市販乳児用穀粉製品の白鼠発育試験 (第2報)

Effects of the Baby's Flour Products on the Growth of Albino Rats (2)

脱脂粉乳添加の影響

Supplement effect of skim-milk powder

(昭和37年4月21日受理)

渡辺 三郎
(Saburoh Watanabe)

Observation was made on the growth of albino rats fed on the flour products A, B and C. The products A and B were manufactured from polished rice, and the product C from potato starch. When skim-milk powder was added to the products by 25 per cent, the animals fed on A showed the most rapid growth followed by those fed on B. Those fed on C showed a growth rate far below those on A and B. When skim-milk powder was added so as to attain the protein content of 13 per cent, diet with A was superior to B and C.

緒 言

著者は前報¹⁾に於いて、現在最も広く用いられている市販乳児用穀粉製品3種(A, B, C)について、幼若白鼠を用い発育試験を行ない次の諸点を明らかにした。すなわち白米を原料とする製品Aのみで飼育すると、発育は白米のみよりも著しく劣るが、製品Aに Lysine を添加する時は白米と同様の発育をきたすことから、製品Aはおそらく製造過程で Lysine を損失したものと思われる。これに対して同じ白米原料でも製品Bではほぼ白米同様の発育を見た。澱粉原料の製品Cに於いては白鼠の体重は漸減し、全例低蛋白血、低色素となり、毛並も著しく悪く、甚しい栄養障害を招来した。

さて乳児用穀粉製品は、もちろん単独で投与されることはなく、添加料として用いられるので、今回は脱脂粉乳にこれらの製品を添加して発育試験を試みたのでその概要を報告する。

実験および結果

〔実験1〕 各種穀粉製品に脂脱粉乳を等しく25%添加した場合の発育試験。

ラットは前回同様ウイスター系雄の生後20~30日位、

体重40~50g前後の離乳直後のものを選び、1群3頭立てとし4群に分けた。各群の飼料組成は第1表の如くである。なお精白米粉は市販のものをを用い、脱脂乳は雪印

表1 実験Iの飼料組成

群	穀 粉	脱脂乳	混合塩	ボボン末
1	精白末粉 96		4	0.2
2	A 71	25	4	0.2
3	B 71	25	4	0.2
4	C 71	25	4	0.2

スキムミルクを、また混合塩は Phillip Hart²⁾ のものをを用いた。餌は粉末のまま自由食にし、局方肝油を1頭につき1日1滴与えた。脱脂粉乳添加を25%にした理由は、この割合が白米に脱脂粉乳を添加する場合の効果的な量と考えられるからである³⁾。

飼育期間は4週間で、この間体重、尾長を週2回測定し血清蛋白、血色素量を実験開始期、中間期、終了時の3回に亘って調べ、4週間後屠殺剖検して伝染性肺炎その他肉眼的病変のないことを確かめた。血清蛋白は日立蛋白計により⁴⁾、また血色素量はシアンヘマチン法⁵⁾に依

った。

結 果

表2および図1に示した。

表2 同量(25%)の脱脂乳を添加した時の
各種製品の発育および血液性状

群		G 1 白米のみ	G 2 A + 脱脂 乳(25%)	G 3 B + 脱脂 乳(25%)	G 4 C + 脱脂 乳(25%)
週平均体重増加gr		5.0 (4.8~ 5.3)	22.8 (21.3~ 24.0)	17.8 (15.3~ 19.5)	13.8 (12.8~ 15.0)
週平均尾長増加 mm		2.6 (1.5~ 3.8)	10.3 (9.5~ 11.3)	6.4 5.0~ 7.3	6.4 (5.8~ 7.4)
血清蛋白 g/dl	第1回	5.80	5.77	5.35	5.65
	第2回	5.75	6.23	5.87	5.90
	第3回	6.10	6.17	6.27	6.60
血色素 gr/dl	第1回	15.80	15.20	17.40	
	第2回	15.30	15.97	15.47	16.00
	第3回	15.50	16.93	16.40	16.50

図1 製品A, B, Cに脱脂乳を等しく
25%添加時の発育曲線

すなわち脱脂粉乳を等しく25%添加した場合は、単独では Lysine 欠乏が想像されて発育の悪かった製品Aが最も良好な発育を遂げ、単独では白米に準ずる発育をしていた製品Bがこれに次ぎ、澱粉原料の製品Cに於ては最も発育が悪かった。これに対して血清蛋白、血色素量に於ては各群著差が出ない。

