

CA 電氣泳動法을 利用한 HDL-C 值 및 Total Cholesterol/ HDL-C, LDL-C/HDL-C 值 測定

慶北大學校 醫科大學 臨床病理學教室

徐 相 詰 · 金 在 植 · 金 重 明

緒 論

現在の 文明病으로 알려진 몇 가지 病中에서 가장 死亡率이 높은 Coronary heart disease(CHD)에 對해 過去 30年間 많은 研究가 있어 왔다. 이들 疾患에 關해서 最近에 集中的으로 研究되고 있는 것이 HDL-Cholesterol(HDL-C)이다.

1次世界大戰以後 美國이나 유럽에서 CHD의 發生率이 차츰 增加하여 1940年以後 가장 높은 死亡率을 보였고 1967年 美國에서 young adult와 middle-aged men에 對한 死亡率檢査에서 CHD가 2位를 합으로 이에 對한 認識이 높아지게 되었다.

CHD의 發生原因으로서 age, sex, race 등과 高脂血症, 高血壓, 吸煙, 糖尿病에 關한 研究中 Hypercholesterolemia가 CHD의 發生과 가장 關係가 깊다는 事實을 알게 되었으며 그 當時는 주로 VLDL이나 LDL에 重點을 두었고 血清 cholesterol의 20~25%나 되는 HDL에 對해서는 關心이 없었다.

1951年 Barr等¹⁾이 CHD患者는 正常人보다 HDL이 低下되어 있고 CHD의 發生率이 낮은 女子와 흑인에 비해 發生率이 높은 男子와 백인에서 약 10 mg/dl程度 더 낮은 値를 보여주었다고 報告하였으나 認定을 받지 못하였다. 1975年 Miller等²⁾이 HDL의 血中濃度와 CHD의 發生率과는 逆相關關係가 있다고 發表한 以來 HDL-C에 對한 關心度가 높아졌다.

그後 Rhoads³⁾, Castelli^{4,22)}, Gordon等¹⁰⁾은 HDL-C의 分割이 CHD에서 血中總 Cholesterol 値보다 훨씬 더 密接한 聯關性이 있는 것으로 報告하였고 血中 HDL-C 値가 CHD의 豫測 및 豫防的인 役割을 한다고

報告하였다.

最近 우리나라도 文化가 發達함에 따라 習性이나 生活方式의 西區化 등의 原因으로 各種 循環器係疾患 特別히 CHD의 發生이 漸次 增加하고 있어 著者는 正常人과 糖尿病患者, 心筋硬塞患者, 心筋硬塞이 없는 其他心疾患患者, 高血壓患者를 對象으로 하여 各 疾患間의 HDL-C 値와 Total Cholesterol/HDL-cholesterol, LDL-C/HDL-C 値들을 측정 比較하여 相關性이 있는지 與否를, 그리고 冠狀動脈疾患과의 相關性^{3,5,14)}도 알아보고자 本 研究를 試圖하였다.

對象 및 方法

1) 對 象

1982年 3月부터 1983年 5月까지 本院 外來와 入院患者中 糖尿病患者 男女 各各 88名, 54名, 心筋硬塞患者 男 22名, 女 8名, 其他心疾患患者 男 34名, 女 34名, 高血壓患者 男 12名, 女 5名, 正常對照群은 83年 定期身檢者中 正常이라고 생각되는 男 64名, 女 19名을 對象으로 하였다.

2) 方 法

(1) 電氣泳動法¹²⁾: Lipoprotein은 tris barbital buffer에서 cellulose-acetate에 electrophoretic mobility에 따라 分離되는 것을 利用하여 美 Helena社의 Titan III HDL-Cellulose-Acetate(CA) plate를 支持體로 하여 Helena electrophoresis system으로 power supply 180 volts에서 25分間 電氣泳動하여 HDL-C reagent(Enzyne)과 함께 37°C에서 Incubate한 後 發色된 電氣泳動象을 505 nm filter를 利用, Densitometer에서 scanning하여 總 cholesterol 値로부터 面

Table 1. Range of HDL-Cholesterol levels and numbers of cases in study groups by sex

	Control	Heart disease with MI	Heart disease without MI	Hypertension	Diabetes mellitus
Male					
No. of Cases	64	22	34	12	88
Range	37.4~84.9	18~66	4.8~132.2	23.1~71.2	13.5~143.5
Female					
No. of Cases	19	8	34	5	54
Range	42.5~96.3	24.9~58.6	19.0~111.2	47.6~71.3	14.7~123.2

