

한국인 직장성인과 그 배우자의 Apolipoprotein A-I & B 분포

김원술, 김동일, 서병성

성균관대학교 대학 산업의학교실

Apolipoprotein A-I and B Distribution among the Employees and their Partners in Korea

Won Sool Kim, Dong Il Kim, Byung Sung Suh

Department of Occupational Medicine, College of Medicine, Sungkyunkwan University

Objectives : This study was performed to investigate the distribution of apolipoproteins A-I and B among Korean employees and their partners.

Methods : The study population consisted of 7,633 men and women (4,578 men and 3,054 women) residing in Seoul and Kyung-gee Do, with an average age of 43.5 ± 8.3 years. Blood samples were collected following at least 12 hours of fasting. Apolipoproteins A-I and B were measured using a Behring Nephelometer analyzer. The body mass index (BMI) for each participant was calculated as weight (kg) divided by height squared (m^2). Information on health-related behaviors such as exercise, alcohol intake, and smoking habits was collected through self-administrated questionnaires.

Results : The mean concentrations of Apo A-I were 132.6 ± 22.3 mg/dL and 142.9 ± 24.8 mg/dL in the men and women, respectively. The concentration of Apo A-I increased significantly across all age categories of men. The mean concentrations of Apo B were 101.7 ± 23.2 mg/dL and 87.8 ± 23.5 mg/dL in the men and women,

respectively, and Apo B increased significantly across all age categories for both the men and women. Exercise and BMI were major determinants for Apo A-I and B levels. The 10th percentile of Apo A-I concentration was 109 mg/dL in the men and 113 mg/dL in the women, and the 90th percentile of Apo B concentration was 131 mg/dL in the men and 118 mg/dL women.

Conclusions : For the prevention of coronary artery disease, we recommend that for individuals in the 10th percentile of concentration for Apo A-I and the 90th percentile of concentration for Apo B, active preventive interventions such as weight loss and exercise should be taken. This study, within its limitations, may be useful for evaluating apolipoprotein A-I and B concentrations in Korean adults.

J Prev Med Public Health 2007;40(1):71-76

Key words : Apolipoprotein A-I, Apolipoprotein B

서론

심혈관계 질환의 사회적 비중은 갈수록 커지고 있고, 이를 예방하고 관리하기 위한 다양한 지표들이 제시되고 있다. 특히 지질지표는 관상동맥질환을 비롯하여 심혈관계 질환을 관리하기 위한 지표로서 다양하게 이용되고 있으나, 아직도 지단백의 이상이 심혈관계 위험도 평가에 기여하는 것에 대해서는 논란 중이다 [1,2]. 그러나 지금도 다양한 지질지표들이 심혈관계 질환 및 관상동맥질환의 예방 및 관리의 지표로서 제시되고, 최근에는 Apolipoprotein

이 관상동맥 질환의 위험도 예측 또는 관리 지표로서 유용한 것으로 알려져 있다 [3-6].

Apolipoprotein은 지단백의 단백질성분으로 구조적 안정성을 제공하고, 지질 수송 및 지단백 대사에 관여하고, ABC 명명법에 의해 분류된다. Apolipoprotein A-I(이하 "Apo A-I")는 HDL(high density lipoprotein) 표면의 단백질성분 중에 하나이고, Apolipoprotein B ("이하 Apo B")는 LDL(low density lipoprotein)와 IDL(intermediate-density lipoprotein)의 주요 단백질 성분이다 [7,8]. Apolipoprotein에 대한 연구 결과 Apo A-I의

저하 [9] 및 Apo B의 증가 [10]는 관상동맥 질환 발생 위험을 증가시키고, Apo A-I/B ratio가 심혈관계 질환의 위험도를 잘 반영 [6]하는 지표로 알려져 있다.

1991년 the International Federation of Clinical Chemistry(IFCC) Committee on Apolipoproteins에서 Apo A-I와 B의 검사방법 및 검사 결과치에 대한 표준이 제시되었고 [11] 이후 Apolipoprotein에 대한 광범위한 연구가 진행되었으며, 인종, 환경적 특성에 따른 분포에 따른 다양한 연구 결과가 제시 [12-16] 되었으나, 우리나라의 경우 Apolipoprotein에 대한 연구가 부족하여 우리나라 정상인에서 Apo A-I 및 B값에 대한 인구학적 특성에 따른 분포 및 평균

값을 제시하지 못하고 있는 실정이다.

