

健常人における牛乳摂取の 血清脂質に与える影響

千葉大学第二内科

斎藤 康

目 的

本研究の目的は牛乳摂取が健常成人の血清脂質に及ぼす影響を明らかにすることである。

対象及び検査法

健常成人10名を対象とした。その構成は牛乳摂取群(以下牛乳群)5名(男3名、女2名)と牛乳非摂取群(対照群)5名(男2名、女3名)である。

方 法

牛乳群はLL牛乳1箱(200ml)を朝夕2回、計1日400mlを4週間毎日摂取した。牛乳摂取2週間前(-2W)、摂取開始時(OW)、2週間後(2W)、4週間後(4W)、摂取終了後2週目(6W)に、早朝空腹時採血を行った。牛乳群と同じ日に対照群の採血を行った。血清総コレステロール(TC)、中性脂肪(TG)、リン脂質(PL)総蛋白(TP)、アルブミン、カルシウム(Ca)、無機リン(P)、GOT、GPTはオートアナライザー法で測定した。HDL-コレステロール(HDL-C)は沈澱法、アポ蛋白は一元免疫拡散法で測定した。リポ蛋白分画は超遠心法で行った。血清脂質の変動は-2WとOWの平均を2W、4W、6Wと比較した。

結 果

前観察期(-2W、0W)、牛乳摂取時(2W、4W)、後観察期(6W)を通して牛乳群、対照群ともに自他覚症状の出現を認めなかった。体重の変動も認めなかった。また薬剤の服用のないことを問診で確認した。前値で牛乳群の1例が、TC223 mg/dl(-2W: 231と0W: 215 mg/dl)であったが経過から正常範囲であるとみなした。

血清脂質値以外の血液生化学

全期間を通して、TP、アルブミン、Ca、P、GOT、GPTは牛乳群、対照群ともに正常範囲であり有意の変動を認めなかった。

血清脂質

TC、TG、PL、HDL-Cの-2W、0W、2W、4W、6Wにおける値と、-2Wと0Wの平均(以下「前値」と呼ぶ)に対する2W、4W、6Wの%変化率を表1に示した。2Wでは牛乳群の1例でTC223 mg/dl対照群の1例でTC237 mg/dl、TG169 mg/dlであった以外は正常範囲であった。4Wおよび6Wでは全て正常範囲であった。牛乳群と対照群を比較するとTC、TG、PL、HDL-Cはいずれの時点でも差異を認めなかった。前値と比較して2W、4Wでは、牛乳群、対照群ともにTC、TG、PL、HDL-Cに変動を認めなかった。6Wでは前値と比較してTCが牛乳群で低下し(202.6 ± 18.0 mg/dl \rightarrow 163.8 ± 24.0 mg/dl、 $P < 0.05$)、対照群で低下の傾向を示した。($181.7 \pm 24.8 \rightarrow 158.6 \pm 23.8$ mg/dl、有意差なし)。TG、PL、HDL-Cには有意の変化を認めなかった。これを各個人での前値に対する%変化率で見ると2Wで牛乳群のTGが20%低下したが、他は-4~+3%の変化であった。4Wでは、牛乳群および対照群でそれぞれTCは-3%および0%、TGは-4%および-8%、PLは+1%および0%、HDL-Cは+7%および+5%の変化を示した。6Wでは牛乳群および対照群でそれぞれTCは-18%および-12%、TGは-19%および+5%、PLは-7%および-2%、HDL-Cは+21%および+7%の変化であった。

アポ蛋白

アポ蛋白の変動を表2に示す。

アポA I、A II、B、C II、C III、Eのすべてのアポ蛋白は前値、2W、4W、6Wのすべての時点で正常範囲であった。各個人での前値に対する%変化率で見ると、2Wでは対照群でアポBが+8%、アポC IIIが-14%の変化率があった以外は-4~+4%の変化であった。4Wでは牛乳群および対照群でアポA Iは+10%および+15%、アポA IIは+6%および+1%、アポBは0%および6%、アポC IIは+9%および+7%、アポC IIIは+1%および+3%、アポEは-5%および-1%の変化率であった。6Wでは牛乳群および対照群でアポA IIは-5%および+11%、アポA IIは-3%および-1%、アポBは-8%および0%、アポC IIは+16%および+7%、アポC IIIは-14%および0%、アポEは+3%および+2%の変化率であった。