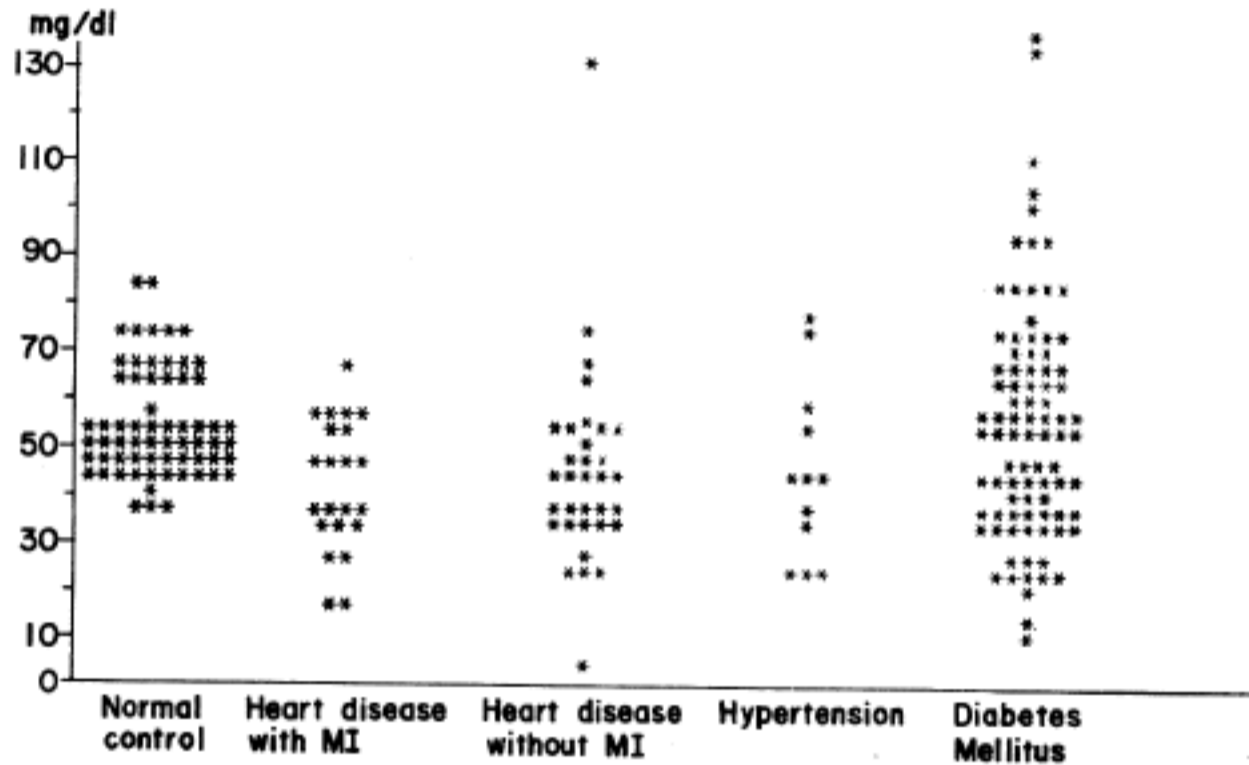


Fig. 1. The distribution of HDL-Cholesterol values in each group of Male.

積百分率로 定量하였다.

(2) 總 Cholesterol 值: 日本 日水製藥株式會社の V-Cholestase 를 利用하여 12~14時間 空腹時 採血하여 血清을 Waterbath(恒溫槽)에서 酵素試液과 混合하여 37°C로 5分間加溫한뒤 500 nm에서 對照試藥(reagent-Blank)과 比色하여 總 cholesterol 量을 求한다.

成 績

1) 血清 HDL-Cholesterol 의 電氣泳動象

CA plate 上的 HDL-C 의 電氣泳動象¹²⁾은 血清蛋白 分割像과 比較한 바 α_1 分割에 HDL, α_2/β 에 VLDL, β 分割에 LDL 이 各各 一致하였다.

2) 各 群에서의 HDL-C 值의 範圍와 對象數

Table 1에서 보는 바와 같이 正常 男子는 64名으로 範圍는 37.4~84.9, 女子는 19名으로, 42.5~96.3 mg/dl 의 範圍를 보여 주었고 心筋硬塞患者는 男 22, 女 8

Table 2. HDL-cholesterol in control group by age and sex

Age group	Sex	Number of cases	Mean \pm SD (mg/dl)
~39	M	45	55.3 \pm 11.0
	F	19	71.7 \pm 12.9
~59	M	19	53.1 \pm 11.2
	F	0	

名으로 各各 18~66, 24.9~58.6 mg/dl 이고 其他心疾患者는 男女 各各 34名으로 4.8~132.2, 19.0~111.2 mg/dl 이고 高血壓에서는 男 12, 女 5名으로 23.1~71.2, 47.6~71.3 mg/dl, 糖尿病에서는 男 88名, 女 54名으로 13.5~143.5, 14.7~123.2 mg/dl 의 範圍를 보여주었다. 여기에서 나타난 바와 같이 其他心疾患과 糖尿病患者에서는 HDL-C 值가 相當히 多樣하게 나타났다.

