原著

産業労働者の血液生理値に関する研究

第2報 血清脂質値

河野俊一*, 中川秀昭*, 梅博久*
奥村義治*, 山上孝司*, 山本三郎*
能川浩二**

INVESTIGATIONS ON PHYSIOLOGICAL VALUES OF BLOOD
IN INDUSTRIAL WORKERS

Report 2. Serum Lipid Values

Shunichi KAWANO,* Hideaki NAKAGAWA,* Hirohisa TOGA,*
Yoshiharu OKUMURA,* Takashi YAMAGAMI,* Saburo YAMAMOTO*
and Koji NOGAWA**

In order to establish the physiological values of serum lipids in healthy workers, 1,728 workers aged 35 years and over (1,035 males and 693 females) were examined after the over-night fast.

Serum total cholesterol and serum triglycerides were measured by enzyme method. High density lipoprotein-cholesterols were measured by precipitation method (heparin-Mn²⁺) and β -lipoprotein also by precipitation method (heparin-Ca²⁺). Ratios of total cholesterol to HDL-cholesterols and β -lipoproteins to HDL-cholesterols were calculated.

The results obtained are as follows:

(1) Frequency distributions of 4 sorts of lipid values and 2 indices fitted approximately to the log-normal distribution.

(2) High positive correlation coefficients were found between three lipid measurements, i.e. total cholesterol, triglyceride and β -lipoprotein, in both men and women. High positive correlation coefficient was found between two ratios, total cholesterol/HDL-cholesterol and β -lipoprotein/HDL-cholesterol.

(3) Geometric means and, 5-95th percentile values in bracket were 184.5 (135-253) mg/dl for total cholesterol in men, 185.4 (139-247) mg/dl for total cholesterol in women, 84.9 (38-188) mg/dl for triglyceride in men, 71.3 (40-126) mg/dl for triglyceride in women, 47.9 (28-81) mg/dl for HDL-cholesterol in men, 51.5 (33-80) mg/dl for HDL-cholesterol in women, 348.3 (211-577) mg/dl for β -lipoprotein in men, 306.9 (193-489) mg/dl for β -lipoprotein in women, 3.9 (2.3-6.6) for total cholesterol/HDL-cholesterol in men, 3.6 (2.3-5.7) for total cholesterol/HDL-cholesterol in women, 7.3 (3.6-14.6) for β -lipoprotein/HDL-cholesterol in men, and 6.0 (3.1-11.7) for β -lipoprotein/HDL-cholesterol in women.

(4) Group average values of total cholesterol, triglyceride, β -lipoprotein, total cholesterol/HDL-cholesterol and β -lipoprotein/HDL-cholesterol tended to increase with age in women. These differences by age were statistically significant.

(5) Mean values of HDL-cholesterol were higher in women than in men in all age groups.

* 金沢医科大学公衆衛生学教室

** 金沢医科大学衛生学教室

昭和56年9月9日受付

* Department of Public Health, Kanazawa Medical University

** Department of Hygiene, Kanazawa Medical University

Received for publication, September 9, 1981

However, mean values of β -lipoprotein/HDL-cholesterol ratio were higher in men than in women in all age groups. Mean values of total cholesterol and total cholesterol/HDL-cholesterol were higher in men than in women under 45 yr of age, and mean values of triglyceride and β -lipoprotein were higher in men than in women under 50 years.

I. 緒 言

近年労働者の循環器管理が重要視されており、血圧、検尿などの定期健康診断項目以外に、心電図検査、眼底検査とともに、各種の血清脂質検査が職場検診にとり入れられる機会も多くなっている。

血清総コレステロール、血清中性脂肪は循環器疾患との関連で検討が行われており、とくに血清総コレステロール、血清中性脂肪の高値は虚血性心疾患発症の Risk Factor として重要視されている^{1,2)}。また血清総コレステロールの低値はわが国に多い脳血管障害との関連が指摘されている³⁾。さらに低比重リポタンパク (low density lipoprotein) の動脈硬化作用、高比重リポタンパク (high density lipoprotein) の抗動脈硬化作用が話題となり、とくに Miller ら⁴⁾の虚血性心疾患と HDL の関連が報告されて以来、HDL は注目をあび、多くの疫学的研究が行われてきた。

Field 調査により血清総コレステロール、血清中性脂肪、リポタンパクなどの生理値を検討した報告は多い⁵⁾が、産業労働者を対象としたものは少ない。そこで著者らは産業労働者を対象に血清総コレステロール (T-chol) 血清中性脂肪 (TG)、血清 HDL-コレステロール (HDL-chol) 血清 β リポタンパク (β -LP) の測定を行い、性・年齢別に検討した。さらに血清総コレステロール/血清 HDL コレステロール (T-chol/HDL-chol) 血清 β リポタンパク/血清 HDL コレステロール (β -LP/HDL-chol) についても検討を加えた。

