

牛乳摂取の血清脂質に及ぼす影響についての用量反応試験

帝京大学医学部第一内科客員教授 内藤 周 幸
東京通信病院客員教授

筑波大学体育科学系教授 鈴木 正 成

我々は、19才の看護学院生徒（女性）について、毎日400mlの牛乳飲用の血清コレステロールに与える影響について検討し、3回の無作為化二重盲検比較試験によって、1日400mlの牛乳の摂取によって血清総コレステロールは一時（4週及び8週）増加するが、飲用を継続していてもその後（12週）には前値に戻ることを観察し、少なくとも1日400ml以内の牛乳の長期的な飲用は血清総コレステロール・レベルには何ら影響しないと考えられ、これは“慣れ”の現象によると思われると報告したが、それまでの研究では、女性で、牛乳は1日400mlに限って行ったので、昨年は毎日飲用する牛乳の量及び性差の影響を見るため、年齢21～29才の男女（男24名、女12名）について、男性では牛乳1日400ml、600ml及び1000mlの3群、女性では400ml及び600mlの2群について検討し、男女とも600ml以下ではこれまでと同様な成績が得られたが、男性の1000ml群では、体重には変化は見られなかったにも拘らず、血清総コレステロールの増加が観察された。そこで今回はその成績の確認及び女性に対する1000ml飲用の影響を見るために、以下の実験を行った。

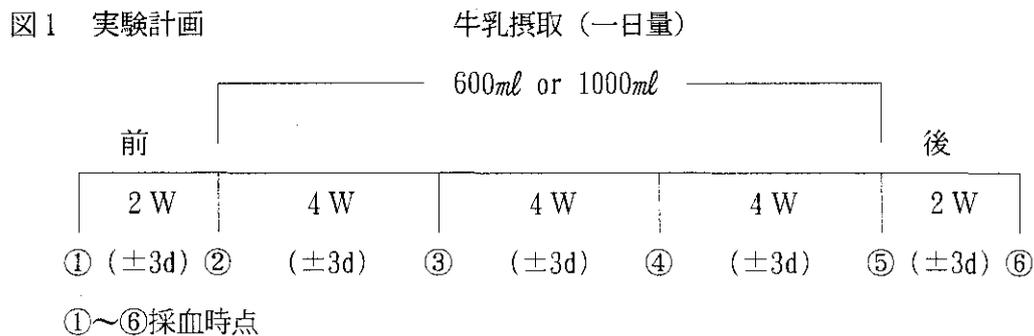
方 法

男性12名、年齢21～36才（平均 26.8 ± 4.75 （SD）才）、及び女性12名、年齢20～27才（平均 23.9 ± 2.28 （SD）才）の計24名について行った。対象は筑波大学体育科学系の学生及び大学院生である。

男性は牛乳1日600ml及び1000mlを飲用する2群に at random に分けた。女性については、1000ml群は希望者（1000ml飲用可能な者）とし、残りを600ml群とした。各群は6名である。

実験スケジュールは図1に示した如くであるが、採血及び体重測定は早朝7時30分から、空腹状態で行った。

血液からは血清を分離し、血清について、総コレステロール、遊離型コレステロール、トリグリセリド、磷脂質、HDL-C（高比重リポ蛋白コレステロール）、アポA-I、A-II、B、C-II、C-III、E、総蛋白、Ca、Pを測定した。



成績

表1及び図2に示したように、今回は牛乳摂取により、女性の600ml群以外は軽度（1～2kg）ではあるが体重の増加傾向が見られた。しかし、牛乳摂取中止により2週間で、女性の1000ml群以外は、元に戻る傾向が見られた。女性の1000ml群は初めから1000ml飲用可能な人としたためか、600ml群と1000ml群との間には初め（前値）から体重差が見られた。

血清総コレステロールは表2及び図3に示したように、毎日1000ml飲用した女性群以外は、男女とも、1日600ml飲用群及び男性の1日1000ml群では殆ど変動は見られなかったが、1日1000ml飲用の女性群では4週目に平均で約9mg/dl、8週目では約26mg/dl上昇した後、12週目ではやや低下したが、なお前値よりは高値を示し、飲用中止2週後でもその値を持続した。この総コレステロール変化はコレステロールエステルの変動（図4）をほぼ反映していたが、コレステロールエステル比は何れの群でも総コレステロールの上昇に伴って上昇する傾向を示し、16週目に最高値を示した。（図5）