Table 3. HDL-Cholesterol levels in each group by sex

	Normal control		Heart disease with MI		Heart disease without MI		Hypertension		Diabetes mellitus	
	M(%)	F(%)	M(%)	F(%)	M(%)	F(%)	M(%)	F(%)	M(%)	F(%)
0~ 9	—	—	—	—	2(5.9)	—	—	—	—	—
10~ 19	—	—	1(4.5)	—	—	2(5.9)	—	—	2(2.3)	2(3.7)
20~ 29	—	—	3(13.6)	3(37.5)	4(11.8)	2(5.9)	3(25.0)	—	9(10.2)	6(11.1)
30~ 39	3(4.7)	—	6(27.3)	2(25.0)	10(29.4)	10(29.4)	2(16.7)	—	17(19.3)	7(13.0)
40~ 49	21(32.8)	1(5.3)	5(22.7)	—	9(26.5)	4(11.8)	3(25.0)	1(20.0)	11(12.5)	6(11.1)
50~ 59	21(32.8)	3(15.8)	5(22.7)	3(37.5)	5(14.7)	6(17.6)	2(16.7)	1(20.0)	17(19.3)	12(22.2)
60~ 69	12(18.8)	3(15.8)	2(9.1)	—	2(5.9)	4(11.8)	—	1(20.0)	13(14.8)	11(20.4)
70~ 79	5(7.8)	6(31.6)	—	—	1(2.9)	3(8.8)	2(16.7)	2(40.0)	6(6.8)	3(5.6)
80~ 89	2(3.1)	5(26.3)	—	—	—	—	—	—	5(5.7)	3(5.6)
90~ 99	—	1(5.3)	—	—	—	2(5.9)	—	—	3(3.4)	2(3.7)
100~109	—	—	—	—	—	—	—	—	2(2.3)	—
110~119	—	—	—	—	—	1(2.9)	—	—	1(1.1)	1(1.8)
120~129	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1(1.8)
130~	—	—	—	—	1(2.9)	—	—	—	2(2.3)	—
Total	64(100)	19(100)	22(100)	8(100)	34(100)	34(100)	12(100)	5(100)	88(100)	54(100)

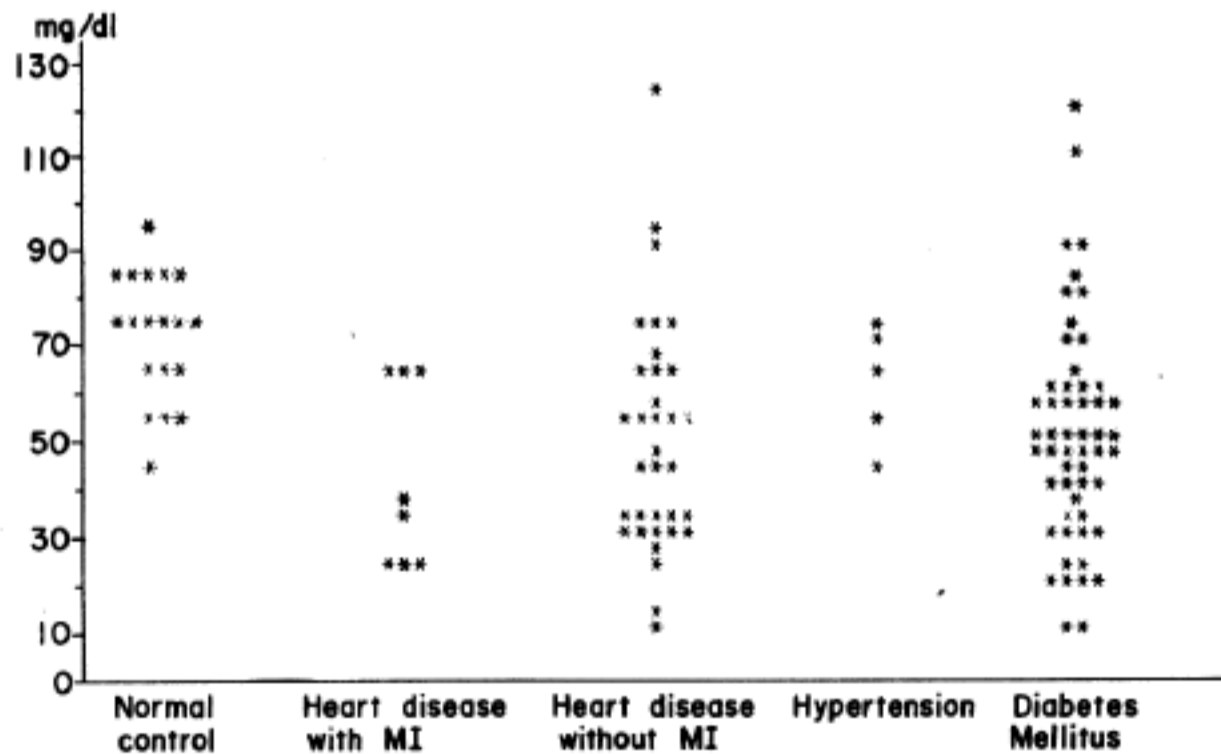


Fig. 2. The distribution of HDL-cholesterol values in each group of female.

