Medium Chain Triglyceride 및 油脂 添加食餌를 投與한 흰쥐의 血中 및 肝臟 Cholesterol代謝의 變動

車 載 璇 · 菅野道廣*

仁川敎育大學 科學敎育科
*九州大學 農學部 榮養化學敎室

Effect of Medium Chain Triglyceride Diet on Cholesterol Metabolism of Serum and Liver in Rats

Cha, Jae · Son · Sugano, Michihiro*

Dept. of Science Education, In Chon Teacher's College
**Laboratory of Nutrition Chemistry, Kyushu University School of Agriculture*
(Received Mar. 5, 1986)

ABSTRACT

The purpose of the study was to find an effect of Medium Chain Triglycerids (MCT) diet on cholesterol metabolism in rat.

Sprague-Dawley rats were fed two diffierent diets containing MCT(trioctanoate) and corn oil respectively. After feeding to each group for four weeks, the levels of serum and liver cholesterol, the excretion rates of fecal and biliary steroids, and also bile acid composition were investigated.

The results obtained from the study are as follows :

(1) The average body weight gain in MCT group was almost same as that in the corn oil group.

(2) The concentration of serum cholesterol in MCT group was lower than that in the corn oil group. Therefore it is confirmed that the cholesterol-lowing action of MCT diet was practically high.

(3) The concentrations of liver cholesterol and Triglyceride in MCT group were almost same as that in the corn oil group. Therefore it is thouqht that the level of liver lipids was not influenced by the difference of diet in this study.

(4) The excretion rate of fecal neutral steroid in MCT group was significantly lower than that in the corn oil group, while the rate of fecal bile acid excretion was about same in both MCT and corn oil group.

(5) The composition rates of fecal bile acid such as cholic acid, chenodeoxycholic acid and deoxycholic acid, a secondary acid of cholic acid, in MCT group were significantly lower than that in the corn oil group.

(6) The excretion rates of biliary cholesterol and bile acid in MCT group were significantly higher than that in the corn oil group, while the composition rates of biliary bile acid such as chenodeoxycholic acid and deoxycholic acid in MCT group were significantly higher than that in the corn oil group.

Ⅰ. 序 論

近年에 와서 中鎖 飽和脂肪酸으로 構成된 油脂인 MCT (Medium Chain Triglyceride)에 대한 營養學的 特性과 그 臨床的 應用에 關한 研究들이 活發히 進行되고 있다[1]. MCT는 日常 食用油인 液狀植物性油와 比較하여 消化 吸收가 容易하고, 代謝 回轉도 빠른 特徵이 있어 消化 吸收 不良症候의 高카로리, 에너지源으로 應用되며, 또한 體內에서 貯藏脂肪으로서의 蓄積現象이 떨어져 體重 增加가 抑制되므로 肥滿治療에 効果가 있다고 알려져 있다[2].

血中脂質 특히, 血中 Cholesterol (Chol.)의 濃度가 動脈硬化症의 進展과 關係가 있다[3]는 것이 알려진 以來 食用油脂를 비롯한 各種 油脂食品들에 대한 血中 Chol. 低下作用에 關한 많은 研究들이 이루어져 왔다.

MCT 食餌에 의한 血中 및 肝臟 Chol.量의 低下作用에 대해서는 相反되는 研究 結果[4-7]들이 있으나 한편 그 低下作用은 MCT의 種類 및 그 投與條件등에 의해 달라진 다는 報告[8-10]를 하고 있다.

MCT의 血清 Chol. 低下作用은 MCT의 吸收中에 Chol.의 腸管 吸收의 減少, 또는 MCT에 의한 內生的 Chol. 合成의 阻害때문이라는 見解[2]가 있다.

또한, 血中 및 肝臟 Chol. 代謝와 關聯하여 食餌 種類에 따른 糞 및 膽汁 排出 Steroid의 變動에 關한 많은 研究들이 있다.

Paul[11], Ramesha[12], Nestel[13] 등의 研究에서는 高度不飽和脂肪酸을 含有하는 油脂食餌가 糞과 膽汁을 通하여 steroid의 排泄을 促進하므로 結果的으로 血清 Chol.含量을 低下시킨다는 見解를 밝히고 있다. Tanaka[14]등의 實驗研究에서도 血清과 膽汁의 Chol.의 濃度사이에는 서로 逆相關의 關係가 있음을 報告하고 있다.