Apo A-I의 증가는 관상동맥 질환의 발생의 위험을 감소 [17]시키고, Apo B의 증가는 관상동맥질환의 발생 위험을 증가시키고, 총콜레스테롤 및 LDL-C 보다 관상동맥질환의 위험지표로 유의하다고 [18,19] 알려져 있다. 또한 Apolipoprotein은 다른 지질지표보다 혈청 지단백을 보다 잘 반영 [20]한다는 조사와 검사당시 식이에 영향을 덜 받는다는 장점 [21] 등을 고려하면 Apo A-I 및 B는 추후 다양한 측면에서 활용될 것으로 기대되므로 이에 대한 다양한 조사가 시행되어야 할 것이다. 많은 조사에 앞서 정상성인의 Apolipoprotein의 분포양상 및 참고치에 대한 역학조사가 이루어져야 한다, 따라서 본 조사는 서울 및 경기지역에 거주하는 직장인 및 배우자를 대상으로 Apo A-I 및 B 값에 대한 성별, 연령별 분포 및 평균값을 조사하고, 아울러 체중, 운동, 음주 및 흡연에 따른 Apolipoprotein 값을 비교하여 추후 우리나라 정상성인을 대표할 수 있는 연구에 기초자료를 제공하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2004년 1월부터 12월까지 성균관대학교 대학 강북삼성병원에서 실시한 종합건강진단 대상자 중에서 직장인 수진자 및 그 배우자 8,434명을 대상으로 하였다. 조사대상자들은 서울 및 경기지역에 거주하였고, 교육 수준은 고졸(26.0%), 전문대졸(9.0%), 대졸이상(57.8%)로 고졸이상이 92.8%로 비교적 양호하였다. 조사대상자들 중에서 지질지표에 영향을 미칠 수 있는 당뇨병, 갑상선기능이상, 고지혈증등의 병력이 있거나 호르몬, 다이어트치료제, 스테로이드 및 고혈압, 뇌졸중, 심장병 및 기타심혈관계 질환 등에 의한 약물 복용 경험이 있는 801명을 제외한 7,633명이 최종 분석 대상자로 선정되었다.

2. 연구 방법

조사대상자들의 운동 및 음주빈도, 흡연 여부는 자기 기입식 설문지를 작성한 후

Table 1. Distribution of subjects by age, BMI, exercise, alcohol and smoking

Variable	Total (N=7,633)		Man (N=4,579)		Woman (N=3,054)	
	N	%	N	%	N	%
Age (year)	43.5 ± 8.3		43.9 ± 7.8		43.0 ± 8.9	
~29	235	3.1	70	1.5	165	5.4
30~39	2,261	29.6	1,330	29.0	931	30.5
40~49	3,551	46.5	2,201	48.1	1,350	44.2
50~59	1,260	16.5	804	17.6	456	14.9
60~	326	4.3	174	3.8	152	5.0
BMI (Kg/m ²)	23.9 ± 2.9		24.6 ± 2.7		22.8 ± 3.0	
~22.99	3,015	39.5	1,235	27.0	1,780	58.3
23.00~24.99	2,068	27.1	1,421	31.0	647	21.2
25.00~	2,550	33.4	1,923	42.0	627	20.5
Exercise						
Never	3,450	45.2	1,690	36.9	1,760	57.6
1~2/week	2,656	34.8	1,909	41.7	747	24.5
3~ /week	1,527	20.0	980	21.4	547	17.9
Alcohol						
Never						
~1/week	2,809	36.8	765	16.7	2,044	66.9
2~ /week	1,824	23.9	1,191	26.0	633	20.7
	3,000	39.3	2,623	57.3	377	12.4
Smoking						
Never						
Ex-smoker	4,160	54.5	1,328	29.0	2,832	92.8
Smoker	1,282	16.8	1,200	26.2	82	2.7
	2,191	28.7	2,051	44.8	140	4.5

Table 2. Distribution of the Apo A-I concentration

Age (Year)	M ± SD	Range	Percentiles				
			10	25	50	75	90
Man							
~29	134.0 ± 27.3	94 ~ 188	103.2	116.0	136.0	167.3	174.0
30~39	134.0 ± 22.1	20 ~ 239	108.0	119.0	133.0	147.0	161.0
40~49	136.9 ± 22.9	20 ~ 236	109.2	121.0	135.0	151.0	166.0
50~59	138.5 ± 23.6	79 ~ 232	110.0	120.0	137.0	154.0	169.0
60~	143.0 ± 23.7	92 ~ 214	110.0	127.8	142.0	161.3	173.0
Total	136.6 ± 23.0	20 ~ 239	109.0	121.0	135.0	151.0	167.0
Woman							
~29	143.3 ± 26.1	88 ~ 258	116.0	125.5	141.0	157.5	175.4
30~39	141.6 ± 22.4	69 ~ 218	114.0	126.0	141.0	156.0	171.8
40~49	142.7 ± 25.3	20 ~ 347	114.0	126.0	141.0	157.0	175.0
50~59	142.2 ± 27.7	20 ~ 238	110.0	123.0	141.0	159.0	179.0
60~	142.1 ± 24.1	85 ~ 230	111.3	127.3	144.0	158.0	172.7
Total	142.3 ± 24.8	20 ~ 347	113.0	126.0	141.0	157.0	174.0

의사 면담시 다시 한 번 확인하였고, 체질량지수 (이하 "BMI")는 검진용 가운만을 입은 상태에서 신장 및 체중을 측정한 후 체중(Kg)/신장(m)²의 공식을 이용하여 계산하였다. Apo A-I 및 B 값은 12시간 이상 공복상태를 확인한 후 채혈하여 Behring Nephelometer Analyzer를 이용하여 정량 측정하였다.

