象とし、飽

和脂肪酸摂取量とインスリン抵抗性との間に関連があると報告した研究では、身体活動は考慮されていなかった(30)。インスリン抵抗性は、身体活動の影響を受けることが報告されており(31)、これらが結果に影響した可能性があることは否定できない。本レビューでは、小児の飽和脂肪酸の摂取量とインスリン抵抗性との関連についての研究が、まだまだ存在していないことが示された。そのため、インスリン抵抗性に影響を与える因子を考慮した上で、飽和脂肪酸摂取量との関連を検討した研究が求められる。

結論

飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値もしくはインスリン抵抗性との関連を検討した研究を収集したところ、諸外国で実施された研究のみであった。諸外国の小児と比較し、日本人小児の飽和脂肪酸摂取量は少ない。食事摂取基準においては、日本人小児の飽和脂肪酸の目標量を 7%エネルギー以下にすることが望ましいかの議論がおこなわれているが、本レビューで収集された研究は、現在の日本人の小児の飽和脂肪酸摂取量と報告されている 9~10%エネルギーより摂取量が多い諸外国の小児を対象とした研究のみであった。飽和脂肪酸摂取量と LDL コレステロール値との関連に関しては、検討課題はあるものの、諸外国の小児においても影響が見られなかったとの報告が多い。また、インスリン抵抗性との関連における研究は、結論を出せるだけの研究が実施されていない。以上を踏まえると、本レビューの結果からでは、食事摂取基準の小児の飽和脂肪酸の目標量を 7%エネルギー以下にするかについて結論を出すことはできないと考える。

D. 参考文献

- 1) Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE et al. (1997) Dietary fat intake and the risk of

- coronary heart disease in women. *The New England journal of medicine* 337, 1491-1499.
- 2) (1990) Relationship of atherosclerosis in young men to serum lipoprotein cholesterol concentrations and smoking. A preliminary report from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 264, 3018-3024.
 - 3) Vessby B, Uusitupa M, Hermansen K et al. (2001) Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: The KANWU Study. *Diabetologia* 44, 312-319.
 - 4) Mensink RP, Katan MB (1992) Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. *Arteriosclerosis and thrombosis : a journal of vascular biology* 12, 911-919.
 - 5) Nissen SE, Tuzcu EM, Schoenhagen P et al. (2005) Statin therapy, LDL cholesterol, C-reactive protein, and coronary artery disease. *The New England journal of medicine* 352, 29-38.
 - 6) Strong JP, Malcom GT, McMahan CA et al. (1999) Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults: implications for prevention from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Study. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 281, 727-735.
 - 7) Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE et al. (1992) Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *The American journal of cardiology* 70, 851-858.
 - 8) Srinivasan SR, Frontini MG, Xu J et al. (2006) Utility of childhood non-high-density lipoprotein cholesterol levels in predicting adult dyslipidemia and other cardiovascular risks: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 118, 201-206.
 - 9) Nicklas TA, von Duvillard SP, Berenson GS (2002) Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to dyslipidemia in adults: the Bogalusa Heart Study. *International journal of sports medicine* 23 Suppl 1, S39-43.
 - 10) Li S, Chen W, Srinivasan SR et al. (2003) Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 290, 2271-2276.
 - 11) Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M et al. (2003) Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 290, 2277-2283.
 - 12) Webber LS, Srinivasan SR, Wattigney WA et al. (1991) Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood. The Bogalusa Heart Study. *American journal of epidemiology* 133, 884-899.
 - 13) Leis R, Pavon P, Queiro T et al. (1999) Atherogenic diet and blood lipid profile in children and adolescents from Galicia, NW Spain. The Galinut Study. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)* 88, 19-23.
 - 14) Ortega RM, Requejo AM, Navia B et al. (2001) Effect of saturated fatty acid consumption on energy and nutrient intake and blood lipid levels in preschool children.