トリグリセリド、磷脂質、HDL-C、アポ蛋白、Ca、Pなどについては、磷脂

質の変動が総コレステロールのそれとほぼ平行した以外には、余り一定の傾向は見られなかった。

考 察

今回は原因が不明であるが、従来とは可成り異なった成績が得られた。即ち、男性では牛乳1日600ml群でも、1000ml群でも血清総コレステロールには殆ど変動が見られなかった。また女性でも1日600ml牛乳摂取群では男性と同様に、血清総コレステロールには殆ど変動が見られなかったが、1000ml群では血清総コレステロールは明らかに上昇し、8週目をピークとし、その値は12週目も、牛乳飲用中止2週目も殆ど変わらなかった。この血清総コレステロール値の上昇が、牛乳飲用中止後どの程度続くかは興味ある問題であり、今後更に検討すべきことと思われるが、体重の増加が軽度だったにも拘らず、この血清コレステロールの上昇には少なくとも3カ月間の実験期間では前値への復帰がみられなかったことは生体の“慣れ”の現象には限界があり、また一方、我々の以前の実験成績から示唆されたように、一部の研究者の主張とは異なり、血清コレステロール低下物質は牛乳中には存在せず、また、これら血清コレステロールの変動は牛乳摂取によって生ずる摂取カロリーの変化によるものでもないと考えられた。

牛乳による摂取カロリーの増加にも拘らず何れの群でも体重の変化は僅かであったことは興味ある所見ではあるが、牛乳の飲用はなるべく食間に2～3回に分けて行い、従来の食習慣はそのまま継続するようという指導で行ったが、牛乳の摂取量に伴って、無意識にそれまでの摂取食事を減らしていた可能性は否定できないものと思われる。

従来成績と同様に血清総コレステロールの変動はコレステロールエステルの変動をほぼ反映していた。

結 論

1. 牛乳1日600mlの摂取では、男女ともに、血清コレステロールには全経過を通して殆ど変動は見られず、長期的には400ml～600ml/日の牛乳摂取は血清コレステロ

ール値に何等影響はしないと考えられた。

2. しかし、1日1000mlの牛乳摂取では今回は前回の成績と異なり男性では血清コレステロールの変動は見られなかったが、女性では血清コレステロールを上昇させると考えられた。

文 献

1. Naito, C.: The effect of milk intake on serum cholesterol in healthy young females. Randomized controlled studies. Ann. N. Y. Acad. Sci. 598:482-490, 1990.

謝 辞

本研究の遂行に当りご協力をいただいた筑波大学体育科学系大学院生 岩下聡氏に対し深く感謝致します。

図2 Body weight (Mean±SE)

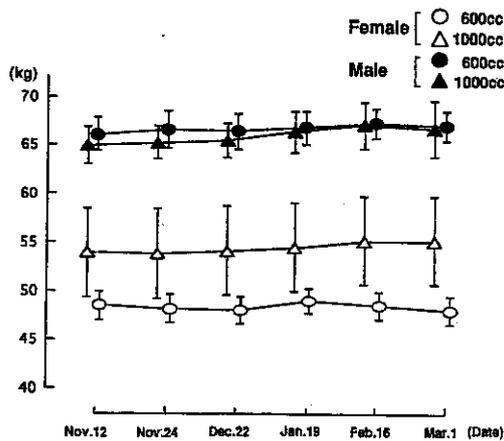
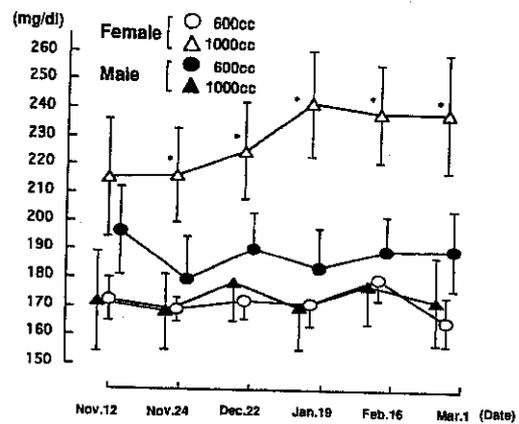
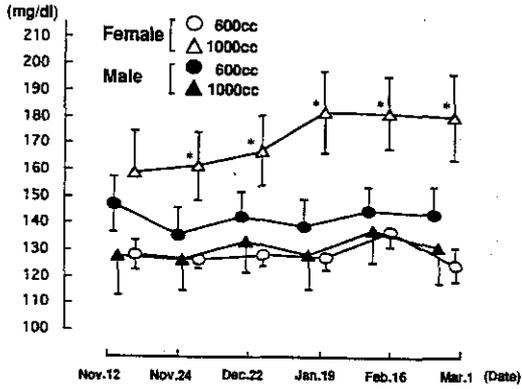


図3 Serum total cholesterol (Mean±SE)

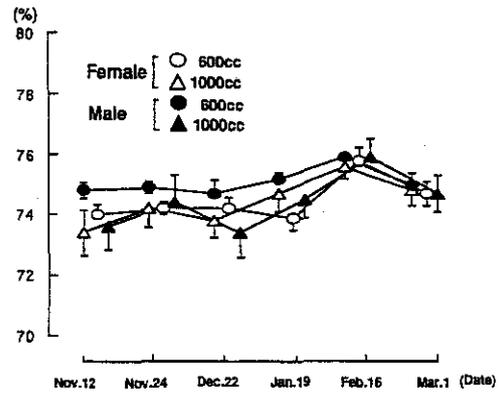


* Significant difference between female-600cc and female-1000cc ($p < 0.05$).

