

白米飼料가 實驗用白鼠의 Methionine代謝에 미치는 影響에 對한 生物化學的研究

慶熙大學校 藥學大學

鄭 址 昌 · 許 鈴

==Abstract==

Biochemical Effect on Methionine Metabolism to the Experimental Rats on Rice Diet.

Jee Chang Jung and Kum Haw

College of Pharmacy, Kyung-He University

Using the Methionine-2-C¹⁴, the metabolism of methionine to the experimental rats on rice diet was studied comparing with that to the rats on stock diet in this paper.

The National Institute of Health strain of weaning albino rats were housed into the individual cages deviding into 2 groups, the rice diet (RD) group and the stock diet (SD) group, and fed on rice diet and stock diet respectively for 10 weeks. On the day of experiment, the rats were parenterally administered the methionine-2-C¹⁴ solution after fasting over night.

And then the rats were sacrificed by ether anesthesia by time being of one, three, six, and twelve hours each and the organs, pituitary gland, pancreas, spleen, liver, and kidney, were taken out for the determinations of radioactivities. And also the excretion of radioactivities through urine were determined by time being. The radioactivities were determined by Autoscaler SC-51 using the planchets. The results of radioactivities of urine excretion were shown at table 3 and the results of radioactivities distributions in the organs by time being after parenteral administration of methionine-2-C¹⁴ were shown table 4 in the original paper.

According to the results, the following are summarized;

1. The growth experiment result of rats on rice diet and stock diet were same as shown by the previous workers indicating significant growth inhibition at the rice diet group.
2. Due to the result of radioactivity excretion through urine after administration of methionine-2-C¹⁴, it might be considered that methionine in the rice diet seems to be limited. However, it seems to be not mostly limited.
3. And due to the results of radioactivity distribution in the organs by time being, the radioactivity in the liver tissue showed apparently higher readings at this methionine study compared with the results at the lysine study shown by HAW and his co-worker. This might be interpreted, though it is not clear, that liver might require methionine as a deficient amino acid at the tissue because methionine is limited at the rice diet.

* 本論文은 鄭址昌의 慶熙大學校 大學院 碩士論文의 一部이다.

結 論

白米와 其他 穀類를 主食으로 하여은 우리나라는 오늘날에 있어서도 白米의 利用度는 總食品 攝取量의 過半을 차지하고 있어 國民營養上 커다란 問題點을 갖고 있음은 周知의 事實로 되어 있으며 또 이에 대한 研究 結果도 많이 報告되고 있다.¹⁻⁵⁾

著者中 許等^{4,5)}은 白米飼料에 對한 營養學的 및 生物化學的 研究로서 白米飼料가 實驗用白鼠의 體成分 및 肝臟成分에 미치는 影響과 白米飼料 및 其他雜穀飼料가 實驗用白鼠에 미치는 營養學的 및 生物化學的 影響에 對하여 報告하는 한便 白米飼料가 實驗用 白鼠의 lysine 代謝에 미치는 影響에 對하여 報告한바 있거니와 著者等은 今般 methionine이 白米飼料로 飼育한 實驗動物에 投與하였을때 어떻게 代謝되는가 또는 實驗動物의 各 臟器에 어떻게 分布되는지는 아직껏 論議된바 없음에 비추어 白米飼料와 標準飼料로서 飼育한 實驗動物에 2位의 炭素를 label시킨 methionine을 投與하여 各 臟器에의 分布狀況에 關하여 究明하고자 本 實驗에 着手하고 이에 그 實驗結果를 報告하는 바이다.

實 驗 方 法

本 實驗에 있어 實驗動物로서는 國立保健研究院에서 分讓받은 體重 80g內외의 離乳期 雄白鼠로 하고 實驗群을 2個群으로 나누고 標準飼料(SD)로 飼育하는 群과 白米飼料(RD)로 飼育하는 群으로 하였다.

上記 各 實驗群에 雄白鼠16마리를 2群으로 나누어 各各 個別 cage에 넣고 每日 充分한 물과 飼料를 給與하고 每週 1回式 體重을 달고 10週間 飼育하고 實驗前日 저녁부터 飼料를 주지않고 굶긴後 實驗當日 各各 metabolism cage에 옮기고 methionine-2-C¹⁴液 0.2cc를 腹腔內에 注射한 다음부터 1時間, 3時間, 6時間, 12時間後 實驗動物을 各各 2마리씩 따르따로 ether로 마취 시키고 切開하여 腦下垂體, 肝臟, 脾臟, 脾臟, 腎臟을 剔出하고 各 臟器에 對한 放射能을 測定하였다. 또한 實驗動物에 methionine-2-C¹⁴注射後 1時間, 3時間, 6時間, 12時間後의 排泄한 尿를 各各 따로 採取하고 蒸溜水로서 cage를 씻고 尿와 씻은 液을 合하여 一定量으로 한다음 排泄尿中의 放射能을 測定하였다.