II. 研究 方 法

調査対象は第1報⁶⁾と同じ、ファスナー・アルミサッシ製造工場労働者で、成人病検診を受診し、諸検査成績のそろっている35歳以上の者1,728人(男1,035人、女693人)である。性・年齢別内訳はTable 1に示した。

TG 値は食事の影響を受けやすいといわれるので採血はすべて空腹時に行い、血清分離後ただちに測定した。T-chol および TG は酵素法で、HDL-chol は heparin-Mn²⁺ 沈殿法、 β -LP は heparin-Ca²⁺ 沈殿法にて測定した。

III. 結 果

1. 各検査成績の分布

Fig.1 に血清 T-chol, HDL-chol の性・年齢別相対度数分布を示し、血清 TG, β -LP のそれを Fig.2 に示した。図からわかるようにいずれの分布も対数正規分布に近い分布を示すものと思われた。正規確率紙を用いて検討を行ったところ、累積度数分布はほぼ直線を呈した。図には示していないが、T-chol/HDL-chol, β -LP/HDL-chol もほぼ対数正規分布型であった。このことから各測定値を対数変換して検討を行った。

2. 各検査値相互間の相関

対数変換した各測定値による各検査間の相関係数を男女別に算出し、Table 2に示した。男の場合、T-chol と β -LP は強い正の相関 ($r=0.62$) を示した。TG と強い正の相関がみられたのは β -LP ($r=0.66$)、 β -LP/HDL-chol ($r=0.69$) であった。HDL-chol は T-chol/HDL-chol, β -LP/HDL-chol とそれぞれ強い負の相関 ($r=-0.82$, -0.74) が認められた。 β -LP は T-chol, TG のほかに β -LP/HDL-chol と強い正相関 ($r=0.75$) が得られた。また、T-chol/HDL-chol と β -LP/HDL-chol の相関係数は $r=0.88$ と非常に高い値を示した。女についてもほぼ同様の傾向があるといえる。また表には示していないが年齢階級別に相関係数の検討を試みたところ、ほぼ同様の傾向がみられた。

3. 各検査値の平均値およびパーセンタイル値

対数変換した測定値より、各検査成績の性・年齢別幾何平均値 (G.M.)、標準偏差値 (S.D.) および 1% 値、25% 値、5% 値、95% 値、97.5% 値、99% 値を算出した結果を Table 3~8 に示した。

T-chol の G.M. (Table 3) は、男 184.5 mg/dl, 女 185.4 mg/dl であった。年齢別では男は 181.6~188.4 mg/dl の間にあり、加齢にともなう変化はみられなかったが、女は 176.6~199.5 mg/dl の間で加齢にともない上昇傾向が認められた。男女差は 45 歳未満では男が女より高値を示すが 45 歳以上で女が男より高値となり 45~49 歳を除いて、各年齢群間に有意の差が認められた ($p<0.05$)。また T-chol の 5~95% 範囲 (この範囲に全体の 90% を含む) は男 134.7~252.7 mg/dl, 女は 139.0~247.2 mg/dl であった。

Fig.1. Frequency distributions of total cholesterol and HDL-cholesterol by age and sex.

Fig.2. Frequency distributions of triglyceride and β -lipoprotein.

Table 1. Age- and Sex-distribution of the population examined.

Age (yr)	Male	Female	Total
35-39	440	210	650
40-44	291	174	465
45-49	177	173	350
50-	127	136	263
Total	1,035	693	1,728

Table 2. Correlation coefficients of six variables.

	Triglyceride	HDL-cholesterol	β -lipoprotein	T. chol./HDL-chol.	Total cholesterol
Male					
Triglyceride					0.2843**
HDL-cholesterol	-0.2468**				0.1265*
β -lipoprotein	0.6556**	-0.1252*			0.6205**
T. cholesterol/HDL-cholesterol	0.4063**	-0.8201**	0.4864**		0.3806**
β -lipoprotein/HDL-cholesterol	0.6903**	-0.7381**	0.7520**	0.8774**	0.3287**
Female					
Triglyceride					0.3612**
HDL-cholesterol	-0.1786**				0.2284**
β -lipoprotein	0.6315**	-0.1109			0.7513**
T. cholesterol/HDL-cholesterol	0.3979**	-0.7641**	0.5870**		0.3836**
β -lipoprotein/HDL-cholesterol	0.5530**	-0.6953**	0.7652**	0.9100**	0.3681**

* $0.01 \geq p > 0.001$, ** $0.001 \geq p$

Table 3. Serum total cholesterol levels and selected percentile values.