3) 各群에서의 HDL-C 值, T-C/HDL, LDL/HDL 의 成績

Table 3와 Fig. 1, 2에서 正常男子에서는 HDL-C 이 40 mg/dl 에서 80 mg/dl 內에 偏在되어 있고 女子에서는 50 mg/dl 에서 90 mg/dl, 心筋硬塞患者에서는 他疾患에서와 같이 正常人보다 낮은 値에 偏在되어 있음을

볼 수 있다.

正常人 男子 64名에서는 54.6 ± 11.0 mg/dl, 女子 19名에서는 71.7 ± 13.0 mg/dl 로 有意한 差를 보여 주었고 心筋硬塞患者에서는 男子가 22名으로 40.7 ± 13.4 mg/dl, 女子가 8名으로 39.7 ± 13.1 mg/dl 로 男女間에는 큰 差異는 없었으나 正常人보다 10 mg/dl 以上の 큰 差를 보여주고 있다. 其他心疾患에서는 男女 各各 34

Table 4. HDL-Cholesterol in heart disease with MI by age and sex

Age groups	Sex	Number of cases	Mean±SD (mg/dl)
~39	M	1	31.1±0
	F	0	—
40~59	M	15	42.7±13.5
	F	6	34.5±10.3
60~	M	6	46.4±22.2
	F	2	55.3±4.7

Remark: MI; Myocardial Infarction

Table 5. HDL-Cholesterol in heart disease without MI by age and sex

Age groups	Sex	Number of cases	Mean±SD (mg/dl)
~39	M	4	31.5±29.1
	F	4	57.5±36.3
40~59	M	20	46.0±23.7
	F	18	50.8±16.5
60~	M	10	41.7±10.5
	F	2	55.3±4.7

名으로 43.1±21.2 mg/dl, 51.0±21.8 mg/dl 로亦是 10 mg/dl 以上 큰 差를 보여주고 있고 糖尿病에서는 男子가 88名으로 53.7±25.3 mg/dl, 女子가 54名으로 55.8±11.8 mg/dl 이고 高血壓患者에서는 男子가 12名으로 45.2±16.5 mg/dl, 女子가 61.6±9.7 mg/dl 로 心筋硬塞症에서 보다는 正常人과 큰 差는 나지 않으나 有意한 結果를 보여주고 있다. 그리고 心筋硬塞이나 糖尿病에서는 男女性別에 의한 差는 輕微하였다(Table 2,3, Fig. 1,2, Table 8).

4) 心筋硬塞症患者에서 年齡 및 性別 HDL-Cholesterol 值(Table 4)

患者는 40~59歲사이가 많았고 男子가 42.7±13.5 mg/dl, 女子가 34.5±10.3 mg/dl 로 오히려 女子에서 더 낮은 値를 보였고 39歲以下 1例에서 31.1 mg/dl 로 가장 낮았고 60歲以上에서는 男子가 6名으로 46.4±22.2 mg/dl, 女子가 55.3±47 mg/dl 로 男子보다 約 10 mg/dl 程度 더 높은 値를 보여주고 있다. 正常人과 比較해보면 各年齡群에 따른 男女 各各 有意한 差를 보여주고 있다.

Table 6. HDL-Cholesterol in hypertension by age and sex

Age groups	Sex	Number of cases	Mean±SD (mg/dl)
~39	M	1	28.4±0
	F	1	71.3±0
40~59	M	11	46.7±16.4
	F	3	58.4±11.3
60~	M	0	—
	F	1	61.3±0

Table 7. HDL-Cholesterol in diabetes mellitus by age and sex

Age groups	Sex	Number of cases	Mean±SD (mg/dl)
~39	M	9	69.5±31.5
	F	5	71.2±25.9
40~59	M	57	49.4±21.0
	F	36	57.2±22.3
60~	M	22	45.6±17.2
	F	13	46.2±21.9

5) 心筋硬塞이 없는 其他心疾患에서 年齡別 및 性別 HDL-C 值(Table 5)

患者는 40~59歲까지가 가장 많았고 HDL-C 値는 男子 20名으로 46.0±23.7 mg/dl, 女子가 18名으로 50.8±16.5 mg/dl 였고 39歲以下는 男女 各各 4名으로 31.5±29.1 mg/dl 57.5±36.3 mg/dl, 60歲以上은 男子 10名으로 41.7±10.5 mg/dl, 女子는 2名으로 55.3±4.7 mg/dl 로 39歲以下와 60歲以上에서는 男女間 性別差는 있으나 40~59歲에서는 큰 差는 없으며 正常人과는 各群에서 有意한 差가 있다.

6) 高血壓患者에 있어서 年齡別 및 性別 HDL-Cholesterol 值(Table 6)

患者는 40~59歲가 많았으며 男子가 11名으로 46.7±16.4 mg/dl, 女子가 3名으로 58.4±11.3 mg/dl, 39歲以下는 男女 共히 1名으로 28.4 mg/dl, 71.3 mg/dl 였고 60歲以上 例에서는 61.3 mg/dl 로 59歲以下에서는 男女間 性別에 의한 差異가 10 mg/dl 以上으로 有意한 結果를 보여주었다. 正常人과의 差는 近小하였다.