Methionine-2-C¹⁴液의 調製

美國 Tracr Lab.의 methionine-2-C¹⁴ 50 μ c를 滅菌生理食鹽水 50cc에 溶解시켜 調製하였다. 本液 0.2cc를 下記한 方法에 依하여 放射能을 測定한바 11,200 c. p. m. 이었다.

放射能測定: 臟器에 對한 放射能 測定은 各 臟器 5~

10mg을 精密히 各各 秤取하고 Peter⁶⁾等의 wet combustion apparatus에 依하여 分解한 다음 濾取한 BaCO₃를 planchet에 옮기고 Autoscaler SC-51에 依하여 count per minute (c.p.m.)을 測定하고 따로 BaCO₃를 넣지않고 同一한 條件下에서 實施한 blank test에 依하여 c.p.m.을 測定하여 前後 測定值의 差值의 c.p.m.을 實驗值로 하여 各 臟器 1gm에 對한 c.p.m.으로 計算하였다. 排泄尿中 放射能은 前記한바와 같이 各 動物이 排泄한 尿와 metabolism cage를 蒸溜水로 씻어 내린 洗液을 合하여 다시 一定量으로 한것의 一定量을 直接 planchet에 取한 다음 蒸溜乾固시키고 前述한 方法에 依하여 c.p.m.을 測定하여 排泄尿 全量의 c.p.m.으로 計算하였다. 또한 methionine-2-C¹⁴液의 放射能 測定은 同液을 50倍로 稀釋하고 그 一定量을 planchet에 옮겨서 上記와 같이 測定하고 同液 0.2cc에 對한 c.p.m.을 計算하였다. 以上의 放射能 測定에 있어서 自己吸收值은 考慮하지 아니 하였다.

本 實驗에서 使用한 標準飼料 및 白米飼料의 組成은 許⁴⁾等의 報文에 依하였다.

實 驗 成 績

上記 實驗方法에 依하여 얻은 實驗成績은 다음과 같다.

Table 1. Urinary excretion of radioactivity (c.p.m.) by time being after 11,200 c. p. m. parenteral administration of methionine-2-C¹⁴

Time after injection	Excretion of radioactivity		Excretion rate (%)	
	SD	RD	SD	RD
One hour	25	0	0.22	0
3 hours	670	6065	5.98	54.15
6 hours	7654	7127	68.34	63.63
12 hours	9212	8342	82.25	74.48

Table 2. Radioactivity (c. p. m.) distribution per one gram of organ by time being after 11,200 c. p. m. parenteral administration of methionine-2-C¹⁴

Organ	Time after injection							
	one hour		3 hours		6 hours		12 hours	
	SD	RD	SD	RD	SD	RD	SD	RD
Pituitary gland	0	0	0	0	0	0	0	0
Pancreas	230	840	270	310	100	0	100	0
Spleen	1250	250	10	170	210	120	270	140
Liver	0	60	40	240	70	350	160	0
Kidney	50	260	80	220	90	0	100	40

本實驗에서 實驗動物의 成長度와 外觀을 比べ 許等의 實驗結果와 別差異가 없었으며 methionine代謝實驗에 있어 methionine-2-C¹⁴를 實驗動物의 腹腔內에 注射한 後 時間經過에 따르는 尿中 排泄放射能은 다음 第1表와 같으며 또한 時間經過에 따르는 各 臟器 1gm. 中の 放射能은 第2表와 같다.

考 察

上記한 實驗成績을 通하여 成長에 있어서는 다음의 第1圖 및 2圖와 같이 白米飼料로 飼育한 群과 標準飼料로 飼育한 群을 比較하면 白米飼料에 依하여 白米飼料群의 成長이 抑制되고 있으며 이는 이미 許 등이 報告한 바와 別로 差異가 없었다.

