

체질량지수에 따른 Apolipoprotein A1 상관성연구

김진수¹, 이동엽^{2*}

¹광양보건대학교 임상병리과, ²선문대학교 물리치료학과

Correlationship researches of Apolipoprotein A1 in body mass index

Jean-Soo Kim¹ and Dong-Yeop Lee^{2*}

¹Dept of Clinical Pathology, Gwangyang Health College

²Dept of Physical Therapy, Sunmoon University

요 약 최근 비만은 소아에서부터 성인에 이르기까지 증가 추세에 있다. 비만은 여러 대사 질환에 영향을 주며 특히 심혈관계, 뇌혈관계 등 혈관성 질환에 영향을 줄 수 있다. 이 연구는 혈관성 질환에 관여하는 apolipoprotein AI의 농도가 체질량지수와 어떤 상관성을 가지고 있는지 알아 보고자 실시하였다. 또한 콜레스테롤과 중성지방, 유리지방산과도 분석하여 보았다. 분석방법으로 SPSS 19.0을 이용하였으며 t-test와 회귀분석을 이용하였다. 분석 결과 apolipoprotein AI의 농도는 체질량지수와는 상관성이 있었지만 -0.484 ($p=0.01$)으로 약한 역 상관성을 보였고, 고밀도 콜레스테롤은 0.89 ($p=0.01$)으로 강한 상관성, 중성지방은 -0.88 ($p=0.01$)으로 강한 역상관성을 나타내었다. 유리지방산은 상관성이 없는 것으로 분석되어 졌다. 결론적으로 Apolipoprotein AI 검사는 체질량지수와 상관성은 그리 높지 않았으며 비만에 영향을 줄 수 있는 중성지방이나 콜레스테롤들을 같이 검사하여 동맥경화를 예방 할 수 있는 조절 인자로 관리되어 져야 한다.

Abstract Recently obesity from the child until being early in the adult, there is to an increase tendency. The obesity influences to various metabolic disease and there is a possibility of an effect in relationship disease of the heart, brain vascular system etc. This research analyzed the interrelationship of apolipoprotein AI consistency and body mass index. It used spss 19.0 with t-test and a regression analysis. Analytical result the interrelationship of apolipoprotein AI and body mass index was -0.484 ($p=0.01$). The high density cholesterol was 0.89 ($p=0.01$). The triglyceride was -0.88 ($p=0.01$). Free fatty acid were not interrelationship. Conclusively, interrelationship of apolipoprotein AI and body mass index was not high. Encourage to examine triglyceride or cholesterol and prevent Arteriosclerosis.

Key Words : Apolipoprotein AI, Body mass index.

1. 서론

최근 우리나라는 급속한 경제성장에 힘입어 경제수준의 향상으로 인한 과식과 운동부족으로 인하여 비만, 그리고 성인병으로 불리는 만성질환들이 널리 증가하는 추세에 있다[1]. 특히 인간 의 신체 능력은 다양한 유전적 요인과 환경적 요인이 상호 작용하여 이루어지는 복잡한

형질로써 [2] 병적 요인이 될수 있는 생활습관에 노출된다면 질환에 노출될 수가 있다. 전체 고혈압의 80-95%를 차지하고 있는 본태성 고혈압은 그원인을 확실하게 알 수 없으나 지금까지 밝혀진 의심되는 몇 가지요인으로 유전적 요인, 식이습관, 흡연, 음주, 비만, 스트레스, 운동부족 등을 들고 있다[3]. 고혈압은 뇌졸중 심근경색증, 울혈성 심부전, 신장병, 말초혈관질환과 같은 심혈관질환의

*Corresponding Author : Dong-Yeop Lee

Tel: +82-10-4421-7177 email: leedy@sunmoon.ac.kr

접수일 12년 8월 23일

수정일 12년 9월 13일

개재확정일 12년 11월 08일

주요 위험요인이다[4]. 임신 중 고혈압 질환은 전체 산모의 약 6~8%에서 발생하며[5] 산모 및 태아의 유병률과 사망률에 영향을 미치기 때문에 임신에서 매우 중요한 질병이다[6]. 또한 죽상경화증에 의한 관상동맥질환은 구미지역의 주요사망원인이며 최근 우리나라도 이에 의한 사망률이 증가하고 있다[7]. 결국 성인병의 원인은 여러 원인이 있지만 경제소득이 높아짐에 따른 식이섭취의 육식화 및 영양물질의 고 칼로리화에 의한 우리 몸의 지질 성분을 높이는 결과를 가져 왔으며 이런 혈중 지단백질 농도를 변화시키는 요인으로서는 나이, 성별, 영양, 상태, 흡연, 음주, 신체 활동 및 유전적 요인 등이 거론되고 있다[18].

