

乳製品（バター・ヨーグルト）の血中脂質に及ぼす影響

山形大学医学部臨床検査医学講座 齋藤康
山口一郎
福山はる
武田有紀
鈴木千代子

目的

乳製品、バター、ヨーグルトの日常摂取による血中脂質の変動について明らかにし、摂取量の目安を明らかにする。

方法

1) 対象

健常志願者22名を対象とし、ヨーグルト群に12名（男3、女9）年齢22～55、平均33歳、バター群に10名（男8、女2）年齢25～43、平均34歳を割り当てた。

2) 摂取法

1994年9月25日より12月17日まで12週間の毎日、ヨーグルト群は明治乳業製プレーンヨーグルト（ブルガリア）を250g、バター群は雪印乳業製バターを10g摂取した。摂取時間は随時とし、摂食法、調理法などは任意とした。毎日の摂取量及び体調を所定の用紙に記入することを指示した。

3) 食事調査

牛乳摂取期間の前、期間中、後の3回、体重及び連続5日間の食事内容を所定の用紙に記入することを指示した。これより総熱量及び蛋白質、脂質、糖質の摂取量を算定した。

4) 検査

摂取期間の4週間前、直前、摂取期間中4週毎3回及び摂取終了4週後の計6回、

12時間以上絶食状態で午前8～9時に坐位で静脈採血し、血清を分離した。日常検査機器KODAK社EKTACHEM7000を用いて総蛋白（TP）、カルシウム（Ca）、無機リン（P）、中性脂肪（TG）、総コレステロール（TC）の5項目を、またCOBAS社FARAを用いてHDLコレステロール（HDL-C）を直接法で測定した。TC、HDL-C及びTGからFriedewaldの式によってLDLコレステロール（LDL-C）を計算した。ポリアクリルアミド電気泳動法（常光社、リポフォー）によってリポ蛋白分画を測定し、中間型リポ蛋白の有無を判定した。Demackerらによる血清脂質の自然変動に関する報告を参考にして、TGで40%、TCで10%、HDL-Cで12%、LDL-Cで15%以上増減した場合を乳製品による有意な影響とみなした。

結 果

1) 摂取状況及び自覚症状

ヨーグルト群では当初1週間は全員が指示通り摂取したが、2週間目に女性3名が摂取困難を訴えて脱落した。他の対象も毎日の摂取に精神的苦痛を訴えたが、身体的には問題がなかった。解析の対象は9名（男3、女6）年齢22～55、平均30歳、BMI 18.1～24.6、平均21.7となった。4週間毎の平均摂取量は1日当たり222、210、196gであった。

バター群では男性1名が嗜好の関係で脱落、他の男性1例は原発性高カイロミクロン血症と判明し、解析対象は8名（男6、女2）年齢25～43、平均34歳、BMI 18.7～21.8、平均20.3となった。バター摂取への抵抗感、身体的問題はなく、4週間毎の平均摂取量は1日当たり8.5、8.9、8.2gであった。

2) 食事調査

体重変化は各個人内では±1.5kg以内で、両群ともに全体では有意な変化はなかった。

3) 検査

表1、2に両群の統計値を示す。摂取開始4週間前と直前の成績にはすべての項目で有意差がなかったため、これらの平均値を前値とした。前値に対する摂取期間中3回の平均値（表では負荷平均と表現）の変化率によって乳製品摂取の影響を判

定した。

(1) 血清TP、Ca、P

両群の全例で全期間中基準範囲内にあった。TPは前値から摂取期間あるいは後値でわずかながら有意に上昇したが、CaとPは全経過において有意な変化を示さなかった。

(2) ヨーグルト群の血清脂質

TGは全例、全期間中動脈硬化学会の治療開始基準150mg/dℓ未満であり、ヨーグルトの影響を認めた例はなく、全体においても有意の変化がなかった。

TCの前値は全例治療開始基準220mg/dℓ未満であった。ヨーグルト摂取の影響は5例で認められ、1例(A:198-224-223)は上昇して基準をわずかに越えたが、他は基準より充分低いレベルでの変化であった(B:153-175-171、C:145-163-158、D:178-195-192、E:172-194-177)。

前値において全例がHDL-C治療開始基準40mg/dℓ以上かつLDL-C治療開始基準150mg/dℓ未満であった。HDL-Cのヨーグルト摂取期間平均値は2例で不変(F:95-95-98、G:79-79-76)、他は前値よりも高く4例(B、C、D、H)では12～28%の有意な増加であった。全体では統計的に有意な上昇で、後値にも同レベルが維持された。LDL-Cに関しては有意な増加を4名(A:112-131-130、B:80-95-93、D:97-120-102、E:86-119-115)で認めたが、なお治療基準より充分低値であった。

ヨーグルト摂取前において上記A、H例に中間型リポ蛋白を認めた。H例は摂取期間中消失し、後に再び出現した。A例は4、8週に消失、12週に出現、後にはまた消失した。この他G例にて8週と後に検出された。

表3に以上のまとめを示す。残りの2例には影響がなかった。

(3) バター群の血清脂質

TGの前値において1例が治療開始基準以上で、バター摂取に伴って有意に低下し正常化したが、後値が再び上昇した(J:237-94-182)。他の例は基準未満で推移した。1例のみ摂取に伴って有意に上昇し後値も同レベルであった(K:63-111-105)。全例あるいはこれら2例を除いた平均値に有意な変化はなかった。