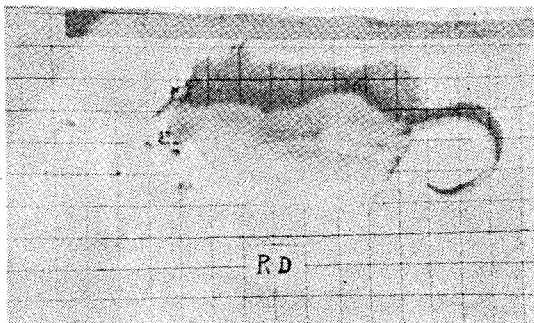


Fig. 1.: Rat on rice diet

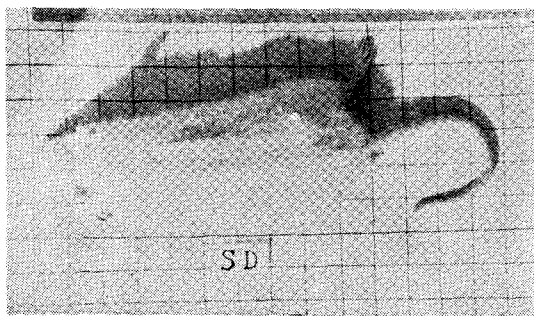


Fig. 2.: Rat on stock diet

Methionine代謝에 關한 實驗成績을 考察하면 methionine-2-C¹⁴를 腹腔內에 注射한 다음 尿에 依한 排泄는 標準飼料群에 있어서는 注射後 3時間까지는 거의 排泄가 없었고 6時間에 投與한 methionine 注射量의 68%, 12時間에 82%를 排泄하고 있으며 白米飼料에 있어서는 注射後 3時間에 54%, 6時間에 63%, 12時間에 74%를 排泄하고 있다. 許 등의 lysine代謝 實驗結果와 比較하면 白米飼料群에 있어 注射後 3時間에는 相當量의 放射能을 排泄하고 있음은 거의 같은 實驗結果를 表示하고 있으나 12時間後에는 白米飼料群이나 標準飼料群에 있어 lysine에서는 그 放射能 排泄量이 相當한 差異가 있는데 本實驗에서는 거의 같은 量의 放射能을 排泄하고

있다, 이는 白米飼料群에 있어 methionine이 lysine과 같이 缺乏되어 있는 까닭으로 投與 3時間後 相當量의 methionine이 利用되고 있는 까닭이라고 思料되나, 12時間後에는 兩飼料群에 있어 放射能의 排泄에 差異가 없으므로 methionine이 白米飼料에 있어 lysine보다 그 缺乏度가 적은 까닭이라고 生覺된다.

Methionine-2-C¹⁴ 注射後에 各臟器에 있어서는 放射能의 分布를 時間經過에 依하여 考察하면 腦下垂體에 있어서는 白米飼料群과 標準飼料群에 있어 다같이 放射能을 檢出하지 못하였으며 脾臟에 있어서는 白米飼料群은 注射後 1時間에 가장 많은 放射能이 檢出되고 6時間後에는 거의 檢出되지 않았고 標準飼料群은 注射後 1時間과 3時間에 거의 같은 量의 放射能이 檢出되고 6時間과 12時間後에도 若干의 放射能이 檢出되었으며 檢出된 放射能에는 差異가 多少 있었다. 脾臟에 있어서는 注射後 時間的 經過의 差異없이 白米飼料群에 있어서는 別로 差異없는 放射能을 1, 3, 6, 12時間後에 檢出하였으며 標準飼料群에 있어서는 注射後 1時間에 가장 많은 放射能을 檢出하고 3時間, 6時間, 12時間後에는 各各 別로 差異없는 放射能을 檢出되었다. 肝臟에 있어서는 白米飼料群에 있어 注射後 6時間에 가장 많은 放射能을 檢出되고 12時間에는 거의 檢出할 수 없었으나 標準飼料群에 있어서는 注射後 時間經過에 따라 차츰 많은 量의 放射能을 檢出되고 12時間後에 가장 많은 量이 檢出되었다. 腎臟에 있어서는 白米 飼料群에 있어서는 注射後 1時間에 가장 많은 放射能을 檢出되었고 그後 時間經過에 따라 6時間後에는 거의 檢出되지 않았고 標準飼料群에 있어서는 注射後 1時間부터 거의 같은 量의 放射能을 檢出되었다. 以上 各 臟器 1gm. 中の methionine-2-C¹⁴의 時間經過에 따르는 分布傾向도 多少 差異가 있으나 大體적으로 許氏等⁸⁾의 lysine代謝에 關한 實驗結果와 비슷하였다.