Table 8. Comparison of T-C/HDL and LDL/HDL values between groups by sex

Study group	Sex	No. of cases	HDL (mean±SD)	T-C/HDL (mean±SD)	LDL/HDL (mean±SD)
Normal Control	M	64	54.6±11.0	3.62±0.66	2.37±0.61
	F	19	71.7±13.0	2.61±0.40	1.37±0.32
Heart Disease with MI	M	22	40.7±13.4	5.31±2.96	3.81±2.84
	F	8	39.7±13.1	5.55±1.47	3.94±1.33
Heart Disease without MI	M	34	43.1±21.2	5.13±1.52	3.63±1.85
	F	34	51.0±21.8	4.41±1.31	2.67±1.09
Diabetes mellitus	M	88	53.7±25.3	4.52±2.77	2.81±2.11
	F	54	55.8±11.8	5.07±2.64	3.08±2.02
Hypertension	M	12	45.2±16.5	4.41±1.14	2.67±1.20
	F	5	61.6±9.7	3.19±0.38	1.89±0.68

7) 糖尿病患者에서의 年齡別 및 性別 HDL-Cholesterol 值 (Table 7)

患者는 40~59歲가 가장 많았고 男子가 57名으로 49.4±21.0 mg/dl, 女子가 36名으로 57.2±22.3 mg/dl 였고 39歲以下에서는 男子가 9名으로 69.5±31.5 mg/dl, 女子가 5名으로 71.2±25.9 mg/dl, 60歲以上에서는 男子가 22名으로 45.6±17.2 mg/dl, 女子가 13名으로 46.2±21.9 mg/dl 였다. 여기서 40歲以上은 大體로, complication(合併症)을 갖고 있었으며 39歲以下에서는 病歷이 짧아 合併症이 없어서 男子에서는 오히려 正常人보다 높은 值를 보여주고 女子에서는 正常인과 近소한 差異로 나타났고 他年齡群에서는 合併症이 있는 患者가 많아서 正常인과 有意한 差異를 보여 주고 있다.

8) 各 群에서의 HDL-C 值와 Total cholesterol/HDL, LDL/HDL 值의 比較 (Table 8)

正常對照群에서 Total cholesterol/HDL 의 比가 男子에서는 3.62±0.66, 女子에서는 2.61±0.40이 있고 LDL/HDL 은 男子가 2.37±0.6, 女子가 1.37±0.32였다. 筋硬塞症에서는 T-C/HDL 이 男子에서는 5.31±2.96, 女子에서는 5.55±1.47, LDL/HDL 은 男子에서는 3.81±2.84, 女子가 3.94±1.33으로 正常人 平均值를 T-C/HDL¹²⁾은 男子가 4.97以下, 女子가 4.44以下 LDL/HDL 은 男子가 3.55, 女子가 3.22以下로 보면 心筋硬塞症에서는 相當히 높은 值를 보여주고 있으며 그 外는 其他心疾患에서만 T-C/HDL 值가 男子가 5.13±1.52, 女子가 4.41±1.31로 有意하게 나타났고 糖尿病에서는 男子가 4.52±2.77, 2.81±2.11, 女子가 5.

07±2.64, 3.08±2.02로 Total cholesterol/HDL-C 值가 女子에서만 有意한 值를 보여주고 高血壓症에서는 男子가 4.41±1.14, 2.67±1.20, 女子가 3.9±0.83, 1.89±0.68로 正常範圍에 들어간다.

考 察

血清電氣泳動時 脂質蛋白은 chylomicron, prebeta-lipoprotein, betalipoprotein(LDL)과 alphalipoprotein(HDL)로 區別하는데 이中에서 HDL 에 關心을 가지게 된것은 現代文明이 發達함에 따라 冠狀動脈疾患이 增加하고 이病이 死亡의 主要原因이되면서 부터이며 1951年 Barr 等¹¹⁾이 HDL 에 對한 報告가 있는 뒤부터다. Barr 等¹¹⁾에 依하면 HDL 이 冠狀動脈疾患의 有病率과 逆比例하며 有病率이 높은 白人과 男子에서 黑人과 女子에서 보다 10mg/dl 정도 낮은 것으로 報告하였고 10mg/dl 정도 HDL 值가 差가 나면 CHD 의 發生率이 2倍나 增加한다는 報告도 있었다. 이 HDL 이 冠狀脈疾患과의 關係는 HDL 이 LDL 과 같이 體內에서 合成된 cholesterol 을 많이 含有하고 있어 動脈內的 平滑筋細胞로부터 cholesterol 의 遊離를 促進하여 肝으로 옮긴 後 HDL 로 合成해서 再利用않고 排泄시킴으로 HDL 值가 높을수록 CHD 의 發病率이 낮아지는 것이 다¹²⁾.

