

一部 生命保險 加入者의 血清總콜레스테롤值에 關한 研究

東邦生命保險株式會社 醫務室

趙 承 鎬

A Study of the Serum Total Cholesterol Levels of the Healthy Insured Group

Medical Dept., Dong Bang Life Insurance Co. Ltd.

Jo, Seung-ho, M.T., M.P.H.

I. 緒 論

血清脂質은 生化學的 成分에 따라 phospholipid, cholesterol, triglyceride, fatty acid 등으로 나누며, 物理學的 性狀으로 보면 apoprotein과 結合되어 lipoprotein狀態로 血清內에 存在한다.

lipoprotein은 침강속도에 따라 α -, β -, pro β -, lipoprotein, chylomicron等 分劃으로 나누어지며 이들 各 分劃은 서로 다른 組成의 生化學的 成分을 갖는다.

人體內 콜레스테롤은 腦組織에 約 30g, 肝臟에 5g, 血液에 10g 등 總 100g정도 存在하고 있는데⁶¹⁾, 一部는 飲食을 통해서 小腸에서 200mg~300mg/日 정도 흡수 공급되나 대부분은 糖質, 脂質의 分解로 생긴 人體內 Acetyl-Co A의 觸媒作用으로 복잡한 steroid核을 組立하여 주로 肝臟에서 1,500mg~2,000mg/日정도 生合成되고 있다. 食物 콜레스테롤이 많을때는 腸管의 흡수도 많아지고, 그 結果 肝臟內의 콜레스테롤 농도도 상승하지만, 肝臟에서의 生合成 能力은 Feedback inhibition에 의해 오히려 低下된다. 그러나 이러한 沮止作用은 個人 및 人種에 따라 差異가 많고 不完全한 것으로 알려져 있다.

Peterson 等³³⁾은 血清콜레스테롤은 사람, 季節 또는 時間에 따라 變動한다고 하였으며, Page 等³⁵⁾은 種族, 人種, 年齡, 性別에 따라 差異가 있다고 하였고 Key 等²⁶⁾은 環境, 食餌의 變動에 따라 變化한다고 하였다.

1890年代 Liebermon과 Burchard 以後 콜레스

테롤 測定을 爲한 여러 方法이 變形 開發되어 왔는데, 특히 1913年 Anitchkow¹⁾가 家兔에게 高濃度의 콜레스테롤을 주어 粥狀動脈硬化症을 誘發시킨 以來 血清脂質과 여러 脈管疾患에 關連된 많은 疫學的, 臨床的, 實驗的 研究^{17, 21, 22, 25)}가 이루어짐에 따라 血清콜레스테롤 測定은 이들 病因的 研究에 重要한 役割을 담당하게 되었다. 그러나 1950年代以後 Duff 等⁸⁾, Kannel²¹⁾ Castelli¹⁶⁾ Jones¹⁸⁾ Chin & Blankenhorn⁵⁾에 의해서 이들 研究는 血清脂質의 生化學的 成分測定보다는 lipoprotein 測定方向으로 바뀌어 지게 되었다. 이제 우리나라 綜合病院에서도 β -lipoprotein 및 lipoprotein의 電機泳動分劃測定이 점차 一般化 되어가고 있다. 그러나 血清콜레스테롤 測定은 脈管疾患은 물론 肝臟疾患, 腎臟疾患, 糖尿病 등 慢性成人病疾患의 臨床診斷 및 治療 經過觀察에 必須的인 生化學 檢査로 많이 利用되고 있다.

우리나라의 韓國人 血清脂質에 關한 研究는 여러編 報告되어 있으며, 이들은 대부분 循環器疾患群과 正常對照群과를 比較調査한 것인데 이들중 제시된 우리나라 血清콜레스테롤 正常值는 報告者에 따라 큰 差異를 보이고 있어서 臨床病理學的 및 臨床營養學的 解析基準에 混沌을 가져오고 있다. 더우기 우리나라 正常值 報告는 거의 全部가 病院의 入院 및 外來患者들을 對象으로 했으며, 標本數에 있어서도 극히 빈약하며 對象의 社會經濟的 性格으로 보아서도 우리나라 正常值를 代表하기가 어렵다고 본다.

血清콜레스테롤은 生理的 正常範圍도 가장 넓은 臨床生化學 測定의 하나이며, 특히 우리나라

臨床檢査 精度管理上 許容限界를 많이 벗어난 測定으로 알려지고 있는 面에 비추어, 報告者들 의 測定值 差異의 原因이 이러한 點에 있다고 볼 수 있다. 우리나라도 一般的으로 國民所得이 높아져 動物性 脂肪攝取가 점차 많아지는 食生活패턴으로 바뀌어 가고, 高血壓, 腦卒中, 心臟疾患 等의 罹患率 및 死亡率이 높아지고 있으며 특히 都市兒童의 高칼로리 攝取에 따른 비만현상이 많이 나타나고 있어, 앞으로 血清脂質 및 營養과 循環器 疾患에 對한 關心이 높아지고, 이에 關한 研究 또한 활발히 이루어 질 것으로 보여진다.