한편, Nair[15], Kritchevsky[16] 등의 研究에서는 糞의 膽汁酸을 위시한 Chol. 代謝物들은 大腸癌 (Colon Cancer) 發生과 進展의 危險因子와 關係가 있다는 報告를 하고 있다.

또한, Reddy[17]등의 疫學的 實驗研究에서도 高脂質 食餌는 乳房癌 發生의 重要한 因子가 될 수 있다고 指摘하였다. 그러나 Cohen[18] 등의 研究에서는 MCT를 含包한 高脂質 食餌를 攝取한 實驗群의 腫瘍 發生率이 Corn oil 高脂質 食餌群보다 낮았다는 報告를 하고 있다.

以上의 研究 結果들을 通해 보면 MCT 食餌에 의한 血中 및 肝臟 Chol. 低下作用에 대해서는 아직도 一致된 見解가 없을 뿐 아니라 특히 糞과 膽汁으로 排泄되는 Steroid와 關聯시켜 Chol. 代謝에 대한 MCT 食餌의 効果를 檢討한 研究는 별로 없다.

따라서, 本 研究에서는 MCT 食餌의 血中 및 肝臟 Chol. 代謝에 미치는 影響을 究明할 目的으로 MCT와 高度不飽和脂肪酸 含有 油脂인 Corn oil 食餌를 Sprague-Dawley系 흰쥐에 投與하여 血清 Chol. 및 肝臟脂質 含量을 비롯하여 糞 및 膽汁으로 排出되는 中性 및 酸性 Steroid의 量과 그 成分比率을 比較檢討하였기에 報告하는 바이다.

Ⅱ. 實驗方法

1. 食餌調製

本 實驗食餌에 添加한 MCT는 Trioctanoate (パナセート 600, 日本油脂株式會社製)를 Corn oil은 日本 市販用 食用 大豆油를 使用하였다. 두 實驗群의 食餌의 成分比率은 Table I과 같다.

Table I. Composition of experimental diets (%)

Component	Group	
	MCT	Corn oil
Casein (Vit. free)	20	20
Mineral mixture	4	4
Vitamin mixture	1	1
Cholin chloride	0.2	0.2
Cellulose powder	2	2
Sucrose	60.8	60.8
Fat		
Trioctanoate	10	
Corn oil		12
Safflower oil	2	

2. 動物飼育

實驗動物은 體重이 80~100g의 Sprague-Dawley系 숫 흰쥐 (Seiwa Experimental Animals Ltd., Fukuoka) 22마리를 使用하였으며, 市販되는 標準飼料로 3日間 順應시킨 다음, 群當 11마리씩 MCT 食餌群과 Corn oil 食餌群으로 나누고 個別 飼育箱에서 4週間 飼育하였다.

實驗食餌와 飮料水는 自由롭게 攝取하도록 하였으며, 食餌 攝取量과 體重은 2日에 1回씩 計測하였으며, 最終日에 食餌의 平均攝取量과 體重의 增加

量을 算出하였다.

3. 試料의 採取

動物의 糞은 實驗飼育을 끝내기 前 2日동안의 것을 收集하여 冷凍乾燥한 다음 粉末로 하여 試料로 使用하였다. 血液 試料는 膽汁 Cannulation에 앞서 흰쥐의 꼬리 血管에서 0.3ml 程度 採血하고 遠心分離(3000 rpm, 15 分間)하여, 上澄液인 血清을 取하고 血清Chol. 分析을 위해 冷凍 保管하였다. 膽汁의 Cannulation은 午前 9:00~11:00 사이에 4~6 마리씩을 4日間 實施하였다. 즉, 흰쥐를 에테르로 麻醉시킨 상태에서 Polyethylene tube(PE-10, Clay Adams Division of Bacton Dickinson & Co., U. S. A.)를 挿入하고 Restraining Cage에 옮겨 움직이지 않게 한 다음 tube로부터 流出되는 膽汁을 얼음그릇 안에서 2時間동안 받아내었다. 膽汁의 流出量은 30分 간격으로 記錄하였으며, 分析時까지 冷凍保管하였다. 흰쥐의 肝臟은 膽汁 Cannulation 後 除去하여 그 重量을 計測하고 分析時까지 冷凍保管하였다.