Age (yr)	G.M.	S.D.	Percentiles					
			1st	2.5th	5th	95th	97.5th	99th
Male								
35-39	182.8	1.23	112.9	121.7	130.0	257.1	276.7	296.0
40-44	188.4	1.19	125.4	133.6	141.2	251.2	265.7	283.0
45-49	184.5	1.21	118.9	127.3	135.2	251.7	267.4	286.2
50-	181.6	1.19	122.1	129.9	137.2	240.3	253.8	269.9
Total	184.5	1.21	118.3	126.7	134.7	252.7	268.6	287.8
Female								
35-39	176.6	1.18	118.8	126.4	133.4	233.7	246.8	262.5
40-44	182.0	1.18	122.4	130.2	137.5	240.8	254.3	270.5
45-49	188.8	1.17	129.8	137.5	144.8	246.1	259.1	274.7
50-	199.5	1.19	133.5	142.1	150.2	265.1	280.1	298.2
Total	185.4	1.19	123.4	131.4	139.0	247.2	261.4	278.5

G.M. : geometric mean, S.D. : standard deviation, (mg/dl)

Table 4. Serum Triglyceride levels and selected percentile values.

Age (yr)	G.M.	S.D.	Percentiles					
			1st	2.5th	5th	95th	97.5th	99th
Male								
35-39	83.0	1.75	22.6	27.6	33.1	208.3	249.2	304.9
40-44	85.3	1.51	32.7	38.0	43.3	168.1	191.7	222.5
45-49	89.5	1.50	34.7	40.2	45.8	175.1	199.4	231.0
50-	83.8	1.58	29.0	34.2	39.6	177.3	205.1	241.9
Total	84.9	1.62	27.6	32.8	38.3	188.1	219.6	261.5
Female								
35-39	63.0	1.38	29.6	33.3	36.9	107.4	119.1	134.0
40-44	70.0	1.39	32.5	36.6	40.7	120.3	133.7	150.5
45-49	74.3	1.40	33.8	38.2	42.6	129.7	144.5	163.3
50-	83.8	1.39	38.7	43.7	48.5	144.5	160.7	181.1
Total	71.3	1.41	31.9	36.2	40.4	125.8	140.5	159.2

G.M. : geometric mean, S.D. : standard deviation, (mg/dl)

Table 5. Serum HDL-cholesterol levels and selected percentile values.

Age (yr)	G.M.	S.D.	Percentiles					
			1st	2.5th	5th	95th	97.5th	99th
Male								
35-39	47.5	1.33	24.5	27.1	29.7	76.0	83.3	92.3
40-44	48.5	1.41	21.7	24.6	27.5	85.7	95.7	108.4
45-49	47.4	1.34	23.9	26.6	29.2	77.5	84.6	94.1
50-	48.3	1.47	19.9	22.8	25.6	90.6	102.4	117.5
Total	47.9	1.37	22.9	25.6	28.4	80.7	89.4	100.2
Female								
35-39	52.6	1.31	28.1	31.0	33.8	81.9	89.3	98.4
40-44	50.8	1.29	27.9	30.6	33.2	77.7	84.3	92.6
45-49	51.5	1.32	27.1	29.9	32.7	81.2	88.7	98.0
50-	50.7	1.31	27.2	30.0	32.7	78.7	85.7	94.4
Total	51.5	1.31	27.7	30.5	33.2	80.0	87.1	95.9

G.M. : geometric mean, S.D. : standard deviation, (mg/dl)

TG の G.M. (Table 4) は男 84.9 mg/dl, 女 71.3 mg/dl であった。年齢別では男 83.0~89.5 mg/dl, 女 63.0~83.8 mg/dl の間にあり, T-chol と同様に女にのみ加齢にともなう上昇傾向がみられた。男女差は 50 歳以上の群を除いて, 各年齢群とも男が有意に高い値であった ($p < 0.05$)。TG の 5~95% 範囲は男 38.3~188.1 mg/dl, 女 40.4~125.8 mg/dl であった。

HDL-chol の G.M. (Table 5) は, 男 47.9 mg/dl, 女 51.5 mg/dl であった。年齢別では男 47.5~48.5 mg/dl, 女 50.7~52.6 mg/dl の間にあり, 男女とも加齢にともなう変化はみられなかった。男女差は, 全年齢群とも女が高く, 35~39 歳, 45~49 歳の両群で有意差を認めた ($p < 0.05$)。HDL-chol の 5~95% 範囲は男 28.4~80.7 mg/dl, 女 33.2~80.0 mg/dl であった。

Table 6. Serum β -lipoprotein levels and selected percentile values.