- Annals of nutrition & metabolism 45, 121-127.
- 15) Harris C, Buyken A, Koletzko S et al. (2017) Dietary Fatty Acids and Changes in Blood Lipids during Adolescence: The Role of Substituting Nutrient Intakes. *Nutrients* 9.
 - 16) Kaitosaari T, Ronnema T, Viikari J et al. (2006) Low-saturated fat dietary counseling starting in infancy improves insulin sensitivity in 9-year-old healthy children: the Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project for Children (STRIP) study. *Diabetes care* 29, 781-785.
 - 17) Telama R, Yang X (2000) Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. *Medicine and science in sports and exercise* 32, 1617-1622.
 - 18) Royo-Bordonada MA, Garces C, Gorgojo L et al. (2006) Saturated fat in the diet of Spanish children: relationship with anthropometric, alimentary, nutritional and lipid profiles. *Public health nutrition* 9, 429-435.
 - 19) Sanchez-Bayle M, Gonzalez-Requejo A, Pelaez MJ et al. (2008) A cross-sectional study of dietary habits and lipid profiles. The Rivas-Vaciamadrid study. *European journal of pediatrics* 167, 149-154.
 - 20) Gonzalez-Requejo A, Sanchez-Bayle M, Baeza J et al. (1995) Relations between nutrient intake and serum lipid and apolipoprotein levels. *The Journal of pediatrics* 127, 53-57.
 - 21) Harika RK, Cosgrove MC, Osendarp SJ et al. (2011) Fatty acid intakes of children and adolescents are not in line with the dietary intake recommendations for future cardiovascular health: a systematic review of dietary intake data from thirty countries. *The British journal of nutrition* 106, 307-316.
 - 22) Willett W (2013) *Nutritional Epidemiology*, 3rd ed. New York: Oxford University Press.
 - 23) Asakura K, Sasaki S (2017) SFA intake among Japanese schoolchildren: current status and possible intervention to prevent excess intake. *Public health nutrition* 20, 3247-3256.
 - 24) Monge R, Beita O (2000) Prevalence of coronary heart disease risk factors in Costa Rican adolescents. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine* 27, 210-217.
 - 25) Kokanovic A, Mandic ML, Banjari I (2014) Does individual dietary intervention have any impact on adolescents with cardiovascular health risks? *Medicinski glasnik : official publication of the Medical Association of Zenica-Doboj Canton, Bosnia and Herzegovina* 11, 234-237.
 - 26) Shea S, Basch CE, Irigoyen M et al. (1991) Relationships of dietary fat consumption to serum total and low-density lipoprotein cholesterol in hispanic preschool children. *Prev Med* 20, 237-249.
 - 27) Campmans-Kuijpers MJ, Singh-Povel C, Steijns J et al. (2016) The association of dairy intake of children and adolescents with different food and nutrient intakes in the Netherlands. *BMC pediatrics* 16, 2.
 - 28) Gliksman MD, Lazarus R, Wilson A (1993) Differences in serum lipids in Australian children: is diet responsible? *International journal of epidemiology* 22, 247-254.
 - 29) Henderson M, Benedetti A, Gray-Donald K (2014) Dietary composition and its associations with insulin sensitivity and

insulin secretion in youth. The British journal of nutrition 111, 527-534.

- 30) Aeberli I, Spinas GA, Lehmann R et al. (2009) Diet determines features of the metabolic syndrome in 6- to 14-year-old children. International journal for vitamin and nutrition research Internationale Zeitschrift für Vitamin- und Ernährungsforschung Journal international de vitaminologie et de nutrition 79, 14-23.
- 31) Berman LJ, Weigensberg MJ, Spruijt-Metz D (2012) Physical activity is related to insulin sensitivity in children and adolescents, independent of adiposity: a review of the literature. Diabetes/metabolism research and reviews 28, 395-408.

E. 健康危険情報
なし

F. 研究発表
1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的所有権の出願・登録状況
1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

