KJFP
https://doi.org/10.21215/kjfp.2017.7.4.507
eISSN 2233-9116
Korean J Fam Pract. 2017;7(4):507-512

Original Article

Korean Journal of Family Practice

비만한 성인에서 경동맥 내막–중막 두께와 관련된 위험요인

기홍석, 김규남*, 이선영, 김종우, 윤준형, 강미정
인제대학교 상계백병원 가정의학과

Risk Factors Associated with Carotid Intima-Media Thickness in Obese Adults

Hongseok Ki, Kyunam Kim*, Seon Yeong Lee, Jongwoo Kim, Junehyung Yoon, Mijeong Kang
Department of Family Medicine, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

Background: Carotid intima-media thickness (CIMT) is a recommended predictor for the probability of cardiovascular disease. One of the risk factors of cardiovascular disease is obesity associated with CIMT. We found this study is to investigate the independent factors affecting the changes of carotid intima-media thickness, including cholesterol ratio, in obese adults.

Methods: The study included 1,711 subjects (1,402 male, 309 female; aged 48.3 years) who had CIMT evaluated between January 2010 and December 2015 at a health promotion center. We divided the population into two groups according to body mass index (BMI): obese group (n=1,213, BMI ≥25 kg/m^2) and non-obese group (n=498). We measured blood pressure, serum lipid profile, cholesterol ratio, white blood cell count, erythrocyte sedimentation rate, neutrophil-lymphocyte ratio, high sensitive C-reactive protein, and fasting blood glucose. Subsequently, CIMT was measured using high-resolution B-mode ultrasonography.

Results: CIMT was statistically different between the two groups (0.80±0.15 mm versus 0.76±0.18 mm, P<0.05). A multivariate regression analysis in the obese group revealed that age (β=0.395), BMI (β=0.138), total cholesterol (TC)/high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ratio (β=0.070), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C)/HDL-C ratio (β=0.065), HDL-C/LDL-C ratio (β=-0.092), and HDL-C (β=-0.089) were independently associated with CIMT (P<0.05). However, the only factor for the non-obese group was age (β=0.413). Inflammatory markers did not show statistically significant correlations with CIMT in either group.

Conclusion: This study suggests that age, BMI, and TC/HDL-C ratio may be risk factors associated with CIMT in obese adults.

Keywords: *Carotid Intima-Media Thickness; Age; Body Mass Index; High Density Lipoprotein Cholesterol*

서 론

2014년 국민건강영양조사에 따르면 국내 비만 유병률은 체질량지수(body mass index, BMI) 25 kg/m^2 이상을 기준으로 만 30세 이상 성인의 32.9%이다. 유병률이 증가하지는 않았으나 2005년 이후 꾸준히 비만 유병률 30% 이상을 유지하고 있다.[1] 비만의 경우 동맥경직도(arterial stiffness) 증가로 고혈압, 허혈성 뇌경색, 관상동맥질환 등 심뇌혈관 질환의 위험이 높은 것으로 알려져 있으며,[2] 성별 관계없이 심뇌혈관 질환의 발생 위험률과 질환에 따른 사망률 모두 비만하지 않은 경우에 비해 높은 것으로 보고되고 있다.[3-6]

비만에서 동맥경직도 증가의 병태생리는 명확히 밝혀지지 않았으나 인슐린 저항성 증가와 leptin, pro-inflammatory cytokines이 관여하는 것으로 추정되고 있다. 지방세포의 지방분해 활동 증가에 따른 인슐린 저항성 증가로 혈관 평활근 세포의 증식, 혈관벽 내 단백질의 당화작용으로 인한 혈관손상 및 죽상경화를 유발하는 것으로 알려져 있다. 또한 지방세포에서 분비되는 높은 농도의 leptin의 작용으로 혈관 평활근 세포 증식을 자극함과 더불어 혈관 내피세포의 산화스트레스를 통해 죽상경화를 유발하고 교감신경 활동을 증가

Received July 8, 2016 **Revised** September 17, 2016
Accepted September 23, 2016
Corresponding author Kyunam Kim
Tel: +82-2-950-1150, Fax: +82-2-950-1153
E-mail: KIMKN@paik.ac.kr

Copyright © 2017 The Korean Academy of Family Medicine
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

시켜 혈압 상승을 야기하는 것으로 보고되고 있다.[2,7]