注射後 各 臟器에서 가장 많은 量의 放射能을 檢出된 것은 白米飼料群에 있어서는 脾臟에서 注射後 1時間에 서였고, 다음이 肝臟에서 6時間後, 脾臟에서 3時間後, 腎臟에서 1時間後 脾臟에서 1時間後의 順이었으며 標準飼料群에서는 가장 많은 量의 放射能을 檢出된 것은 脾臟에서 1時間後였으며 다음이 脾臟에서 3時間後, 脾臟에서 3時間後, 脾臟에서 12時間後, 脾臟에서 1時間後의 順이었다. 以上の 考察을 許氏等⁸⁾의 lysine 代謝實驗과 對照하여 보면 標準飼料群에 있어서는 lysine이나 methionine이 다 같이 脾臟에 注射 1時間後 가장 많은 放射能을 檢出되고 다음이 脾臟에서 3時間後, 脾臟에서 3時間後, 脾臟에서 12時間後, 脾臟에서 1時間後의 順이었으나 lysine 代謝實驗에서 가장 많은 放射能을 檢出한 것은 脾臟에서 1時間後, 다음이 腎臟에서 1時間後, 脾臟에서 3時間後, 脾臟에서 3時間後, 脾臟에서

12時間後의 順이었으나 methionine 實驗에 있어서는 脾臟에서 1時間後, 다음이 肝臟에서 6時間後, 脾臟에서 3時間後, 腎臟에서 1時間後, 脾臟에서 1時間後의 順으로 投與後 가장 많이 檢出된 것은 脾臟에서 1時間後로서 lysine이나 methionine에 있어 同一하였으나, 大體的으로 肝臟에서 檢出된 放射能은 lysine代謝에서 보다 本 methionine代謝 實驗에 있어 더 많은 量의 放射能 이 檢出되었다. 이는 白米 飼料群에 있어 白米飼料에 methionine이 制限되고 있는 까닭에 肝臟細胞構成에 methionine이 가장 不足되고 있는데 基因한 것인지는 不明이나 興味있는 事實이라 할 수 있을 것이다.

結 論

1. 白米飼料로서 飼育한 實驗用 白鼠를 가지고 methionine-2-C¹⁴를 써서 methionine의 代謝에 關한 實驗을 標準飼料로서 飼育한 實驗用 白鼠의 그것과 比較 檢討하였다.
2. 白米飼料와 標準飼料로 飼育한 實驗用 白鼠의 成長 度는 既文獻의 報告와 比較하여 큰 差異는 없었다.
3. Methionine-2-C¹⁴의 尿中 排泄 實驗에 依하여 白米 飼料로 飼育한 實驗群에 있어 lysine과 같이 methionine도 缺乏되어 있으나 그 缺乏의 程度는 methionine 이 lysine 보다는 덜한것 같다.
4. Methionine-2-C¹⁴ 注射後 各 臟器에 分布된 放射能

을 時間經過에 따라 調査한 結果 標準飼料群에 있어서는 lysine을 가지고 實驗한 許氏等⁸⁾의 報告 結果와 大體로 同一하였다.

그러나 白米飼料로 飼育한 實驗群에 있어서는 若干 差異가 있었으며 lysine代謝 實驗에 있어서는 投與後 肝臟에서 別로 많은 量의 放射能을 檢出하지 못한데 反하여 本 methionine 實驗에서는 肝臟의 放射能 이 注射後 6時間, 3時間에서 lysine代謝 實驗結果 보다 많이 檢出되었다.

5. 이것은 白米飼料群에 있어 實驗動物의 肝臟組織에 methionine이 缺乏되어 있는 까닭인지는 不明이나 興味있는 事實이라고 할 수 있다.

<끝으로 本研究에 있어 methionine-2-C¹⁴의 入手에 便利를 보여주신 美國 Johns-Hopkins University School of Public Health and Hygiene의 Bacon F. Chow 博士와 放射能 測定에 協力하여 주신 原子力研究所 李根培博士와 金基壽氏에게 深謝 하는 바이다.>

References

- 1) 劉貞烈·許 鈞 : 國立化學研究所報告 10, 64, 1962
- 2) 劉貞烈·蔡禮錫 : 國立化學研究所報告 10, 82, 1962
- 3) 許 鈞·徐錫助 : 國立化學研究所報告 10, 17, 1962
- 4) 許 鈞等 : 國立化學研究所報告 10, 19, 1962
- 5) 許 鈞 : 韓國營養學會誌 1, 9, 1948
- 6) Peter and Gutman; *Anal. Chem.* 25, 987, 1953