

糖尿病患者の血糖コントロール、 血清脂質、腸管通過時間と牛乳摂取

東北厚生年金病院院長 後藤由夫
大山武
鈴木研一

目 的

糖尿病の治療の根幹をなすものは食事療法であり、食事療法では牛乳を飲むことを指導しているが、牛乳の飲むによる血糖日内変動、消化管運動についての系統的な研究は行われていなかった。われわれは食事療法における牛乳による病態の変化を明らかにする目的に牛乳飲む時の血糖、血中ケトン体などの変化などを研究したが、今年度は胃排出能、血中インスリンの変化などを研究した。

また、平成2年度の研究において糖尿病患者で牛乳を常飲しているものと飲まないものとの血清コレステロール、血清トリグリセリッドが有意差はないもの前者で低値傾向があったので、今回健常者についてこれを検討した。

方 法

糖尿病患者を入院の条件で同一症例には同一の朝食をとらせ、その直後に牛乳200mlを飲むした場合と番茶200ml飲むした場合とについて、血糖、血漿インスリン、胃排出能の比較を行った。2つの試験は日を変えて2日以内に行った。

また、食直後に胃排出能をみるためにアセトアミノフェン1.5gを頓用させ、その直後に牛乳あるいは番茶200mlを飲ませた。

胃の排出能の測定にはアセトアミノフェン1.5gを食直後に頓用させて、経時的に採血し、アセトアミノフェンが十二指腸より吸収されて血中濃度が上昇する程度より胃より食物が排出される量と時間を間接的にうかがった。採血は食前、食後15分、45分、90分、120分で行いアセトアミノフェン、血糖、血中インスリンを測定した。このほか、数例においては試験食（パン1枚・バター8g・オムレツ・スープ150ml、計

355Kcal) に⁹⁹Tcスズコロイド (1 mCi) を混ぜたものをとらせ、ガンマーカメラにより経時的に⁹⁹Tcの消失を測定し、前値に対する%で表現した。

健常者における牛乳摂取の有無と血中脂質の関係の調査は健康診断の目的に血中脂質を測定した者について牛乳を毎日飲む、時々飲む、飲まないの3つに分けて回答させ、体格指数 (BMI、body mass index)、高血圧の有無 (収縮期圧95mmHg以上) をも併せて比較した。

成 績

1. 糖尿病患者の胃排出能と牛乳摂取 (アセトアミノフェン法)。

糖尿病患者10名について3~7日の間隔で朝食後の血糖、血漿インスリン、血漿アセトアミノフェンを測定した。症例は表1に示すように年令23~63歳、男性7例、女性3例で食事療法のみなもの3名、スルホニル尿素剤治療4例、インスリン療法3例であった。糖尿病性網膜症は6例にみられ1例は増殖性であった。正中神経、尺骨神経、腓骨神経の興奮伝導速度は6例において遅延していた。

表1. 症例の臨床所見

番号	年令	性	罹病年数	治 療 法	網膜症	神経伝導速度
1	59	男	22	SU剤	増殖性	遅延
2	50	女	5	インスリン	単純性	遅延
3	42	女	17	インスリン	単純性	遅延
4	57	女	12	SU剤	単純性	遅延
5	45	男	4	食事のみ	なし	正常
6	63	男	1	食事のみ	なし	正常
7	38	男	3	食事のみ	単純性	正常
8	23	男	7	インスリン	なし	遅延
9	54	男	14	SU剤	単純性	遅延
10	46	男	3	SU剤	なし	正常

朝食後の血糖の変化は表2のように、45分後に最高となり2時間後においてもなお前値には回復しなかった。牛乳200mlを飲んだ場合と飲まない場合とでは血糖値に有意の差異はみられなかった。

血漿インスリン反応は表3にみるように45分で最高となり、前値への回復が遅延し

ているのは糖尿病に特徴的な所見と思われる。牛乳の飲用の有無による反応の比較では両群間に有意の差はみられなかった。胃排出能を間接的にうかがう血中アセトアミノフェン濃度をみると、45分より上昇が著明で牛乳飲用時には120分まで上昇をつづけるが、牛乳の飲用のない場合には120分でわずかながら下降傾向がみられる。牛乳飲用の有無別では15分値において牛乳飲用群で低値傾向（ $P=0.07$ ）であり、それ以上の各時点でも低値で胃排出能が低下している傾向がうかがわれたが、有意の差はみられなかった。

2. 糖尿病患者の胃排出能（放射能標識試験食法）

^{99}Tc を試験食に混ぜてガンマカメラで胃よりの排出をみる方法はもっとも標準的な方法であるので（図参照）、これを用いて糖尿病患者の胃排出能を健常者と比較した。その成績は表5に示すように健常者に較べて明らかに排出の遅延が認められた。