Apo A-I 및 B에 대한 성별, 연령별 분포를 조사하였고, 아울러 Apo A-I 및 B값에 대한 성별, 연령별 범위 및 10th, 25th, 50th, 75th, 90th percentile 값을 제시하였다. 또한 BMI, 운동 및 음주빈도, 흡연유무에 따른 Apo A-I 및 B의 분포를 성별로 구분하여

분포를 조사하였다. 비만도, 운동, 음주 흡연 등의 요인은 각각 3가지 범주로 분류하였고, 각각의 분류 기준은 BMI의 경우 "23.00 Kg/m²미만", "23.00~24.99 Kg/m²", "25.00 Kg/m²이상"으로, 운동빈도는 1회 운동시 1시간 이상 규칙적인 운동을 하는가를 기준으로 주간 운동빈도를 조사하였다. 조사결과 "운동을 하지 않는다", "주 1~2회", "주 3회이상"로, 음주빈도는 1회 음주 시 소주 반병 이상을 마시는 마시는가를 기준으로 주간 음주 빈도를 조사하였다. "술을 마시지 않는다", "주 1회정도", "주 2회이상"으로, 흡연유무는 "담배를 전혀 피우지 않았다", "과거 흡연자", "현재 흡연

자”로 분류하였다. 이중 과거 흡연자는 1년이상 금연자를 과거 흡연자로 정의하였다. 자료의 분석은 SPSS program for window(version 11.0) 패키지를 이용하였다. Apo A-I 및 B 값에 대한 성별 차이에 대한 검증은 t-test을 사용하였고, 연령별 및 BMI, 운동빈도, 음주빈도, 흡연유무에 따른 Apo A-I 및 B 값의 차이는 ANOVA 통하여 유의수준을 검증하였다.

연구 결과

조사대상자 7,633명의 성별 분포는 남,녀가 4,579명(60.0%), 3,054명(40.0%)으로 남자가 많았다 (p=0.00). 이들의 평균연령은 43.5±8.3세 이었고, 남자는 43.9±7.8세, 여자는 43.0±8.9세 이었고, 연령대별 분포는 남,녀 모두 40대가 가장 많았고 30대, 50대 순이었다. 조사대상자들의 평균 체질량지수는 23.9±2.9 kg/m² 이었고, 남,녀 각각은 24.6±2.7 kg/m²와 22.8±3.0 kg/m² 이었다. 체질량 지수의 분포는 남자의 경우 25.00 kg/m² 을 초과하는 빈도가 42.0%로 가장 많았고, 여자는 23.00 kg/m² 미만인 57.6%로 가장 많았다. 운동량은 남자의 경우 “주 1~2회”가 41.7%로 가장 많았고, 여자는 “운동을 하지 않는다”가 57.6%로 가장 많았다. 음주 빈도는 남자의 경우 “주 2회 이상”이 57.3%로 가장 많았고, 여자는 “마시지 않는다”가 66.9%로 가장 많았다. 흡연은 남자는 흡연자가 44.8% 이었고, 여자는 비흡연자가 92.8% 이었다 (Table 1).

Apo A-I 평균값을 성별로 비교한 결과 남,녀 각각 136.6±23.0 mg/dl, 142.3±24.8 mg/dl 로 여자에서 유의하게 높았다 (p=0.00). 연령대별 분포는 남자에서는 연령대가 증가할수록 증가하는 양상을 보였고 (p=0.00), 여자는 연령대에 따른 유의한 차이는 없었다.

남자에서 Apo A-I 값의 범위는 20~239 mg/dl 이었고, 중간값은 135 mg/dl 이고, 10th percentile값은 109 mg/dl 이었다. 여자에는 범위가 20~347 mg/dl 이었고, 중간값은 141 mg/dl 이고, 10th percentile 값은 116 mg/dl 이었다 (Table 2).

비만도, 운동빈도, 음주빈도 및 흡연유무

Table 3. Distribution of the Apo B concentration

Age	M±SD	Range	Percentiles				
			10	25	50	75	90
Man							
~29	86.9±20.5	52~136	60.9	70.4	83.2	102.8	113.9
30~39	97.9±23.2	31~286	70.1	81.1	95.9	113.0	127.9
40~49	102.7±22.3	23~254	74.8	87.8	102.0	117.0	130.0
50~59	105.9±24.0	36~198	77.2	89.8	106.0	121.0	137.0
60~	103.5±24.9	43~172	72.2	85.5	102.0	120.5	137.0
Total	101.7±23.2	23~286	72.9	85.6	101.0	117.0	131.0
Woman							
~29	71.2±17.3	23~122	51.5	59.2	68.7	83.4	94.1
30~39	79.0±18.6	24~161	57.1	65.5	76.6	90.5	104.0
40~49	88.6±22.4	24~390	63.6	73.7	86.7	101.0	115.0
50~59	102.8±24.2	24~207	72.3	87.5	101.0	117.0	134.0
60~	108.1±24.7	58~191	80.0	90.2	106.0	123.0	140.0
Total	87.8±23.5	23~390	60.8	71.5	85.6	101.0	118.0

