

内容	対象	観 察 期 間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
生後 18 か月まで の新生児 における コレステ ロール摂 取がコレ ステロー ル生合成 に与える 影響	47名の新 生児を対 象にした カナダ (モント リオール)での 研究	18 か月	前向きラ ンダ比較 試験	母乳（離乳までの 間）を与える N=15 HM 群  コレステロール付 加牛乳フォーミュ ラ食 N=15 MCF 群  牛乳フォーミュラ 食 N=17 CF 群	4 か月の時点で TC と LDL-C 値は CF 群と比 べ HM、MCF 群で上昇 した  HDL-C 値は HM、CF 群よりも MCF 群で上 昇した  コレステロール合成率 (FSR) は HM 群で低 かった  HM 群と MCF 群、又 MCF と CF 群での違い はみられなかった  18 か月後の FSR と脂 質プロファイルは各群 間で有意な差はみられ なかった	離乳前のコレステロー ル摂取は FSR や脂質プ ロファイルに影響する が 18 か月後では有意な 差がみられなかった	Demmers TA et al. Pediatrics.2005;115: 1594-601

内容	対象	観 察 期 間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
食事性脂肪とコレステロール感受性の関係	高コレステロール血症および正常コレステロール血症者の男女56名を対象とした南オーストラリアでの研究	4週間	2重盲検交差試験	<p>① 脂質異常症</p> <p>② 脂質正常群 (血漿コレステロール値 5.2mmol/l以下)</p> <p>上記2群につきそれぞれ 700mg/日の卵黄コレステロールと 摂取エネルギーの30%の脂肪を含む 食事を摂取させた</p>	<p>脂質正常群においては TC,LDL-C,HDL-C は 有意な変化はなかった</p> <p>脂質異常症群 *食事性コレステロール高感受性群 血漿コレステロール 0.36mmol/l 上昇 LDL-C 0.3mmol/l 上昇 *低感受性群 血漿コレステロール 0.19mmol/l 上昇 LDL-C 0.15mmol/l 上昇</p>	<p>正常コレステロール血症者では、血漿総コレステロール濃度を上昇させないが、食事コレステロールに感受性が高い高コレステロール血症者は、血清コレステロール濃度が上昇した。</p>	<p>Clifton PM et al. Arteriosclerosis. 1990;10:394-401 :</p>

内容	対象	観 察 期 間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
NCEP ステップ 1 食事療 法に植物 ステロー ルエステ ルと低脂 肪スプレ ッドを負 荷した場 合の脂質 値の変化	脂質異常 症（軽度 ～ 中等 度）成人 患者 224 名を対象 とした米 国（シカ ゴ）での 試験	5 週間	二重盲検 3 群間ラ ンダム比 較試験	① 低脂肪スプレッ ド群(40%Fat) N=92 ② 低植物ステロー ル群 (1.1g/d)N=92 ③高植物ステロー ル群 (2.2g/d)N=40	コントロール①群と比 較し ②群 TC5.2%低下 LDL-C 7.6%低下 ApoB 6.2%低下 TC/HDL 比 5.9%低下 ③ 群 TC6.6%低下 LDL-C8.1%低下 Apo B8.4%低下 TC/HDL-C 比 8.1% 低下 全て p<0.001  ③ 群においてTG 値は 10.4%減少	植物ステロールエステ ルを含む低脂肪スプレ ッドは高コレステロー ル患者の食事管理にお いて有益な付加食であ る	Maki KC et al. Am J clin Nutr.2001;74:33-43

内容	対象	観 察 期 間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
短期間における脂質異常症外来通院患者の食事指導の効果	369名の脂質異常症患者を対象にしたフランス(モントリオール)での研究	2か月	非ランダム化 対照試験	<p>① N=104 高コレステロール血症</p> <p>② N=113 高TG血症</p> <p>NCEP ステップ 1or2による食事療法と低飽和脂肪酸食+栄養士による食事指導あり</p> <p>③ N=72 高コレステロール患者</p> <p>④ N=80 高TG血症</p> <p>NCEP ステップ 1or2による食事療法と低飽和脂肪酸食+食事指導なし</p>	<p>① TC LDL-C が有意に減少</p> <p>VLDL-C と HDL-C は有意変化なし</p> <p>② TC,TG,VLDL-C が減少</p> <p>③、④では有意な変化はなかった</p>	高コレステロールと高TG血症患者に対する2ヶ月間の食事指導と食事療法は血中脂質値の改善に有益であるが脂質改善達成のためにはより長く継続的な食事介入が必要である	Dallongeville J et al. J Am Diet Assoc.1994;94:616-21

