妊産婦の栄養に関する研究 (第V報)

Researches on the Nutrition of Pregnant and Lactating Women (V)

人乳の組成について

Study on the Constituents of Breast Milk

宇都宮大学学芸学部 (Utsunomiya University)

井 上 藤 (Fuji Inoue)

Not a few researches have been made in the composition of breast milk, but, as the proportion of the components to one another is apt to change from various causes, research workers have drawn a great variety of conclusions. The present writer has examined eleven lactating women in good life environment who are healthy and secreting their breast milk in sufficient quantities, in order to find out how much breast milk a day they have secreted over a period of six months since their time of delivery and whether the necessary nutrients (chiefly, protein and calcium) are contained in their breast milk in adequate quantities. The results of this examination are as follows.

1) The average daily quantity of breast milk is 865 cc. for the first month and 930 cc. for the second month respectively. This is a great quantity as compared with 625cc. for the first month and 791cc. for the second month given in Morishige's paper.

According to the investigations of Morishige and other research workers, breast milk is supposed to increase in its quantity after the third month, but in the present examination it has not been seen that the quantity of breast milk increases as the lactation lengthens.

2) The average quantity of protein contained in 100 g. of breast milk is 1.42g., a quantity close to 1.4g. given in the standard tables of food composition in Japan, but there have been great variation because of the conditions of the lactating women at the times of examination.

3) The average daily intake of protein by a baby is 11.7g. (per 1 kg. of body-weight is 1.54g.), and this is a very small quantity as compared with 30g. of protein allowance for an average Japanese baby.

4) The average quantity of calcium contained in 100 g. of breast milk is 25.7 mg., and is smaller than 35 mg. given in the above mentioned table.

5) The average daily intake of calcium by a baby is 0.217g., and this amounts to no more than 55 per cent of the allowance (0.4g. of calcium). The intake per 1 kg. of body-weight is 0.0337g., and this is a quantity smaller than that given by Dr. Hayami.

6) It follows that neither protein nor calcium is taken in adequate quantities by the babies compared with the allowance, but those babies have gained weight satisfactorily.

はしがき 母乳栄養児の發育は摂取する乳汁の成分と哺乳量の如何に影響されるところが大きい。

人乳の組成並びに哺乳量についての研究業績は少なくない。しかし最近の報告は比較的少ないようである。著者は今回授乳婦11名について分娩後満1カ月から6カ月の間各月の乳汁の成分を実測し、乳児の哺乳量と体重増加状態などを調べたので其の結果について報告する。但し今回は乳汁の成分については蛋白質とカルシウムだけにとどめた。

調査対象 東京都練馬地区在住の授乳婦及び乳児11名(第1表の通り)

第1表 被調査者

母						乳 児				
	対象	年令	身 長	体重	生産年月日	性別	何子	生下時体重 kg	生下時身長 cm	
1	Y	25	152.5	49	昭和34. 7. 26	♂	1	3.630	54	
2	H	22	152	45	34. 7. 24	♂	1	3.400	54	
3	Ka	27	155	50	34. 8. 8	♀	2	3.600	54	
4	I	23	161	49	35. 4. 24	♂	2	4.270	55	
5	Ko	26	150	45	34. 7. 2	♀	2	2.915	47.5	
6	A	36	158	49	34. 4. 26	♂	1	2.800	47	
7	M	25	154	55	34. 5. 2	♀	1	3.400	50	
8	Ma	26	150	47	34. 4. 24	♀	2	3.300	50	
9	K	25	154	48	34. 4. 8	♀	1	3.000	50	
10	O	23	152	45	34. 2. 28	♀	1	2.980	50	
11	Ta	29	150	44	34. 3. 5	♀	2	2.870	48	

調査期間 1959年7月～1960年8月

調査方法

① 哺乳量は毎月連続3日～5日間測定した、感度の高い体重計を用い着衣のまま哺乳前の体重と哺乳後の体重をはかり差をとつて1回の哺乳量として1日中の全回数分を合計して1日の哺乳量とした。

② 母乳の成分：乳汁の成分は種々なる要素によつて左右されるし、個人差も大きいと云われている。従つて諸家の報告もまちまちである。著者は今回身体健康で生活環境も安定であり、乳汁分泌量も良好で、児の發育も順調と見られる授乳婦11名の乳汁を分娩後満1カ月から6カ月までの間、毎月一定の日をきめて搾乳しその成分を実測した。その結果を今回は蛋白質とカルシウムについて報告する。