4. 試料의 分析

血清 Chol. 含量은 Cholesterol C-test(酵素法, Wako Pure Chemical Co., Japan)으로 分析하였다. 肝臟 脂質은 Folch 法[18]에 의해 抽出하여, Chol. 含量은 Sperry-Wett 法[20]으로 Tryglyceride 含量은 Acethylaceton 法[21]을 利用하여 分析하였다. 糞의 中性 steroid 分析,[22] 糞 및 膽汁의 酸性 steroid 分析[23]은 Gas liquid Chromatography에 의해 測定하였다. 이때 中性steroid는 5α Cholestane을 standard로 하여 3% OV-17column을 使用하였으며, 酸性steroid는 5β-Cholanic acid를 standard로 하여 3% AN-600 column을 使用하였다. 膽汁中의 Chol. 含量은 Cholesterol oxidase assay 法으로 膽汁酸 含量은 Eaton등의 Bile acid assay 法[24]으로 分析하였다.

各 測定値에 대한 統計的 處理는 Student's t-test에 의해 檢定하였다.

Ⅲ. 實驗結果

Table Ⅱ에는 두 實驗群의 體重 變化, 飼料 攝取量 그리고 血清, 肝臟 脂質量의 分析 結果를 나타내었다.

이 結果에서 보면 MCT 食餌群과 Corn oil 食餌群의 體重 增加量은 모두 7.6g/day을 나타내어 群別의 差異는 없었으며 食餌의 平均攝量도 21.9g 21.4g/day로서 비슷한 水準을 나타내어 群別의 差異가 거의 없었다.

Table II. Effect of dietary fats on serum and liver lipids

Lipids	Group	
	MCT	Corn Oil
Weight gain (g/day)	7.6± 0.7 a)	7.6± 0.9
Food intake (g/day)	21.9± 1.4	21.4± 1.8
Serum		
Cholesterol (mg/dl)	90.9±13.2	103.9±32.8
Liver		
Weight (g/100g body weight)	4.44±0.59	4.79±0.37
Cholesterol (mg/g)	2.54±0.28	2.40±0.39
Triglyceride (mg/g)	25.7± 9.9	21.6± 6.2

a) Mean ± SE of 9~10 rats per group.

또한 두 實驗群의 血清Chol. 含量은 MCT 食餌群이 90.9 mg/dl로서 103.9mg/dl인 Corn oil 食餌群에 比해 낮은 水準을 나타내었으나 有意한 差는 아니었다.

肝臟Chol. 含量도 역시 MCT, Corn oil 食餌群이 각각 2.54mg/g, 2.40mg/g로서 비슷한 水準이었다. 肝臟 TG量도 두 實驗群이 25.7 mg/g, 21.6 mg/g로서 MCT 食餌群이 약간 높은 水準을 나타내었으나 有意한 差는 아니었다.

Table Ⅲ에는 두 實驗群의 糞 排泄量을 비롯하여 糞으로 排泄되는 中性Steroid量, 糞의 中性 Steroid 濃度 및 그 成分比率을 나타내었다.

Table III. Effect of dietary fats on fecal excretion of neutral steroids

Fecal steroids	Group	
	MCT	Corn oil
Stool weight (g/day)	0.94±0.11 a)*	1.22±0.14
Daily excretion (mg/day)	5.67±1.13*	9.75±2.99
Concentration (mg/g)	6.07±0.66	7.87±1.80
Composition (%)		
Coprostanol	61.1±16.2	45.9±10.7
Cholesterol	38.9±16.2	54.1±10.7

a) Mean ± SE of 6~7 rats per group.

* Significantly different from corn oil group ($p < 0.01$)

이 結果에서 보면 排泄되는 糞의 量은 MCT 食餌群이 0.94g/day 로서 1.22g/day인 Corn oil에 比해 有意한 差($p<0.01$)로 낮은 水準을 나타내었다. 排泄糞의 中性 Steroid 濃度도 MCT 食餌群이 6.07mg/g 로서 7.87mg/g 인 Corn oil 食餌群에 比해 낮은 水準을 나타내었으나 有意한 差는 아니었다. 結果的으로 糞으로 排出되는 中性 Steroid 量도 MCT 食餌群이 5.67mg/day로서 9.75g/day인 Corn oil 食餌群에 比해 有意한 差($p<0.01$)로 낮은 水準을 나타내었다.