今回は牛乳の影響については検討に至らなかった。

3. 健常者の牛乳飲用と血清脂質

健常者508名について牛乳を毎日飲む、時々飲む、飲まないの3群に分けて体格指数（BMI）、血清総コレステロール、トリグリセリッド、高血圧の頻度を比較した。その年齢、性別の成績は表6に示すように3群においてBMI、血清脂質、高血圧の頻度に有意の差をみることはできなかった。

考察と結論

糖尿病患者では朝食に牛乳200ml加えても血糖のコントロールには影響しないこと、またインスリン反応にも差異がみられないことが明らかにされた。胃排出能にも有意の差はみられなかったが、牛乳飲用によって排出能が遅延する傾向を示唆する成績が得られた。また、健常者との比較では糖尿病患者では胃排出能が遅延する成績が得られた。

前年度の研究で糖尿病患者の血清コレステロール、トリグリセリッドが牛乳飲用による差がなく、むしろ飲用者に低い値が得られた。今回の健常者においても牛乳の飲む者と飲まない者との間にBMI、血清脂質、高血圧の頻度に有意の差異は認められな

かった。

以上の成績は牛乳の飲用が糖尿病のコントロールを不良にすることはなく、また血清脂質を上昇させることもないことが明らかにされた。したがって、糖尿病患者の食事療法にはカルシウムの豊富で栄養学的にすぐれている食品である牛乳の飲用は必ず実行させるべきものと思われる。

表2. 糖尿病患者の牛乳飲用の有無による朝食後血糖値の比較

番号	年齢	性	牛乳飲用あり (mg/dl)					牛乳飲用なし (mg/dl)				
			前	15分	45分	90分	120分	前	15分	45分	90分	120分
1	59	男	90	166	182	161	155	91	155	208	167	152
2	50	女	132	244	298	266	270	88	204	249	205	185
3	42	女	262	224	289	269	263	167	235	257	244	230
4	57	女	85	185	251	221	206	85	221	247	252	249
5	45	男	122	130	180	132	116	124	140	176	120	-
6	63	男	90	121	156	87	115	91	149	136	94	95
7	38	男	103	178	197	130	91	101	179	179	140	129
8	23	男	96	127	180	175	128	196	142	167	121	103
9	54	男	162	244	290	260	232	155	221	289	287	258
10	46	男	102	169	223	198	129	98	221	183	150	120
平均値			124	183	232	201	172	120	194	213	184	166
標準偏差			54	42	48	53	65	39	37	43	60	60
P (2群間)			0.91	0.56	0.39	0.50	0.83	-	-	-	-	-

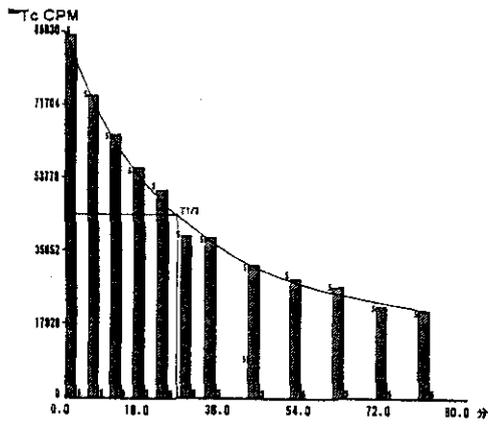
表3. 糖尿病患者の牛乳飲用の有無による朝食後血漿インスリン値の比較

番号	年齢	性	牛乳飲用あり (mg/dl)					牛乳飲用なし (mg/dl)				
			前	15分	45分	90分	120分	前	15分	45分	90分	120分
1	59	男	2.0	19.2	34.3	33.1	56.6	3.1	20.7	32.3	14.7	30.8
2	50	女	17.1	38.8	38.9	43.2	38.3	18.2	74.1	62.9	59.4	51.4
3	42	女	13.1	33.4	40.7	37.3	34.1	36.5	38.1	30.2	29.1	25.5
4	57	女	3.6	17.8	24.3	19.0	18.9	5.2	19.4	19.5	19.9	18.5
5	45	男	3.4	13.7	30.1	18.4	4.8	4.7	13.7	22.2	8.2	-
6	63	男	6.3	52.5	104.8	15.3	22.0	9.2	51.4	72.6	31.5	21.0
7	38	男	18.7	136.0	161.6	100.4	104.3	21.7	38.4	159.4	114.1	101.5
8	23	男	7.8	25.9	25.6	25.6	24.9	10.3	32.2	36.3	23.3	26.7
9	54	男	5.0	17.4	20.1	22.4	12.1	5.7	19.1	22.3	20.5	20.4
10	46	男	9.1	63.2	83.1	90.1	43.3	11.8	78.8	68.4	41.5	40.8
平均値			8.6	42.9	54.2	48.0	38.1	12.7	41.3	52.2	37.2	36.1
標準偏差			5.9	37.4	44.1	32.5	28.0	10.3	26.1	42.3	31.0	26.5
P (2群間)			0.29	0.92	0.92	0.49	0.88	-	-	-	-	-