Age (yr)	G.M.	S.D.	Percentiles					
			1st	2.5th	5th	95th	97.5th	99th
Male								
35-39	338.8	1.36	165.3	184.8	204.0	562.9	621.3	694.5
40-44	354.0	1.35	177.4	197.5	217.2	577.0	634.6	706.4
45-49	359.7	1.36	174.6	195.3	215.7	599.9	662.6	741.3
50-	350.8	1.35	174.8	194.8	214.4	573.9	631.6	703.7
Total	348.3	1.36	170.9	190.8	210.5	576.5	635.8	710.2
Female								
35-39	277.3	1.29	153.9	168.6	182.8	420.7	456.2	499.9
40-44	299.2	1.30	162.5	178.6	194.3	460.8	501.2	551.0
45-49	316.2	1.31	168.1	185.4	202.3	494.4	539.3	594.9
50-	358.1	1.35	179.5	199.8	219.7	583.7	641.9	714.6
Total	306.9	1.33	158.8	175.9	192.6	489.0	535.4	593.1

G.M. : geometric mean, S.D. : standard deviation, (mg/dl)

Table 7. Ratios of total cholesterol to HDL cholesterol and selected percentile values.

Age (yr)	G.M.	S.D.	Percentiles					
			1st	2.5th	5th	95th	97.5th	99th
Male								
35-39	3.9	1.37	1.8	2.1	2.3	6.5	7.2	8.1
40-44	3.9	1.37	1.9	2.1	2.3	6.6	7.3	8.2
45-49	3.9	1.40	1.8	2.0	2.3	6.8	7.5	8.5
50-	3.8	1.38	1.8	2.0	2.3	6.5	7.2	8.1
Total	3.9	1.38	1.8	2.1	2.3	6.6	7.3	8.2
Female								
35-39	3.4	1.30	1.8	2.0	2.2	5.2	5.6	6.2
40-44	3.6	1.29	2.0	2.2	2.4	5.4	5.9	6.5
45-49	3.7	1.31	2.0	2.2	2.4	5.8	6.3	7.0
50-	3.9	1.34	2.0	2.2	2.4	6.3	6.9	7.7
Total	3.6	1.32	1.9	2.1	2.3	5.7	6.2	6.8

G.M. : geometric mean, S.D. : standard deviation

β -LP の G.M. (Table 6) は男 348.3 mg/dl, 女 306.9 mg/dl であった。年齢別では男は 338.8~359.7 mg/dl の間にあり加齢にともなう変化はみられなかったが、女は 277.3~358.1 mg/dl の間にあり、加齢にともなう上昇傾向が認められた。男女差は 50 歳以下の群で男が女より有意に高値を示した ($p < 0.05$)。 β -LP の 5~95% 範囲は男 210.5~576.5 mg/dl, 女 192.6~489.0 mg/dl

であった。

T-chol/HDL-chol の G.M. (Table 7) は男 3.9 であり、年齢別でも 3.8~3.9 と変化はみられなかった。しかし女では G.M. は 3.6 であり年齢別では 3.4~3.9 の間にあり加齢にともない上昇した。男女差は 50 歳以上の群以外で男が女よりも高く、35~39 歳, 40~44 歳群で有意であった ($p < 0.05$)。 T-chol/HDL-chol の 5~

Table 8. Ratios of β -lipoprotein to HDL cholesterol and selected percentile values.

Age (yr)	G.M.	S.D.	Percentiles					
			1st	2.5th	5th	95th	97.5th	99th
Male								
35-39	7.1	1.57	2.5	3.0	3.4	15.0	17.3	20.3
40-44	7.3	1.56	2.6	3.1	3.5	15.2	17.5	20.5
45-49	7.4	1.60	2.5	3.0	3.4	16.0	18.6	22.0
50-	7.5	1.66	2.3	2.8	3.3	17.1	20.1	24.1
Total	7.3	1.58	2.5	3.2	3.6	14.6	17.0	21.0
Female								
35-39	5.3	1.44	2.2	2.6	2.9	9.6	10.8	12.3
40-44	5.8	1.47	2.4	2.7	3.1	11.0	12.4	14.3
45-49	6.2	1.49	2.4	2.8	3.2	11.9	13.6	15.7
50-	7.1	1.55	2.6	3.0	3.5	14.6	16.8	19.6
Total	6.0	1.50	2.3	2.7	3.1	11.7	13.3	15.4