Table 4. Distribution of the Apo A-I concentration by BMI, exercise, alcohol and smoking

	M±SD	Range	Percentiles				
			10	25	50	75	90
Man							
BMI (kg/m²)							
~22.99	141.6±23.6	82~239	113.0	125.0	140.0	157.0	172.0
23.00~24.99	136.5±22.8	55~232	110.0	120.0	136.0	151.0	165.0
25.00~	133.7±22.1	20~233	107.0	119.0	132.0	148.0	162.0
Exercise							
Never	134.2±22.5	20~239	107.0	118.0	133.0	148.3	163.0
1~2/week	137.2±22.9	20~236	110.0	121.0	136.0	151.0	168.0
3~/week	140.3±23.2	79~233	113.0	123.0	139.0	155.0	169.0
Alcohol							
Never	129.5±20.8	20~232	106.0	116.0	127.0	143.0	156.0
~1/week	133.4±21.7	66~214	106.0	118.0	132.0	148.0	161.0
2~/week	140.2±23.4	20~239	112.0	124.0	139.0	155.0	171.0
Smoking							
Never	137.0±22.9	20~232	109.0	121.0	136.0	152.0	166.0
Ex-smoker	137.5±22.5	66~214	109.0	121.0	137.0	152.0	167.3
Smoker	136.1±23.3	20~239	109.0	120.0	134.0	150.0	167.0
Woman							
BMI (kg/m²)							
~22.99	145.2±24.5	20~347	116.0	128.0	144.0	160.0	177.0
23.00~24.99	141.0±25.5	20~230	112.0	124.3	138.0	156.0	173.5
25.00~	135.3±23.0	20~214	105.0	120.0	136.0	151.0	163.0
Exercise							
Never	140.3±23.8	20~258	112.0	124.0	139.0	155.0	171.0
1~2/week	142.6±24.4	20~226	114.0	126.0	141.0	158.0	174.0
3~/week	149.2±27.6	20~347	119.6	131.0	146.0	164.0	185.0
Alcohol							
Never	139.9±24.3	20~347	111.2	124.0	139.0	154.0	170.0
~1/week	144.2±24.0	85~258	115.0	128.5	143.0	158.0	174.2
2~/week	152.4±26.7	83~230	118.0	133.0	150.0	172.0	187.0
Smoking							
Never	142.1±24.7	20~347	113.0	126.0	141.0	157.0	173.0
Ex-smoker	148.9±23.1	98~215	123.6	133.5	146.0	160.0	182.1
Smoker	145.7±26.4	89~221	113.4	126.0	145.0	164.0	178.6

에 따른 Apo A-I 값의 변화를 조사하기 위하여 각각의 항목을 3개의 군으로 나누어 조사한 결과, 남자에서는 BMI값의 차이에 따른 Apo A-I의 평균값은 BMI값이 높은 군일수록 유의하게 감소하는 양상을 보였고 (p=0.00), 운동빈도에 따른 Apo A-I 평균값은 운동빈도가 많을수록 증가하는 양상을 보였다 (p=0.00). 음주빈도에 따른

Apo A-I 평균값은 음주빈도가 많을수록 증가하는 형태를 나타내었고 (p=0.00), 흡연유무에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 여자에서는 BMI값의 차이에 따른 Apo A-I의 평균값은 BMI값이 높은 군일수록 유의하게 감소하는 양상을 보였고 (p=0.00), 운동빈도에 따른 Apo A-I 평균값은 운동빈도가 많을수록 증가하는 양상을

Table 5. Distribution of the Apo B concentration by BMI, exercise, alcohol and smoking