한편 排泄糞의 中性 Steroid 成分比率은 Cholesterol의 경우 MCT 食餌群이 38.9%로서 54.1%인 Corn oil 食餌群에 比해 낮은 比率을 나타내고 있으나, Coprostanol에 있어서는 MCT 食餌群이 61.1%로서 45.9%인 Corn oil 食餌群보다 높은 比率을 나타내었다. 그러나 모두 有意한 差는 아니었다.

Table Ⅳ에는 두 實驗群의 糞으로 排出되는 酸性 Steroid 量, 糞의 酸性 Steroid 濃度 및 그 成分比率을 나타내었다.

이 結果에서 보면 糞으로 排出되는 酸性 Steroid 즉 膽汁酸의 量은 MCT와 Corn oil 食餌群이 각각 4.19mg/day, 4.59 mg/day로서 모두 비슷한 水準을 나타내었다. 그러나 排泄糞의 酸性 Steroid 濃度는 MCT 食餌群이 4.75mg/g로서 3.77 mg/g인 Corn oil 食餌群에 比해 약간 높은 水準을 나타내었으나 有意한 差는 아니었다.

糞의 膽汁酸 成分比率은 MCT 食餌群의 경우 α, w-muricholic acid와 β-muricholic acid가 47.5%, 23.0%로서 大部分의 比率을 차지하며, 그 다음이 Deoxycholic acid(14.6%), Lithocholic acid (6.4%), Hyodoxycholic acid (3.4%), Unknown 1(3.3%)의 順이었으며, Cholic acid와 Unknown 2가 僅少한 比率을 나타내었다. 反面에 Corn oil 食餌群의 경우는 α,w-muricholic acid와 Deoxycholic acid가 43.3%, 20.4%로서 大部分의 比率을 차지하였으며, 그 다음이 β-muricholic acid (14.4%), Hyodeoxycholic acid (6.8%), Lithocholic acid (6.5%), Chenodeoxycholic acid (5.9%) Cholic acid(2.0%)의 順이며, Unknown 1,2가 僅少한 比率을 나타내었다.

한편 MCT 食餌群과 Corn oil 食餌群사이의 成分比率의 差異는 Lithocholic acid, α, w-muricholie acid 그리고 Unknown 2를 除外한 모든 膽汁酸에서 有意한 差異를 나타내었다. 즉 Deoxycholic acid ($p<0.05$), Chenodeoxycholic acid ($p<0.01$), Hyodeoxycholic acid ($p<0.01$) 그리고 Cholic acid ($p<0.05$)에서는 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群보다 有意한 差로 낮은 比率을 나타내었으며, β-muricholic acid($p<0.05$), Unknown 1($p<0.01$)에서는 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群보다 有意한 差로 높은 比率을 나타내었다.

Table V에서는 두 實驗群의 膽汁 流出量과 膽汁中의 Chol. 含量, 膽汁酸 濃度 및 膽汁酸의 成分比率을 나타내었다.

이 結果에서 보면 膽汁 流出量은 MCT와 Corn oil 食餌群에서 각각 1.11 ml/hr, 1.06ml/hr를 나타내어 그 差異가 없었으며, 膽汁中의 Chol. 含量은 MCT 食餌群이 91.1 μg/ml 로서 78.4 μg/ml 인 Corn oil 食餌群에 比해 높은 水準을 나타내었으나 有意한 差는 아니었다.