RQ7: たまご摂取と高コレステロール血症

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
高コレステロール血症におけるn-3系脂肪酸リッチ卵に対する血清脂質の反応	25名(26~73歳男性13名、女性12名)の高コレステロール血症患者(TC5.2以上)を対象とした米国の試験	6週間×3(開始前6週間基本低脂肪食)	ランダム化3群クロスオーバー試験	<p>基本低脂肪食(脂肪&lt;30%、飽和脂肪&lt;10%)</p> <p>卵無し低脂肪食(no egg)群 脂肪22%(SFA 7%, MUFA 7%, PUFA 5%)、n-3FA 620mg、コレステロール 142 mg</p> <p>n-3系脂肪酸リッチ卵(1週12個)低脂肪食(omega egg)群 脂肪24%(SFA 7%, MUFA 9%, PUFA 6%)、n-3FA 1420mg、コレステロール 468 mg</p> <p>卵(1週12個)低脂肪食(control egg)群 脂肪25%(SFA 8%, MUFA 9%, PUFA 5%)、n-3FA 620mg、コレステロール 481mg</p>	<p>No egg 群 TC 5.92, LDL-C 3.88, HDL-C 1.24, TG 1.73</p> <p>Omega egg 群 TC 6 (+0.08), LDL-C 4.09 (+0.21, 7%), HDL-C 1.24 (+0), TG 1.46 (-0.27, 15%)</p> <p>Control egg 群 TC 5.92 (+0), LDL-C 3.98 (+0.1, 5%), HDL-C 1.26 (+0.02), TG 1.59 (-0.14, 9%)</p> <p>但し、2名の顕著なレスポonderが存在した。Omega eggで+26%、Control eggで+22%のLDL-C上昇がみられた。</p>	低脂肪食とともにある1週間に12個の卵摂取はLDL-Cの顕著な上昇はみられず、TGの一定の低下効果があるので、魚食が少ない例に有用である。但し、極端なLDL-C上昇のレスポonderがいるので、摂取後1か月あたりでチェックが必要である。	Lewis NM, et al: J Am Diet Assoc 2000; 100: 365-7

内容	対象	観 察 期 間	デ ザ イ ン	介 入	結 果	結 論	著 者 と 掲 載 誌
NCEP ステップ1 ダイエット指導下の中等度高コレステロール血症患者 (HC) におよび混合型高脂血症患者 (CHL) に1日卵2個の影響	131名の高脂血症患者 (LDL-C 130~190) を対象とした米国の試験	12週間 (開始前6週間 NCEP ステップ1 ダイエット)	二重盲検ランダム化比較試験	CEPステップ1ダイエット) 卵2個 卵代用	卵代用群 HC (35名) および CHL (21名) とともに血清脂質に有意な変化はなかった。  卵2個群 HC (44名) LDL-C 上昇(+3mg/dl, 非有意), HDL-C 上昇(+4mg/dl, 有意)  CHL (31名) LDL-C 上昇(+12mg/dl, 有意), HDL-C 上昇(+3mg/dl, 有意)  TG および LDL 亜分画は有意な変化なし。  アポ蛋白 E フェノタイプ分布は両群同様	CHL 患者は NCEP ステップ1 ダイエットに卵2個の食事の影響が明らかであり、コレステロール制限は有用である。HC 患者では卵2個追加による LDL-C 上昇が僅かであったが、正常コレステロール対象者と同様である。	Knopp RH, et al: J Am Coll Nutr 1997; 16: 551-61