경동맥 내막-중막 두께(carotid intima-media thickness, CIMT)는 초음파를 통해 측정하는 비침습적인 검사로 전신 동맥경화증 관련 독립적인 예측인자이다.[8] CIMT의 증가는 이전 심뇌혈관 질환의 병력과 관계 없이 심근경색, 뇌경색을 포함한 심뇌혈관 질환의 위험성 증가와 직접적인 연관성이 보고되어 장기적인 심뇌혈관 질환의 발병을 예측할 수 있는 것으로 알려져 있으며,[9,10] 비만 환자에서 비만 정도와 CIMT 증가와의 관련성에 대한 연구결과가 보고되고 있다.[11,12]

본 연구에서는 비만 성인과 비만하지 않은 성인 간 CIMT에 대한 교정 가능한 독립적인 영향인자 차이를 확인하고자 하며, 특히 최근 연구에서 총 콜레스테롤(total cholesterol, TC) 또는 저밀도 지단백 콜레스테롤(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)과 같은 단순 혈중 지질 수치보다 심혈관 질환에 대한 강력한 예측인자로 보고되고 있는 콜레스테롤 비와의 상관관계 분석을 시행하고자 한다.[13,14] 이를 통하여 성인에서 비만 유무에 따른 심뇌혈관 질환 예방을 위한 차별적인 접근 방식을 알아보고자 한다.

방 법

1. 대상

본 연구는 2010년 1월부터 2016년 1월까지 인제대학교 상계백병원 건강검진센터에 내원하여 경동맥 초음파를 시행한 1,711명을 대상으로 하였다(IRB 승인: 인제대학교 상계백병원/2016-07-005). 신장과 체중은 신장-체중 자동측정기(Inbody BSM330; Inbody, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였고, 측정수치를 토대로 BMI를 계산하였다. 세계보건기구 아시아-태평양 기준(World Health Organization, Asia-Pacific Perspective, 2000)[15]에 따라 BMI 25 kg/m^2 이상인 경우를 비만으로 정의하였다. 흡연은 현재 담배를 피우고 있는 경우 흡연자, 금연기간 15년 이내를 금연자, 전혀 담배를 피운 적이 없거나 금연기간 15년 이상을 비흡연자로 정의하였다. 이외, 혈액검사를 통하여 TC, 중성지방(triglycerides, TG), 고밀도 지단백 콜레스테롤(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C), LDL-C를 포함한 혈중 지질과 염증 표지자로서 고감도 C-반응단백(high-sensitivity C-reactive protein), 백혈구(white blood cell, WBC) 수, 적혈구 침강속도(erythrocyte sedimentation rate, ESR), 호중구/림프구 비(neutrophil/lymphocyte Ratio, NLR)를 측정하였다. 이 중 LDL-C의 경우 Friedewald 공식에 의한 계산값이 아닌 실측값을 이용하였다. 혈액검사 결과를 토대로 TC/HDL-C 비, LDL-C/HDL-C 비, HDL-C/LDL-C 비, TG/HDL-C 비를 포함하는 콜레스테롤 비를 구하였고, 측정된 TC 값에서 LDL-C와 TG 측정값을 감하여 non-HDL-C 값을 구하였다.

2. 경동맥 내막-중막 두께 측정

고해상도 심초음파(Philips IU22; Philips Ultrasound Inc., Reedsville, PA, USA)를 사용하여 B-mode 방식으로 경동맥 팽대부로 이행하는 경계부로부터 근위부 1 cm 구간에서 측정하였고, 맥박에 따른 CIMT 변화 보정을 위해 심전도에서 peak R wave 시점에 측정하였다. 좌우 경동맥 모두에서 CIMT를 측정하였으며, 양측 결과 중 높은 값을 이용하여 분석하였다.

Table 1. Baseline clinical characteristics of study subjects (obesity, BMI ≥25 kg/m^2)