考 察

牛乳投与後4週目の血清脂質を牛乳群と対照群で比較してみると、牛乳摂取はTC、TG、PLに有意の変動を認めなかった。HDL-Cは牛乳群で7%の上昇がみられた。対照群でも5%の上昇であるが25%上昇した1例を除くと0.5%の低下となり、牛乳摂取により、HDL-Cの上昇がみられることが推測された。後観察期に牛乳群と対照群でともにTCが低下(-18%および-12%)した理由は不明である。アポ蛋白の変動は牛乳群と対照群での明らかな差異は認めずリポ蛋白組成を合わせて検討する必要がある。

まとめ

健康成人への一日400mlの牛乳投与は一般血液生化学および血清脂質のうち、TC、TG、PLには有意の変化をおこさないが、HDL-Cは上昇させることが推測された。しかし正常範囲内の変動であり臨床的意義については他のリポ蛋白成分と共に血清脂質異常例での検討が必要であろう。

表1 血清脂質の変動

1	NAME	MILK	LIPID	-2W	OW	前 値	2W	4W	6W	前 値	%2W	%4W	%6W
2	KUROSAWA	1YES	TC	175	178	176.5	143	159	131	0	-19	-10	-26
3	MORISAKI	15YES	TC	211	218	214.5	198	198		0	-8	-8	
4	MASAKI	29YES	TC	210	198	204	202	210	191	0	-1	3	-6
5	KOHJI	43YES	TC	197	193	195	223	198	151	0	14	2	-23
6	MIDORI	57YES	TC	231	215	223	204	215	182	0	-9	-4	-18
7			MEAN	204.8	200.4	202.6	194	196	163.75	0	-4	-3	-18
8													
9	KANZAKI	71CONTROL	TC	188	181	184.5	188	208	185	0	2	13	0
10	KOSHIKAWA	85CONTROL	TC	149	156	152.5	136	148	138	0	-11	-3	-10
11	KOBAYASHI	99CONTROL	TC	204	231	217.5	237	205	184	0	9	-6	-15
12	TAMAKI	113CONTROL	TC	174	157	165.5	151	165	145	0	-9	0	-12
13	MATSUMOTO	127CONTROL	TC	206	171	188.5	179	180	141	0	-5	-5	-25
14			MEAN	184.2	179.2	181.7	178.2	181.2	158.6	0	-3	0	-12
15													
16	KUROSAWA	2YES	TG	70	58	64	45	56	48	0	-30	-13	-25
17	MORISAKI	16YES	TG	92	68	80	72	62		0	-10	-23	
18	MASAKI	30YES	TG	61	72	66.5	50	82	45	0	-25	23	-32
19	KOHJI	44YES	TG	161	79	120	101	112	89	0	-16	-7	-26
20	MIDORI	58YES	TG	92	60	76	62	74	80	0	-18	-3	5
21			MEAN	95.2	67.4	81.3	66	77.2	65.5	0	-20	-4	-19
22													
23	KANZAKI	72CONTROL	TG	75	94	84.5	78	75	120	0	-8	-11	42
24	KOSHIKAWA	86CONTROL	TG	54	70	62	53	69	45	0	-15	11	-27