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
卵摂取の中止に 応答する血清コレステロールの再現性	34名の1日少なくとも1個卵を摂る健全男女を対象としたオランダの研究(1976年と1982年)	12週間(開始前6週間NCEPステップ1ダイエツト)	観察研究とコントロール研究	1日約800mgコレステロール摂取時および3週間卵およびお卵料理・食品を摂らず(1日コレステロール300mg)に採血	1976年 TCは6mg/dl低下 1982年 TCは12mg/dl低下  2名の hyperresponder はそのまま同様 4名の hyporesponder のうち3名は同様	コレステロール制限療法の効果は再現性ある。	Beynen AC, et al: Atherosclerosis 1985; 57: 19-31

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
卵黄摂取と頸動脈プラーク	1262名（平均年齢62歳、47%が女性）を対象としたカナダの研究	横断研究	横断研究	頸動脈エコーによるプラークの評価、血清脂質測定、ライフスタイルの調査 Egg-yolk years 1週間X個×Y年	Egg-yolk yearsが高くなっても、TC, LDL-C, HDL-C, TG 全て有意な増減の傾向はない。但し、年齢が高くなる母集団であった。頸動脈エコーの程度は年齢、喫煙、Egg-yolk years に依存して重度となる。	心血管病リスクの高い患者では卵黄の制限が必要である。コレステロール制限療法の効果は再現性ある。	Spence JD, et al: Atherosclerosis 2012; 224: 469-73



RQ09 コレステロール低下、食事療法、動脈硬化 or 冠動脈疾患 or 脳卒中

研究デザイン

1. ランダム比較試験
2. 前向きコホート試験(ランダム比較試験以外)
3. 1と2で少ないようならば、横断研究もしくはレトロスペクティブ研究

対象者

1. 日本人もしくはアジア人
2. 1が少ないようならば不問

検索日: 2013年8月27日(火)

Search No	Search Strategy	Result
#01	コレステロール低下/AL	836
#02	食事療法/TH or 食事療法/AL	40,452
#03	動脈硬化症/TH or 動脈硬化/AL	84,836
#04	冠疾患/TH or 冠動脈疾患/AL	71,201
#05	脳卒中/TH or 脳卒中/AL	85,990
#06	#1 AND #2 AND (#3 OR #4 OR #5)	15
#07	(メタアナリシス or システマティックレビュー)	4,713
#08	#6 and #7	0
#09	(ランダム化比較試験/TH or ランダム化比較試験/AL)	34,689
#10	#6 and #9	4
#11	(前向き研究/TH or 前向き研究/AL)	23,924
#12	#6 and #11	1
#13	(断面研究/TH or 横断研究/AL)	4,427
#14	#6 and #13	0
#15	(後向き研究/TH or 遡及研究/AL)	35,699
#16	#6 and #15	0
#17	(臨床試験/TH or 臨床試験/AL)	78,155
#18	#6 and #17	7

保存

保存

コレステロール低下と食事療法と動脈硬化等に関するメタアナリシスはありませんでした

コレステロール低下と食事療法と動脈硬化等に関するランダム化比較試験

コレステロール低下と食事療法と動脈硬化等に関する前向き研究(上記と重複)

コレステロール低下と食事療法と動脈硬化等に関する横断研究はありませんでした

コレステロール低下と食事療法と動脈硬化等に関する遡及研究はありませんでした

コレステロール低下と食事療法と動脈硬化等に関する臨床試験(上記との重複4件)

RQ9：コレステロール低下 (cholesterol lowering)、食事療法 (diet therapy)、動脈硬化 (Atherosclerosis)or 冠動脈疾患 (Coronary Heart disease)or 脳卒中 (Stroke)

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
心血管病リスクに対する食事による脂質低下療法の効果(ミネソタ冠動脈調査)	4393名の男性と4664名の女性を対象とした米国の試験	4.5年	二重盲検ランダム化試験	コントロール食(脂肪39%SFA18%、PUFA5%、MUFA16%、コレステロール446mg)  治療食(脂肪38% SFA9%、PUFA15%、MUFA14%、コレステロール166mg)	コントロール食群 TCは207から203  治療食群 TCは207から175に有意に低下  心血管イベント、心血管死、総死亡に両群で有意差なし  若い世代の方が何れのイベントも少ない傾向	年齢が45歳以上の群で、治療食の効果が良く出ている	Frantz ID, et al: Arteriosclerosis 1989; 9: 129-35