HDL-cholesterol 의 正常值는 1981年 日本의 山田滿廣¹³⁾의 報告에 의하면 男子가 47.29±9.58 mg/dl, 女子가 58.98±14.15 mg/dl, 1977年 Castelli 等⁶⁾은 正常人 男子가 44 mg/dl에서 50 mg/dl, 女子가 53 mg/dl에서 66 mg/dl 의 範圍를 보여주고, Gordon¹⁰⁾은 年齡別로 50에서 59歲는 男子 45.2 mg/dl, 女子 58.9

mg/dl 60에서 69歲는 45.4, 55.9, 70에서 79歲까지는 46.7, 54.9 mg/dl로 報告하였고 Arntzenius 등¹¹⁾, Choi¹²⁾(崔)等, Chae¹³⁾(蔡)等의 報告에서는 서로 類似한 値를 보여주고 있다. 노르웨이인²⁶⁾은 男子 44~52 mg/dl, 女子 46~5.2 mg/dl, 英國人²⁷⁾은 56 mg/dl, 이스라엘人²⁸⁾이 42 mg/dl로 各國마다 HDL-C 値가 다른 것은 食生活와 人種 및 檢査法上²⁵⁾의 差異에 의한 것으로 보이고 男女間의 差異는 estrogen과 testosterone에 의한 것으로 보인다.

本 研究에서는 男子가 54.6±11.0 mg/dl 女子는 71.7 mg/dl로 統計學的 有意성이 있었고 HDL-cholesterol 値보다 더 有意하다는 Total cholesterol/HDL cholesterol은 男子는 3.62±0.66, 女子는 2.61±0.40으로 統計學的인 有意성이 있었으며 이는 1979年 Peter Williams 등¹⁴⁾이 報告한 바와 一致한다. 心筋硬塞, 高血壓, 糖尿病, 其他心疾患에 對한 報告는 李等¹⁾, 山田¹⁶⁾等의 成績과 類似하였으며 蔡等⁵⁾, Williams 등¹²⁾은 T-C/HDL의 比에서 어느 程度 一致되었다. 卽 蔡等⁵⁾은 CHD(冠狀 動脈疾患)에서 HDL-C이 39.9±8.4 mg/dl고 T-C/HDL-C 値는 約 5.45이며 正常人은 HDL/T-C 値가 25.4±8.0%(T-C/HDL: 3.94)로 近少한 差異는 있지만 어느 程度 一致함을 보여주었다.

心筋硬塞症患者은 40~59歲가 가장 많았고 HDL-cholesterol이 42.7±13.5 mg/dl로 女子보다 오히려 높은 値를 보여주고 있으며 Total cholesterol/HDL-cholesterol 値는 女子가 6.12, 男子가 5.22로 有意한 結果를 보여주고 있으며 다른 報告⁵⁾와 一致됨을 보여준다.

心筋硬塞症이 없는 其他心疾患에서는 40~59歲가 가장 많았고 男子가 46.0±23.7±23.7 mg/dl로 女子보다 若干 낮은 値를 보이며 T-C/HDL 値는 男子가 5.13±1.52, 女子가 4.41±1.31로 risk가 있는 値를 보여 Barr 등¹⁾ 및 Gordon 등¹²⁾이 動脈硬化症에서 HDL-cholesterol의 顯著한 減少現象을 報告한 바와 一致함으로 Total cholesterol/HDL cholesterol에 對한 研究가 한층더 要求된다.

高血壓症에서는 45~59歲 男子가 46.7±16.4 mg/dl로 女子보다 10 mg/dl以上 큰 差異를 보여주고 Total cholesterol/HDL-cholesterol 値는 有意성이 없었다.

糖尿病에서는 40~59歲가 가장 많았고 男子는 女子보다 10 mg/dl以上 差가 있었고 Total cholesterol/HDL-cholesterol 値가 女子에서 5.07±2.64로 有意하게 나타났다.

以上을 綜合해보면 從前까지는 現代 成人病을 스크리닝하는데 Total cholesterol 値에 依存해오다가 最近

에 HDL-cholesterol로 하나 HDL-cholesterol 値보다는 Total cholesterol/HDL cholesterol 値를 檢査하는 것이 좋으며 測定法으로는 Ultracentrifuge로 HDL-cholesterol을 測定하는 것이 第一 좋으나 費用이 많이 들므로 電氣泳動法으로 各 部位에 對한 面積百分率로 求하는 것이 좋다. Total cholesterol/HDL-cholesterol에 對한 研究가 各疾患을 對象으로 더욱 進前이 되어야 하며 腔腹血清이 必要없이 언제든 採取하여 檢査할 수 있으므로¹²⁾ 더 便利하다. 그리고 HDL의 Subfraction으로 CHD의 主된 豫防因子로 認識되고 있는 HDL 2-cholesterol이나 各種 肝疾患¹⁵⁾에 減少되는 HDL 2, HDL 3-cholesterol 특히 HDL 3의 減少가 顯著함에 對해서도 研究가 必要하다.