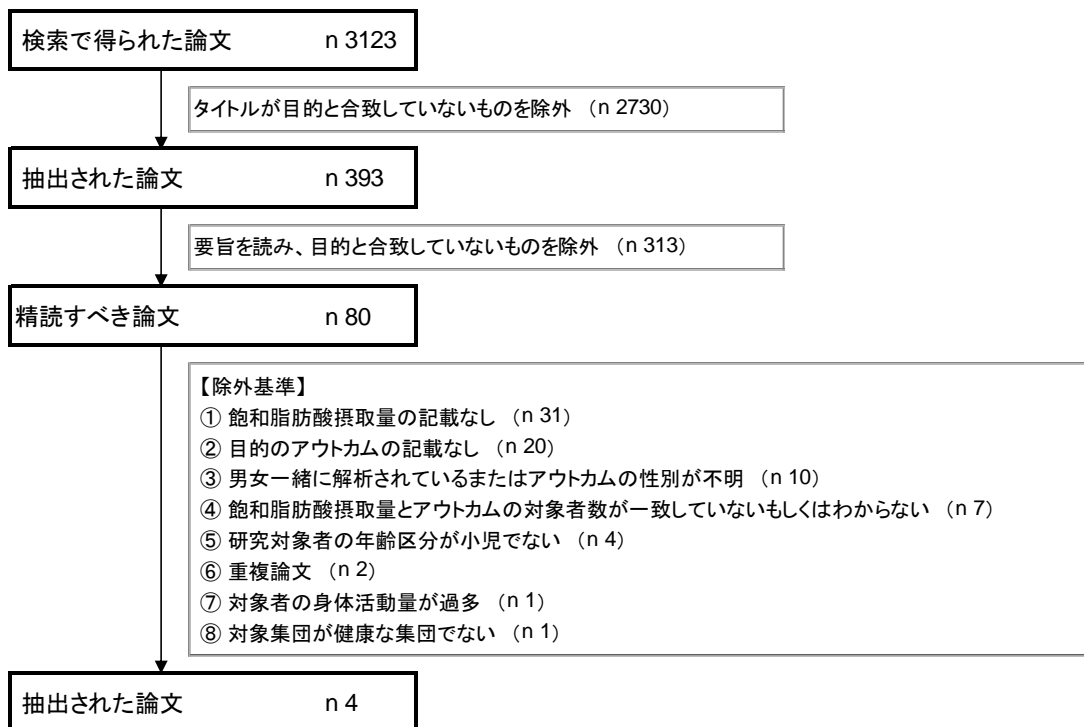


図 1 レビューにおける論文抽出の手順と抽出された論文数

表1 小児の飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値またはインスリン抵抗性との関連を評価した観察研究の概要

論文番号	PubMed ID	ジャーナル名	出版年	目的	研究方法		対象者		除外基準		摂取量		アウトカム		備考				
					研究デザイン	調査地域	調査年	年齢	性別	人数	身長 ^a (cm)	体重 ^a (kg)	エネルギー (kcal/日)	摂取量 ^a (%エネルギー)		除外理由	食事調査法	測定日	平均値(SD)
1 ⁽¹⁾	10090541	Acta Paediatr.	1999	性、年齢(5-9, 10-14, 15-20歳)での血清脂質の違いを検討する。エネルギー-産生栄養素とUSNCEPの基準によるリスクを持つ対象者の関連を検討する。	横断研究	Spain	—	703	男	5-9	129.4(8.4)	28.1(6.8)	1884(388)	16.4(2.5)	7日間の食事記録法	33.9(6.0)	平均値(SD) LDLコレステロール値 ^b (mmol/L)	2.84(0.70) 値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 22.1%。	LDLコレステロール値 ^b LDLコレステロール値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 22.1%。
2 ⁽¹⁾	10090541	Acta Paediatr.	1999	性、年齢(5-9, 10-14, 15-20歳)での血清脂質の違いを検討する。エネルギー-産生栄養素とUSNCEPの基準によるリスクを持つ対象者の関連を検討する。	横断研究	Spain	—	685	女	5-9	128.1(6.6)	27.6(6.4)	1721(319)	16.1(2.6)	7日間の食事記録法	30.8(7.3)	平均値(SD) LDLコレステロール値 ^b (mmol/L)	2.82(0.72) 値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 25.3%。	LDLコレステロール値 ^b LDLコレステロール値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 25.3%。
3 ⁽¹⁾	10090541	Acta Paediatr.	1999	性、年齢(5-9, 10-14, 15-20歳)での血清脂質の違いを検討する。エネルギー-産生栄養素とUSNCEPの基準によるリスクを持つ対象者の関連を検討する。	横断研究	Spain	—	1375	男	10-14	153.0(7.6)	45.7(11.9)	2131(269)	16.7(2.7)	7日間の食事記録法	38.8(11.8)	平均値(SD) LDLコレステロール値 ^b (mmol/L)	2.70(0.68) 値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 17.5%。	LDLコレステロール値 ^b LDLコレステロール値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 17.5%。
4 ⁽¹⁾	10090541	Acta Paediatr.	1999	性、年齢(5-9, 10-14, 15-20歳)での血清脂質の違いを検討する。エネルギー-産生栄養素とUSNCEPの基準によるリスクを持つ対象者の関連を検討する。	横断研究	Spain	—	1398	女	10-14	152.2(6.6)	45.7(10.6)	2011(404)	16.2(2.2)	7日間の食事記録法	36.6(8.3)	平均値(SD) LDLコレステロール値 ^b (mmol/L)	2.77(0.68) 値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 18.2%。	LDLコレステロール値 ^b LDLコレステロール値を3.36mmol/Lと比較 (130mg/dL)の新値 18.2%。 *同じ年代の男性(論文番号3)より、LDLコレステロール値が高い