毎月日を定めて乳汁を搾乳し、蛋白質は Micro-Kjeldahl 法により、カルシウムは A. O. A. C. 法を用いて含有量を測定した。

③ 毎月一定の日に児の体重を測定し増加状態を観察した。

④ 蛋白質の実測値によつて児の乳汁から摂取する蛋白質の1日量と体重1kgあたりの摂取量を調べた。

⑤ カルシウムの実測値によつて児の乳汁から摂取するカルシウムの1日量と体重1kgあたりの摂取量を求めた。

成績並びに考察

(1) 哺乳量：哺乳量の実測値は第2表の通りである。授乳第1カ月目は5例、実測回数76回で哺乳量1日平均は865cc、1回量の平均は120ccである。哺乳量最少は780ccで最大のものは1000ccであつて最少と最大の差が大きい。1日量を森重等¹⁾の報告625ccに比べると約40%多く、1回分の100ccに比して20%多

第2表 哺乳量測定値

		1 カ月			2 カ月			3 カ月			4 カ月			5 カ月			6 カ月		
		例数	実測回数	平均cc	例数	実測回数	平均cc	例数	実測回数	平均cc	例数	実測回数	平均cc	例数	実測回数	平均cc	例数	実測回数	平均cc
1日平均哺乳量	著者	5	76	865	5	75	930	7	110	845	8	125	885	7	99	885	7	90	854
	森重			625			791			898			844			972			967
1回平均哺乳量	著者	5	76	120	5	75	147	7	110	135	8	125	148	7	99	163	7	90	158
	森重			100			130			146			157			180			174
1日最少哺乳量				790			880			650			800			780			750
1日最大哺乳量				1000			970			1020			1000			1000			960

い量である。第2カ月目は5例、実測数75の1日平均哺乳量は930cc、1回分は平均147ccであつて1日量の最少量は880cc、最大量は970ccである。これを森重の報告1日量791ccに比べると17%多く、1回量の130ccに比べると約13%多い、第3カ月目は7例103回の測定で1日平均哺乳量845cc、1回平均136ccである。1日量の最少は650cc、最大量は1028ccで個人差が大である。これを森重の報告1日量898ccに比べると約6%少なく、1回量147ccに比べると約6%少ない量である。第4カ月目は8例、実測数125回で1日平均哺乳量は885cc、1回の平均量は148ccである。1日最少量は800ccで最大量は1000ccである。これは森重の1日平均量844ccより約5%多く、1回量157ccより僅かながら少ない量である。第5カ月目は7例、実測数99回で1日の平均哺乳量は885cc、1回量は163ccである。1日の最少量は780ccで最大量は1000ccである。森重の報告1日量972ccに比較すると約9%少なく、1回量180ccに比して約10%少ない量である。第6カ月目は7例90回の測定で1日哺乳量平均は854cc、1回の平均量は158ccである。1日最少は750ccで最大量は960ccである。これを森重の報告1日量967ccに比べると13%少なく、1回量174ccより約10%少ない量である。これを要するに従来報告の哺乳量は授乳初期の量が少なく月数の進むに従つて6カ月まで増加したが今回の測定ではむしろ授乳初期1~2カ月頃の哺乳量が多く、5~6カ月になつても増加しないようである。これは近来早期離乳開始が行われているので生後5~6カ月になれば乳汁以外の他の食餌を摂るためと考えられる。

(2) 蛋白質の実測値 対象11名、サンプル数43について測定した乳汁中の蛋白質含有量並びに児の摂取量は第3表の通りである。

① 乳汁100g中に含有する蛋白質は平均1.42gであつた。これは日本食品標準成分表の価1.4gとほぼ近い価である。授乳各期間の変動はあまり無いがサンプル別による含有量の差はかなり大きく含有量が1.84gのもの2例ありまた最も少ないものでは0.96gであつた。

② 母の食事から摂取した蛋白質が乳汁中の蛋白質含有量にどのように影響するかは簡単にきめることはできない。しかしたとえ母の食事からの摂取量が少なくても乳汁中の蛋白質にはその割には影響しないような事実が認められた。

③ 栄養審議会決定による蛋白質の所要量は生後1カ月~6カ月までは1日量男子30g、女子25gとされているが今回の実測では1カ月目11.8g、2カ月目13.4g、3カ月目12.9g、4カ月目13.2g、5カ月目12.2g、6カ月目11.8gであつた。また体重1kgあたりの摂取量は1カ月目2.5g、2カ月目2g、3