이에 本 調査는 서울地域의 一部 生命保險 高額加入者 들로서 地域的, 社會經濟的 制約은 있으나 測定 동기에 있어서는 一般人이라고 판단되는 우리나라 正常成人 1,878名에 對해 철저한 檢査精度管理下에서 血清콜레스테롤을 測定한 一個 生命保險會社의 健康調査 結果를 資料로 이를 分析調査함으로서, 우리나라 成人의 血清콜레스테롤 正常值를 파악하기 爲한 기초資料를 얻는데 그 目的이 있다.

II. 調査資料 및 方法

1. 調査資料

우리나라 一個 生命保險會社에서 保險加入時 高額被保險者에게 1980年 9月부터 1981年 12月 까지 1年 3個月에 걸쳐 行한 健康調査 結果를 調査資料로 하였다.

同期間中 健康調査에 合格된 高額保險加入者는 서울에 居住하는 만 17세~59세의 正常成人 男子 626名, 女子 1,252名 計 1,878名으로 本 調査에서는 이들이 加入時 받은 身體檢査中 血清콜레스테롤 測定值를 調査資料로 하였다.

이들은 모두 다음과 같은 健康調査를 받았으며 健康人으로 診査醫의 合格判定을 받은 사람들이었다.

1) 體格測定으로 丹治氏 指數[(胸圍+腹圍)-身長]가 基準을 超過하여 甚한 肥滿體나 細長體가 아닌 사람.

2) 血壓測定으로 150/95mmHg 以下인 사람.

3) 尿檢査(糖尿, 蛋白尿)에 異常所見이 없는 사람.

4) 胸部 X-線檢査에 異常所見이 없는 사람.

5) 心電圖檢査에서 異常所見이 없는 사람.

6) 臨床血清生化學檢査(肝機能)에 異常所見이 없는 사람.

7) 問診, 既往歷調査, 診察을 통하여 現在 別다른 異常所見이 없는 사람.

2. 調査方法

1. 測定方法

1) 採血: 正常대로 食事を 한 狀態의 靜脈血을 午時 9時~午後 6時 사이에 採血하여 원심 분리 시킨 血清은 냉장고(4°C~10°C)에 보관한 後翌日 測定하였다.

2) 血清콜레스테롤 測定方法: Rcsenthal modified method⁶²⁾로 測定하였다. 즉 血清 0.02ml에 Acetic acid 3ml를 加하여 混合한 後, 그 上層에 三價鐵을 含有한 濃黃酸 2ml를 加하고 즉시 强하게 混合하여 나타나는 赤褐色呈色反應(Killiani Reaction)을 Spectrophotometer(560m μ)로 測定하였다.

3) 機種, 試藥, 計算方法

Spectrophotometer: Spectronic 20(Cat No. 33-31-72)

試藥: WAKO Kit(日本和光會社)

計算方法: $200\text{mg/dl} \times \frac{\text{標本血清의 吸光度}}{\text{基準液의 吸光度}}$

2. 統計處理方法

血清콜레스테롤 測定の 正確度, 精密度 및 信賴度를 알아보기 爲해 同一條件에 있는 同會社內 3個 檢査室의 測定值를 比較檢討하였다.

먼저 檢査室間의 精度管理狀態를 測定하기 爲해 우리나라 臨床檢査 精度管理協會에 등록되어 있는 市內 一個 綜合病院 檢査室을 標準檢査室(Reference Laboratory)로 하여, 同一 pooled serum(여러사람의 正常血清을 混合한 血清)의 콜레스테롤 測定值에 對한 各 檢査室의 平均値, 標準編差, 變異係數(C.V.) 및 t 值를 내어 精度管理上 有意한 差異를 보이지 않은 2個 檢査室을 選擇하여 그 測定值를 調査資料로 하였다.

各 檢査室 單位로 保險加入者의 血清콜레스테

콜레스테롤 값을 성별, 연령별로 각각 집계한 후 t 값으로 유의성 검정 후 차이가 없다고 판단되어 두 집단을 합산하였다.

III. 成 績

건강한 보험加入者 男子 626名, 女子 1,252名 總 1,878名에 對한 血清콜레스테롤值的 調查結果는 다음과 같다.

1. 性別, 年齡別 平均値

表 1에서와 같이 男子의 總平均値는 163±26 mg%, 女子는 157±24mg%로 나타났고, 有意한 差異를 보여 男子가 女子보다 높았다(p<0.01).

男女의 各 年齡別 平均値를 비교해 보면, 10代에서는 女子가 오히려 男子보다 높았고(p<0.01), 30代와 40代에서는 差異를 보여 男子가 女子보다 높았으나(p<0.01), 20代와 50代에서는 有意한 差異를 보이지 않았다(p>0.05).

2. 年齡에 따른 變化

表 1과 그림 1에서와 같이 男女 모두 年齡이

높아짐에 따라 대체로 血清콜레스테롤 量도 增加하는 樣狀을 보이고 있다. 年齡이 10代씩 높아짐에 따라 男子에서는 약 12mg%씩 점차 上昇하는 變化를 보이다가 50代에는 더 以上 增加하지 않았다.

女子에서는 10代에서 오히려 20代와 30代보다 높게 나타났으나 20代부터 10代의 年齡이 높아짐에 따라 2~12mg%씩 점차 上昇했다.