Characteristic	Overall (n=1,711)	Obese group (n=1,213)	Non-obese group (n=498)
Age (y)*	48.3±9.6	48.6±9.8	47.5±9.1
Sex			
Male	1,402 (81.9)	992 (81.8)	410 (82.3)
Female	309 (18.1)	221 (18.2)	88 (17.7)
Smoking			
Smoker	491 (28.7)	346 (28.5)	145 (29.1)
Never smoker	598 (35.0)	424 (35.0)	174 (34.9)
Ex-smoker	622 (36.4)	443 (36.5)	179 (35.9)
Antihypertensive agent*	290 (16.9)	223 (18.4)	67 (13.5)
Glucose lowering agent*	96 (5.6)	75 (6.2)	21 (4.2)
BMI (kg/m^2)*	24.5±3.1	25.3±3.2	22.5±1.7
Systolic BP (mmHg)*	120.2±12.4	121.5±12.6	117.0±11.3
Diastolic BP (mmHg)*	76.4±8.2	77.0±8.4	75.0±7.5
FBS (mg/dL)*	93.2±18.3	94.9±21.6	91.0±14.2
Lipid profile (mg/dL)			
TC*	195.2±36.3	194.0±35.3	198.1±38.4
TG*	149.9±98.0	155.4±102.6	136.5±84.4
HDL-C*	48.4±10.7	47.5±10.5	50.4±10.9
LDL-C*	122.8±27.7	122.3±26.6	124.2±30.0
Non-HDL-C*	146.9±35.8	146.5±35.0	147.7±37.7
Cholesterol ratio			
TC/HDL-C ratio*	4.19±1.07	4.24±1.07	4.08±1.07
LDL-C/HDL-C ratio*	2.66±0.81	2.69±0.80	2.58±0.84
HDL-C/LDL-C ratio*	0.42±0.14	0.41±0.14	0.43±0.15
TG/HDL-C ratio*	3.42±2.85	3.61±3.06	2.95±2.20
Inflammatory marker			
WBC count (/μL)*	6,038±1,630	6,149±1,675	5,769±1,485
NLR	1.49±0.78	1.49±0.79	1.49±0.73
ESR (mm/h)*	9.47±9.22	10.22±9.34	8.58±8.96
hs-CRP (mg/dL)†	0.18±0.47	0.19±0.53	0.13±0.15
CIMT (high, mm)*	0.79±0.16	0.80±0.15	0.76±0.18

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). The sum of the percentages does not equal 100% because of rounding.
BMI, body mass index; BP, blood pressure; FBS, fasting blood sugar; TC, total cholesterol; TG, triglycerides; HDL-C, high-density lipoprotein-cholesterol; LDL-C, low-density lipoprotein-cholesterol; WBC, white blood cell; NLR, neutrophil/lymphocyte ratio; ESR, erythrocyte sedimentation rate; hs-CRP, high-sensitivity C-reactive protein; CIMT, carotid intima-media thickness.
*P<0.05, obese versus non-obese; †hs-CRP levels are plotted on a log scale.

3. 통계

통계 분석을 위하여 PASW Statistics ver. 18 (IBM Co., Armonk, NY, USA)를 이용하였고, 통계 결과는 평균±표준편차로 표시하였다. 두 군 간 연속변수 차이 비교를 위하여 Student's t-test를 이용하여 분석하였고, 명목변수의 경우 chi-square t-test를 이용하여 분석하였다. 각 생화학적 표지자와 CIMT 간의 상관성에 대한 분석을 위하여 Pearson's correlation을 이용하였으며, CIMT에 영향을 줄 수 있는 독립인자 확인을 위하여 다변량 선형 회귀분석을 이용하였다. 95%의 유의수준(P=0.05)에서 통계적 유의성을 평가하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 임상적 특성

총 1,711명을 대상으로 연구를 진행하였으며, BMI 25 kg/m^2 이상의 비만군은 1,213명(남성 81.8%, 여성 18.2%), 비비만군은 498명(남성 82.3%, 여성 17.7%)이었다. 평균연령은 비만군 48.6세, 비비만군은 47.5세로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 성비는 두 군 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 혈중 지질 수치와 콜레스테롤 비는 두 군간 통계적으로 유의한 차이를 보인 반면, 염증 표지자는 WBC 수와 ESR이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. CIMT는 비만군 0.80±0.15 mm, 비비만군 0.76±0.18 mm로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 1).