要 約

冠狀動脈疾患과 關聯이 깊은 HDL-cholesterol은 主로 沈澱法으로 測定하였으나 著者는 電氣泳動法을 利用하여 各疾患群에 對해 測定하였고 Total cholesterol은 日本 日本製藥株式會社의 V-Cholestase 卽 酵素法을 利用하여 測定한 後 Total cholesterol과 HDL-cholesterol의 比, LDL과 HDL-cholesterol의 比를 求하여 各疾患群과 正常對照群과 比較하여 다음과 같이 要約할 수 있었다.

HDL cholesterol의 CA 電氣泳動像은 lipoprotein의 α -lipoprotein과 一致하였으며 正常成人 男子 64名에서는 54.6±11.0 mg/dl, 女子에서는 18名으로 71.7±13.0 mg/dl이었고 心筋硬塞에서는 男子가 40.7±13.4 mg/dl, 女子가 38.7±13.1 mg/dl, 다른 心疾患에서는 男子가 43.1±21.2 mg/dl, 女子는 51.0±21.8 mg/dl로 亦是 10 mg/dl以上 낮은 値를 보여주고 高血壓에서 男子는 45.2±16.5 mg/dl, 女子가 61.6±8.7 mg/dl, 糖尿病患者는 男子가 53.7±25.3 mg/dl, 女子가 55.8±11.8 mg/dl로 男女 性別差는 別로 없었다.

그리고 Total cholesterol/HDL cholesterol, LDL-C/HDL-C의 比는 正常男子가 3.62±0.66, 2.37±0.61, 女子는 2.61±0.40, 1.37±0.32였고 心筋硬塞患者는 男子가 5.31±2.86, 3.81±2.84, 女子는 5.55±1.47, 3.84±1.33으로 統計學的으로 有意성이 있었으며 其他心疾患에서도 男子가 5.13±1.52, 3.63±1.83으로 어느 程度 有意성이 있었고 糖尿病에서는 女子만 T-C/HDL이 5.07±2.64로 어느 程度 有意성이 있었다. 그 外의 境遇는 有意성이 없었으며 特別히 LDL-C/HDL-C

—徐相喆 外 2人: CA 電氣泳動法을 利用한 HDL-C 值 및 Total Cholesterol HDL-C, LDL-C/HDL-C 值 測定—
 值도 어느 程度 一致하였다.

REFERENCES

- 1) Barr DP, Russ ZM, Eder HA: *Protein-Lipid relationship in human plasma. II. In atherosclerosis and related conditions. Am J Med 2: 480, 1951*
- 2) Miller GJ, Miller NE: *Plasma high-density lipoprotein and development of ischemic heart disease. Lancet 1:16, 1975*
- 3) Rhoads GG, Gulbrandsen CL, Kagan A: *Serum lipoproteins and coronary heart disease in a population study of Hawaii Japanese men. New Engl J Med 294:293, 1976*
- 4) 崔允植: 粥狀硬化性 冠狀動脈疾患의 危險要素. *Medical Postgraduates 9:1, 1981*
- 5) 蔡양석, 김인선, 백승룡: 정상 및 질환군에서의 HDL-cholesterol 치에 관한 연구. *대한병리학회지 15:23, 1981*
- 6) Castelli WP, Doyle JT: *HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease Circulation 55:767, 1977*
- 7) Gurewich V, Lipinska I, Lipinski B: *High-density lipoproteins and atherosclerosis. New Eng JMed 11:1274, 1982*
- 8) 岡本康幸, 松岡洋一, 久保田力, 梅垣健山辻井正: 各種肝疾患에서의 HDL-cholesterol 變(日文). *臨床病理 29:1090, 1981*
- 9) 朴광식, 김종원, 김성운, 김영선, 김진우, 김광원, 김선우, 최영길: 한국인 정상인과 성인형 당뇨병환자의 각종 지질 및 지단백 농도에 관한 연구. *대한내과학회지 25:929, 1982*
- 10) Gordon T, Castelli WP, Hjortland MD, Kannel WB and Dawber TR: *High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. Am J Med 62:707, 1977*
- 11) Arntzenius AE, Von Gent, CM Van der Voort H, Stegerhoer CI, Styblo K: *Reduced high density lipoproteins in women age 40~41 using oral contraceptives. Lancet 1:1221, 1978*
- 12) Hetena Lab Manual: *Helena HDL cholesterol method by electrophoresis Helena laboratories, Beumont, Texas, U.S.A., 1980*
- 13) 李斗鎭, 金在植, 金重明: CA 電氣泳動 및 沈澱法에 의한 HDL-cholesterol 測定成績. *慶北醫大雜誌 22:2, 1981*
- 14) Williams P and Robinson D: *High density lipoprotein and coronary risk factors in normal man. Lancet 1:72, 1979*
- 15) Okazaki M, Ohno Y, Hara I: *Rapid method for the quantitation of cholesterol in human serum lipoproteins by high performance liquid chromatography. J Biochem(Tokyo) 89:879, 1981*
- 16) 山田滿慶, 桐原幸子, 藤本之り子, 大西將則: 各種疾患에서의 血清 HDL-cholesterol 의 臨床的 意義. (日文) *衛生檢査 30:915, 1981*
- 17) 松岡洋一, 岡本康幸, 久保田力, 辻井正, 梅垣健三: 糖尿病의 脂質代謝異常에 關한 研究(日文). *臨床病理 28:1136, 1980*
- 18) 김선환, 송재화, 박국태, 백금현, 김진용, 유제상, 안승운: 정상인 및 당뇨병환자에서의 혈청 HDL-cholesterol 치에 관한 연구. *대한내과학회잡지 25:614, 1982*
- 19) Steele BW, Koehler DF, Kuba K, Azar MM: *An enzymatic approach to lipoprotein quantification. Am J Clin Pathol 73:75-1980*
- 20) Albers JJ, Warnick GR: *Lipoprotein measurement in the clinical laboratory. Laboratory Management, 1981, p31*
- 21) Seigler L, Wu WT: *Separation of serum high-density-lipoprotein for cholesterol determination: ultracentrifugation vs precipitation with sodium phosphotungstate and magnesium chloride 27:838, 1981*
- 22) Kanner WB, Castelli WP, Gordon T, Menamara PM: *Serum cholesterol, Lipoproteins, and the Risk of coronary heart disease. Ann Intern Med 74:1, 1981*
- 23) Steele BW, Koehler DF, Azar MM, Blaszkowski TP, KubaK, Dempsey ME: *Enzymatic determinations of cholesterol in high-density-lipoprotein fractions prepared by a precipitation technique. Clin Chem 22:98, 1976*
- 24) Conlon DR, Blankstein LA, Pasakarnis PA, Steinberg CM, D'Amelio JE: *Quantative determination of high-density lipoprotein choleste-*