膽汁中의 膽汁酸 成分比率은 MCT 食餌群의 경우 Cholic acid와 β-muricholic acid가 32.6%, 31.0%로서 높은 比率을 나타내었으며 그 다음이 α, w-muricholic acid (15.2%), Chenodeoxycholic acid(8.8%), Unknown 1(3.7%), Ursodeoxycholic acid (3.2%), Deoxycholic acid(2.6%), Unknown 2 (2.0%)의 順이며, Lithocholic acid는 僅少한

Table IV. Effect of dietary fats on fecal excretion of acidic steroids

Fecal steroids	Group	
	MCT	Corn oil
Daily excretion (mg/day)	4.19±1.40 [a)]	4.59±1.89
Concentration (mg/g)	4.75±1.90	3.77±1.37
Composition (%)		
Lithocholic acid	6.4± 1.4	6.5± 2.3
Deoxycholic Acid	14.6± 5.2*	20.4± 5.3
Chenodeoxycholic acid	1.0± 0.4**	5.9± 3.8
Hyodeoxycholic acid	3.4± 1.2**	6.8± 3.1
Ursodeoxycholic aicd	none	none
Unknown 1	3.4±1.8**	trace
Cholic acid	trace*	2.0±2.0
Unknown 2	trace	trace
α,w-muricholic acid	47.5±9.5	43.3±6.9
β-muricholic acid	23.0±9.8*	14.4±7.0

a) Mean ± SE of 8~9 rats per group.
* Significantly different from corn oil group ($P<0.05$).
** Significantly different from corn oil group ($P<0.01$).

Table V. Effect of dietary fats on biliary cholesterol and bile acid

Biliary Steroids	Group	
	MCT	Corn oil
Bile flow (mg/hr)	1.11±0.17 a)	1.06±0.11
Cholesterol (μg/ml)	91.1±22.6	78.4±19.0
Bile acid concentration (mg/ml)	9.3± 1.17	8.34±1.74
Composition (%)		
Lithocholic acid	trace	trace
Deoxycholic acid	2.6±1.3*	1.4±1.2
Chenodeoxycholic acid	8.8±2.8*	6.0±2.4
Hyodeoxycholic acid	trace	trace
Ursodeoxycholic aicd	3.2±0.9	3.7±1.6
Unknown 1	3.7±1.5	5.1±1.6
Cholic acid	32.6±4.4	32.5±5.7
Unknown 2	2.0±1.7**	6.1±3.3
α,ω-muricholic acid	15.2±3.7	14.0±3.8
β-muricholic acid	31.0±4.2	29.7±3.2

a) Mean ± SE of 9~10 rats per group.
* Significantly different from corn oil group ($P < 0.05$).
** Significantly different from corn oil group ($P < 0.01$).

比率을 나타내었다. Corn oil 食餌群의 경우는 Cholic acid와 β-muricholic acid가 32.5%, 29.7%로서 역시 높은 比率을 나타내었으며, 그 다음이 α, ω-muricholic acid(14.9%), Unknown 2(6.1%), Chenodeoxycholic acid(6.0%), Unknown 1(5.1%), Ursodeoxycholic acid(3.7%), Deoxycholic acid(1.4%)의 順이며 여기서도 Lithocholic acid가 僅水한 比率을 나타내었다.

한편 두 實驗群사이의 比率의 差異는 Deoxycholic acid($p < 0.05$)와 Chenodeoxycholic acid($p < 0.05$)에서 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群보다 有意한 差로 높은 比率을 나타내었으며, Unknown 2($p < 0.01$)에서는 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群보다 有意한 差로 낮은 比率을 나타내었다. 그러나 그 밖의 膽汁酸에서는 두 群사이의 有意한 差가 없었다.

Ⅳ. 考 察

體重 變化에 미치는 影響

MCT에 관한 Lavau[25], Geliebter[26] 등의 硏究에서 보면 MCT 食餌를 投與한 흰쥐의 體重 變化는 Corn oil 食餌群에서 보다 그 增加가 抑制되었다는 報告들이었다.

本 硏究의 實驗結果에서는 MCT 食餌群과 Corn oil 食餌群에서 같은 體重 變化를 나타내고 있어 MCT 食餌의 體重 抑制作用이 認定되지 못하였다. 그러나 MCT와 다른 食用油脂와의 混合 食餌群에서 體重 變化가 抑制되지 못하였다는 李[10] 등의 硏究 結果도 있으므로 本 實驗의 MCT의 添加量등으로 보아 MCT 食餌에 의한 體重 抑制作用은 MCT의 給與量에 따라 그 差異가 있는 것으로 思料된다.