	M±SD	Range	Percentiles				
			10	25	50	75	90
Man							
BMI (kg/m ²)							
~22.99	91.7±21.2	23~166	66.3	76.7	90.4	106.0	120.0
23.00~24.99	101.8±22.0	40~286	74.4	86.7	102.0	116.0	128.0
25.00~	108.0±23.0	24~254	82.2	92.4	107.0	122.0	137.0
Exercise							
Never	102.5±24.2	24~286	72.4	85.9	102.0	118.0	132.1
1~2/week	102.0±22.9	23~254	73.6	86.7	101.0	117.0	131.0
3~/week	99.7±21.8	46~189	72.1	83.5	98.0	114.0	128.0
Alcohol							
Never	101.2±24.2	24~286	72.5	83.7	99.9	116.0	131.0
~1/week	100.7±23.0	23~207	72.0	85.1	99.7	115.0	130.1
2~/week	102.2±22.8	24~254	73.4	86.7	102.0	117.0	131.0
Smoking							
Never	99.8±22.4	23~254	72.7	83.7	99.0	115.0	127.0
Ex-smoker	102.2±22.8	43~207	74.0	86.7	101.0	116.3	131.3
Smoker	102.6±23.8	24~286	72.1	86.5	102.0	118.0	132.0
Woman							
BMI (kg/m ²)							
~22.99	81.5±20.4	23~191	58.1	67.5	79.2	93.0	107.0
23.00~24.99	93.6±23.0	24~180	65.5	77.4	92.5	108.0	123.0
25.00~	100.1±25.9	24~390	70.2	83.3	99.0	114.0	132.0
Exercise							
Never	86.6±22.6	23~180	59.9	69.9	84.0	100.0	116.0
1~2/week	89.2±24.8	31~390	61.9	72.7	87.0	103.0	117.0
3~/week	87.5±23.2	24~185	60.1	72.3	83.0	102.0	118.0
Alcohol							
Never	89.6±23.8	23~390	62.3	72.9	87.5	104.0	119.0
~1/week	83.8±22.3	25~180	58.1	67.9	81.7	96.1	114.0
2~/week	82.8±20.8	41~166	56.9	67.9	80.7	95.1	109.0
Smoking							
Never	87.6±23.2	23~390	60.9	71.5	85.5	101.0	117.0
Ex-smoker	79.2±21.7	43~159	54.3	67.8	74.5	90.9	104.7
Smoker	86.5±23.2	49~180	57.8	70.6	83.6	101.0	120.0

보였다 ($p=0.00$). 음주빈도에 따른 Apo A-I 평균값은 음주빈도가 많을수록 증가하는 형태를 나타내었고 ($p=0.00$), 흡연유무에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다 (Table 4).

Apo B 평균값은 성별로 비교한 결과 남녀 각각 101.7 ± 23.2 mg/dl, 87.8 ± 23.5 mg/dl 로 남자에서 유의하게 높았다 ($p=0.00$). 연령대별 분포는 남녀 모두 연령대가 증가할수록 증가하는 양상을 보였다 ($p=0.00$). 남자에서 Apo B 값의 범위는 23~286 mg/dl 이었고, 중간값은 101 mg/dl 이고, 90th percentile 값은 131 mg/dl 이었다. 여자에서는 범위가 23~390 mg/dl 이었고, 중간값은 85 mg/dl 이고, 90th percentile 값은 118 mg/dl 이었다 (Table 3).

비만도, 운동빈도, 음주빈도 및 흡연유무에 따른 Apo B 값의 변화를 조사하기 위하여 각각의 항목을 3개의 군으로 나누어 조사한 결과, 남자에서는 BMI 값의 차이에 따른 Apo B의 평균값은 BMI 값이 높은 군

일수록 유의하게 증가하는 양상을 보였고 ($p=0.00$), 운동빈도에 따른 Apo B 평균값은 운동빈도가 많을수록 감소하는 양상을 보였다 ($p=0.01$). 음주빈도($p=0.14$) 및 흡연유무에 따른 Apo B 값은 유의한 차이를 보이지 않았다. 여자에서는 BMI 값의 차이에 따른 Apo B의 평균값은 BMI 값이 높은 군 일수록 유의하게 증가하는 양상을 보였고 ($p=0.00$), 운동빈도와 음주빈도 및 흡연유무에 따른 Apo B 값은 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 5).

고찰

고지혈증과 연관된 심혈관계 위험도를 평가하는 최선의 방법에 대해서는 아직도 논란 중이나, 다양한 측면에서 지질지표는 각종 심혈관계 질환 및 관상동맥질환의 예방 및 관리지표로 활용되고 있다 [22,23]. 최근 많은 연구 [4-6]에서 Apolipoprotein 중 Apo A-I 및 B 값이 보다 다양한

측면에서 관상동맥질환의 위험을 예측하는데 유용한 지표로 알려지고 있고, 혈중 총콜레스테롤이나 저밀도지단백콜레스테롤 보다 관상동맥 질환의 발병위험을 예측하거나 콜레스테롤을 낮추는 치료의 경과를 확인하는데 좋은 지표로 사용되고, 고인슐린증과 혈중 Apo B의 농도의 증가가 동반된 경우 관상동맥 질환의 위험이 상승한다는 보고 등 임상에서 치료 및 관리지표로 다양하게 이용되고 있다. 그럼에도 우리나라에서는 정상성인에 대한 광범위한 역학적인 연구가 부족하고 참고치 및 관리기준이 제시되지 못하고 있는 실정이다.

