米蛋白の脱脂粉乳およびアミノ酸による補足効果

Effect of Skim-milk and Pure Amino Acid Added to Polished Rice

(昭和 35 年 8 月 9 日受理)

渡 辺 三 郎
(Saburoh Watanabe)

Infant rats were fed on polished rice added with powdered skim-milk. The greatest effect was obtained with 25% skim-milk. As for the rats to which were given polished rice added with lysine and threonine and wheat protein simultaneously to maintain the nitrogen level, the same result was obtained as those administered with skim-milk.

緒 言

著者の在住する東北地方にはいまなお乳児の穀粉栄養障害が跡を断たない。これらは特に冬季感染に対する死亡率が高く小児科医にとっては大きな関心事である。穀粉栄養障害児の中には母親の無知によるものも勿論あるが(穀粉一主に米粉はチチコと呼ばれ愛用される)、米粉による栄養の不可を知りつつも経済的理由で、これに頼らざるを得ないのが実情である。事実農村の主婦は過労その他で母乳分泌不全は意外に多く、一方新鮮牛乳入手する術はほとんどなく、また市販乳児用調製粉乳は現金収入の乏しい農村にとっては極めて高価なものとなっている。米蛋白の劣弱な栄養価を安価に補足する事が出来れば特に乳児にとっても益するところが大きい。

さて近来この目的のために他の蛋白あるいはアミノ酸添加が行われているが、脱脂乳に依る補足についてはすでに Swaminathan¹⁾らの研究がある。氏は成熟白鼠を用い主に白米に 10.4%の脱脂乳を添加して観察し、極めてよい成績をあげている。林²⁾は幼弱ラッテを用い、15%脱脂乳食で発育のよくなるのを見ている。著者は白米に脱脂乳を蛋白含有量13%になるように混入して幼弱ラッテの発育を見、一方白米に小麦蛋白(麩)を矢張り蛋白13%になるよう混入して、これにリジン(以下 Lys. と略記)、スレオニン(以下 Thr. と略記)を添加して両者を比較した。また白米に脱脂乳を添加する場合の最も効果的な添加量をも併せ検討した。

実験および結果

〔実験 1〕 白米に脱脂乳および白米+麩に Lys. Thr. 添加の比較

ラッテはウィスター系雄で生後 21~30 日、体重 40~50 g の離乳直後のものを選んだ。一群 3 頭立てとし次の

8 群にわけた。

1. 白米(96)+混合塩(4)+綜合ビタミン(0.2)…基礎食
2. 基礎食+0.4%L-Lys.+0.4%DL-Thr.
3. 脱脂乳(96)+混合塩(4)
4. 白米(72)+脱脂乳(24)+混合塩(4)……(蛋白質 12.95%)
5. 第 4 群食+0.4%L-Lys.+0.4%DL-Thr.
6. 白米(65)+麩(31)+混合塩(4)……(蛋白質 13.00%)
7. 第 6 群食+0.4%L-Lys.+0.4%DL-Thr.
8. オリエンタル固形飼料

白米は市販精製白米粉を用い、混合塩は Phillip Hant³⁾のものを、また綜合ビタミン剤はボボン末を用い、各群に添加し餌は粉末のまま自由食にした。Lys. および Thr. は田辺製薬提供のものをを用いた。脱脂乳は市販雪印スキムミルクを用いた。各群について体重、尾長を週 2 回測定し、血球数、血清蛋白、血色素量を 2 週間毎に測定して 1 カ月飼育後屠殺、剖見した。なお血清蛋白は蛋白計により、血色素量はシアンヘマチン法によった。

〔結果 1〕 第 1 表に示した。すなわち白米に脱脂乳を添加した群では、発育が極めて良好で、ほぼオリエンタル固形飼料群に匹敵している。一方白米に麩を添加しただけでは別に成長はよくはならないが、これに Lys. Thr. を同時補足すると極めて発育がよく、スキム添加群に劣らない。しかも白米のみに Lys. Thr. を添加した場合よりもよい結果を得た。これに対して、脱脂乳添加群に Lys. Thr. を添加してもよくはならずかえって幾分劣る結果を得た。脱脂乳のみの群では発育が悪く、途中で(11日目)2 頭は栄養障害著しく死亡した。残り 1 頭が発育したが、他群に比べ毛並が悪く、醗酵性下痢に傾き鼓腸を来していた。血液には著変は出ない。

第1表 白米に脱脂乳添加時及び白米+鉄に Lys. Thr. 添加時の成長及び血液性状

	G. 1 白米	G. 2 白米+ Lys. Thr.	G. 3 * スキムミルク	G. 4 白米+ スキムミルク	G. 5 白米+ スキムミルク + Lys. Thr.	G. 6 白米+鉄	G. 7 白米+鉄 Lys. Thr.	G. 8 オリエンタル 飼料
平均体重増加 g	44.5	103.3	104.0	148.0	121.7	31.0	126.7	153.5
平均尾長増加 mm	27.0	49.0	43.0	64.0	51.0	21.3	51.3	55.0
赤血球 10 ⁴	第1回	809.0	725.7	725.3	766.0	801.7	718.0	581.0
	第2回	885.0	886.0	932.0	689.0	886.0	842.0	723.0
	第3回	826.0	916.3	989.0	937.0	960.7	892.7	858.0
白血球 10 ³	第1回	4.85	9.50	6.73	8.50	8.53	6.17	8.33
	第2回	8.10	7.03	8.60	7.55	8.50	6.43	6.50
	第3回	11.65	8.90	8.90	6.55	12.90	10.87	9.00
血清蛋白 g/dl	第1回	4.70	5.03	6.40	5.35	6.00	5.13	5.40
	第2回	5.25	5.43	5.20	5.85	5.87	5.60	5.68
	第3回	5.70	6.13	5.70	6.60	6.77	6.20	6.37
血色素 mg/dl	第1回	14.30	15.73	16.63	15.10	15.77	15.27	15.60
	第2回	14.75	14.80	17.00	15.15	16.03	15.67	15.40
	第3回	14.95	15.23	19.90	19.75	16.83	16.23	16.33