血中 및 肝臟脂質 含量에 미치는 影響

지금까지의 油脂 食餌에 의한 血中 Chol. 變動에 관한 實驗 結果에 의하면 一般的으로 飽和脂肪酸이 많은 油脂는 血中 및 肝臟 Chol. 量을 增加시키고 反面에 高度不飽和脂肪酸을 含有한 油脂는 Chol. 量의 增加를 抑制한다는 報告[27~29]를 하고 있다.

本 硏究의 實驗 結果에서는 MCT 食餌群의 血清 Chol. 含量이 高度不飽和脂肪酸 油脂인 Corn oil 食餌群보다도 有意한 差는 아니지만 낮은 水準을 나타내고 있어, MCT는 血中의 Chol. 量 上昇을 抑制하는 作用이 있음을 알 수 있다. 이것은 Takase[30] 등의 硏究에서 MCT 添加 食餌群의 血清Chol. 濃度가 Corn oil添加 食餌群에서 보다 낮았다는 報告와 비슷하다.

또한 肝臟 Chol. 含量은 두 食餌群에서 모두 비슷한 水準을 나타내고 있으며, 肝臟 Triglyceride도 두 群이 모두 비슷한 含量 水準을 나타내어 MCT에 의한 肝臟脂質에 미치는 影響은 Corn oil과 差異가 없는 것으로 思料된다. 이 結果도 Takase[30] 등의 硏究에서 MCT와 Corn oil 添加 食餌사이에 肝臟 Chol.과 Triglyceriae含量 水準의 差異가 없었다는 報告와 一致한다.

糞의 中性 및 酸性 Steroid에 미치는 影響

몇가지 異論도 있으나 高度不飽和脂肪酸 油脂를 攝取하면 糞으로의 Steroid 排泄을 增加시키며, 결과적으로 血中 Chol.의 濃度의 低下를 갖어 온다는 것이 一般的인 見解[31]다.

本 硏究의 實驗 結果에서는 糞으로 排出되는 中性 Steroid의 量은 高度不飽和脂肪酸 油脂인 Corn oil 食餌群보다, MCT 食餌群에서 有意하게 낮은 水準을 나타내었다. 이것은 MCT 食餌群의 中性 Steroid의 濃度가 낮은 理由도 있겠으나 이것은 排泄

되는 糞便量이 적었든 것에도 基因하는 것으로, 결국 MCT 食餌群에서는 Corn oil 食餌群에서 처럼 糞으로의 Steroid 排出을 增加시키는지 못한 것으로 볼 수 있다. 그러나 排泄되는 糞의 中性 Steroid 組成에서 보는 것처럼 Coprostanol 成分이 Corn oil 食餌群보다 MCT 食餌群에서 많은 比率을 나타내고 있는 것은 腸內에서 未吸收된 Chol.이 Coprostanol로 되어 糞으로 排泄되는 것이라고 볼 때 MCT 食餌는 腸內에서 Chol. 吸收를 阻害하는 作用이 있는 것으로 추측된다.

한편 高度不飽和脂肪酸 油脂 食餌는 血清 Chol. 濃度를 低下시키지만 糞으로의 Chol. 및 Chol. 代謝物 排泄을 增加시키므로 大腸癌 發生의 可能性이 指摘되고 있으나, MCT 食餌는 이를 攝取하므로 血中 Chol.의 低下作用이 있으면서, 糞으로 排泄되는 中性 Steroid의 量을 增加하지 않는다. 이것은 MCT를 含有한 高脂質 食餌를 攝取한 實驗群의 腫瘍發生率이 Corn oil 高脂質 食餌에서 보다 낮았다는 研究報告와 연관시켜 볼 때 매우 興味있는 結果이다.

또한 糞으로 排出되는 膽汁酸 특히 2次 膽汁酸은 大腸癌의 發生과 관계가 깊다는 研究報告[32,33]가 있는데, 本 研究의 實驗 結果에서는 1次 膽汁酸인 Cholic acid와 Chenodeoxycholic acid의 경우 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群에서 보다 有意하게 낮은 比率을 나타내었으며, 2次 膽汁酸의 경우 Deoxycholic acid에서 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群보다 有意하게 낮은 比率을 나타내었다. 그러나 糞으로 排出되는 全體 膽汁酸 量은 두 實驗群이 모두 비슷한 水準으로 큰 差異를 나타내지 않았다.