본 조사 결과, Apo A-I의 평균값 및 중앙값은 남자 136.6 ± 23.0 mg/dl 및 135 mg/dl, 여자 142.3 ± 24.8 mg/dl 및 141 mg/dl 로 여자에서 유의하게 높았다. 연령대별 변화는 남자는 연령이 증가할수록 증가하는 양상을 보였으나, 여자는 연령에 따른 유의한 차이가 없었다. 성별 차이는 유전적인 요인 또는 체중과다, 음주 및 흡연 증가 등의 환경적인 요인에 의한 것으로 생각되어 진다. Apo A-I는 HDL 표면의 단백질 성분 중에 하나이기 때문에 HDL과 밀접하게 연관이 있고, 따라서 관상동맥질환의 예방 효과가 있을 것으로 추정되므로 본 조사에서 10th percentile의 기준값 미만인 경우 즉, 남자 109 mg/dl 미만, 여자 113 mg/dl 미만인 경우에는 Apo A-I 증가를 위한 관리가 필요할 것으로 생각된다.

Apo B의 평균값 및 중앙값은 남자 101.7 ± 23.2 mg/dl 및 101 mg/dl, 여자 87.9 ± 23.5 mg/dl 및 85.6 mg/dl로 남자에서 유의하게 높았다. 연령에 따른 Apo B 값의 변화는 남녀 모두 연령이 증가할수록 증가하는 양상을 보였다. 이는 유전적요인 및 환경적 인자에 의한 영향으로 생각되고, 다른 연구결과와 유사하였다. 따라서 Apo B 값의 평가시 성별, 연령별 인자를 고려하여 이상유무를 제시하는 것이 보다 타당할 것이다. Apo B의 값은 총콜레스테롤, LDL-C와 연관되어 관상동맥질환 발생 위험을 증가시키는 지표로 이용되는 점을 감안하면 참고치를 초과하는 경우에는 체계적인 관리가 필요할 것이다. 본 조사에서 90th percentile의 기준값인 남자 131

mg/dl, 여자 118 mg/dl를 초과하는 경우에는 연령을 고려하여 체계적인 관리가 필요할 것이다.

국내에서 Apolipoprotein에 대한 역학적인 연구가 부족하여 Apo A-I 및 B 값에 대한 비교가 어려워, 본 조사결과와 다른 인종의 연구결과 [12-16]와 비교시 Apo A-I의 경우 남자에서 136.6 mg/dl로 스웨덴 136 mg/dl, 핀란드 138 mg/dl, 미국 134 mg/dl, 136 mg/dl 등과는 유사하였고, 멕시코 122 mg/dl보다는 높았다. 여자의 경우에는 142.3 mg/dl로 스웨덴 151 mg/dl, 핀란드 158 mg/dl, 미국 154 mg/dl 보다 다소 낮았고, 멕시코 129 mg/dl 보다는 높았다. 반면, Apo B의 값은 남자 101.67 mg/dl로 스웨덴 131 mg/dl, 핀란드 121 mg/dl, 미국 103 mg/dl, 107 mg/dl로 조금 낮았고, 멕시코 77 mg/dl 보다는 높았다. 여자는 87.8 mg/dl로 스웨덴 122 mg/dl, 핀란드 109 mg/dl, 미국 96 mg/dl, 107 mg/dl로 보다 낮았고, 멕시코 71 mg/dl 보다는 높았다. 이런 차이는 조사대상자들의 차이와 인종 및 환경적인 인자 [24-26]에 의한 차이로 생각된다.

조사대상자들의 BMI, 운동빈도, 음주빈도 및 흡연과 같은 환경적 인자에 따른 Apolipoprotein의 차이를 조사한 결과, BMI 값에 따라서 Apo A-I 및 B의 값은 유의한 차이를 보였다. Apo A-I의 값은 남,녀 공히 체중이 증가할수록 유의하게 감소하였고, Apo B는 유의하게 증가하였다. 운동에 따른 Apolipoprotein 값의 분포는 Apo A-I의 값은 남,녀 모두 운동빈도가 많은 군일수록 유의하게 증가하는 양상을 나타내었고, Apo B 값은 남자에서 운동 빈도가 많을수록 감소하는 경향을 보였으나, 여자에서는 운동빈도에 따른 차이는 없었다. HDL-C의 값은 운동과 밀접한 연관이 있다는 점을 고려하면 Apo A-I의 값은 운동에 따른 조절이 효과적일 것으로 생각된다. 한편 Apo B의 경우에는 운동량의 증가에 따른 감소가 예상되었으나 본 조사결과 Apo A-I값의 변화만큼의 유의한 차이가 관찰되지 않은 것은 Apo B의 값은 총 콜레스테롤 및 LDL-C값과 연관성이 높고, 운동보다는 체중, 식이 등의 영향이 많은 이유도 될 수 있겠지만 추후 보다 면밀한 검토가 필요할 것이다. 음주에 따른 Apolipoprotein 값

의 분포는 Apo A-I의 값은 남,녀 모두에서 음주빈도가 많을수록 증가하였다. Apo B의 값은 남,녀 모두 음주빈도에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

추후 다른 혼란변수 및 상호작용 인자를 고려하여 음주와 Apolipoprotein과의 관계는 추후 정밀한 조사가 이루어져 보다 정확한 사실을 증명하여야 할 것이다. 흡연에 따른 Apolipoprotein의 값의 분포는 Apo A-I 및 B 모두 흡연에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 이는 흡연 자체가 Apolipoprotein 값의 변화에 영향이 적을수도 있으나, 여자의 경우 비흡연자가 95.5%로 대다수이므로 흡연율에 따른 통계적 의의는 떨어지는 것도 하나의 요인일 것이다.