〔実験2〕 全蛋白含有量が各群同一(13%)になる

ように飼料を調製した場合の発育効果比較。

実験1に於ては穀粉製品の蛋白含有量が、それぞれ異なっている(A:7.7, B:9.3, C:0)当然各飼料の全蛋白含有量が異なっている。今回はこの点を考慮して全蛋白含有量がほぼ同じく(13%)なるように調製して観察した。実験条件は前回と全く同じで6群に分けた。各群の飼料組成を表3に示した。

表3 実験2に於ける飼料組成

	穀	粉	脱脂乳	全蛋白含有量
1	白米	90	6	7.8%
2	白米	71	25	13.3%
3	A	75	21	13.2%
4	B	80	16	13.0%
5	C	71	25	8.7%
6	C	58	38	13.3%

註 各群に混合塩4.0 総合ビタミン剤(ボボン末)0.2を加えた。また白米蛋白量を6.4として計算した。

図2 全蛋白含有量を等しく(13%)調製
した場合の発育曲線

表4 全蛋白含有量を等しくした場合の发育および血液性状

群	週平均体重増加 (gr)	週平均尾長増加 (mm)	血清蛋白 (g/dl)			血色素 (g/dl)		
			I	II	III	I	II	III
1	17.8 (14.3~19.5)	9.6 (9.3~10.3)	5.00	5.27	6.00	15.70	14.00	15.73
2	28.6 (25.5~32.0)	14.4 (12.8~16.3)	5.77	6.17	6.93	16.60	16.03	17.67
3	29.6 (27.8~30.5)	13.1 (11.5~14.5)	5.10	5.77	5.87	15.50	16.70	17.83
4	22.2 (16.5~27.0)	10.3 (8.3~13.0)	5.27	5.97	6.23	15.70	15.07	15.90
5	15.0 (12.3~17.3)	9.8 (8.3~11.3)	5.27	6.00	5.50	15.90	16.47	17.60
6	22.8 (19.3~27.8)	11.5 (11.0~12.3)	5.27	6.40	5.93	17.20	15.60	18.30

結果 表4および図2に示した。

すなわち白米に脱脂粉乳を25%添加すると发育は極めて良くなるが、製品Aを用いても白米と同様によく发育する。これに対して製品Bではやや劣る。製品Cでは前回よりもやや良くなるがやはり白米あるいはA添加群に及ばない。

考 按

市販乳児用穀粉製品の中で広く用いられている有名製品3種(A, B, C)について、幼若白鼠を用いて发育試験を行なった。AおよびBは白米原料であり、Cは馬鈴薯澱粉原料である。単独使用により著しい发育差をきたすことを知ったが、これに脱脂粉乳を等しく25%添加しても发育に著差が出てくる。また全蛋白含有量が等しく13%になるように調製しても各群で发育差が出た。著者はすでに白米に添加するのは全粉乳でも、脱脂乳でも全蛋白含有量を13%位に調製すれば发育に著差が出ないことを報じた。したがって以上の実験は全粉乳を用いず行なっても、ほぼ同様の結果を得るものと推定される。しかし実際に牛乳添加料として用いる場合の穀粉製品はせいぜい数%を出てないので、人体に於てはほとんど意味がないと思う。

澱粉原料の製品Cに脱脂粉乳を加えても白米脱脂粉乳

群ならびに、发育しない理由は明らかでない。白米脱脂粉乳群の发育の良好な原因をさらに追求の予定である。

結 論

市販乳児用穀粉製品3種(白米原料A, B, 馬鈴薯澱粉原料C)について、脱脂粉乳を添加して发育試験を試みた。等しく25%添加した場合、Aは白米添加時と同様に良好でBはこれにつき、Cは最も劣る。全蛋白量が等しく13%になるように脱脂粉乳を添加しても最もよいのはAのみで、B, Cはやや劣った。これらの原因は明らかでない。

御指導、御校閲を賜った東大医学部栄養学教室吉川春寿教授に感謝する。

文 献

- 1) 渡辺：栄養と食糧, 13, 323 (1961)
- 2) 中川：栄養学実験書, p. 287(朝倉書店)(1955)
- 3) 渡辺：栄養と食糧, 13, 228 (1960)
- 4) 吉川：臨床医化学, 2, p. 231(協同医書出版社)(1955)
- 5) 吉川：臨床医化学, 2, p. 250(協同医書出版社)(1955)
- 6) 渡辺：栄養と食糧, 13, 321 (1961)

(福島県郡山市太田綜合病院小児科)