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
中等度の高コレステロール血症成人における血清脂質に対するニンニクの効果	51名の高脂血症患者（平均LDL-C 157、平均年齢52）を対象とした米国の試験	12週間	二重盲検プラセボ対照ランダム比較試験	プラセボ群 18名 乾燥ニンニク粉末 500 mg群 17名 乾燥ニンニク粉末 1000 mg群 16名	LDL-C 変化 P 群 0 mg 500 群 +4.1 mg 1000 群 -10.1 mg で 6.1%低下したが他の群と比べて有意差なし TC、HDL-C、TG の変化も 3 群間で有意差なし。	中等度の高コレステロール血症の患者では、ニンニク摂取の LDL 低下は明確ではなかった。	Gardner CD, et al: Atherosclerosis 2001; 154: 213-20

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
健康閉経前女性における血清脂質に対する低脂肪野菜食の効果	35名の閉経前女性(平均年齢36)を対象とした米国の研究	2月経周期×2、ベースラインとクロスオーバー間に1月経周期	ランダム化クロスオーバー試験	介入群 カロリー6.4MJ、蛋白43g、炭水化物311g、脂肪17g、SFA3g、PUFA4g、コレステロール6mg、繊維31g サプリメントコントロール群 カロリー7.3MJ、蛋白60g、炭水化物283g、脂肪43g、SFA14g、PUFA9g、コレステロール132mg、繊維23g ベースライン カロリー7.9MJ、蛋白67g、炭水化物295g、脂肪52g、SFA15g、PUFA9g、コレステロール132mg、繊維26g	介入食により、LDL-Cが16.9%、HDL-Cが16.5%、TCが13.2%低下したが、TGは18.7%上昇した。LDL/HDL比には有意な変化はなかった。	閉経前女性において、低脂肪野菜食はコレステロールの低下に有用である。	Barnard ND, et al: Am J Cardiol 2000; 85: 969-72

RQ9: コレステロール低下・食事療法・動脈硬化・冠動脈疾患・脳卒中 (RCT 以外)

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
家族性高コレステロール血症における LDL アフェレーシスによる積極的脂質低下療法と冠動脈硬化進展抑制との関係	ヘテロ型家族性高コレステロール血症の患者 36 名を対象とした日本 (横浜) での研究	2年3か月	前向き研究	① N=25 ヘテロ型家族性コレステロール血症患者 LDL アフェレーシスと脂質低下療法 ② N=11 ヘテロ型家族性コレステロール血症患者 脂質低下療法のみ 2.3 年後に定量的冠動脈造影を施行	meanLDL-C 値 ① 140 ± 34 mg/d ② 170 ± 58 mg/dl (P < 0.05)  血管内腔径 ① : 2名 悪化 19名 変化なし 4名 退縮 ② : 7名 悪化 4名 変化なし	LDL アフェレーシスと薬物療法を用いた積極的脂質低下療法は家族性コレステロール血症患者の冠動脈プラーク進展抑制が期待できる	Nishimura S et.al: Atherosclerosis.1999 ;144:409-17

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
家族性高コレステロール患者における4年間にわたる脂質低下療法と総頸動脈内膜肥厚との関連について	無症候性家族性高コレステロール血症患者52名を対象にしたチエコ（プラハ）での研究	4年間	前向き研究	<p>① N=52 食事療法+種々の脂質低下薬による治療（家族性高コレステロール血症 25名・家族性複合型高脂血症 27名）</p> <p>② N=18 脂質低下治療なし</p> <p>頸動脈エコー（B-mode）にて試験開始時と4年後に総頸動脈末梢側の内膜中膜肥厚（IMT）の評価を行った</p>	<p>家族性高コレステロール血症25名がT-C,LDL-Cが有意に減少 IMTも有意に低下 0.78+/-0.22mm→0.69+/-0.17mm (p=0.004)</p> <p>家族性複合型高脂血症の27名でTC,LDL-C,TGが有意に減少 IMT 0.72+/-0.22→0.67+/-0.15mm,p=0.044)</p> <p>②コレステロール値・TG・IMTの有意変化なし 0.58+/-0.18mm →0.62+/-0.13 (p&gt;0.05)</p>	無症候性家族性高コレステロール患者における脂質低下療法は早発性動脈硬化進展を抑制し、IMTの評価は動脈硬化進展の有益な指標となる	Spáčil J et.al: Int Angiol.1999; 18:313-9