본 조사의 대상자들이 직장인 및 그 배우자로 한정되어 사회경제적인 인자가 우리나라 정상성인으로 대표할 수 없고, healthy worker effect가 존재하고, 운동빈도, 음주빈도 및 흡연유무의 경우에는 설문조사이므로 정확한 정량적인 평가가 어려웠고, 설문조사가 가지는 편견을 완전히 제거할 수 없다는 제한점을 가지고 있으나, 조사결과 제시되는 Apo A-I 및 B 값의 성별, 연령별 분포는 임상적용 및 추후 다른 연구의 기초 자료로서 의의가 있을 것이다.

이상의 결과를 바탕으로 Apo A-I의 값은 성별로는 여자가 높고, 연령에 따른 차이는 추후에 자료를 보완하여 정확한 조사가 필요할 것으로 생각되고, Apo A-I값이 남자 109 mg/dl 이하, 여자 113 mg/dl 이하인 경우에는 체중 감소 및 지속적인 운동을 통한 관리가 효과적일 것이다. Apo B의 값은 성별로는 남자가 높고, 연령이 증가할수록 증가하는 것으로 생각되고, Apo B의 값이 남자 131 mg/dl 이상, 여자는 118 mg/dl 이상이면 체계적인 관리가 필요할 것이다. 한편 Apolipoprotein값과 음주 및 흡연의 영향에 대해서는 추후 자료를 보완하여 정확한 조사가 필요할 것이다.

요약 및 결론

우리나라 정상성인의 Apolipoprotein A-I 및 B의 분포를 조사하기 위한 기초 조사로서 서울 및 경기지역에 거주하는 직장인

및 그의 배우자에 대하여 성별에 따라서 연령, BMI, 운동빈도, 음주빈도 및 흡연에 따라 Apo A-I 및 B의 분포를 조사하였다. 조사결과 Apo A-I의 평균값은 남자 132.6 ± 23.0 mg/dl이고, 여자 142.3 ± 24.8 mg/dl이었다. 남자에서는 연령, BMI, 운동빈도, 음주빈도에 따라서 유의한 차이를 보였고, 여자는 BMI, 운동빈도, 음주빈도에 따라서 유의한 차이를 보였다. Apo B의 평균값은 남자 101.7 ± 23.2 mg/dl이고, 여자 87.8 ± 23.5 mg/dl이었다. 남자는 연령, BMI, 운동빈도에 따라서 유의한 차이를 보였고, 여자는 연령, BMI에 따라서 유의한 차이를 보였다. 따라서 Apolipoprotein을 평가시 Apo A-I는 성별, Apo B는 성별, 연령별 차이를 고려하여야 할 것이다. 아울러 Apo A-I 값이 남자 109 mg/dl 미만, 여자 113 mg/dl 미만 이거나, Apo B 값이 남자 131 mg/dl 초과, 여자 118 mg/dl 초과하는 경우 체중감소 및 운동증가 등의 적극적인 관리가 필요할 것이다. 본 조사가 가지는 제한점은 있으나, 추후 Apolipoprotein에 대한 다양한 조사에 기초자료로서 의의가 있다.

참고문헌

1. Fodor JG, Frohlich JJ. Recommendations for the management and treatment of dyslipidemia. Report of the working group on hypercholesterolemia and other dyslipidemias. *CMAJ* 2000; 162(10): 1441-1447
2. British Cardiac Society, British Hyperlipidemia Association, British Hypertension Society, British Diabetic Association: Joint British recommendations on prevention of coronary heart disease in clinical practice: summary. *BMJ* 2000; 320(7236): 705-708
3. Lamarche B, Moorjani S, Lupien PJ. Apolipoprotein AI and B concentrations and the risk of ischemic heart disease during a 5 year follow up of men in the Quebec cardiovascular study. *Circulation* 1996; 94(3): 273-278
4. Wallius G, Jungner I, Holme I, Aastveit AH, Kolar W, Steiner E. High apolipoprotein B, low apolipoprotein A-I, and improvement in the prediction of fatal myocardial infarction (AMORIS study): A prospective study. *Lancet* 2001; 358(9298): 2026-2033
5. Talmud PJ, Hawe E, Miller GJ, Humphries SE. Non fasting apolipoprotein B and triglyceride levels as a useful predictor of coronary heart disease risk in middle-aged UK men.

- Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2002; 22(11): 1918-1923
6. Rahmani M, Raiszadeh F, Allaheverdian S, Kiaii S, Navab M, Azizi F. Coronary artery disease is associated with the ratio of apolipoprotein A-I/B and serum concentration of apolipoprotein B, but not with paraoxanase enzyme activity in Iranian subjects. *Atherosclerosis* 2002; 162(2): 381-389
 7. Laker MF, Evans K. Analysis of apolipoprotein. *Ann Clin Biochem* 1996; 33(Pt1): 5-22
 8. Bhatnagar D, Durrington P. Measurement and Clinical Significance of Apolipoprotein A-I and B, in Rifai N, Warnick GR, Dominiczak M (eds): *Handbook of Lipoprotein Testing*. Washington, DC, AACC, 1997. pp 177-198
 9. Colvin P, Parks J. Metabolism of high density lipoprotein subfractions. *Curr Opin Lipidol* 1999; 10(4): 309-314
 10. Rosseneu M, Fruchart JC, Bard JM. Plasma apolipoprotein concentrations in young adults with a parental history of premature coronary heart disease and in control subjects. The EARS study. *Circulation* 1994; 89(5): 1967-1973
 11. Marcovina SM, Albers JJ, Dati F. International federation of clinical chemistry standardization project for measurement of apolipoproteins A-I and B. *Clin Chem* 1991; 37(10 Pt1): 1676-1682
 12. Leino A, Impivaara O, Kaitaari M, Jarvisalo J. Serum concentrations of apolipoprotein A-I, apolipoprotein B and lipoprotein (a) in a Finnish sample. *Clin Chem* 1995; 41(11): 1633-1636
 13. Contosis J, McNamara J, Lammi-Keefe C. Reference intervals for plasma apolipoprotein B determined with a standardized commercial immunoturbidimetric assay : Results from the Framingham offspring study. *Clin Chem* 1996; 42(4): 515-523
 14. Bachorik P, Lovejoy K, Carroll M. Apolipoprotein B and AI distribution in the United States, 1988-1991 : Results of the national health and nutrition examination survey III (NHANES III). *Clin Chem* 1997; 43(12): 2364-2378
 15. Jungner I, Marcovina S, Walldius G. Apolipoprotein B and A-I values in 147,576 Swedish males and female, standardized according to the World Health Organization-international federation of clinical chemistry first international reference materials. *Clin Chem* 1998; 44(8 Pt1): 1641-1649
 16. Victoria Valles, Carlos A, Aguilar-Salinas, Francisco J, Gomez-Perez, Rosalba Rojas, Aurora Franco, Gustavo Olaiz, Juan A, Rull, Jaime Sepulveda. Apolipoprotein B and A-I distribution in Mexican urban adults : Results of a nationwide survey. *Metabolism* 2002; 51(5): 560-568
 17. Graziani MS, Zanolla L, Righetti G. Plasma apolipoprotein A-I and B in survivors of myocardial infarction and in a control group. *Clin Chem* 1998; 44(1): 134-140
 18. Durrington PN, Bolton CH, Hartog M. Serum and lipoprotein apolipoprotein B levels in normal subjects and patients with hyperlipoproteinemia. *Clin Chim Acta* 1978; 82(1-2): 151-160
 19. Sniderman AD, Wolfson C, Teng B. Association of hyperapobetalipoproteinemia with endogenous hypertriglyceridemia and atherosclerosis. *Ann Intern Med* 1982; 97(6) : 833-839
 20. Sniderman A, Cianflone K. Measurement of apoproteins : Time to improve the diagnosis and treatment of atherogenic dyslipoproteinemias. *Clin Chem* 1996; 42(4): 489-491
 21. Karpe F, Bell M, Bjorkegren J. Quantification of postprandial triglyceride-rich lipoproteins in healthy men by retinyl palmitate ester labelling and simultaneous measurements of apolipoprotein B-48 and B-100. *Arterioscler Thromb* 1995; 15(2): 199-207
 22. Assmann G, Schulte H. Results and Conclusions of the Prospective Cardiovascular Munster (PROCAM) Study, in Assmann G (ed): *Lipid Metabolism Disorders and Coronary Heart Disease*. Munich, Germany, MMV Medizin Verlag, 1993. pp 21-67
 23. Ballantyne C, Grundy SM, Oberman A. Hyperlipidemia : Diagnostic and therapeutic perspectives. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85(6): 2089-2112
 24. Evans K, Laker MF. Intra-individual factors affecting lipid, lipoprotein and apolipoprotein measurement : A review. *Ann Clin Biochem* 1995; 32(Pt 3): 261-280
 25. Bhopal R, Unwin N, White M, Yallop J, Walwer L, Alberti, Harland J, Patel S, Asmad N, Turner C, Watson B, Kaur D, Kulkarni A, Laker M, Tavridou A. : Heterogeneity of coronary heart disease risk factors in Indian, Pakistani, Bangladeshi, and European origin populations : Cross sectional study. *BMJ* 1999; 319(7204): 215-220
 26. Dixon LB, Sudquist J, Kinkleby M. Differences in energy, nutrition and food intakes in a US sample of Mexican American women and men : Finding from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Am J Epidemiol* 2000; 152(6): 548-557