25	KOBAYASHI	100CONTROL	TG	102	136	119	169	129	155	0	42	8	30
26	TAMAKI	114CONTROL	TG	42	41	41.5	50	36	32	0	20	-13	-23
27	MATSUMOTO	128CONTROL	TG	35	81	58	44	38	59	0	-24	-34	2
28			MEAN	61.6	84.4	73	78.8	69.4	82.2	0	3	-8	5
29													
30	KUROSAWA	3YES	PL	214	217	215.5	180	205	188	0	-16	-5	-13
31	MORISAKI	17YES	PL	209	219	214	205	217		0	-4	1	
32	MASAKI	31YES	PL	206	220	213	203	224	216	0	-5	5	1
33	KOHJI	45YES	PL	217	193	205	222	206	166	0	8	0	-19
34	MIDORI	59YES	PL	233	219	226	237	231	228	0	5	2	1
35			MEAN	215.8	213.6	214.7	209.4	216.6	199.5	0	-2	1	-7
36													
37	KANZAKI	73CONTROL	PL	189	214	201.5	209	219	234	0	4	9	16
38	KOSHIKAWA	87CONTROL	PL	177	198	187.5	185	182	181	0	-1	-3	-3
39	KOBAYASHI	101CONTROL	PL	224	248	236	259	245	223	0	10	4	-6
40	TAMAKI	115CONTROL	PL	212	203	207.5	219	203	208	0	6	-2	0
41	MATSUMOTO	129CONTROL	PL	223	213	218	211	199	185	0	-3	-9	-15
42			MEAN	205	215.2	210.1	216.6	209.6	206.2	0	3	0	-2
43													
44	KUROSAWA	4YES	HDL	75	73	74	59	67	75	0	-20	-9	1
45	MORISAKI	18YES	HDL	55	58	56.5	59	68		0	4	20	
46	MASAKI	32YES	HDL	67	65	66	67	72	84	0	2	9	27
47	KOHJI	46YES	HDL	42	49	45.5	53	52	50	0	16	14	10
48	MIDORI	60YES	HDL	85	81	83	87	83	95	0	5	0	14
49			MEAN	64.8	65.2	65	65	68.4	76	0	1	7	21
50													
51	KANZAKI	74CONTROL	HDL	51	53	52	52	65	61	0	0	25	17
52	KOSHIKAWA	88CONTROL	HDL	62	71	66.5	63	63	74	0	-5	-5	11
53	KOBAYASHI	102CONTROL	HDL	66	65	65.5	64	65	63	0	-2	-1	-4
54	TAMAKI	116CONTROL	HDL	86	84	85	80	87	96	0	-6	2	13
55	MATSUMOTO	130CONTROL	HDL	91	74	82.5	84	84	82	0	2	2	-1
56			MEAN	71.2	69.4	70.3	68.6	72.8	75.2	0	-2	5	7