이러한 동맥경화를 예방하는 인자로 알려진 HDL-Cholesterol은 그표면의 단백질성분으로 Apo A- I, Apo A-II, Apo C, Apo E를 함유 하고 있으며 동맥경화를 촉진시키는 인자인 LD L-Cholesterol은 단백질성분으로 유일하게 Apo B-100만을함유하고 있다[1]. 저밀도 지단백(low density lipoprotein LDL)의 농도가 정상대조군의 5퍼센트 이하인 경우를 저베타 지단백 혈증(hypobetalipoproteinemia, H BL)이라 정의 하고[10] 각각의 아포지방단백질은 A, B, C, E 등으로 명명되고 있다[6]. 아포지방단백질 (apolipo -protein)은 지질대사에 관여하며 따라서 아포 지방단백질의 병적인 변화는 직접적으로 지질대사의 이상을 초래할 수 있다[6]. 특히 심장혈관질환의 발생에 관해서는 APOE가 독립적인 위험요인으로 작용한다는 가설과 콜레스테롤과 지단백의 조절에 관여한다는 두 가지 가설이 존재한다[3]. ApoB는 인체에서 apoB 100 과 apoB 48의 두가지 형태로 존재하며 그 유전자는 염색체 2번(2p23)에 위치하고 있다[11]. 이 유전자는 알츠하이머 병의 유전적 위험인자로 알려져 있으며, 동맥경화증, 관상동맥질환, 대뇌 유전분혈관병증(amyloid angiopathy)등의 여러 심장혈관질환의 발생 빈도가 높다고 보고되고 있다[19]. 특히 간, 뇌, 비장, 신장, 및 대식세포등과 같은 장기와 세포에서 합성되고 있다[12]. 또한 ApoE 유전자에 존재하는 다형성은 식이(nutrigenomics), 지질 강하제(pharmacogenomics), 성별, 호르몬, 비만도, 흡연 등 많은 요인과 상호작용하여 일반 집단에서의 지질 농도에 대한 영향이 이러한 환경적 요인들에 의해 관련성의 양상이 변화하는 것으로 알려지고 있으며[18] 저베타지단백혈증을 보이는 대상자들에게서 의미 있게 높은 것으로 밝혀져 있다[13]. 따라서 심혈관계 질환[14][15]과 노인성 치매[15][16]를 대상으로 아포지방단백질 다형태에 대한 연구는 많이 이루어졌으나 체질량 지수와 apolipoprotein A1과의 연구는 미비하여 본 연구는 두 인자의 상관성 및 대사관련 검사항목들과 비교함으로써 apolipoprotein A1

의 유용성을 알아보고자 이 연구를 실시하였다.

2. 연구 대상 및 방법

2.1 연구 대상

2012년 4월부터 2012년 5월까지 모대학병원 검진센터에 건강검진을 받은 검체를 대상으로 체질량지수에 따른 비만, 과체중 진단을 받은 검체와 대조군으로 체중 정상 판정받은 검체를 구분하여 apolipoprotein AI 실험을 하였으며 총 검체수는 61개, 남자 31명, 여자 30명 이며, 실험군 41, 대조군 20명이었다.

2.2 연구 방법

대상검체를 실험군 진단 검체와 대조군 정상검체 두 군으로 분류하여 나이, 성별, 중성지방, 혈압, 저밀도 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤을 조사한 후 apolipoprotein AI 검사를 실시 하였다. apolipoprotein AI 검사 원리는 면역비탁법(Turbidmetric Immunoassay)으로서 항원항체반응으로 생긴 반응생성물은 용액 내에서 미립자로 되어 부유하고 탁도를 생성하며 이 탁도를 알고 있는 농도의 혼합액과 비교하여 항원 또는 항체를 정량하는 방법이다.