Table 2. Pearson's correlation between CIMT and variables according to obesity (obesity, BMI ≥25 kg/m^2)

Variable	Obese group		Non-obese group	
	r	P-value	r	P-value
Age	0.398*	<0.001	0.389*	<0.001
BMI	0.171*	<0.001	0.166*	<0.001
SBP	0.130*	<0.001	0.083	0.053
DBP	0.110*	<0.001	0.038	0.403
FBS	0.121*	<0.001	0.012	0.791
TC	0.012	0.672	0.072	0.108
TG	0.025	0.382	-0.023	0.608
HDL-C	-0.141*	<0.001	-0.105*	0.010
LDL-C	0.035	0.224	0.113*	0.012
Non-HDL-C	0.055	0.057	0.104*	0.020
TC/HDL-C ratio	0.108*	<0.001	0.144*	0.001
LDL-C/HDL-C ratio	0.104*	<0.001	0.156*	<0.001
HDL-C/LDL-C ratio	-0.112*	<0.001	-0.146*	<0.001
TG/HDL-C ratio	0.042	0.143	0.014	0.750
WBC count	0.089*	0.002	0.073	0.103
NLR	0.081*	0.005	-0.009	0.849
ESR	0.078	0.075	-0.007	0.883
hs-CRP	-0.018	0.173	-0.051	0.408

CIMT, carotid intima-media thickness; BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; FBS, fasting blood sugar; TC, total cholesterol; TG, triglycerides; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol; WBC, white blood cell; NLR, neutrophil/lymphocyte ratio; ESR, erythrocyte sedimentation rate; hs-CRP, high-sensitivity C-reactive protein.
*P<0.05.

2. 경동맥 내막-중막 두께와 측정된 변수와의 상관관계

Pearson's correlation을 이용한 상관분석에서 CIMT는 비만군과 비비만군 모두에서 연령(r=0.398, r=0.389), BMI (r=0.171, r=0.166)와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 콜레스테롤 비와의 상관관계는 비만군은 TC/HDL-C 비(r=0.108), LDL-C/HDL-C 비(r=0.104)와 유의한 양의 상관관계를 보였고, HDL-C/LDL-C 비(r=-0.112)와 유의한 음의 상관관계를 보였다. 비비만군의 경우 TC/HDL-C 비(r=0.144), LDL-C/HDL-C 비(r=0.156)와 유의한 양의 상관관계를 보였고, HDL-C/LDL-C 비(r=-0.146)와 유의한 음의 상관관계를 보였다. 단순 혈중 지질과의 상관관계는 비만군은 HDL-C (r=-0.141)와 유의한 음의 상관관계를 보인 반면, 비비만군은 HDL-C (r=-0.105), LDL-C (r=0.113)와 유의한 상관관계를 보였다. 염증 표지자와의 상관관계는 비만군에서 WBC 수(r=0.089), NLR (r=0.081)과 유의하였으나 비비만군에서는 유의한 염증 표지자가 없었다.

이 외에도 CIMT는 비만군에서 연령, 혈압, 공복혈당과 유의한 상관관계를 보였으며, 비비만군의 경우 연령, non-HDL-C와 유의한 상관관계를 보였다(Table 2).

3. 경동맥 내막-중막 두께의 독립적인 영향인자

다변량 선형 회귀분석을 이용하여 CIMT의 독립적인 영향인자를 분석하였다. 비만군의 경우 연령, BMI 외에 TC/HDL 비(β=0.070), LDL/HDL 비(β=0.065), HDL/LDL 비(β=-0.092), HDL-C (β=-0.089)가 통계적으로 유의한 독립적인 영향인자였으나 비비만군의 경우 연령(β=0.413)이 CIMT의 독립적인 영향인자로 확인되었다(Table 3).

Table 3. Multiple linear regression analysis between CIMT and variables (adjusted by sex and smoking; obesity, BMI ≥25 kg/m^2)

Variable	Obese group		Non-obese group	
	β	P-value	β	P-value
Age	0.395	<0.001	0.413	<0.001
BMI	0.138	<0.001	-	-
TC/HDL-C ratio	0.070	0.016	-	-
LDL-C/HDL-C ratio	0.065	0.025	-	-
HDL-C/LDL-C ratio	-0.092	0.001	-	-
HDL-C	-0.089	0.002	-	-

CIMT, carotid intima-media thickness; BMI, body mass index; TC, total cholesterol; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol.

고 찰

본 연구는 비만 성인에서 심뇌혈관 위험 예측을 위한 CIMT를 측정함에 있어 측정 결과에 독립적으로 영향을 줄 수 있는 요인을 확인하고, 비만하지 않은 성인과의 차이점을 알아보고자 하였다. 특히 관련인자 중 콜레스테롤 비와의 관계를 중점적으로 분석하였다.