表2 アポ蛋白の変動

				-2W	OW	2W	4W	6W
98	KUROSAWA	9YES	AI	123	117	117	129	117
99	MORISAKI	23YES	AI	117	117	129	129	
100	MASAKI	37YES	AI	136	136	111	149	134
101	KOHJI	51YES	AI	117	117	117	136	100
102	MIDORI	65YES	AI	142	142	149	149	140
103			MEAN	127	125.8	124.6	138.4	122.75
104	KANZAKI	79CONTROL	AI	87	99	105	129	117
105	KOSHIKAWA	93CONTROL	AI	117	123	111	123	129
106	KOBAYASHI	107CONTROL	AI	123	136	123	142	134
107	TAMAKI	121CONTROL	AI	123	111	105	129	123
108	MATSUMOTO	135CONTROL	AI	136	129	142	149	147
109			MEAN	117.2	119.6	117.2	134.4	130
110	KUROSAWA	10YES	AII	31	27	27	30	27
111	MORISAKI	24YES	AII	31	31	34	34	
112	MASAKI	38YES	AII	34	31	30	34	39
113	KOHJI	52YES	AII	31	27	30	33	25
114	MIDORI	66YES	AII	32	30	30	31	28
115			MEAN	31.8	29.2	30.2	32.4	29.75
116	KANZAKI	80CONTROL	AII	25	24	30	30	27
117	KOSHIKAWA	94CONTROL	AII	31	30	28	31	31
118	KOBAYASHI	108CONTROL	AII	37	31	31	33	34
119	TAMAKI	122CONTROL	AII	28	22	24	22	24
120	MATSUMOTO	136CONTROL	AII	31	30	31	30	27
121			MEAN	30.4	27.4	28.8	29.2	28.6
122	KUROSAWA	11YES	B	61	78	69	69	58
123	MORISAKI	25YES	B	113	118	107	111	
124	MASAKI	39YES	B	82	92	92	92	95
125	KOHJI	53YES	B	100	102	107	97	85
126	MIDORI	67YES	B	86	92	87	92	81
127			MEAN	88.4	96.4	92.4	92.2	79.75
128	KANZAKI	81CONTROL	B	78	87	97	92	95
129	KOSHIKAWA	95CONTROL	B	69	69	69	73	67
130	KOBAYASHI	109CONTROL	B	82	107	107	102	100
131	TAMAKI	123CONTROL	B	61	60	60	64	58
132	MATSUMOTO	137CONTROL	B	69	73	78	69	62
133			MEAN	71.8	79.2	82.2	80	76.4
134	KUROSAWA	12YES	CII	2.5	2.4	1.6	2	1.8
135	MORISAKI	26YES	CII	4.5	4.5	3.8	4.8	
136	MASAKI	40YES	CII	2	2	2.4	2.9	3.3
137	KOHJI	54YES	CII	3.9	3.8	4.8	4	4.5
138	MIDORI	68YES	CII	3.9	3.5	3.1	4	4
139			MEAN	3.36	3.24	3.14	3.54	3.4
140	KANZAKI	82CONTROL	CII	2.3	2.7	2.9	3.1	4
141	KOSHIKAWA	96CONTROL	CII	1.1	2.4	1	2	1
142	KOBAYASHI	110CONTROL	CII	3.9	5.3	4.5	3.5	4
143	TAMAKI	124CONTROL	CII	2	2.4	2.2	2.7	2.4
144	MATSUMOTO	138CONTROL	CII	2.3	2.7	2.9	2.4	3.1
145			MEAN	2.32	3.1	2.7	2.74	2.9
146	KUROSAWA	13YES	CIII	6.8	7	4	4	4
147	MORISAKI	27YES	CIII	8.1	7.6	8.7	7.6	
148	MASAKI	41YES	CIII	6.8	5.5	6	7.6	5.5
149	KOHJI	55YES	CIII	8.4	7	10.5	8.1	6.5
150	MIDORI	69YES	CIII	8.4	8.1	8.1	9.9	9.3
151			MEAN	7.7	7.04	7.46	7.44	6.325
152	KANZAKI	83CONTROL	CIII	6.3	6	6	8.4	10.5
153	KOSHIKAWA	97CONTROL	CIII	3.9	4.5	2.6	4	2.6
154	KOBAYASHI	111CONTROL	CIII	8.4	9.9	8.7	9.3	9.3
155	TAMAKI	125CONTROL	CIII	6.8	6.5	5	6	5.5
156	MATSUMOTO	139CONTROL	CIII	6.3	6	6	5.5	5
157			MEAN	6.34	6.58	5.66	6.64	6.58
158	KUROSAWA	14YES	E	5.3	4.8	4.8	4.2	5.4
159	MORISAKI	28YES	E	3.7	3.4	3.9	3.9	
160	MASAKI	42YES	E	4	2.7	3.4	2.7	3.7
161	KOHJI	56YES	E	3.7	3.2	3.9	3.2	3.2
162	MIDORI	70YES	E	4	3.7	3.9	4.2	3.9
163			MEAN	4.14	3.56	3.98	3.64	4.05
164	KANZAKI	84CONTROL	E	3.5	2.7	2.7	3.4	2.7
165	KOSHIKAWA	98CONTROL	E	3.3	3.2	2.7	3.32	3.4
166	KOBAYASHI	112CONTROL	E	4.8	5.4	5.4	5.4	6.3
167	TAMAKI	126CONTROL	E	5.3	4.8	4.5	3.9	4.5
168	MATSUMOTO	140CONTROL	E	3.7	3.9	3.9	3.9	3.9
169			MEAN	4.12	4	3.84	3.96	4.16