2.3 자료분석

본 연구는 나이, 성별, 중성지방, 혈압, 저밀도 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤의 평균 및 농도차이를 알아보고 각 요인별 상관성을 분석하였으며 통계는 SPSS version19.0프로그램을 사용하여 각 연구 대상 군 간의 결과를 T-test, ANOVA, Correlation검정을 이용하여 분석하였고 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

3. 결 과

3.1 일반적 특성

[표 1] 일반적 특성

		n	M	S.D
Triglyceride	남	31	267 mg/dl	112
	여	30	280 mg/dl	113
고밀도 콜레스테롤	남	31	87 mg/dl	64
	여	30	78 mg/dl	56
저밀도 콜레스테롤	남	31	167 mg/dl	104
	여	30	182 mg/dl	109

체질량지수	남	31	23 kg/L	1.8
	여	30	24 kg/L	2.3
연령	남	31	47	6.0
	여	30	45	6.6
유리지방산	남	31	324umol/L	69
	여	30	343umol/L	56
Apolipoprotein.A1	남	31	164 mg/dl	90
	여	30	164 mg/dl	98

3.1.1 체질량지수 및 Apolipoprotein A1 특성

체질량지수의 최소값은 18.9 kg/L였으며 최대값 28.2 kg/L, 평균값은 24.0 kg/L였으며, 아포지단백은 최소값 59.0 mg/dl, 최대값 339.0 mg/dl, 평균값은 164 mg/dl 이었고 유의성은 0.01이었다.[Table 2]

[표 2] 체질량지수와 아포리포단백A1의 결과값
[Table 2] Data of body mass index and apolipo protein A1 (n=61)

	MIN	Max	Mean	t	p
체질량지수	18.9	28.2	24.0	89.5	0.01*
APO AI ⁽¹⁾	59.0	339	164	13.7	0.01*

* p < 0.01 ⁽¹⁾ Apolipoprotein A1

3.1.2 비만관련인자 특성

중성지방은 최소값 111 mg/dl, 최대값 435 mg/dl, 평균값은 273 mg/dl이었고, 고밀도 콜레스테롤(HDL)은 최소값 28.0 mg/dl, 최대값 220.0 mg/dl, 평균값은 83.2 mg/dl이었고, 저밀도콜레스테롤(LDL)은 최소값 34.0 mg/dl, 최대값 343.0 mg/dl, 평균 값은 174.7 mg/dl이었으며 유리 지방산(f.fatty acid)은 최소값 2151 umol/L, 최대값 442 umol/L, 평균값은 334 umol/L이었고 유의성은 0.01이었다.[Table 3]

[표 3] 비만관련인자 결과값
[Table 3] Data of obesity factor (n=61)

	MIN	MAX	Mean	t	p
중성지방	111	435	273	19.0	0.01*
HDL	28.0	220	83.2	10.7	0.01*
LDL	34.0	343.0	174.7	12.8	0.01*
f.fatty acid	215	442	334	40.8	0.01*

*p < 0.01

3.2 상관성

3.2.1 아포지단백A1과 체질량지수의 상관성

아포지단백과 체질량지수의 상관성은 -0.484로 역상관을 보였으며 상관도는 높지 않았다.[Table 4]

[표 4] 아포지단백A1과 체질량지수 상관분포
[Table 4] Correlationship of body mass index and apolipoprotein A1

		APO
체질량지수	상관계수	-0.484
	유의확률	0.01
	N	61

3.2.2 비만인자와 아포리포단백A1의 상관성

아포지단백과 비만인자들간의 상관성은 중성지방 -0.882, HDL은 0.897, LDL은 -0.918, 연령은 -0.782로 유의성이 있었으며 유리지방산은 상관성이 -0.198로 유의성이 없었다[Table 5].

[표 5] 아포지단백A1과 비만인자의 상관 분포
[Table 5] Correlationship of lipid metabolic Fac -tors and apolipoprotein A1

Apolipoprotein AI		
중성지방	상관계수	-0.882
	유의확률	0.01
	N	61
고밀도 콜레스테롤 (HDLc)	상관계수	0.897
	유의확률	0.01
	N	61
저밀도 콜레스테롤 (LDLc)	상관계수	-0.918
	유의확률	0.01
	N	61
유리지방산	상관계수	-0.198
	유의확률	0.12
	N	61
연령	상관계수	-0.782
	유의확률	0.01
	N	61

3.3 아포지단백 영향 요인 분석

아포지단백 결과에 영향을 주는 영향인자를 알기위해 회귀분석을 한 결과 고밀도콜레스테롤(HDL)및 저밀도 콜레스테롤(LDL)이 유의성을 나타내었다(R²=0.916).