G.M. : geometric Mean, S.D. : standard deviation

95% 値は男 2.3~6.6, 女 2.3~5.7 であった。

β -LP/HDL-chol の G.M. (Table 8) は男で 7.3, 女で 6.0 だった。年齢別では男女とも加齢にともない上昇傾向を示し, 男 7.1~7.5, 女 5.3~7.1 の間であった。男は全年齢群で女より高値で 50 歳以上の群を除いて有意の差であった ($p < 0.05$)。 β -LP/HDL-chol の 5~95% 範囲は男 3.6~14.6, 女 3.1~11.7 であった。

女での HDL-chol 以外の 5 項目の加齢にともない上昇傾向は, 分散分析を用いて検定するといずれも有意であった ($p < 0.01$)。

IV. 考 察

動脈硬化の発症, 進展と脂質代謝異常の関係はよく知られており, これまでは主に T-chol や TG などが取りあげられ, 多くの疫学調査が行われてきた。

T-chol と冠動脈疾患の関係については Kannel ら¹⁾によって Framingham Study のなかで T-chol が 250 mg/dl 以上の群は 220 mg/dl 以下の群に比較し冠動脈疾患が有意に多いと報告されている。また, Keys ら⁷⁾による世界 7 か国の調査からの動物脂肪摂取の多い国では T-chol が高く, 冠動脈疾患死亡も多かったとの報告をはじめ, さまざまな研究が行われている。しかしわが国では欧米諸国よりも冠動脈疾患が少なく, T-chol も低いために T-chol と冠動脈疾患の関連は明らかとなっていない³⁾。

TG と冠動脈疾患の関係については Carlson ら²⁾は正

相関を認めており, Albrink ら⁸⁾や福井ら⁵⁾のこれを支持する報告もある。

また高リポタンパク血症と動脈硬化とのかかわりについても関心がもたれ, 1950 年初めに, Gofman ら⁹⁾は LDL (β リポタンパク) の動脈硬化作用を, Barr ら¹⁰⁾は HDL (α リポタンパク) の抗動脈硬化作用を明らかにしている。その後 Kannel ら^{2,11)}が β -LP の上昇が脳梗塞や心筋梗塞の発症を高めることを報告するなど LDL と動脈硬化の関係が強調されていた。

しかし, Miller ら⁴⁾が 1975 年に虚血性心疾患患者と健康者の比較で LDL コレステロール (LDL-chol) に差がみられなかったのに, 患者の HDL-chol が有意に低下していたことを報告し, さらに Gordon ら¹²⁾や Rhoads ら¹³⁾の疫学調査で虚血性心疾患と HDL-chol の関係を明らかにして以来, HDL は注目を集めている。

近年, 食生活の欧米化, 人口の老齢化にともない, 欧米諸国と比べ著しく低率であった虚血性心疾患も次第に増加して来っており, わが国でも動脈硬化と高脂血症のかかわりについて関心が持たれている。著者らも産業労働者の循環器疾患管理に重点をおき, 各種の血清脂質の測定を行っている。しかしスクリーニングレベルを決定するための生理値の範囲については現在なお十分な検討がなされているとはいえない。

T-chol や TG の多数例にもとづく検討はこれまでも多くの報告があり, 全国的規模での調査としては, 昭和 35 年度文部省動脈硬化研究班¹⁴⁾による全国 7 都市に

在住する6,977人(男4,855人,女2,122人)を対象とするT-cholの検討や,昭和45年度文部省総合研究班¹⁵⁾による全国15地域3,555人(男2,441人,女1,114人)を対象とするT-cholとTGの検討がある.昭和45年度の報告によればT-chol平均値は男185mg/dl,女187mg/dlであり,TGの平均値は男102mg/dl,女109mg/dlであった.検査方法が異なる(T-cholはZak-Henly北村変法,TGはアセチルアセトン法を用いている)ので著者らの成績とは単純に比較できないが,T-cholはほぼ同値,TGはやや高値といえる.またTechnicon Autoanalyzerを用いて男1,806人,女3,534人を対象とした鶴沢ら¹⁶⁾の成績ではT-cholの平均値は男183.2mg/dl,女182.1mg/dl,TGは男141mg/dl,女123mg/dlであり,著者らの成績よりTGはかなり高値を示している.T-cholに関するわが国の他の報告^{17,18)}は著者らの成績よりも概して低い傾向にあり,海外の成績^{19,20)}はかなりの高値であった.TGはT-cholほど検査法による差は認められないとされており,福井ら²¹⁾はVan Handel and Zilversmit変法,Acetylacetone法,酵素法を比較し,3者間に極めて高い相関関係を認めている.著者らの成績もVan Handel and Zilversmit変法で測定された福井ら²¹⁾の成績とほぼ一致していた.