表4. 糖尿病患者の牛乳飲用の有無による胃排出能の比較(血中アセトアミノフェン濃度)

番号	年齢	性	牛乳飲用あり (mg/dl)					牛乳飲用なし (mg/dl)				
			前	15分	45分	90分	120分	前	15分	45分	90分	120分
1	59	男	0.2	0.4	5.3	11.1	13.0	0.05	1.21	9.3	12.2	10.1
2	50	女	0.7	4.8	20.2	24.0	28.5	1.1	3.4	15.9	24.8	26.3
3	42	女	0.3	4.6	19.8	23.6	22.4	0.6	5.2	31.6	35.3	33.3
4	57	女	<1	1.4	19.1	22.3	22.5	1.1	26.3	28.5	27.8	25.8
5	45	男	0.6	2.0	14.8	14.7	14.6	0.7	5.0	14.0	14.6	-
6	63	男	0.4	3.4	9.8	10.8	13.1	0.03	5.4	16.7	16.2	15.8
7	38	男	0.1	3.7	5.9	7.7	9.1	0.4	6.6	10.7	12.6	11.8
8	23	男	0.1	3.2	6.7	9.6	12.2	0.1	8.7	15.1	15.6	17.3
9	54	男	0.3	4.4	8.2	12.4	10.9	0.5	11.9	12.2	14.9	12.6
10	46	男	1.0	1.1	6.5	10.2	11.9	0.3	2.0	9.5	10.0	11.0
平均値			0.5	2.7	11.3	14.6	15.7	0.5	7.2	15.6	17.8	17.5
標準偏差			0.3	1.7	6.4	6.3	6.4	0.4	7.5	8.0	8.6	8.1
P(2群間)			0.91	0.07	0.19	0.83	0.59					

リキッド・ミールを用いた胃排出能(健康人, 立位正面)



固型食を用いた胃排出能(健康人, 立位正面)

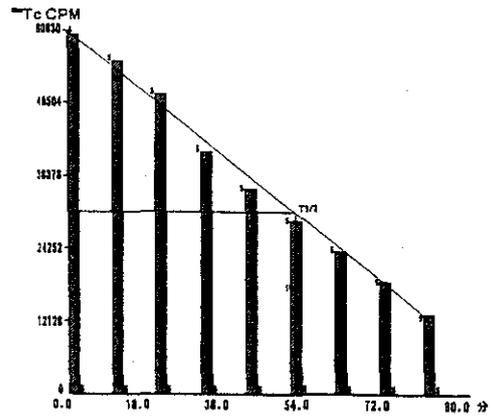


表5 ⁹⁹Tc含有試験食による胃排泄時間

	糖 尿 病 者			健 常 者				
		年令	性別	T ^{1/2}	年令	性別	T ^{1/2}	
自律神経 障害あり	I. J.	39	男	>90分	S. N.	31	女	70分
	T. M.	49	男	>90分	G. A.	29	女	70分
	S. K.	68	男	>90分				
	U. Y.	55	女	>90分				
	M. T.	63	男	>90分				
	H. Y.	70	男	>90分				
自律神経 障害なし	H. M.	55	男	67.2分				
	M. K.	48	男	70分				

表6. 牛乳飲用習慣の有無による健常者の血清脂質

年代・性	牛乳飲用	例数	体格指数	コレステロール	トリグリセリッド	高血圧
30代 男性	毎日	16	26.2±4.5	202±21	160±123	0/16
	時々	25	23.1±2.6	188±28	143±116	2/25
	飲まない	23	23.5±2.6	193±37	150±108	1/23
40代 男性	毎日	41	23.3±2.5	203±28	125±56	8/41
	時々	83	24.1±2.6	205±36	139±75	6/83
	飲まない	68	23.2±3.0	199±40	126±78	7/68
40代 女性	毎日	12	22.8±3.0	197±30	60±21	0/12
	時々	28	22.3±2.2	194±29	78±26	2/28
	飲まない	17	23.2±3.6	205±34	79±27	2/17
50代 男性	毎日	27	24.4±3.0	208±30	173±121	3/27
	時々	43	23.4±2.4	198±35	118±57	5/43
	飲まない	52	24.1±3.2	205±37	130±99	12/52
50代 女性	毎日	16	22.6±2.2	213±29	86±41	3/16
	時々	15	22.4±2.4	217±37	117±70	1/15
	飲まない	9	22.0±1.9	213±38	95±34	0/9
60代 男性	毎日	14	23.0±3.3	213±31	129±72	2/14
	時々	13	25.0±2.3	188±32	142±90	1/13
	飲まない	6	22.8±2.6	181±33	86±54	2/6

M±SD