[표 6] 영향요인 회귀분석

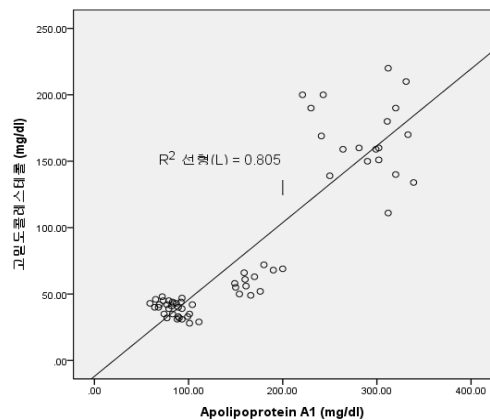
[Table 6] Regression analyzes of apolipoprotein A1

변 수	B	표준오차	베타	p-값
중성지방	-0.206	0.109	-0.247	0.06
HDLc	0.469	0.170	0.303	0.01*
LDLc	-0.445	0.110	-0.507	0.01*
체질량지수	-0.306	16.52	-0.03	0.98
연령	-0.364	1.275	-0.025	0.77
유리지방산	0.086	0.074	0.059	0.25

R² = 0.916

a. 종속변수: APO * p < 0.01

3.4 고밀도콜레스테롤과 아포지단백A1의 산포도



[그림 1] 고밀도콜레스테롤과 아포지단백A1의 산포도

[Fig. 1] Degree of scattering high density cholesterol with apolipoprotein A1

4. 결론 및 고찰

체질량지수의 최소값은 18.9 kg/L였으며 최대값 28.2 kg/L, 평균값은 24.0 kg/L였다. 아포지단백은 최소값 59.0 mg/dl, 최대값 339.0 mg/dl, 평균값은 164 mg/dl 이었다. 중성지방은 최소값 111 mg/dl, 최대값 435 mg/dl, 평균값은 273 mg/dl이었고, 고밀도 콜레스테롤은 최소값 28.0 mg/dl, 최대값 220.0 mg/dl, 평균값은 83.2 mg/dl이었고, 저밀도콜레스테롤은 최소값 34.0 mg/dl, 최대값 343.0 mg/dl, 평균 값은 174.7 mg/dl이었으며 유리 지방산은 최소값 2151 umol/L, 최대값 442 umol/L, 평균값은 334 umol/L이였다. 아포지단백과 체질량지수의 상관성은 -0.484로 역상관을 보였으며 상관도는 높지 않았다. 아포지단백과 비만인자들간의 상관성은 중성지방 -0.882, 고밀도콜레스테롤은 0.897, 저밀도콜레스테롤은 -0.918, 연령은 -0.782로 유의

성이 있었으며 특히 중성지방과 저밀도콜레스테롤, 연령 변수는 강한 역상관성을 나타내었고 유리지방산은 상관성이 -0.198로 유의성이 없었다. 이 결과는 김선영[2]의 아포리포지단백 E의 다형성에서 혈청지질에 따라 저밀도 고밀도 콜레스테롤과 중성지방에서 유의한 차이가 있었다는 연구결과와 임환섭[10]의 아포리포지단백A,E의 중성지방과 고밀도 콜레스테롤 측정값에서 유의한 차이가 있었다는 연구논문과 유의한 결론을 얻을 수가 있었다. 죽상 경화증에 의한 관상동맥질환은 콜레스테롤, triglyceride 등 혈청지질과 lipoprotein들이 밀접한 관련을 가지고 있으며, apolipoprotein은 이러한 lipoprotein의 단백질구성성분으로서 지질의 수송 및 대사에 중요한 역할을 한다[8]. 최근에는 혈청 콜레스테롤이나 지단백 콜레스테롤과 함께 고밀도지단백콜레스테롤(HDLc)의 주apolipoprotein Apo A-1과 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDLc)의 주 apolipoprotein Apo B를 측정하여 apolipoprotein의 혈중농도가 관동맥질환의 위험인자로서 유용성이 있는지에 대한 연구들이 시도되고 있다[9]. 더욱이 우리의 식생활이 서구화되면서 차츰 비만과 대사질환에 노출되는 인구가 많아지고 있으며 이와 더불어 지질성분에 의한 혈관질환 즉 심혈관 질환, 뇌혈관질환 등 우리몸의 혈액 순환에 영향을 줌으로써 질병이 유발 되어진 환자층이 많아지면서 apolipoprotein의 혈중농도는 그 중요성을 간과해서는 안 될것이다. 따라서 본 연구 결과를 토대로 각종 성인병과 심혈관질환의 원인이 될 수 있는 지질에 의한 동맥경화 질병에 있어 항동맥 경화인자로 작용하는 Apolipoprotein AI 검사는 체질량지수와와의 상관성은 그리 높지 않았으며 이외에 비만에 영향을 줄 수 있는 중성지방이나 콜레스테롤들을 같이 검사하여 동맥경화를 예방 할 수 있는 조절인자로 관리 되어 져야 한다고 사려 된다.