第3表 乳汁中の蛋白質含有量並びに乳児の摂取量

分娩後月数	対 象	性 別	100 g 中の 含 有 量 g	摂 取 量		1 日体量 増 加 量 g	母の摂取し た蛋白質量 g
				1 日量 g	体重 1kg 当り g		
1 カ 月	Y H I Ka Ko	♂	1.45	11.90	2.3	46.5	92.8
			1.37	10.80	2.2	43.4	124
			1.42	12.10	2.3	29.3	102
			1.38	13.80	2.9	28.6	79.9
			1.41	10.50	2.6	36.8	75.2
平 均				11.82	2.5	37.0	
2 カ 月	Y H I Ko Ka	♂	1.53	14.80	2.5	31.5	98.1
			1.59	14.60	2.5	36.6	134
			1.52	13.30	2.1	28.4	97.6
			1.31	12.50	2.3	39.8	75.4
			1.53	11.63	2.4	28.6	73.5
平 均				13.37	2.0	33.0	
3 カ 月	Y H I A M Ma K T	♂	1.43	13.90	2.1	23.0	92.0
			1.48	15.10	2.1	26.0	117.0
			1.48	13.00	1.7	25.6	92.0
			1.38	11.40	1.8	22.1	99.1
			1.30	11.00	1.5	23.5	111
			1.84	13.50	2.1	24.8	112.0
			1.84	12.00	2.0	24.2	103.0
			1.46	13.20	2.1	24.0	83.2
平 均				12.89	1.9	22.9	
4 カ 月	Y H I A M Ma K O T	♂	1.51	13.30	1.5	27.7	100.1
			1.46	12.95	1.6	35.7	106.0
			1.51	15.20	1.9	26.6	95.5
			1.84	11.60	1.7	12.9	82.4
			1.89	13.20	2.0	16.7	123.0
			1.45	16.20	2.4	17.6	89.6
			1.24	10.20	1.6	17.6	110.0
			1.61	13.50	2.1	16.3	95.1
			1.41	12.27	1.7	14.2	58.3
平 均				13.16	1.8	20.6	
5 カ 月	Y H A M Ma K O T	♂	1.31	12.70	1.7	16.0	99.9
			1.31	11.20	1.4	5	94.5
			1.18	11.50	1.6	16.7	85.3
			1.48	14.80	2.2	12.0	145.0
			1.38	13.00	1.8	10.0	114.0
			1.35	10.50	1.5	19.3	103.0
			1.60	13.40	1.6	19.3	114.0
			1.29	10.71	1.6	11.5	72.7
平 均				12.23	1.68	13.3	
6 カ 月	Y H A M Ma K O T	♂	1.45	12.70	1.6	11.6	98.5
			1.32	10.30	1.3	3.9	120.0
			1.05	11.80	1.4	13.3	93.4
			1.31	12.30	1.6	8.7	109.0
			1.43	13.40	1.8	3.7	111.0
			1.46	11.80	1.6	12.6	106.0
			1.41	10.00	1.4	12.7	123.0
			1.29	11.78	1.6	9.5	75.6
算術平均			1.42	11.76	1.54	9.5	
危険率 5 % の母平均存 在範囲			1.47				
			1.37				

第4表 乳汁中の Ca 含有量並びに乳児摂取量

対 象	分娩後月数	含 有 率 mg%	哺 乳 量 cc	摂 取 量		母の摂取量 mg
				1 日 量 mg	体重 1 kg 当り mg	
Y	1	23.9	820	190.0	38.8	749
	2	23.5	970	228.0	38.2	896
	3	22.2	975	217.5	32.6	930
	4	25.8	880	227.0	30.4	855
	5	22.8	970	220.0	28.0	832
	6	14.9	880	134.0	17.0	854
H	1	28.2	790	223.0	45.0	770
	2	26.5	920	244.0	40.0	777
	3	26.5	1020	271.0	39.2	770
	4	22.7	890	202.0	27.0	605
	5	23.3	840	195.0	24.4	557
	6	16.4	810	135.0	16.1	465
I	1	26.9	850	228.0	44.4	782
	2	23.0	880	202.0	33.8	778
	3	30.7	850	261.0	38.5	669
	4	26.9	1010	271.0	36.6	734
Ka	1	28.7	1000	287.7	63.7	688
	2	27.8	950	264.5	46.5	569
A	3	29.1	620	181.0	28.6	522
	4	29.3	800	234.0	34.8	904
	5	25.3	820	207.0	28.8	723
	6	20.1	830	167.0	21.8	740
M	3	23.5	850	200.0	30.8	763
	4	19.7	950	186.0	26.6	902
	5	21.3	1000	213.0	15.6	1027
	6	18.9	940	177.0	23.5	664
Ma	3	30.1	950	285.0	45.5	674
	4	28.3	880	250.0	36.8	766
	5	26.1	930	242.0	34.0	708
	6	28.3	960	270.0	37.3	575
K	3	26.9	650	175.0	30.0	880
	4	25.9	820	212.0	33.0	991
	5	26.1	780	203.0	29.5	847
	6	28.3	830	260.0	35.4	832
O	4	30.5	840	254.0	40.6	652
	5	26.5	840	224.0	32.1	738
	6	22.5	750	167.0	23.0	793
T	4	22.5	870	194.0	32.6	601
	5	26.5	830	220.0	35.0	804
	6	26.5	760	202.0	29.6	589
Ko	1	30.0	740	222.0	54.2	624
	2	23.3	760	178.0	36.7	574
平 均		25.7		220.0	33.7	
危険率 5 % の母平均存 在範囲		24.1 26.2				