SFA: 飽和脂肪酸
FFO: 食物摂取量調査票

表1 小児の飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値またはインスリン抵抗性との関連を評価した観察研究の概要 (続き)

論文ID	ジャーナル名	出版年	目的	研究デザイン		研究地域	対象者	特徴	除外基準	食事調査法	(g/日)	摂取量		リスク		アウトカム		備考
				研究デザイン	対象者							年齢	性別	身長	体重	エネルギー	LDLコレステロール	
5 ⁽¹⁶⁾	Ann Nutr Metab.	2001	幼稚園の子ども110人において、(新発症)スクワットの摂取量とSFA摂取量の関係を検討する	横断研究	Spain (Madrid)	n=110 (男:68) SFA多い : 89 SFA少ない : 21	年齢 2-6 性別 男女 身長 (SD) : 103.2(8.0) SFA多い : 18.3(3.2) SFA少ない : 15.3(1.8) 体重 (kg) : 18.7(4.4) BMI (kg/m ²) : 97.4(12.8)	特徴 * 低血糖症、糖尿病の患者の1/3は、10歳以上の年齢に達している	食事調査法 7日連続の食事記録法(週での食事法、食べ残しをばかきを用いて測定)	—	平均値(SD) 男: 15.2(2.1) 女: 15.2(2.6) SFA多: 15.3(1.8) SFA少: 11.8(0.9)	LDLコレステロール値 (mmol/L)	LDLコレステロール値 (mmol/L)	空腹時 Friedwald formula	平均値(SD) SFA多: 2.76(0.77) SFA少: 2.80(0.67)	SFAが多い群の方がHDL-C値が高く、SFA少ない群は、LDL-C値が低い傾向があった。LDLに多い量の上昇は、SFAが原因でなく、他の脂質代謝異常による可能性がある。SFAの摂取量が多かった。SFAの摂取量とLDL-C値の間には、年齢を調整して分けても、抗酸化ビタミンEの摂取量が多かった。SFAの摂取量が多い群は、抗酸化ビタミンEの摂取量が多い群よりも、LDL-C値が低い傾向があった。SFAの摂取量が多い群は、抗酸化ビタミンEの摂取量が多い群よりも、LDL-C値が低い傾向があった。	* 男女に差がなかった。* 男女一層に解析。* SFA少ない群は、LDL-C値が低い傾向があった。* SFA多量の群は、LDL-C値が高い傾向があった。* SFA多量の群は、LDL-C値が高い傾向があった。	
6 ⁽¹⁵⁾	Nutrients.	2017	①10歳時点でのSFAの摂取量が10歳および15歳の時の血中脂質濃度と関連するか(10歳から15歳の変化量から)	Prospective cohort study	German	717	年齢 10 (-15) 性別 男	特徴 * GINplus [®] および LISAPlus [®] の研究薬 が出された	FFQ (過去1年間を評価)	—	中央値 [四分位範囲] 10歳: 12.8 [11.1-14.8] 15歳: 12.9 [10.8-14.5]	LDLコレステロール値 (mmol/l)	LDLコレステロール値 (mmol/l)	homogenous enzymatic colorimetric methods	中央値 [四分位範囲] 10歳: 2.0 [1.8-2.2] 15歳: 2.2 [1.8-2.6]	なし (地域、血液検査時の年齢、10歳の時のBMI、エネルギー摂取量、TVを見る時間、学業の時間、家族の状況、思春期の開始、保護者の学歴で調整)	* 参考文献26,27にもこの研究の除外基準 * 参考文献28にFFQの妥当性	
7 ⁽¹⁸⁾	Nutrients.	2017	①10歳時点でのSFAの摂取量が10歳および15歳の時の血中脂質濃度と関連するか(10歳から15歳の変化量から)	Prospective cohort study	German	681	年齢 10 (-15) 性別 女	特徴 * GINplus [®] および LISAPlus [®] の研究薬 が出された	FFQ (過去1年間を評価)	—	中央値 [四分位範囲] 10歳: 12.5 [10.6-14.6] 15歳: 12.6 [10.6-14.6]	LDLコレステロール値 (mmol/l)	LDLコレステロール値 (mmol/l)	homogenous enzymatic colorimetric methods	中央値 [四分位範囲] 10歳: 2.1 [1.8-2.5] 15歳: 2.4 [2.0-2.9]	なし (地域、血液検査時の年齢、10歳の時のBMI、エネルギー摂取量、TVを見る時間、学業の時間、家族の状況、思春期の開始、保護者の学歴で調整)	* 参考文献26,27にもこの研究の除外基準 * 参考文献28にFFQの妥当性	