3. 血清콜레스테롤 測定値에 따른 分布

表 1과 그림 2에서 보는바와 같이 血清콜레스

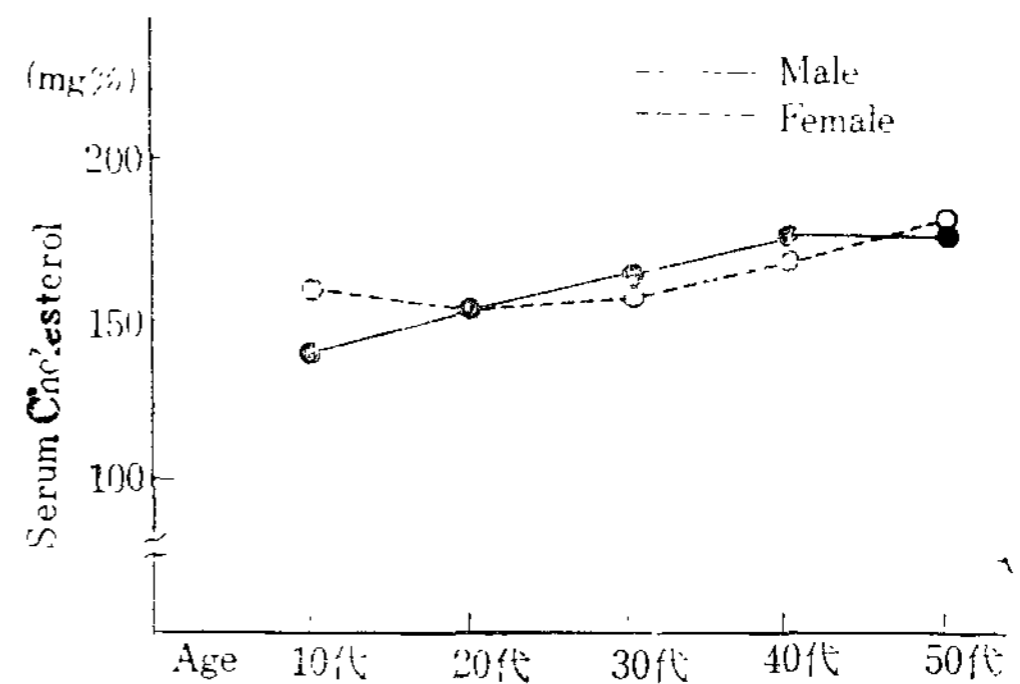


Fig. 1. Comparison of cholesterol levels by age and sex.

Table 1. Mean value (mg%) and the Relative frequency distribution (%) of Cholesterol level by age and sex.

Age		Mean±S.D. (mg %)	Number	Relative frequency distribution(%)						
				100~119	120~139	140~159	160~179	180~199	200~219	220~239
17~19	M	140±19	23(100.0)	(4.3)	(56.5)	(30.4)	(4.3)	(4.3)	(0)	(0)
	F	158±26	96(100.0)	(5.2)	(24.0)	(25.2)	(21.9)	(14.6)	(9.4)	(0)
20~29	M	152±23	171(100.0)	(6.5)	(23.5)	(34.7)	(25.3)	(7.1)	(2.4)	(0.6)
	F	153±23	418(100.0)	(6.2)	(24.0)	(32.0)	(25.1)	(9.6)	(2.6)	(0.5)
30~39	M	163±24	261(100.0)	(1.9)	(14.5)	(31.7)	(26.5)	(16.4)	(7.6)	(1.5)
	F	155±22	542(100.0)	(3.0)	(23.2)	(35.8)	(23.6)	(10.5)	(3.0)	(0.9)
40~49	M	175±25	143(100.0)	(3.5)	(7.7)	(10.5)	(30.1)	(30.1)	(16.8)	(1.4)
	F	165±25	162(100.0)	(0)	(17.9)	(25.3)	(26.5)	(16.7)	(12.3)	(1.2)
50~59	M	175±30	28(100.0)	(0)	(17.9)	(17.9)	(14.3)	(28.6)	(10.7)	(10.7)
	F	177±25	34(100.0)	(0)	(5.9)	(20.6)	(26.5)	(17.6)	(17.6)	(11.8)
Total	M	163±26	626(100.0)	(3.5)	(17.1)	(20.7)	(25.6)	(17.1)	(8.1)	(1.6)
	F	157±24	1,252(100.0)	(3.8)	(22.4)	(31.9)	(24.0)	(11.4)	(5.0)	(1.0)
Age Adjusted	M	160±24	—	—	—	—	—	—	—	—
	F	157±23	—	—	—	—	—	—	—	—