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
冠動脈疾患における積極的ライフスタイルの改善と積脂質低下療法の併用は通常の脂質低下療法と比べ冠動脈イベントを減らし心筋血流異常を改善する	冠動脈疾患既往のある 409 名を対象とした米国（テキサス州）での検討	5 年間	前向き研究	<p>開始時・2.6 ヶ月後にジピリダモール負荷心筋PETで心筋血流の定量的評価+5年間の心疾患死・心筋梗塞・心臓カテーテル・冠動脈バイパス術などの follow up</p> <p>① Maximal 治療群 低脂肪食（カロリーの 10%未満）+運動療法+ LDL-C90mg/dl 未満 HDL-C45mg/dl 以上 TG100mg/dl 以下を目標とした薬物療法</p> <p>② Moderate 治療群 アメリカ心臓協会による食事療法+脂質低下療法もしくは脂質降下剤なしで厳格な低脂肪食（カロリーの 10%未満）</p> <p>③ Poor 治療群 喫煙あり 食事療法なし 脂質降下剤なし</p>	<p>冠血管イベント発症</p> <p>Maximal 治療群 6.6%</p> <p>Moderate 治療群 20.3%</p> <p>Poor 治療群 30.6% (p=0.001)</p> <p>心筋血流異常</p> <p>Maximal 治療群 では有意に改善 他の群で悪化した</p> <p>Moderate 治療群 (P=0.003)</p> <p>Poor 治療群 (P=0.001)</p>	<p>厳格な生活改善療法と薬物を用いた脂質低下療法は通常の脂質低下療法と比べ心筋血流異常の改善と冠動脈イベント発症を減らす。 心筋血流は治療と並行して変化し、治療効果の予測となる。</p>	Sdringola S.et al: J Am Coll Cardiol. 2003;41:263-72

内容	対象	観察期間	デザイン	介入	結果	結論	著者と掲載誌
脂質異常症患者における食事療法およびシンバスタチンによる脂質低下療法と動脈硬化との関連	冠動脈50%以上狭窄を有し開始時総コレステロール値278mg/dl以上の28~69歳の15名を対象とした南アフリカでの研究	20か月(±2.5)	前向き試験	N=15 食事療法+シンバスタチンを用いた脂質低下療法 開始時・20±2.5ヶ月後に冠動脈造影での評価を行った	TC: 42%低下 LDL-C: 52%低下 HDL/LDL比: 87%増加 (p<0.01) 冠動脈造影の評価において、2名の冠動脈狭窄の改善あり 12名変化なし 1名悪化	食事療法とシンバスタチンによる薬物療法の併用は冠動脈のプラーク安定作用が期待できる	Barlow CW et al. Cardiovasc Drugs Ther.1990;4:1389-94



厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
研究報告書

日本人の食事摂取基準の策定に資する代謝性疾患の栄養評価に関する研究

多田班研究分担者 藤岡由夫（神戸学院大学栄養学部栄養学科）

研究要旨（日本人の食事と血清トリグリセライド値との関連性を解き明かす文献レビュー）

「日本人の食事摂取基準」は、国民の健康の保持・増進、生活習慣病の予防を目的とし、Dietary Reference Intakes の概念に基づき、エネルギー及び各栄養素の摂取量の基準を策定している。

本稿では高トリグリセライド血症発症予防、重症化予防の観点から高トリグリセライド血症と食事との関係を連結するリサーチクエスション（RQ）を掲げ、その解決を得るための文献検索を行い、得られた文献をピアレビューした軌跡を紹介する。