カ月目 1.9g, 4 カ月目 1.8g, 5 カ月目 1.7g, 6 カ月目 1.5g であつて所要量に比して少ない量である。²⁾このように今回の実測では蛋白質の摂取量が 1 日量も体重 1kg あたりの量も少ないが乳児の体重増加は順調であつた。

(3) 乳汁中の Ca 含有量並びに乳児の摂取量は第 4 表の通りである。小田の報告によれば乳汁 100g 中の Ca 含有量は 24.3~28.2mg である。また食品成分表によれば 35mg% である。著者の今回の実測によれば 24.1~26.2mg% 算術で平均は 25.7mg となつた。これは小田の報告に比較すると僅かに低く、食品成分表の値に比べると約 2/3 に過ぎない。⁴⁾

(4) 栄養審議会決定の乳児 1 カ月~6 カ月の Ca 所要量は 1 日 0.4g であるが今回の実測による 1 日の摂取量は 0.22g で所要量の約 55% に過ぎない。また体重 1kg あたりの摂取量は 33.7mg であつて速水氏が 30mg% として森重氏の資料から計算した値 46.8~38.8mg より低い。³⁾

総括 授乳婦 11 名について分娩後 1 カ月~6 カ月間にわたり母乳について哺乳量及び成分組成を測定した結果を要約すれば次の通りである。

(1) 哺乳量は従来の測定値に比べて授乳初期の量が多く 1 日哺乳量は平均 1 カ月目 865cc, 2 カ月目 930cc であるが月数が進んでも哺乳量 (5 カ月目 885cc, 6 カ月目 854cc) は増加しない現状であつた。

(2) 乳汁中の蛋白質含有量は平均 1.42g で食品成分表と近似の量であるがサンプル別の差が大きい。母の摂取した蛋白質量と乳汁中の含有量とは関連づけにくい。母の蛋白質摂取量の多少にかかわらず乳汁中には同じくらい含有されているようである。

(3) 哺乳による乳児の蛋白質摂取量は 1 日平均 11.7g で所要量 25~30g の平均量にも満たない。また体重 1kg 当りの摂取量は 2.5g~1.54g で所要量 4g に比してはるかに少ない。

(4) 乳汁中の Ca 含有量は 24.1~26.2mg 算術平均 25.7mg% で小田の報告 24.3~28.2 と大差はないが日本食品標準成分表の値 35mg% の約 2/3 にすぎない。

(5) 1 日の Ca 摂取量は 0.22g で所要量に及ばない。また体重 1kg あたりの摂取量は 33.7mg で速水氏の 38.8~46.8mg より少ない量であつた。⁵⁾

稿を終るにあたりこの研究を行う便宜を与えて下さつた国立栄養研究所長有本邦太郎博士並びに御懇切なる御教示御鞭撻を賜つた大阪医科大学教授杉本好一博士及び御指導御校閲を賜つた国立栄養研究所食品化学部長速水決博士、また試料の測定に御協力下さつた同部五島孜郎博士に深く感謝上げると共に研究に御協力下さつた東京都練馬保健所中村時子栄養士並びに被験者の方々に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 森重・有岡：児科雑誌, 46, 425 (昭和15年)
- 2) 総理府資源調査会編：日本人栄養所要量について (1959年改訂)
- 3) 総理府資源調査会編：日本食品標準成分表
- 4) 小田：長崎医学雑誌, 28, 1 (1953)
- 5) 速水：生物化学最近の進歩, 第2集, 433 (1956)

(受付：昭和35年10月1日)