膽汁의 Cholesterol 및 膽汁酸에 미치는 影響

Paul[10] 등의 實驗研究에서는 高度不飽和脂肪酸 油脂 食餌를 攝取한 實驗群의 膽汁 流出量과 膽汁의 Chol. 濃度가 Control 群에 비해 현저하게 높은 水準을 나타내었다는 報告를 하고 있다.

本 研究의 結果에서는 MCT 食餌群의 경우 膽汁의 流出量은 高度 不飽和脂肪酸 油脂인 Corn oil 食餌群과 같은 水準을 나타내었다. 그러나 膽汁의 Chol. 濃度가 MCT 食餌群에서 비교적 높은 水準을 나타내어 결과적으로 膽汁으로 排出되는 Chol. 量은 Corn oil 食餌群에서 보다 더 많았음을 알 수 있다.

이와같은 結果는 앞에서 糞으로 排泄되는 中性 Steroid의 量이 MCT 食餌群에서 有意한 差로 적었든 것과는 相反되는 것이다. 또한 膽汁의 膽汁酸 濃度도 MCT 食餌群이 비교적 높은 水準을 나타내었으며, 膽汁의 膽汁酸 組成比率도 1次 膽汁酸인 Chenodeoxycholic acid와 2次 膽汁酸인 Deoxycholic acid가 MCT 食餌群에서 有意하게 높은 比率을 나타내어, 역시 糞의 경우와 相異한 結果이다.

이것으로 볼 때 MCT 食餌의 攝取는 高度 不飽和脂肪酸 油脂 食餌와는 달리 糞으로 보다 膽汁으로의 中性 및 酸性 Steroid의 排泄을 촉진하는 것으로 思料되며, 이 때문에 血中 Chol. 低下作用에도 影響을 주는 것으로 추측된다.

V. 結 論

本 研究에서는 MCT 食餌의 血中 및 肝臟 Chol. 代謝에 미치는 影響을 究明할 目的으로 MCT와 Corn oil 食餌를 Sprague-Dawley 系 흰쥐에게 投與한 후 血清 Chol. 및 肝臟 脂質 含量을 비롯하여 糞 및 膽汁으로 排出되는 中性 및 酸性 Steroid의 量과 그 成分比率을 比較 檢討하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 體重 變化는 MCT 食餌群과 Corn oil 食餌群이 모두 같은 增加率을 나타내고 있어 두 實驗食餌에 의한 體重 增加의 差異는 없었다.

2. 血清 Chol.은 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群보다도 낮은 含量 水準을 나타내어 MCT의 血中 Chol. 濃度 上昇 抑制作用을 確認하였다.

3. 肝臟 Chol.과 Triglyceride는 MCT 食餌群과 Corn oil 食餌群이 모두 비슷한 含量 水準을 나타내어, MCT 食餌에 의한 肝臟脂質에 미치는 影響은 corn oil 食餌와 큰 差異가 없었다.

4. 糞으로 排泄되는 中性 Steroid은 Corn oil 食餌群에 比해 MCT 食餌群에서 有意하게 낮은 水準을 나타내어 MCT 食餌는 Corn oil 食餌보다 糞으로의 中性 Steroid 排泄을 촉진시키지 못하였다.

5. 糞으로 排泄되는 酸性 Steroid 즉 膽汁酸은 두 食餌群이 모두 비슷한 水準이나, 그 成分 比率은 1次 膽汁酸인 Cholic acid와 Chenodeoxycholic acid, 2次 膽汁酸인 Deoxycholic acid에서 MCT 食餌群이 有意한 低下 傾向을 나타내었다.

6. 膽汁으로 排出되는 Chol. 및 膽汁酸은 모두 MCT 食餌群이 Corn oil 食餌群보다 比較的 높은 水準을 나타냈으며, 그 成分比率도 1次 膽汁酸인 Chenodeoxycholic acid, 2次 膽汁酸인 Deoxycholic acid에서 MCT 食餌群이 有意하게 높은 比率을 나타내어 糞의 경우와 相異한 傾向을 보였다.