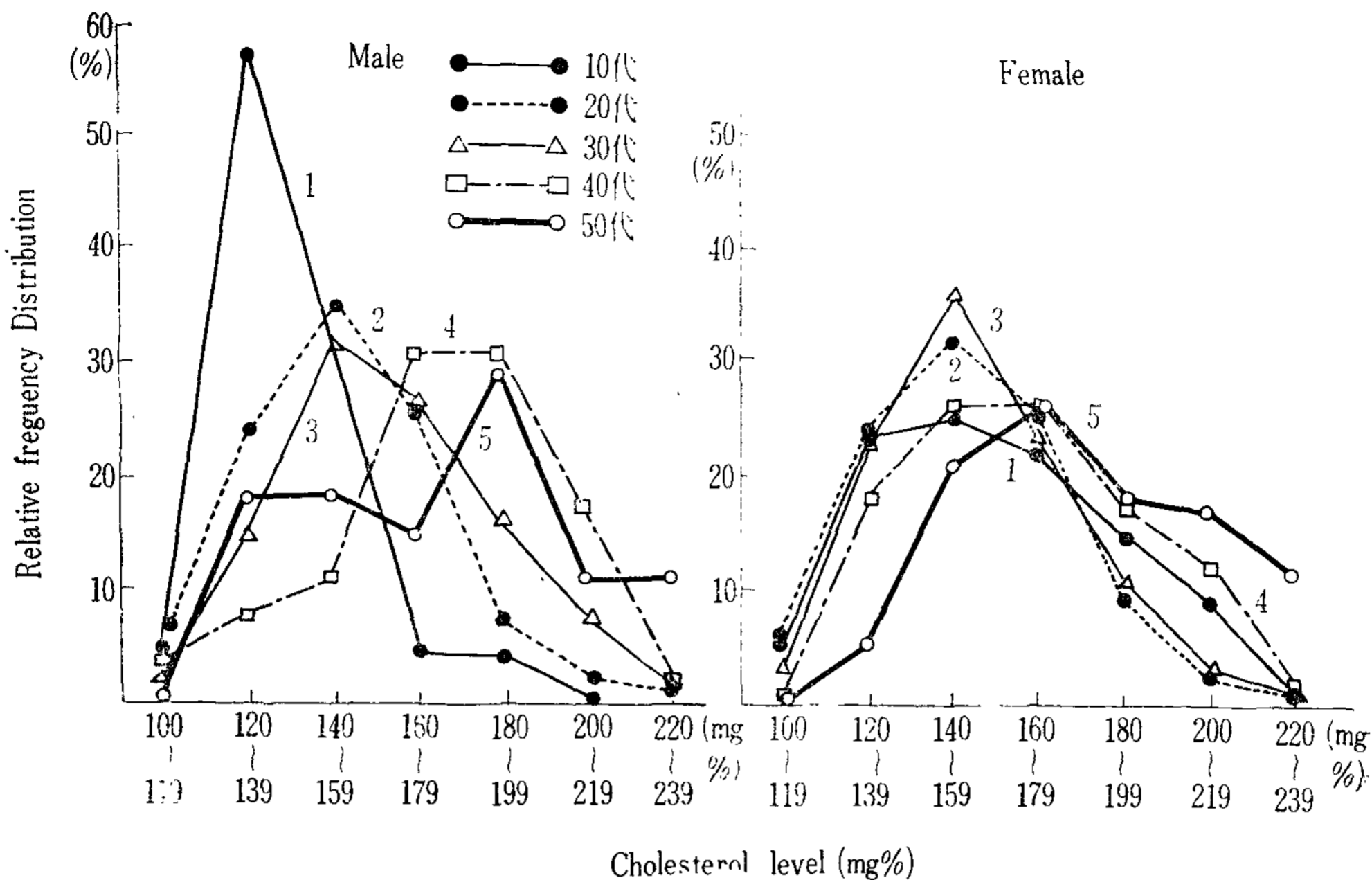


Fig. 2. Polygon of relative frequency distribution by age and cholesterol level.

테를 測定值에 따른 性別, 年齡別 分布에 있어서 男女 모두 年齡增加와 더불어 相對的 度數分布(%)에 對한 折線의 peak는 콜레스테롤值가 높은 方向으로 점차 이동해 가고 있음을 보이고 있다. 그 한 例로 平均值가 가장 낮았던 10代 男子의 경우 200mg%以上은 없었으나 男子에서 가장 높았던 40代, 50代의 경우 200mg% 以上은 26名, 6名으로 各各 18.2%와 21.4%를 차지하고 있다

· 女子에 있어서도 그 年齡別 變化와 같이 200mg% 以上이 10代에서는 9名으로 9.4%를 차지

Table 2. Percent of people with serum cholesterol level over 2 S.D. from the total mean by age and sex

Age	Male	Female
	above 215mg%	above 205mg %
17~19	0(0)	5(5.2%)
20~29	1(0.6%)	6(1.4%)
30~39	5(1.9%)	15(2.8%)
40~49	6(4.2%)	8(4.9%)
50~59	3(10.7%)	5(14.7%)
Total	15(2.4%)	39(3.1%)
Age Adjusted	(2.0%)	(3.2%)