- rol by agarose gel electrophoresis. *Clin Chem* 25:1965, 1979
- 25) Noll WM, Breau MW, Potton NB: *High-density lipoprotein cholesterol-Significant Bias between methods. Am J Clin Path* 73:290, 1980
- 26) Mis OD, Thelle JJ, Mannik T, Wise TT: *Effects study of high density lipoprotein cholesterol and the relation to Age and Sex. Acta Med Scand* 201:323, 1977
- 27) Williams P, Robinson D, Bailey A: *High density lipoprotein and coronary risk factors in normal men. Lancet* 1:72, 1979
- 28) Hasin Eisenberg S, Friedlander J, Lewis BS, Gotsman MS: *Relationship between extent of coronary artery disease and correlative risk factors. Am Heart J* 98:555, 1979

= Abstract =

HDL-C, Total Cholesterol/HDL-C, and LDL-C/HDL C determination by Cellulose Acetate Electrophoresis

Sang Cheol Suh, M.D., Jay Sik Kim, M.D.
and Jyung Myung Kim, M.D.

Department of Clinical Pathology Kyungpook National University, School of Medicine Daegu, Korea

Previously we mainly used the precipitation method for measuring HDL cholesterol which was closely related to coronary heart disease.

Now the author performed HDL-cholesterol determination against normal healthy adults, diabetics, patients of heart disease with or without

myocardial infarction, and hypertension by CA electrophoresis and total cholesterol with V-cholesterolase(Nissui). Afterthat, we measured the ratio of total cholesterol/HDL-C and LDL-C/HDL-C in each group, and then we compared with normal control.

The electrophoretic pattern of HDL cholesterol was corresponding to alpha-lipoprotein.

The HDL cholesterol levels of normal male and female were 54.6 ± 11.0 mg/dl and 71.7 ± 13.0 mg/dl. The levels in myocardial infarction were 40.7 ± 13.4 mg/dl in male and 39.7 ± 13.1 mg/dl in female. Those of heart disease without myocardial infarction were 43.1 ± 21.1 mg/dl in male and 51.0 ± 21.8 mg/dl in female. The average HDL-C levels of these disease groups were lower than the normal control about 10 mg/dl this data was statistically significant. In hypertensive disease group, the levels were 45.2 ± 16.5 mg/dl in male, 61.6 ± 9.7 mg/dl in female and those of diabetics were 53.7 ± 25.3 mg/dl in male, 55.8 ± 11.8 mg/dl in female. There was little sexual difference in diabetics.

In the ratio of total cholesterol/HDL-C and LDL-C/HDL-C, normal male was 3.62 ± 0.66 , 2.37 ± 0.61 and normal female 2.61 ± 0.40 , 1.37 ± 0.32 . Of the myocardial infarction, male 5.31 ± 2.96 , 3.81 ± 2.84 , female 5.55 ± 1.47 , 3.94 ± 1.33 . There was statistically important difference between normal and myocardial infarction.

Of the other cardiovascular disease, male was 5.13 ± 1.52 , 3.63 ± 1.83 and in female diabetics, total cholesterol/HDL-C was 5.07 ± 2.64 . Of these cases, a little importance in comparison with normal.

The remainings had no statistically importance.