SFA: 飽和脂肪酸
FFQ: 食物摂取頻度調査票

表 2 小児の飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値またはインスリン抵抗性との関連を評価した介入研究の概要

論文番号	PubMed ID	ジャーナル名	出版年	目的	研究デザイン	調査期間	参加者			介入内容	介入内容	年齢	身長 (cm)	体重 (kg)	エネルギー摂取量 (kcal/日)	特徴	除外基準	最終測定		フォローアップ		備考		
							人数	性別	年齢 (歳)									平均値 (SD)	平均値 (SD)	平均値 (SD)	平均値 (SD)		平均値 (SD)	平均値 (SD)
1 ¹⁰⁾	16467815	Diabetes Care	2008	健康な子どもに対し、飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値との関連を評価する。	介入研究	Finland 1997-1999	Int: 38 Cont: 47	男	9	平均値 (SD) Int: 132.2(6.7) Cont: 135.6(8.6)	平均値 (SD) Int: 31.7(5.7) Cont: 30.3(4.8)	平均値 (SD) Int: 1834(224) Cont: 1815(259)	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。		
2 ¹⁰⁾	16467816	Diabetes Care	2008	健康な子どもに対し、7か月の時から5年までの間に飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値との関連を評価する。	介入研究	Finland 1997-1999	Int: 43 Cont: 42	女	9	平均値 (SD) Int: 138.3(6.0) Cont: 135.2(6.6)	平均値 (SD) Int: 31.7(5.7) Cont: 32.3(6.8)	平均値 (SD) Int: 1846(268) Cont: 1866(317)	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。	各Visitごとに空腹血糖値を測定し、インスリン抵抗性を評価する。

Int: 介入群, Cont: コントロール群
SFA: 飽和脂肪酸

Supplement Table 小児における飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値もしくはインスリン抵抗性との関連を検討した研究の概要

研究ID	研究者	出版年	国名	対象年齢	対象人数	性別	年齢(平均)	身長(cm)	BMI(kg/m ²)	検査項目	検査方法	検査時期	検査項目	検査結果	備考
1 st	16870914 Public Health Nutr.	2006	Spain	1995-1999	510 (男210, 女300)	男女	6.7	112.5-128.4	11.20-13.17	LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	
2	23102181 J Acad Nutr Diet.	2012	America	2009-2010	148 (男74, 女74)	男女	Mean: 6.5, Range: 5.5-7.5	114.5-131.5	16.5-20.5	SFA摂取量, LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	
3 rd	17333272 Eur J Pediatr.	2008	Spain	1995	673 (男332, 女341)	男女	6	125.4-138.7	18.9-23.1	SFA摂取量, LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	
4 th	24486370 Med Glas (Zemal).	2014	Croatia	2014	17 (男12, 女5)	男女	平均: 6.5	120-130	17-20	SFA摂取量, LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	
5 th	7608811 J Pediatr.	1995	Spain	1989-1992	1662 (男807, 女855)	男女	2-12	110-130	16-20	SFA摂取量, LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	
6	15053778 New Med. Cardiovasc Dis.	2001	Spain	1999	246 (男117, 女129)	男女	5-14	110-130	16-20	SFA摂取量, LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	
7 th	2057470 Prev Med.	1991	Colombia	1986-1987	108 (男57, 女51)	男女	4-5	110-130	16-20	SFA摂取量, LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	
8	933261 Appl Human Sci.	1997	Colombia	1996-1997	22 (男10, 女12)	男女	4-5	110-130	16-20	SFA摂取量, LDL-C, TG, HDL-C, ApoB, ApoA, FPG, FFB	直接測定	LDL-C (mg/dL), TG (mg/dL), HDL-C (mg/dL), ApoB (mg/dL), ApoA (mg/dL), FPG (mg/dL), FFB (mg/dL)	LDL-C: 100.31, TG: 110.41, HDL-C: 41.56, ApoB: 111.91, ApoA: 83.41	LDL-CはSFA摂取量と正相関する。TGはSFA摂取量と正相関する。HDL-CはSFA摂取量と逆相関する。ApoBはSFA摂取量と正相関する。ApoAはSFA摂取量と逆相関する。FPGはSFA摂取量と正相関する。FFBはSFA摂取量と正相関する。	