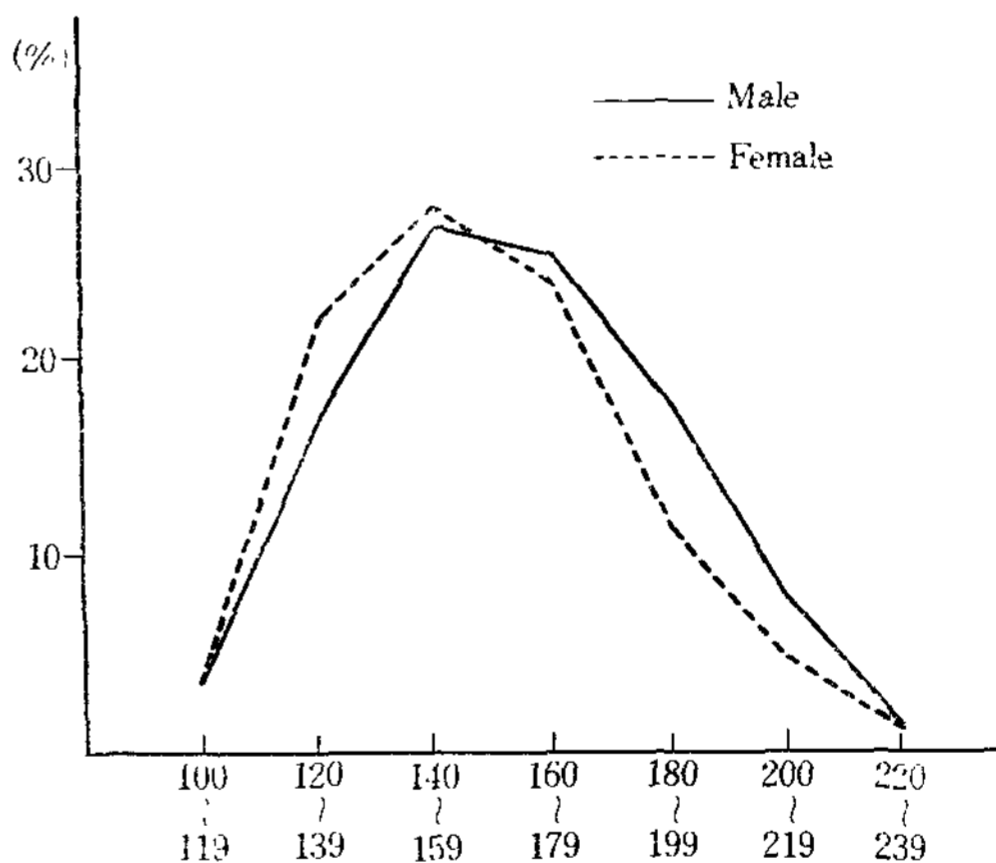


Fig. 3. Polygon of relative frequency distribution (%) by sex and cholesterol level.

지했고 20代, 30代, 40代, 50代로 높아갈수록 3.1%, 3.9%, 13.5%, 29.4%로 점차 그 分布가 커졌다. 그러나 全體 測定值中 100mg% 以下와 240mg% 以上은 없었다.

또 男女 各 總平均值에서 plus 2 S.D를 초과하는 相對的 度數分布는 表 2에서와 같이 男女 모두 年齡이 높아감에 따라 그 分布가 점차 커지는 것을 뚜렷이 볼 수 있는데, 女子가 그 增加幅이 더 컸다(表 2 參照)

콜레스테롤 測定値에 따른 性別 總 相對的度 數分布(%)를 비교해 볼때, 그림 3에서와 같이 콜레스테롤 値가 높은 方向에서는 平均値가 높았던 男子가 女子보다 높은 分布를, 그리고 콜레스테롤 値가 낮은 方向에서는 女子보다 낮은 分布를 나타내어 男女間에 對照를 보였다.

IV. 考 察

食品營養學的인 面에서 脂肪을 가장 많이 攝取하는 國民은 美國으로 總 칼로리의 約 40%⁵⁵⁾를 脂肪에 의존하여 200mg~1,000mg/日을 攝取하고 있는데⁵⁴⁾ 반해 우리나라는 10%에 지나지 않아⁴⁸⁾ 권장량 20~30%에 미달되고 있어 血清콜레스테롤 正常値에서도 큰 差異를 보이는 것 같다.

韓國人 血清脂質에 關한 研究에는 金³⁹⁾, 金³⁹⁾, 朴⁴²⁾, 成⁴³⁾, 宋⁴⁴⁾, 申⁴⁵⁾, 廉⁴⁶⁾, 劉⁴⁷⁾, 李⁴⁸⁾, 李⁵⁰⁾, 李⁵¹⁾ 등 여러報告가 있으며, 이들 研究에서 제시된 正常人的 血清콜레스테롤値를 보면 表 3과 같다.

콜레스테롤 測定은 測定方法이 지니고 있는 操作技術, 呈色反應의 安定度, 化學反應의 差異, 日差變動에 따라 어느 정도의 差異를 보이고 있다.

Schönheimer-sperry法⁶³⁾이 보통 標準方法으로 쓰이고 있고, 이는 Carr-Drecker法과 거의 비슷한 數値를 나타내나 대체로 Zak-Henly法^{53, 60)}이

가장 높은 値를 보이고^{43, 49)}, Rosenthal法은 Zak-Henly法보다 낮은 値를 나타내어 한 方法別 비교測定報告⁶⁴⁾에서도 Zak-Henly法은 Rosenthal法에 비해 平均 12mg정도 높게 나타났고 相關係數는 0.983이었다. 그러나 著者와 同一한 方法에 의한 報告는 없어 우리나라 正常値와 바람직한 比較는 될 수 없겠으나, 著者의 男子 163±26mg%, 女子 157±24mg%는 李⁴⁹⁾, 金⁴¹⁾, 成⁶³⁾의 成績과 비슷하였으나, 朴⁴²⁾, 李⁵⁰⁾보다는 높았고 劉⁴⁷⁾, 李⁵¹⁾의 成績보다는 월등히 낮았다. 標準編差는 成⁴³⁾, 宋⁴⁴⁾, 李⁴⁹⁾, 李⁵⁰⁾, 李⁵¹⁾보다 컸고 金⁴¹⁾, 朴⁴²⁾, 廉⁴⁶⁾, 劉⁴⁷⁾에 비해 적었으나 一般的으로 正常範圍가 平均値±2S.D라는 點에서 볼 때 理解하기 어려운 報告가 많았다.