β -LPは日常的に測定されることの多い検査であるが免疫学的に不安定であり,血清の保存もきかないことから,測定のバラツキは大きいといわれ,多数例の検討報告はほとんどない.Polyanion precipitation method(沈殿法)を用いた安藤ら²²⁾の報告によれば,男は 283 ± 62 mg/dl,女は 325 ± 75 mg/dlであった.最近では β -LPの50~60%を占めるコレステロール成分(LDL-chol)の測定が行われている.

HDL-cholはHigh Density Lipoprotein(α リポタンパク)の20%を占めるといわれ,比較的測定しやすいことから日常的に広く測定されるようになってきている.わが国では人間ドック受診者を対象とした矢野ら²³⁾,農村住民を対象とした宮原²⁴⁾,稲場ら²⁵⁾をはじめ多くの報告がみられるが,HDL-cholは性,年齢,肥満,飲酒,喫煙などさまざまな因子の影響を受けるといわれ,その生理値の検討は十分とはいえない.

著者らの成績では矢野ら²³⁾の男 56 ± 16 mg/dl,女 61 ± 15 mg/dl,宮原ら²⁴⁾の男 57.5 ± 14.7 mg/dl,女 55.2 ± 14.0 mg/dl,Brunnerら²⁶⁾の男 $46.2 \sim 47.1$ mg/dl,女 $58.3 \sim 59.5$ mg/dlやその他の報告^{27,28)}と比較し,低値であった.検査方法の相違による差ということも考慮しなければならないが,矢野ら²⁹⁾が超遠心法,ヘパリン・マ

ンガン法,リン・タングステン法の比較検討から,3法の相関は非常に良く,平均値もほぼ近似していると報告しており,また著者らが福井県一農村でリン・タングステン法を用いて行った調査³⁰⁾でも男 47.3 ± 11.8 mg/dl,女 49.0 ± 11.3 mg/dlと低値を示したことや,日本国内で地域によりHDL-cholの平均値に相当の差がみられるという報告³¹⁾もあることから,北陸地方の食生活,社会環境などがHDL-cholの低値に影響を与えていることも考えられ,今後検討されなければならない課題であろう.

さらにT-chol,HDL-cholを用いて,その比やatherogenic indexを計算し,これらと虚血性心疾患との関連を検討する試みが行われている^{23,24,26,27)}.著者らは今回T-chol/HDL-chol, β -LP/HDL-cholを算出したが,今後これらを用いて動脈硬化との関連を検討したいと考えている.

著者らの成績では女でT-chol,TG, β -LPに加齢ともなう上昇傾向がみられた.男にも加齢ともなう上昇傾向を認める報告^{14~22)}もあるがピークは40~50歳とされており,著者らの対象は35~60歳と比較的狭い年齢幅であったのでこの傾向がみられなかったのかも知れない.HDL-cholでは男女とも加齢による変化はみられなかったが,これは諸家の報告^{23~27)}と一致していた.

男女差に関しては,HDL-cholは全年齢群で女が男より高値を示し,T-chol,TG, β -LPは高年齢群で女が男より高値を示した.ほぼ同様の結果が諸家により報告^{14~27)}されている.

生理値は平均値と標準偏差値を用いて計算されることが多く,偏差の幅を何倍にするかはいろいろと意見の分かれるところである.一般にその検査の目的および処理能力などを考慮して決められているようである.著者らは生理値を多項目検診の際のスクリーニングレベルという意味で考えており,一連の検討を行っている.スクリーニングレベルを決定する場合敏感度や特異度が問題とされている.異論はあると思うが,著者らは今回偽陰性を小さくし敏感度を大きくするため,多少特異度が小さくてもよいと考え,90%分布幅(5~95%値)を生理値と定めた.さらにTG,HDL-chol, β -LPなどでは年齢差より男女差が大きくみられ,生理値は男女別に示すのが適当であると考えられた.今回設定した生理値からはずれた者については,経過観察を行い病態生理学的に検討するなかで,さらに妥当な生理値の設定を追求して行きたいと考えている.

以上血清脂質の生理値について検討したが今後これらを用いてアンケート調査成績や生理学的検査成績との関

連, さらに各種循環器疾患発生との関連について検討する予定である.

V. 結 論

産業労働者における血清脂質の生理値を得るために 35~65 歳のファスナー, アルミサッシ工場労働者 1,728 人 (男 1,035 人, 女 693 人) の血清 T-chol, TG, β -LP, HDL-chol を測定し, さらに T-chol/HDL-chol, β -LP/HDL-chol の 2 指標を算出し, 性・年齢別に検討を行った.