研究分担者氏名・職名（カッコ内は主な担当を示す）

藤岡由夫・神戸学院大学栄養学部栄養学科教授（脂質異常症 高トリグリセライド血症）

研究協力者

大平 英夫・神戸学院大学栄養学部准教授

A. 研究目的

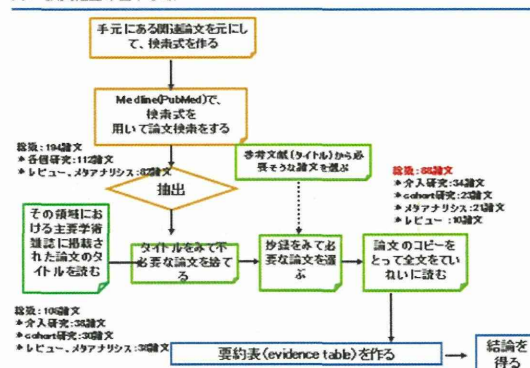
「日本人の食事摂取基準」はDietary Reference Intakesの概念に基づき、エネルギー及び各栄養素の摂取量の基準を策定している。これに加え、総体としての食事内容の生活習慣病や動脈硬化性疾患発症に及ぼす予防や重症化予防効果についてこれまで報告された文献のレビューを通じ、代謝性疾患の発症予防に加えて、重症化予防も視野に入れた日本人の食事摂取基準（以下、基準という）の策定に資する基礎データを得ることを目的とする。ここでは脂質異常症の範疇の中でも高トリグリセライド（TG）血症を標的とし、血清TG値に関する摂取エネルギーと各栄養素の影響を観察した文献レビューを行った。

B. 研究方法

表1に示す方法で、血清TG値に関するRQ

を用意し、文献検索を行い、取得文献のreferenceからも文献を引き、収集した文献をレビューした。

表1 論文抽出の基本手順



その際、これまでの成書から次にあげる項目を血清TG検索する上でのキーポイントとして配慮した。

1. 高TG血症をきたす病態の概説
2. 総エネルギー、脂肪、たんぱく質、炭水化物の摂取量及び比率
  - (1) エネルギー摂取過剰と肥満
  - (2) エネルギー制限とたんぱく質、脂肪、炭水化物の比率
3. 飽和脂肪酸(SFA)と血清脂質、冠動脈疾患(CHD)、脳卒中(Stroke)、心血管疾患(CVD)との関係

4. 脂肪を炭水化物に置換した場合
  - (1) 単純糖質、果糖
  - (2) 炭水化物摂取における GI, GL の意義
5. 飽和脂肪酸 (PUFA) を一価不飽和脂肪酸 (MUFA) に置換した場合
6. 飽和脂肪酸を多価不飽和脂肪酸に置換した場合
7. 植物由来多価不飽和脂肪酸 (ナッツ類) を増やした場合
8. 魚類由来多価不飽和脂肪酸を増やした場合
9. 薬剤・サプリメントとして EPA あるいは DHA を摂取した場合
10. トランス脂肪酸の影響
11. アルコール (エタノール) 摂取の影響

次に、想定したそれぞれの RQ においてその項目と得られた重要文献のレビュー内容を記す。

**総摂取エネルギー、脂肪、たんぱく質、炭水化物の摂取量及び比率の影響は？**

#### (1) エネルギー摂取過剰と肥満

肥満、特に内臓脂肪型肥満の蓄積は心血管疾患の危険因子であり、適正体重の維持はその予防が期待できる。(動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2012 年版) (American Heart Association ; Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism) (Klein S, et al. Circulation. 2004;110(18):2952-67) review

日本人 (NNSJ:国栄調) において、総エネルギー量 (4 分画) して分析したところ、男女共に、摂取エネルギー量増加に伴い、BMI は増加した。(Yoshita K, et al. J Epidemiol. 2010; 20 Suppl 3:S515-23) cohort

アフリカ系、Native Hawaiian、日本系、ラテン、白人 (Hawaii-Los Angeles Multiethnic Cohort) どの人種、性別においても、エネルギー摂取量の増加は、BMI を増加させる。(Howarth NC, et al. J Nutr. 2006; 136(8):2243-8) cohort

日本人 (INTERMAP study) において、脂肪エネルギー比率が高い群ほど、年齢が若く、BMI とエネルギー摂取量は大きく、身体活動レベルが低かった。脂肪エネルギー比率 (独立因子) は、BMI と有意な正の相関を示した。(上田博子, et al. 日循予防誌. 2008;43(2):123-31) cohort