性別差異에 있어서 男子가 女子보다 높은 著者의 成績은 朴⁴²⁾과 같았으나, Lillian等²⁹⁾, 金⁴¹⁾, 成⁴³⁾, 廉⁴⁶⁾等 女子가 더 높다는 成績과 G. T. Werner¹⁴⁾, 劉⁴⁷⁾, 李⁵⁰⁾, 李⁵¹⁾에서와 같이 性別差異가 없다는 成績과는 對照를 보였으며, 20代에서 女子가 男子보다 높은 劉⁴⁷⁾와 思春期를 前後하여 女子가 더 높은듯 하다는 成⁴³⁾의 成績과는 一致했다.

年齡別 差異에 있어서 50代에서 最高値를 나타낸 것은 G.T. Werner¹⁴⁾, 朴⁴²⁾과 같았으며, 특히 更年期 以後 ホル몬관계로 女子가 50代에 가장 많이 上昇한다는 成⁴³⁾의 成績과 不합했다. 대체로 男女 모두 年齡에 따라 增加한다는 G.T. Werner¹⁴⁾, 朴⁴²⁾, 廉⁴⁶⁾의 成績과 一致했으나 差

Table 3. Normal Korean Serum Cholesterol levels (mg%) reported in other studies

Authors	Mean±S.D. (mg%)		No.	Method	Age Gr.	Yr.
	Male	Female				
신 현 구 ⁴⁵⁾	123±28				20代	1959
성 낙 응 ⁴³⁾	166±18	160±15	618	Zak-Henly	10~80	1962
이 영 자 ⁴⁹⁾	161±31	164±21	139		45~60	1963~4
김 창 현 ⁴¹⁾	168±40	178±60	1,014	Zak-Henly	20~69	1964~9
이 영 우 ⁵⁰⁾	154±21		48	Zak-Henly	Mean 46	1968
이 정 균 ⁵¹⁾	188±19	188±14	295	Carr-Drecker	45~69	1972~4
박 실 무 ⁴²⁾	154±34	142±38	130	Zak-Henly	20~69	1972~4
유 원 상 ⁴⁷⁾	190±33	187±34	306	Zak-Henly	0~69	1973
염 병 우 ⁴⁶⁾	172±37	188±32	104	Carr-Drecker	29~60	1977~8
조 승 호	163±26	157±24	1,878	Rosenthal	17~59	1980~1

異가 없다는 劉⁴⁶⁾와는 對照를 보였다.

著者의 調查對象集團의 社會經濟的인 面을 볼 때, 서울에 居住하여 高額加入者로 우리나라 平均보다는 비교적 所得이 높은 人口이나 우리나라 여러 正常值 報告를 미루어 볼 때 뚜렷한 差異는 없는 것 같다. 또 測定標本血液이 空腹狀態가 아닌 點에 있어서 Annino와 Relman에 依하면 空腹狀態와 非空腹狀態에서의 血清콜레스테롤值는 有意한 差異를 보이지 않는다고 報告하고 있으므로⁴⁰⁾ 別다른 문제가 되지 않는다고 본다. 그러나 本 調查對象 人口構成에 있어서 女子가 男子의 2배 정도가 되며, 20代와 30代의 비교적 콜레스테롤值가 높지 않은 年齡層이 거의 70%를 차지하고 있어서 全體 平均値에 影響을 주었을 可能性로 排除하기는 어려우나 Age Adjust된 比較에서도 거의 비슷한 結果를 얻었다.

韓國人 血清콜레스테롤值는 歐美諸國에 비해 월등히 낮으며^{3, 10, 15, 30, 31, 35)} 東南亞에서도 中間 수준에 속한다고 보여진다.^{14, 16, 37)}

가장 높은 美國成人은 $220 \pm 30 \text{mg}\%$ ⁶⁵⁾이며 여러 文獻에 제시된 歐美 여러나라의 正常範圍는 대략 $130 \sim 250 \text{mg}\%$ 이다.^{53, 54)} 이는 수많은 母集團의 測定에 대한 正規分布에서 平均値 $\pm 2\text{S.D.}$ 에 依해 決定되는 것으로 추정해 볼 때, $190 \pm 30 \text{mg}\%$ 으로 추산할 수 있다. Morris, J.N.³¹⁾에 依하면 40~50세 健康人 血清콜레스테롤의 上限値는 Bloor法⁶⁰⁾으로 $180 \text{mg}\%$ 가 바람직 하다고 했고, WHO에서 제시한 正常成人集團의 血清콜레스테롤의 理想的 分布는 $160 \pm 25 \text{mg}\%$ 이다.⁶⁵⁾ 이런 點에서 볼 때 著者의 健康成人集團은 거의 標準分布를 나타내고 있다고 볼 수 있다.