1) 各検査値および指標はほぼ対数正規分布を示した.

2) 各検査値間には互いに有意の相関がみられ, とくに β -LP と T-chol, β -LP と TG 間で強い相関がみられた. また 2 指標間の相関は $r=0.88\sim0.91$ と非常に強いことがわかった.

3) 6 種類の血清脂質値の G.M. (および 5~95% 範囲の生理値) は, T-chol が男 184.5(135~253)mg/dl, 女 185.4(139~247)mg/dl, TG は男 84.9(38~188)mg/dl, 女 71.3(40~126)mg/dl, HDL-chol は男 47.9(28~81)mg/dl, 女 51.5(33~80)mg/dl, β -LP は男 348.3(211~577)mg/dl, 女 306.9(193~489)mg/dl, T-chol/HDL-chol は男 3.9(2.3~6.6), 女 3.6(2.3~5.7), β -LP/HDL-chol は男 7.3(3.6~14.6), 女 6.0(3.1~11.7) であった.

4) T-chol, TG, β -LP, T-chol/HDL-chol, β -LP/HDL-chol は年齢別平均値が, 女で加齢にともない上昇傾向を示したが, HDL-chol は加齢による変化は男女ともみられなかった.

5) すべての年齢群で HDL-chol の平均値は女が男より高値を示し, β -LP/HDL-chol の平均値は女が男より低値を示した. 45 歳以下の群で T-chol と T-chol/HDL-chol の平均値は男が女より高値を示し, TG, β -LP は 50 歳以下の群で男が女より高値を示した.

本論文の要旨は第 40 回日本公衆衛生学会総会において発表した.

文 献

- 1) Kannel, W. B., Castelli, W. R., Gordon, T. and MacNamara, P. N.: Serum cholesterol, lipoproteins and the risk of coronary heart disease, *Ann. Int. Med.*, 74: 1-12, 1971.
- 2) Carlson, L. A. and Bottiger, L. E.: Ischemic heart disease in relation to fasting values of plasma triglycerides and cholesterol, *Lancet*, (1): 865-868, 1972.
- 3) 鴨谷亮一, 小町喜男: 疫学的にみた日本人の栄養と循環器疾患の相関 (鴨谷亮一, 小町喜男, 渡辺孝編著, 日本人の栄養と循環器疾患) 1-42, 保健同人社, 東京, 1974.
- 4) Miller, G. J. and Miller, N. E.: Plasma high density lipoprotein concentration and development of ischemic heart disease, *Lancet*, (1): 16-19, 1975.
- 5) 福井 巖, 高野圭以, 清水龍男, 正木清孝, 高畑譲二: トリグリセライド, *日本臨牀*, 38: 614-628, 1980.
- 6) 中川秀昭, 河野俊一, 梅 博久, 奥村義治, 山上孝司, 山本三郎, 能川浩二: 産業労働者の血液生理値に関する研究 (第 1 報) 血液性状値, *産業医学*, 24: 236-244, 1982.
- 7) Keys, A., Blackburn, H. W., van Buchem, F. S. P., Buzina, R., Djordjevic, B. S., Dontas, A. S., Fidanza, F., Karvonen, M. J., Kimura, N., Lekos, D., Monti, M., Puddn, V. and Taylor, H. L.: Epidemiological studies related to coronary heart disease; Characteristics of men aged 40-59 in seven countries, *Acta Med. Scand., Suppl.*, 460: 1-362, 1966.
- 8) Albrink, M. J., Meigs, J. W. and Man, E. B.: Serum lipid, hypertension and coronary disease, *Am. J. Med.*, 31: 4-23, 1961.
- 9) Gofman, J. W., Jones, H. B., Lindgren, F. T., Lyon, T. P., Elliott, H. A. and Strisower, S.: Blood lipids and human atherosclerosis, *Circulation*, 2: 161-178, 1950.
- 10) Barr, D. P., Russ, E. M. and Eder, H. A.: Protein-lipid relationships in human plasma, *Am. J. Med.*, 11: 480-493, 1951.
- 11) Kannel, W. B., Gordon, T. and Dawber, T. R.: Role of lipid in the development of brain infarction; Framingham study, *Stroke*, 5: 679-685, 1974.
- 12) Gordon, T., Castelli, W. P. and Hjortland, M. L.: High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease, *Am. J. Med.*, 62: 707-714, 1977.
- 13) Rhoads, G. G., Gulbrandsen, C. L. and Kagan, A.: Serum lipoproteins and coronary heart disease in population study of Hawaii Japanese men, *N. Engl. J. Med.*, 294: 293-298, 1976.
- 14) Research Committee on Atherosclerosis in Japan: Total serum cholesterol level in normal subjects in Japan, *Jpn. Circ. J.*, 29: 505-510, 1965.
- 15) 文部省総合研究班「日本人の高脂血症の疫学的研究」: 健康日本人の血清コレステロールおよびトリグリセライド値に関する研究, 動脈硬化, 1: 101-108, 1973.
- 16) Uzawa, H. and Nakamura, N.: Epidemiological studies of serum lipids of Japanese men and women in Kumamoto prefecture Japan, *Bull. Inst. Const. Med. Kumamoto Univ.*, 28: Suppl., 1978.
- 17) 中神義男: 日本人の血清総コレステロール濃度について, *J. Physiol. Soc. Jpn.*, 19: 453-464, 1957.
- 18) 大和田国夫, 田中平三, 植田 豊, 伊藤ちぐさ, 津江裕子, 須永 寛, 沢田清子: 農村在住者の血清総コレステロールと血清中性脂肪値の年齢別変動に関する研究, *日衛誌*, 28: 530-542, 1974.
- 19) Adlersberg, D., Echafer, L., Steinberg, A. G. and Wang, C.: Age, sex, serum lipid, and coronary atherosclerosis, *J. Am. Med. Assoc.*, 162: 619-622, 1956.
- 20) Schaefer, L. E.: Serum cholesterol—Triglyceride distribution in a "normal" New York city popula-