注: SFA: 飽和脂肪酸, MUFA: 単不飽和脂肪酸, PUFA: 多不飽和脂肪酸, LDL-C: LDLコレステロール, HDL-C: HDLコレステロール, TG: 中性脂肪, ApoB: 脂質代謝異常の指標, ApoA: 脂質代謝異常の指標, FPG: 空腹血糖, FFB: 空腹インスリン

Supplement Table 小児における飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値もしくははインスリン抵抗性との関連を検討した研究の概要 (続き)

論文ID	ジャーナル	出版年	研究デザイン	調査地域	調査者	介入群	性別	年齢(歳)	体重(kg)	BMI (kg/m ²)	特徴	除外基準	検査項目	検査回数	フォローアップ	研究者
12	11004138	Circulation 2000	7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査	Finland	介入研究	介入群 11歳から12歳までの児童 13歳から14歳までの児童 15歳から16歳までの児童 17歳から18歳までの児童 19歳から20歳までの児童	男	8-10	24.00	19.00	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	LDLコレステロール値、インスリン抵抗性	1回	7か月から2年	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	
13	8565180	Int J Epidemiol 1993	7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査	Finland	介入研究	介入群 11歳から12歳までの児童 13歳から14歳までの児童 15歳から16歳までの児童 17歳から18歳までの児童 19歳から20歳までの児童	女	8-10	24.00	19.00	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	LDLコレステロール値、インスリン抵抗性	1回	7か月から2年	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	
14	8822897	Int J Vitam Nutr Res 1996	7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査	Australia	介入研究	介入群 11歳から12歳までの児童 13歳から14歳までの児童 15歳から16歳までの児童 17歳から18歳までの児童 19歳から20歳までの児童	男女	10-15	24.00	19.00	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	LDLコレステロール値、インスリン抵抗性	1回	7か月から2年	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	
15	10838998	Int J Vitam Nutr Res 2000	7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査 7か月から2年までの追跡調査	Switzerland	介入研究	介入群 11歳から12歳までの児童 13歳から14歳までの児童 15歳から16歳までの児童 17歳から18歳までの児童 19歳から20歳までの児童	男女	6-14	24.00	19.00	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	LDLコレステロール値、インスリン抵抗性	1回	7か月から2年	介入群は、飽和脂肪酸の摂取量を減らすことにより、LDLコレステロール値が低下した。また、インスリン抵抗性も改善された。	

注: BMI, Cont: コレステロール値, BMI, 飽和脂肪酸, LDL-C, LDLコレステロール値

Supplement Table 小児における飽和脂肪酸摂取量とLDLコレステロール値もしくは高密度脂蛋白値との関連を検討した研究の概要 (続き)

番号	論文ID	著者	発表年	国	対象年齢	性別	人数	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m ²)	脂質検査	検査項目	検査結果	研究期間	介入内容	調査地域	研究デザイン	研究目的	主要な結果	注
16	24047811	Med Sci Sports Exerc. 2014	2014	Canada	8-10	男女	415	132.7(11.5)	27.5(4.4)	19.9(3.4)	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	研究期間	介入内容	調査地域	研究デザイン	研究目的	主要な結果	注
17	8327114	Med Sci Sports Exerc. 2003	2003	Canada (Calgary)	10-15	男女	39	158.2(12.3)	47.2(10.4)	13.4(1.1)	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	研究期間	介入内容	調査地域	研究デザイン	研究目的	主要な結果	注
18	10962220	J Adolesc Health. 2000	2000	Costa Rica	12-18	男女	328	-	-	-	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	研究期間	介入内容	調査地域	研究デザイン	研究目的	主要な結果	注
19	7971012	Pediatrics. 1994	1994	USA	10-15	男女	187	-	-	-	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	LDLコレステロール値	研究期間	介入内容	調査地域	研究デザイン	研究目的	主要な結果	注

【注】

16: 本研究は横断断面的な研究であり、因果関係を証明することはできない。また、この研究は小児を対象としたため、成人の結果とは異なる可能性がある。

17: この研究は横断断面的な研究であり、因果関係を証明することはできない。また、この研究は小児を対象としたため、成人の結果とは異なる可能性がある。

18: この研究は横断断面的な研究であり、因果関係を証明することはできない。また、この研究は小児を対象としたため、成人の結果とは異なる可能性がある。

19: この研究は横断断面的な研究であり、因果関係を証明することはできない。また、この研究は小児を対象としたため、成人の結果とは異なる可能性がある。