* 2頭は 11 回目に栄養障害で死亡, 1 頭のみ発育した。

〔実験2〕 白米に添加する脱脂乳の量と発育との関係
上記の目的で次の7群にわけて観察した。実験材料その
他は前と同じである。

1. 脱脂乳のみ(100)
2. 脱脂乳(50)+白米(49)+混合塩(1)+クエン酸鉄0.1
3. 脱脂乳(25)+白米72+混合塩(3)+クエン酸鉄0.05
4. 脱脂乳(12)+白米84+混合塩(4)
5. 脱脂乳(6)+白米(90)+混合塩(4)
6. 脱脂乳(3)+白米(93)+混合塩(4)

7. 白米(96)+混合塩(4)

各群に総合ビタミン(ボボン末)を0.2加え G. 1~3
には鉄欠乏性貧血を防ぐ意味でクエン酸鉄を与えた。こ
れらについて前回同様成長を, 血液では血清蛋白量を測
定した。

〔結果〕 第2表および図に示した。脱脂粉乳のみの群
はやはり毛並が悪く, 発育不良かつまちまちである。脱
脂乳添加は25%位が最も効果的のように見える。

第2表 添加脱脂乳量と成長との関係

	G. 1	G. 2	G. 3	G. 4	G. 5	G. 6	G. 7	G. 8
脱脂乳量	100	50	25	12	6	3	0	全粉乳
白米量	0	49	72	84	90	93	96	の
平均体重増加 g	43.0	106.3	136.0	97.0	77.5	52.3	24.0	93.7
平均尾長増加 mm	28.0	44.3	53.0	43.0	49.5	37.3	21.3	41.0
血清蛋白 g/dl	第1回	6.07	6.20	5.10	6.30	5.30	4.73	5.03
	第2回	5.63	5.63	5.60	6.40	5.85	5.47	5.67
	第3回	5.87	6.23	6.60	6.60	6.20	5.57	5.93

第1図 添加脱脂乳量と体重増加との関係
(×印は平均値)

考 按

白米に脱脂乳を添加すると発育のよくなる事は前から判っていた事であるが、この実験により添加量25%が最適で、この量を越えたとえって発育は遅れる事が解った。脱脂乳25%添加で、総蛋白量は約13%になるが、白米に麩を混じて蛋白量を矢張り13%にし、これに Lys. Thr. を加えた場合においても、前者に匹敵するよい発育を見た。白米に Lys. Thr. 添加だけではこれだけの発育は期待出来なかった。これは小麦蛋白に対する Lys. の

成長促進作用と白米に対する Lys. Thr. の促進作用が相俟って好結果を得たものと考えたい。

この実験の場合植物蛋白にアミノ酸を補足する事によりほぼ動物蛋白並の効果が得られた事になる。

脱脂粉乳のみで飼育すると、毛並は悪く、発育振りも個体差が強く、多くは鼓腸、醗酵性下痢を呈して来た。これらの理由については稿を改めてまた報告したい。

結 論

白米に対する脱脂乳添加量は 25 % で最も効果的である。白米に麩を混入して総N量を高め、これに Lys. Thr. を添加しても、脱脂乳添加に匹敵する発育を来した。脱脂乳のみでは良好な発育は出来ない。

拙筆に当り御懇篤な御指導御校閲を賜った東大教授吉川春寿先生並びに終始御鞭撻下さった詫摩武人名誉教授に深甚なる感謝を捧げます。また本研究に種々御援助、御好意を辱くしている太田綜合病院長太田辰雄博士に鳴謝いたします。

文 献

- 1) Swaminathan, M.: Ind. J. Med. Res. **25**, 399 (1937)
 - 2) 林: 福岡医雑, **47**, 1092 (1957)
 - 3) 中川: 栄養学実験書, p. 287, 朝倉書店 (1955)
- (郡山太田病院小児科)

肥 満 者 の 糖 質 代 謝

かなり長い間肥満状態が続いている婦人で、家族歴にも既往歴にも糖尿病がない人は、経口的にブドウ糖を与えた場合の耐糖力が健康人よりも劣り、食事前の血糖値がやや高い傾向がある。ところが、このような人の静脈内にブドウ糖を投与したときの血糖値の減少速度は正常であるし、また血中ビルビン酸の増加具合も正常である。このことは、肥満状態が長い間続いている人に対しては、軽い糖尿病の有無の診断は、経口的にブドウ糖を投与して耐糖曲線をみただけでは不確実であることを示す。ガラクトースを経口的に投与したときの血中ガラク

トース量は、肥満者の場合、正常者に比して上昇度が少なく、また静脈内に注射したときの減少度は大きい。すなわち肥満者の肝臓のグリコゲン生成力は低下していない。

Observations on Carbohydrate in Metabolism in Obesity

W. L. Morse, J. J. Sidorov, J. S. Soeldner and R. C. Dickson

Metabolism **9**, 666 (1960)

(小 池)