ここでは「日本人についての cohort 研究にて、摂取エネルギーの増加は肥満を招く」ことが示された。

#### (2) エネルギー制限とたんぱく質、脂肪、炭水化物の比率

高 LDL-C 血症において脂肪制限 (炭水化物増加) は、LDL-C 低下の効果があるが、TG が上昇する。(Knopp RH, et al. JAMA 1997;278:1509-15) 介入研究 (RCT)

閉経後女性において、高炭水化物食は高脂肪食と比べて、TG 値上昇、HDL-C 値低下、食後インスリン高値、TRL 高値をきたした (Jeppesen J, et al. Am J Clin Nutr 1997;65:1027-33) 介入研究 (RCT)

肥満者において、低炭水化物・高たんぱく質・高脂肪食 (Atkins diet) は、低エネルギー・高たんぱく質・低脂肪食よりも 3 ヶ月後の体重減少は大きい、1 年後では体重減少はないものの、また TG 値は有意に低下、HDL-C 値は有意に増加する (Foster GD, et al. N Engl J Med 2003;348:2082-90) 介入研究 (RCT)

健康女性において、エネルギー制限-高たん

ぱく質、低脂肪食(5600 kJ, P:F:C(%)=34:20:46)は、同エネルギー制限、高炭水化物、低脂肪食(P:F:C(%)=17:20:64)と体重減少は同程度であるが、TG 値は有意に低下する。(Noakes M, et al. Am J Clin Nutr 2005;81:1298-306) 介入研究(RCT)

Atkins, Ornish, Weight watchers, Zone diet の比較 では、2 ヶ月後の TG は、Atkins, Zone では、他の試験食と比べ有意に減少、12 ヶ月後の変化はいずれも有意な差は見られなかった。(Dansinger, et al. JAMA 2005;293:143-53) 介入研究 (RCT)

Atkins, Zone, Ornish, LEARN Diet の比較 (The A TO Z Weight Loss Study) では、Atkins diet が 最も体重が減少し、TG は各群で有意に低下する。(Gardner CD, et al. JAMA 2007;297:969-77) 介入試験 (RCT) 減量については Mediterranean diet あるいは Low-Carbo diet は Low-fat diet よりも効果的である。血清脂質 (Low-Carbo diet)、血糖コントロール(Mediterranean diet)も比較して効果的である。(Shai I, et al. N Engl J Med 2008;359:229-41) 介入試験 (RCT)

低脂肪、高脂肪、標準的たんぱく質、高たんぱく質の各組合せの diet の比較において、エネルギー制限が、どの群も体重減量、TG 低下に有効である。(Sacks FM, et al. N Engl J Med 2009;360:859-73) 介入試験 (RCT)

肥満者において、2 年間、低炭水化物・高たんぱく質・高脂肪食 (Atkins diet) に行動療法を併用した場合、低エネルギー・高たんぱく質・低脂肪食と同等の体重減少、血清脂質(TG, TC, LDL-C)も同等だった。ただし低炭水化物群では低脂肪食群に比べ、HDL-C

値は上昇する。(Foster GD, et al. Ann Intern Med 2010;153:147-57) 介入試験 (RCT)

エネルギー制限下での高たんぱく質食は、標準たんぱく質食に比べ**体重減少と脂肪量、TG 低下**に有効である。(Wycherley TP, et al. Am J Clin Nutr 2012;96:1281-98) meta-analysis

以上のことから摂取エネルギー量の適正化が第一であり、高 TG 血症においては脂肪制限よりも炭水化物制限を考えたエネルギー制限が有効。炭水化物比率を多くても 60% 未満に制限することが望まれることに妥当性を示している

**飽和脂肪酸(SFA)と血清脂質、冠動脈疾患(CHD)、脳卒中(Stroke)、心血管疾患(CVD)との関係は？**

2 型糖尿病患者において、SFA (総エネルギー比)を 5%上げる (炭水化物 5%低) ごとに CVD リスクは増加した。(Tanasescu M., et al. Am J Clin Nutr. 2004; 79(6): 999-1005) cohort

食事性 SFA と関連する脂肪酸 ((パルミチン酸、パルミトレイン酸、ジホモγ-リノレン酸) は CVD 死亡率と正の相関を示した。

。(Warensjo E, et al. Am J Clin Nutr. 2008; 88(1). 203-9) cohort

日本人の SFA 摂取量と、NIPPON DATE90 から得た血清 T-Cho, LDL-C は**正の相関**があった。(Nakamura Y., et.al. J Epidemiol. 2010; 20 Suppl 3, S544-8) cohort