한편 Katz²²⁾는 正常人의 血清콜레스테롤值는 個體의 正常範圍가 너무 넓어 決定하기가 어렵다고 했는데, 특히 우리나라에서는 正常範圍 設定을 爲한 目的下에 일괄된 계획으로 研究가 이루어지지 않아, 報告된 대부분의 資料가 正常集團을 대표하기에는 많은 問題點을 갖고 있다. 다만 여러 測定資料를 미루어 正常値를 추정할 따름이다.

더우기 지금까지 報告된 血清콜레스테롤 測定은 分光光度計로 標準液에 對한 呈色反應液을 測定하는 比較計測으로 우리나라 臨床檢査 精度管理調查³⁸⁾에서도 Tonk公式⁵³⁾의 許容値를 심하게 벗어나는 測定으로 지적되고 있다. 따라서 測定施設의 精度管理上變動要因을 最小化 할 수 있는 自動分析機에 依한 測定⁵³⁾이 正常値 範圍設定을 爲해서는 바람직하다고 본다.

끝으로 本 調查로 미루어 우리나라 人口集團이 脈管疾患의 危險要因이 되는 高콜레스테롤值를 보이는 分布는 극히 낮은 것은 사실이나, 우리나라 血清콜레스테롤 正常値도 經濟發展에 따른 食生活 向上으로 점차 上昇될 可能性은 높다고 생각된다.

V. 結 論

1980年 9月부터 1981年 12月까지 우리나라 一個 生命保險會社에서 身體檢査를 받고 保險加入된 서울에 居住하는 正常成人 男子 626名, 女子 1,252名, 總 1,878名에 對해서 Rosenthal變法에 依한 血清 總콜레스테롤值를 測定한 結果는 다음과 같다.

1. 男子의 平均値는 $163 \pm 26 \text{mg}\%$, 女子의 平均値는 $157 \pm 24 \text{mg}\%$ 로 男子가 女子보다 높았으나($p < 0.01$), 10代에서는 女子가 높았으며($p < 0.01$), 30代와 40代에서는 男子가 높았으며($p < 0.01$), 20代와 50代에서는 有意한 差異가 없었다($p > 0.05$).

2. 年齡이 10代씩 높아짐에 따라 男子는 $12 \text{mg}\%$ 씩 점차 增加했으나 50代에서는 더 이상 增加하지 않고 40代와 거의 같았으며, 女子는 20代부터 50代까지 점차 높아지는 樣狀을 보였으나 10代에서는 20代보다 오히려 높았다($p < 0.05$).

3. 生命保險加入者의 血清콜레스테롤值는 여러 正常集團의 正常値에 비해 別다른 差異를 보이지 않고, 콜레스테롤值의 分布도 正規分布였다.

—〈Abstract〉—

The serum total cholesterol levels were measured by Rosenthal modified method for the insured persons who had passed the medical examination in a life insurance company, Seoul.

The sera were obtained from 1,878 adults, 626 males and 1,252 females, from Sep 1980 to Dec. 1981.

The results obtained in the measurement were as follows;

1. The mean and standard deviation of serum cholesterol level in the healthy insured persons were 163 ± 26 mg% in male, and 157 ± 24 mg% in female.

The difference of the values between male and female showed statistical significance ($p < 0.01$).

With regard to sex and age differences, female were significantly higher than male in the 10's, and male were higher than female in the 20's and 50's between both sexes.

2. The cholesterol of male was gradually increased about 12 mg% according to the increase of every 10-year interval, but no increase was observed from the 40's to the 50's. The cholesterol level of female was higher in the 10's than in the 20's, and was increased gradually from the 20's to the 50's.

3. No significant difference in serum total cholesterol levels between the insured persons and other normal Korean groups was observed; the frequency distribution of the cholesterol level for the population showed normal distribution.

References

- 1) Anitschkow, N., and Chalataw, S.: About experimental cholestin steatosis and its significance for the origin of some pathological processes. *Zentrabl. Allg. Path. U. Path Anat.*, 24 : 1, 1913.
- 2) Beveridge et al.: The response of man to dietary cholesterol; *J. Nutr.* 71 : 61, 1960.
- 3) Carlson, L.A.: Serum lipids in normal man. *Acta Med., Scand.*, 167 : 377, 1960.
- 4) Castelli, W.P. et al.: Distribution of triglyceride and total, LDL and HDL cholesterol in several populations; *J. chronic Diseases* 30 : 147, 1977.
- 5) Chin, D.P. & Blankenhorn, D.H.: Separation and quantitative analysis of serum lipoproteins by means of electrophoresis on cellulose acetate. *clin. chim, Acta*, 20 : 305, 1968.
- 6) Chong, Y.H., Soh, C.C., et al.: Serum low density lipoproteins triglycerides and cholesterol levels in Malaysia, *Clin. Chim. Acta.* 34 : 85, 1971.
- 7) Connor, W.E. et al.: Effect of dietary cholesterol upon serum lipids in man. *J. Lab. Clin. Med.* 57 : 331, 1961.
- 8) Duff, G.L. and McMillan, G.C.: Effect of Alloxan Diabetes on experimental cholesterol atherosclerosis in the rabbit. *J. Exp. Med.* 89 : 611, 1949.
- 9) Edward J. Masoro: Fat metabolism in normal and abnormal states. *Am. J. Clin. Nutr.* 30 : 1311~1320, 1977.
- 10) Eleanor, Y., George, V.M., Ann Peterson, B.S., Alice, P.W.: Cholesterol and Beta lipopro-