☒4 Serum cholesteryl ester (Mean±SE)



☒5 Ratio of serum cholesteryl ester to total cholesterol (Mean±SE)



* Significant difference between female-600cc and female-1000cc (p<0.05).

表1 Body weight

Sex	Group	No.	Nov. 12	Nov. 24	Dec. 22	Jan. 19	Feb. 16	Mar. 1
Female	600cc	1	46.0	45.0	46.0	46.0	46.0	45.0
		2	48.0	48.0	48.0	48.5	48.0	48.5
		3	43.0	43.0	43.0	45.0	44.0	43.0
		4	49.0	48.0	47.0	49.0	48.0	47.0
		5	53.0	53.0	52.5	53.0	52.5	53.0
		6	51.0	51.0	50.5	52.0	52.0	51.0
		Mean	48.3	48.0	47.8	48.9	48.4	47.9
	SD	3.6	3.7	3.4	3.2	3.3	3.7	
	1000cc	7	45.5	45.5	47.0	47.5	48.0	48.0
		8	55.3	55.3	55.5	56.3	55.5	56.0
		9	47.0	47.0	47.0	46.5	48.5	47.0
		10	50.0	50.0	50.5	51.0	51.0	52.0
		11	74.5	75.0	75.0	75.0	76.0	75.5
		12	52.0	51.0	51.0	52.0	52.5	53.0
Mean		54.1	54.0	54.3	54.7	55.3	55.3	
SD	10.6	10.9	10.6	10.5	10.5	10.5		
Male	600cc	13	62.0	62.0	62.0	63.0	63.5	63.0
		14	61.0	61.0	61.0	61.5	62.5	63.0
		15	70.0	71.0	70.0	70.0	69.5	69.0
		16	67.5	68.0	68.0	68.0	69.0	69.0
		17	65.5	66.0	66.0	66.0	66.5	66.0
		18	70.0	71.0	71.0	71.5	71.5	71.5
		Mean	66.0	66.5	66.3	66.7	67.1	66.9
	SD	3.9	4.3	4.1	3.9	3.6	3.5	
	1000cc	19	69.0	69.0	69.0	70.0	73.0	72.0
		20	63.0	63.5	64.0	65.0	63.5	61.5
		21	67.0	67.5	68.0	71.0	71.0	70.5
		22	58.0	58.0	58.0	58.5	58.0	58.5
		23	62.5	65.0	64.0	63.0	65.0	63.0
		24	69.5	67.5	68.5	69.5	70.0	70.0
Mean		64.8	65.1	65.3	66.2	66.8	65.9	
SD	4.5	4.0	4.2	4.9	5.6	5.6		

表2 Serum total cholesterol

(mg/dl)

Sex	Group	No.	Nov. 12	Nov. 24	Dec. 22	Jan. 19	Feb. 16	Mar. 1
Female	600cc	1	199	170	195	191	186	149
		2	179	187	172	156	200	155
		3	144	166	175	162	183	160
		4	177	178	171	163	171	157
		5	170	162	182	200	195	202
		6	175	161	148	165	153	181
		Mean	174.0	170.7	173.8	172.8	181.3	167.3
		SD	17.8	10.1	15.5	18.0	17.1	20.2
	1000cc	7	169	154	157	195	201	176
		8	226	259	226	243	272	299
		9	181	192	203	218	197	179
		10	235	236	233	211	213	242
		11	302	254	280	323	303	276
		12	177	202	250	260	245	261
Mean		215.0	216.2	224.8	241.7	238.5	238.8	
SD		50.6	40.8	42.0	46.1	42.7	51.1	
Male	600cc	13	158	165	166	162	165	158
		14	227	187	222	201	212	187
		15	230	216	222	221	226	242
		16	158	154	154	140	164	158
		17	179	140	180	170	166	188
		18	228	224	202	215	210	214
		Mean	196.7	181.0	191.0	184.8	190.5	191.2
		SD	35.5	34.0	28.8	32.3	28.5	32.7
	1000cc	19	155	155	165	156	162	157
		20	91	116	118	100	114	103
		21	158	150	189	182	197	172
		22	207	219	222	220	201	220
		23	211	183	181	175	190	189
		24	219	196	212	197	220	207
Mean		173.5	169.8	181.2	171.7	180.7	174.7	
SD		49.0	36.8	37.2	41.2	37.7	41.9	