- tion, *Am. J. Med.*, 36: 262-268, 1964.
- 21) 福井 巖, 久城英人, 曾根 淳, 正木清孝, 高畑譲二: トリグリセリド代謝面より, *日老医誌*, 8: 250-256, 1971.
 - 22) 安藤 喬, 青木泰然, 寺倉俊勝, 下中恵美子: リポ蛋白, *日本臨牀*, 38: 660-670, 1980.
 - 23) 矢野芳和, 入江 昇, 木間康彦, 都島基夫, 竹内一郎, 中谷短章, 五島雄一郎: 高比重リポ蛋白 (HDL) の臨牀的意義に関する研究 (第2報) HDL コレステロール濃度の疫学的検討, *日老医誌*, 16: 421-430, 1979.
 - 24) 宮原伸二: 農村における HDL コレステロールの実態について, *農村医学*, 29: 843-858, 1981.
 - 25) 稲葉 裕, 堀 秀史, 植木一虎, 高木 勝, 田代寛美, 戸嶋裕徳: フィールドにおける HDL-コレステロールとその影響因子の検討, 動脈硬化, 8: 567-573, 1980.
 - 26) Brunner, D., Weisbort, J., Loebl, K., Schwartz, S., Altman, S., Bearman, J. E. and Levin, S.: Serum cholesterol and high density lipoprotein-cholesterol in coronary patients and healthy person, *Atherosclerosis*, 33: 9-16, 1979.
 - 27) 辻 昌宏, 村尾 誠, 井出 肇, 小林 毅: 高比重リポ蛋白 (HDL) cholesterol および phospholipids に影響を及ぼす諸因子についての検討一年齢, 性, 肥満および虚血性心疾患による影響一, *日老医誌*, 17: 639-646, 1980.
 - 28) Williams, P., Robinson, D. and Bailey, A.: High Density lipoprotein and Coronary Risk Factors in normal men, *Lancet*, (1): 72-75, 1979.
 - 29) 矢野芳和, 入江 昇, 都島基夫, 本間康彦, 五島雄一郎: 高比重リポ蛋白 (HDL) の臨牀的意義に関する研究 (第1報) HDL コレステロールの測定法の検討, *日老医誌*, 16: 17-21, 1979.
 - 30) 梶 博久, 中川秀昭, 河野俊一, 奥村義治, 山上孝司, 山本三郎, 金森ちえ子: 北陸地方の一地区における HDL-コレステロールとその影響因子について, *北陸公衛誌*, 8: 46-51, 1981.
 - 31) 山本 豊, 城間 剛, 三川武彦, 岡村哲夫, 須階二郎, 駒沢 勉: 健常日本人 HDL コレステロール値の地域差に関する検討, 動脈硬化, 8: 555-560, 1980.

著者への通信先: 河野俊一, 〒920-02 石川県河北郡内灘町大学 1-1 金沢医科大学公衆衛生学教室
 Reprint requests to Department of Public Health, Kanazawa Medical University, Daigaku
 1-1, Uchinada, Kahoku-gun, Ishikawa, 920-02 Japan (S. Kawano)