- toins in the serums of Americans. *Am. J. Med.*, 605, 1957.
- 11) Frontz, I.D., Jr., and Moore, R.B.: The Sterol hypothesis in atherogenesis. *Amer. J. Med.*, 46 : 684, 1969.
 - 12) George, J.R.: *Laboratory Medicine, Lipoprotein electrophoresis*, Vol. New York, 1977.
 - 13) Georgianna, R. and et al.: *J. nutrition* 60 : 517, 1956.
 - 14) G.J. Werner: Serum cholesterol levels in the population of punjab in north west India. *Am. J. Clin. Nutr.* 31(8). 1479~83 Aug., 1978.
 - 15) Henry C. McGill, Jr.; The relationship at dietary Cholesterol to serum cholesterol concentration and to atherosclerosis in ma. *Am. J. Clin. Nutr.* 1979 Dec. 32(12), 2664~702.
 - 16) Jan. T. Knuiman: Is serum total cholesterol outmoded? *Lancet* 1 : 2(8153) : 1183~4. Dec. 1979.
 - 17) Jollitte, N.: Fats, cholesterol and coronary heart disease. A review of recent progress, *circulation*, 20 : 109, 1959.
 - 18) Jones, H. et al.: Lipoproteins in atherosclerosis *Amer. J. Med.* 11 : 358, 1951.
 - 19) Kannel, W.B., et al.: Factors of risk in the development of coronary heart disease. Six year follow up experiences. *Ann. Intern. Med.*, 55 : 33, 1961.
 - 20) Kannel, W.B., et al.: Epidemiology of coronary heart disease. *Geriatrics*, 17 : 675, 1962.
 - 21) Kannel, W.B., et al.: Risk factors in coronary heartdisease. An evaluation of several serum lipids as predictors of coronary heart disease. The Framingham Study. *Ann. Intern. Med.*, 61 : 888, 1964.
 - 22) Kotz: Total Serum cholesterol, cholesterol-lipid phosphorus ratio, and sf 12,20 concentration in hypertension, diabetes, and coronary atery disease, *Am. J.M. Sc*, 225 : 120, 1953.
 - 23) Keys, A., Mickelsen, O., Miller, E.V., Hayer E.R. and Todd, R.L.: The concentration of cholesterol in the blood serum of normal man and its relation to age. *J. Clin. Invest.* 29 : 1347, 1950.
 - 24) Keys, A., Anderson, J.T., and Grande, F.: Production of serum cholesterol responses of man of changes in fats in the diet. *Lancet* 273 : 959, 1957.
 - 25) Keys, A: Diet and the epidermiology of coronary heart disease. *J.A.M.A.*, 164 : 1912, 19 57.
 - 26) Keys, A., Kimura, N., Kusuakawa, A., Bronte Stewart, B., Larson, N., and key, M.H.: Lessons from serum cholesterol studies in Japan, Hawaii and Los Angels, *Ann. Int. Med.* 48 : 83, 1958.
 - 27) Keys, A.: Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*, Suppl. 1, 41 : 1, 1970.
 - 28) L.A. Simons, et al.: The influence of a wided range of observed cholesterol on plasma cholesterol levels in man. *Am. J. Clin. Nutr.* 31 (8), 1334~9, Aug., 1978.
 - 29) Lillian, C., et al.: *J. nutrition* 59 : 469, 1956. Martha W. Porter, et al.: Effect of dietary egg on serum cholesterol and triglyceride of human males. *Am., J. Clin. Nutr.* 30 : 490~495, 1977.
 - 30) Matlsson, et al.: Effect on dietary cholesterol on serum cholesterol in man. *Am., J. Clin. Nutr.* 25 : 589, 1972.
 - 31) Morris, J.N., et al.: Diet and plasma cholesterol in 99 bank men.: *Brit. med. J.* 1 : 571, 1963.
 - 32) Page I.H., Lewis, L.A. and Gilbert, J.: *Circulation*, 13 : 675, 1966.
 - 33) Peterson, J.E., Keith, R.A., and Wilcox, A. A.: Honry changes in serum cholesterol concentration: Effects of the anticipation of Stress, *Circulation* 25, 798, 1962.
 - 34) Wagner, G.: *medical Documentation* 5 : 21, 1961.
 - 35) Waxler, S.H., and Craig, L.S.: Lipid, cholesterol and triglyceride levels in obese woman. *Am. J. clin. Nutrition* 14 : 128, 1964.
 - 36) Zak, B., Dickenman, R.C., White, E.C., Burnet, H. and Cherry, R.J.: Rapid estimation of free and total cholesterol. *Am. J. Clin. Path.* 24 : 1307, 1954.
 - 37) 五島雄一郎：脂質代謝異常の臨床，南山堂，東京 1972.
 - 38) 金箕洪，金相仁，李三悅，崔玲姬，趙漢翊，李