文 獻

1. 山下正續, 門磨義仁, New Food Industry, **24(4)**, 28~33(1982)
2. 梶本五郎, 油化學, **30(8)**, 476~485(1981)
3. FAO/WHO 合同專門家委員會 : 人間の榮養における食用油脂の役割, P. 40, 醫歯藥出版, 東京(1980)
4. Kaunitz, H., C.A. Slanetz, R.E. Johnson, J. Am. oil chem. Soc., **35**, 10~13(1958)
5. Uzawa, H., G. Schlierf, S. Chirman, G., Michaels, p. wood, L.W. Kinsell, Am. J. Clin. Nutr., **15**, 365~369(1964)
6. Fisher, H., H. Kaunitz, proc. Soc. Exp. Biol. Med., **116**, 278~280(1964)
7. Kritchevsky, D., S.A. Tepper, J. nutr., **86**, 67~72(1965)
8. 澁谷香織, 鈴川紀子, 奧津壽美子, 長谷川恭子, 脂質生化學, **24**, 360~363(1982)
9. 鵜飼光子, 福場博保, 日本榮養·食糧學會誌, **36**, 73~78(1983)
10. 李容億, 車載璇, 韓國油化學會誌, **1(1)**, 11~21(1984)
11. Paul, R., J. Ganguly, Chem. Phys. Lip., **17**, 315~323(1976)
12. Ramesha, C.S., R. Paul, J. Ganguly, J. Natr., **110**, 2149~2158(1980)
13. Nestel, p.J., N. Havenstein, Y. Homma, T.W. Scott, L.T. Cook, methabolism, **24**, 189~198(1975)
14. Tanaka, K., B. Aso, M. Sugano, J. Nutr., **114**, 26~32(1984)
15. Nair, P.P., N. Jurjman, G.T. Goodman, C. Guidry, B.M. Calkins, Am. J. Clin. Nutr., **40**, 931~941(1984)
16. Kritchevsky, D., Cancer Reseach, **43**, 2491~2495(1983)
17. Reddy, B.S., L.A. Cohen, G.D. McCoy, P. Hill, J.H. Weisburger, E.L. Wynder, Adv. Cancer Res., **32**, 238~345(1980)
18. Cohen, L.A., D.O. Thompson, Y. Maeura, J.H. Weisburger, Cancer Research, **44**, 5023~5028(1984)
19. Folch, J. M. Lees, G.H.Sloane Stanley, J. Biol. Chem., **226**, 496~509(1957)
20. Sperry, W.M., M. Webb, J. Biol. Chem., **187**, 97~106(1950)
21. Fletcher M.J.. Clin. Chem. Acta, **22**, 393~398(1968)
22. Grundy, S.M., E.H.Ahrens, T.A.Miettinen, J. Lipid Res., **6**, 411~424(1965)
23. Miettinen, T.A., E.H.Ahrens, S.M.Grandy, J. Lipid Res, **6**, 397~410(1965)
24. Eaton, D.L., C.D. Klaassen, proc. soc. Exp. Biol. Med., **151**, 198~202(1976)
25. Lavau, M.M., S.A. Hashim, J. Nutr., **108**, 613~620(1978)
26. Geliebter, A., N. Torbay, E.F. Bracco, S.A. Hashim, T.B. Itallie, Am. J. Clin. Nutr., **37**, 1~4(1983)
27. Kinsell, L.W., J. Partridge, L. Boling, G.Michaels, J. clin. Endocr., **12**, 909(1952)
28. Keys, A., F. Grande, J.T. Anderson, Am. J. Clin. Nutr., **27**, 188(1974)
29. 鈴木道子, 野崎幸久, 榮養と食糧 **30(20)**, 105~111(1977)
30. Takase, S., A. Morimoto, M. Nakanishi, Y. Muto: J. Nutr. Sci. Vitaminol., **23**, 43~51(1977)
31. 菅野道廣, 今泉勝己, 臨床榮養, **62(4)**, 337~342(1983)
32. Turjman, N., G.T. Goodman, B. Jaeger, p.p. Nair, Am.J. Clin. Nutr., **40**, 937~941(1984)
33. Cohen, B.I., R.F.Richt, E.E. Deschner, M. Takahashi, A.N. Sarwal, E.J. Fazzini, J. Natl. Cancer Inst., **64**, 573~578(1979)