References

- [1] Jung J.S, "Change of serum apolipoprotein in middle-aged women after 12weeks swimming exercise", 2000., Master's degree, graduate school of education Hannam university
- [2] Kim S.Y, "Apolipoprotein, E gene polymorphism affect in the blood geological features and body ability of the middle-aged man and woman", 2004., Ph.D. degree, graduate school of Hanyang university
- [3] Chae T.K, "Effect of Apolipoprotein E Polymorphism on Hypertension in Korean Adults", 2007., Ph.D. degree, graduate school of Gachon university

- of Medicine
- [4] Lee T.Y, "Important dangerous from epidemiolo -gy and Korean person of high blood-pressure I"/High blood-pressure heart and soul tube diseased prevention and management research meeting 2003.
 - [5] Report of the National High Blood Pressure Education Program Working group report on high blood pressure in pregnancy. Am J Obstet Gynecol 2000; 183: S1-22.
 - [6] Hwa Nam, "From a Korean woman while becoming pregnant relation of relation of the form which is occurrences and apolipoprotein E of high blood-pressure, Korean Journal of Obstetrics and Gynecology/ 51, 2008, 716-724, Korean Journal of Obstetrics and Gynecology
 - [7] National Statistical Office:2010 death causal statistical annual report 11:12,2011
 - [8] Avogaro P, Bon GB, Cazzolato G, et al : Are apolipoproteins better discriminators than lipids for atherosclerosis ? Lancet 28 : 901, 1979
 - [9] Pan QX, Liu L, Wang SC, Pan JT, Sun BY,WU XY, Saltups A. The Study of Serum Apoprotein levels as indicators for the Severity of Angiographically Assessed Coronary Artery Disease. Am J Clin Pathol 1991, 95: 597
 - [10] Im H.S, "Polymorphisms of Apolipoprotein B and Apolipoprotein E in Korean Hypobetalipo proteinemia", 2000., Ph.D. degree, graduate school of yonsei university
 - [11] Carlsson P, Danfors C, Olofsson SO, Bjursell G. Analysis of Analysis of the human apolipoprotein B gene complete structure of the B-74 region. Gene 1986;49:29-51.
 - [12] Mahley RW. Apolipoprotein E: cholesterol transport protein expaning role in cell biology [Review]. Science 1988;240:622-30
 - [13] Leren TP, Bakken KS, Hoel V, Hjermann I, Berg K. Screening for mutations of the apolipoprotein B gene causing hypocholeste rolemia. Hum Genet 1998;
 - [14] Boerwinkle E, Utermann G. Simultaneous effects of the apolipoprotein E polymorphism on apolipoprotein E, apolipoprotein B and cholesterol metabolism. Am J Hum Genet 1988; 42: 104-12.
 - [15] Porkka KV, Taimela S, Kontula K, Lehtimäki T, Aalto-SetäläK, Akerrblom HK, et al. Variability gene effects of DNA polymorphi는 at the apo B, apo A I/C III and apo E loci on serum lipids: the cardiovascular risk in Young Finns study. Clin Genet 1994; 45: 113-21.
 - [16] Noguchi S, Murakami K, Yamada N. Apolipoprotein E genotype and Alzheimer's disease. Lancet 1993; 342: 737.
 - [17] Zubenko GS, Stiffler S, Stiffler S, Stabler S, Kopp U, Hughes HB, et al. Association of the apolipoprotein E epsilon 4 allele with clinical subtypes of autopsy-confirmed Alzheimer's disease. Am J Med Genet 1994; 54: 199-205.
 - [18] Ordovas,J.M. and Shen,A.H.(2002). Genetics, theenvironment, and lipid abnormalities.Currents Cardiology Republic, 4:508-513.
 - [19] Hixson JE, Vernier DT. Restriction isotyping of human apolipoprotein E by gene amplication and cleavage with Hhal. J Lipid Res 1990; 31: 545-548.

김 진 수(Jean-Soo Kim)

[정회원]



- 1997년 7월 ~ 2001년 3월 : 서울 삼성의료원 근무
- 2001년 4월 ~ 2012년 3월 : 건양대학교 병원 근무
- 2011년 2월 : 건양대학교 보건복지대학원 보건학과 (석사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 광양보건대학교 임상병리과 교수

<관심분야>
보건의학

이 동 엽(Dong-Yeop Lee)

[정회원]



- 2005년 2월 : 건양대학교 보건복지대학원 보건학과 (석사)
- 2008년 2월 : 삼육대학교 일반대학원 물리치료학과 (이학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 물리치료학과 조교수

<관심분야>
Neurologic Physical Therapy, Therapeutic Exercise