SFA を 5% (総エネルギー比) 減らし、PUFAs に置き換えると有意に **CHD イベントが減少**した。(Jakobsen MU., et al. Am J Clin Nutr. 2009; 89: 1425-32) meta-analysis 食事性 SFAs を PUFAs (総エネルギー比 5%)

に置き換えることで、CHD イベントが減少した。(Mozaffarian D., et al. PLoS Med. 2010; 7(3): e1000252) meta-analysis  
米国女性において動物性脂肪およびたんぱく質の摂取が低いほど、脳内出血が増加する。(Iso H et al. Circulation 2001;103:856-863) cohort

日本人では動物性脂肪（飽和脂肪酸）とたんぱく質の摂取が低いと脳内出血が増加する。(Iso H et al. Am J Epidemiol 2003;157:32-9) cohort

日本人では動物性脂肪とコレステロールの摂取と、脳梗塞死発生とは逆相関する。(Suvaget C, et al. Stroke 2004;35:1531-7) cohort

日本人における飽和脂肪酸摂取は全脳卒中、とくに脳内出血および虚血性脳卒中による死亡率と逆相関する。(Yamagishi K et al: Am J Clin Nutr. 2010;92:759-65) cohort  
上記の成績も入れた meta-analysis では飽和脂肪酸は冠疾患や脳卒中のリスク上昇には関与しない。(Siri-Tarino PW. et al. Am J Clin Nutr. 2010; 91: 535-46) meta-analysis

日本人における飽和脂肪酸摂取と全脳卒中、とくに虚血性脳卒中脳内出血および脳内出血の発症と逆相関し、心筋梗塞とは男性で正相関、くも膜下出血と心突然死とは関係がなかった。(Yamagishi K et al: Eur Heart J. 2013;34:1225-1232) cohort

これらの成績は欧米に比べて動物脂肪や蛋白摂取が比較的少ない日本人では、出血性脳卒中（脳内出血）の増加をきたさない程度に SFA 摂取が低下しないようにする一方、冠疾患の増加をきたさない程度に SFA 摂取

を制限する必要がある。

脂肪を炭水化物に置換した場合の TG 値の変化は？

#### (1) 単純糖質、果糖

炭水化物（特に精製穀物や果糖）は、TG 上昇、HDL-C 低下、small dense LDL 上昇させる。(Schaefer EJ, et al. J Nutr 2009;139:1257S-62S) review

砂糖(sugar)の摂取は HDL-C 低下、TG 上昇、LDL-C 上昇させる。\*LDL-C：女性のみ有意高(Welsh JA, et al. JAMA 2010;303:1490-7) cohort

砂糖飲料の摂取は 2 型糖尿病発症を増加させる。(Sonested E, et al. Food Nutr Res 2012;56:19104) review

果糖の過剰摂取は TG 上昇、体重を増加させる。(Hallfrisch J, et al. Am J Clin Nutr 1983;37:740-8) 介入試験, (Mayes PA. Am J Clin Nutr 1993; 58(suppl): 754S-65S) review(Bantle JP, et al. Am J Clin Nutr 2000;72:1128-34) 介入試験 (RCT), (Tappy L, et al. Nutrition 2010;26:1044-9) review

低脂質食は、閉経後女性において、冠疾患(CHD)、脳卒中(stroke)、心血管疾患(CVD)発症を減少させない。(Howard BV, et al. JAMA 2006;295:655-666) 介入試験(RCT)  
炭水化物を脂質に置換することにより、TG は低下する。(Mensinl RP, et al. Arterioscler Thromb 1992;12:911-9) meta-analysis (Yancy WS Jr, et al. Ann Intern Med 2004; 140: 769-77) 介入試験 (RCT) (Foster GD, et al. Ann Intern Med. 2010; 153(3): 147-57) 介入試験(RCT)  
以上から、炭水化物のうち単純糖質（砂糖、果糖）は TG 値を上昇させる。脂肪を減らし