TCの前値において上記J例が治療開始基準以上であったが(J:236-245-265)、他例は全経過中基準未滿で推移した。このうち1例のみ摂取に伴って有意に上昇したが(L:152-167-155)、基準より充分低い値であった。全例あるいはこれら2例を除いた平均値に有意な変化はなかった。

HDL-Cは全例全経過にわたって基準以上のレベルで推移した。2例が摂取に伴う有意な上昇を呈し後値も同レベルであった(J:45-53-56、M:45-51-51)。全体の平均値にも有意な上昇を認めた。

LDL-C前値は全例基準未滿であった。摂取に伴って1例で有意に上昇して治療基準以上になったが(J:144-173-173)、全体では有意な変化はなかった。

バター摂取前に上記J、K、L例と他の1例Nで中間型リポ蛋白が検出され、K、N例は全経過中陽性であった。J例は12週、L例は4、12週に一時的に消失し、後には再び検出された。

表4に以上のまとめを示す。残りの3例には摂取の影響は認められなかった。

考察と結語

3名が摂食困難で脱落し、他の例も苦痛を訴えたことから一般的日本人が毎日長期に200g以上のヨーグルトを摂取する可能性は乏しいと考えられた。一方バター10gは日常生活で充分有り得る摂取量と思われる。

本研究の対象はバター群J例(Ⅱb型高脂血症)以外は正脂血症者であったが、約1/3に動脈硬化を促進するとされる中間型リポ蛋白が認められた。その6例中4例でヨーグルトあるいはバターの摂取に伴って中間型リポ蛋白が消失する現象が観察され注目された。中性脂肪に対する影響はほとんどなく、Ⅱb型高脂血症J例で正常化したことが目立った。正脂血症者ではLDLコレステロール、総コレステロールが有意に上昇した場合も治療基準までに余裕があり、若干問題ありと考えられたのはヨーグルト群A例だけであった。むしろHDLコレステロールが有意に上昇したことが注目された。

本研究は寒冷地において記録的な猛暑から厳冬期にかけて行なった関係上、成績には気候及び食事内容等の変化の影響が加味されていると考えるべきである。統計学的な有意水準には達しないものの後値が前値よりもおしなべて高く、摂取期間平均値に

近いことは乳製品摂取の影響が残ったものか否か、食事調査の結果と併せて検討したい。

以上の成績より正脂血症におけるヨーグルト250gあるいはバター10g摂取は脂質代謝の面で許容範囲と結論された。但し一定の頻度で存在する無症候性高脂血症においてはこの限りではない。

参考文献

Demacker PNM et al. Intra-individual variation of serum cholesterol, triglycerides, and high density lipoprotein cholesterol in normal humans. *Atherosclerosis* 1982 ; 45: 259-266.

表1 ヨーグルト群の統計

	前値	4 W	8 W	12 W	負荷平均	後値
TP	7.4±0.2	7.6±0.2	7.6±0.2	7.6±0.2	7.6±0.2*	7.6±0.3
Ca	9.3±0.3	9.3±0.2	9.5±0.3	9.3±0.3	9.4±0.2	9.3±0.3
P	3.7±0.4	3.5±0.4	3.9±0.5	3.8±0.4	3.7±0.4	3.8±0.6
TG	86±49	81±25	69±17	69±27	73±19	63±29
TC	177±20	198±22	192±24	191±22	194±19*	188±20*!
HDL-C	62±16	66±12	68±15	69±17	68±14*	67±18
LDL-C	98±20	116±25	110±24	109±21	111±20*	109±18*
Mid band	2	0	1	1		2

数値は平均値±標準偏差、単位はmg/dL。Mid bandの数値は13例中の出現例数。
*は前値との有意差、!はヨーグルト摂取期間の平均値(負荷平均)との有意差を示す。4、8、12Wの有意差検定は省略。

表2 バター群の統計

	前値	4 W	8 W	12 W	負荷平均	後値
T P	7.3±0.3	7.5±0.4	7.4±0.3	7.3±0.3	7.4±0.3	7.5±0.3*
C a	9.2±0.2	9.0±0.3	9.3±0.2	9.2±0.2	9.2±0.2	9.3±0.3
P	3.5±0.5	3.5±0.5	3.5±0.6	3.3±0.6	3.4±0.5	3.5±0.6
T G	93±64	80±33	69±23	65±35	71±25	78±48
T C	179±25	184±29	190±37	185±18	186±25	189±34
H D L - C	55±11	57±9	59±12	59±12	58±11*	58±9
L D L - C	106±18	110±30	117±37	112±19	114±27	115±18
Mid band	4	3	4	2		4

数値、略号は表1と同じ。

表3 ヨーグルト群の血清脂質変化の個人別まとめ

対象	T G	T C	H D L - C	L D L - C	Mid band
A 26 F		↑ H		↑	+ → ±
B 24 F		↑	↑	↑	
C 22 F		↑	↑		
D 31 M		↑	↑	↑	
E 28 M		↑		↑	
G 55 F					- → ±
H 34 M			↑		+ → -

上矢印はヨーグルト摂取に伴う有意の増加、Hは摂取期間中の値が治療開始基準より高値を表す。

表4 バター群の血清脂質変化の個人別まとめ

対象	T G	T C	H D L - C	L D L - C	Mid band
J 43 F	H ↓	H →	↑	↑ H	+ → ±
K 34 M	↑				+ → +
L 36 M		↑			+ → ±
M 35 M			↑		
N 25 M					+ → +

上下矢印はバター摂取に伴う有意の増減。Hは治療基準より高値を表し、矢印の左は前値、右は摂取期間に対応。