비만에 따른 CIMT 간 상관관계에 대한 본 연구 결과 비만군과 비비만군 간 CIMT의 유의한 차이를 나타내었으며, 두 군 모두 BMI 증가에 따라 CIMT가 유의하게 증가함을 확인할 수 있었다. 또한 연령을 제외하고 BMI가 CIMT와 가장 높은 상관관계를 보였다. 비만의 정도와 CIMT 간의 상관관계에 대한 국내외 여러 연구[11,16,17]에서 연령, 성별에 관계 없이 비만도 증가에 따라 CIMT 또한 증가함을 보여주었다. 반면 Gungor 등[18]은 평균연령 14.5세의 소아 44명을 대상으로 연구를 진행하였고, 비만 유무에 따른 CIMT에 유의한 차이가 없다고 보고하였다.

지질강하제 투약 후 LDL-C 수치 저하와 CIMT 감소의 유의한 상관관계에 대해 기존 여러 연구[19,20]에서 보고하고 있어 LDL-C과 CIMT 간 직접적인 상관관계를 유추할 수 있으나 본 연구에서는 비만군은 LDL-C과 CIMT 간 의미 있는 상관관계를 보이지 않았다. 이는 본 연구에서 지질강하제 투약 여부에 대한 고려가 없었던 것과 기존 연구 대상자들의 기준 LDL-C 수치(>150 mg/dL)가 높고, 대상자들의 BMI가 25 kg/m^2 미만[19]이거나 BMI를 고려하지 않은[20] 차이로 인한 결과일 가능성이 있다.

CIMT에 독립적으로 영향을 미치는 심뇌혈관질환 관련인자에 관하여 본 연구에서는 연령, 혈압, 혈당, 혈중 지질 등 전통적 위험요인과의 분석 외에 콜레스테롤 비와 염증 표지자를 포함하여 선형 회귀분석을 시행하였다. 그 결과 비비만군에서 연령이 유일한 CIMT에 대한 독립적인 영향인자였으며, 비만군의 경우 연령, BMI 외에 HDL-C, TC/HDL-C 비, LDL-C/HDL-C 비, HDL-C/LDL-C 비가 유의한 독립적인 영향인자로 확인되었다. Kotsis 등[11]의 연구에서 BMI 30 kg/m^2 이상의 비만군에서는 공복 혈당이 유일한 독립적인 영향인자였으나 정상/과체중군의 경우 유의한 영향인자는 없었다. 반면 De Michele 등[16]의 중년 여성 310명을 대상으로 진행한 연구에서는 비만 유무에 관계없이 연령, 수축기 혈압, BMI 또는 허리/엉덩이 둘레비가 CIMT의 독립적인 영향인자로 보고하는 등 기존 연구들에서 서로 상이한 결과를 보였다.

혈압은 기존 여러 연구[9,12,21]에서 CIMT의 독립적인 영향인자로 보고하고 있으나 본 연구에서는 두 군 모두 혈압은 CIMT의 독립적인 영향인자로서 유의하지 않았다. 이는 경계성 고혈압과 정상혈압, CIMT 간 상관관계에 대한 Lemne 등[22]의 연구와 동일한 결과로서 본 연구 대상자의 기저혈압이 비교적 정상 수준이며 고혈압 치료를 받은 대상자 수가 상대적으로 적어 혈압이 죽상경화의 위험인자로서 혈관벽에 대한 직접적인 영향을 주지 못했기 때문으로 생각된다.

염증 표지자와의 분석 결과, 두 군 모두에서 유의한 결과를 보이지 않았다. 이는 Esposito 등[23]의 체중변화에 따른 염증 표지자 수치의 변화에 대한 연구와 CIMT와 염증 표지자와의 상관관계에 대한 기존 연구[24-26]와는 차이를 보이고 있다. 이와 같은 차이는 본 연구와 기존 연구 대상자들의 BMI (≥30 kg/m^2),[23] 대상자의 수(n=52)와[24] 대상자의 연령(평균연령 59.3세)[26] 등 연구 대상자의 특성 차이와 경동맥 내 동맥경화반에 대한 고려 여부[25]에 따른 차이의 영향 가능성이 있다.

본 연구 결과는 CIMT 증가의 가장 유용한 예측인자로 TC/HDL-C 비를 제시한 Acevedo 등[27]의 연구와 LDL-C/HDL-C ratio를 제시한 Yang 등[28]의 연구의 결과와 유사하였다. 이와 같은 결과를 통해 비만군의 경우 혈중 지질 수치보다 CIMT 예측을 위한 위험인자로서 TC/HDL-C 비를, 보호인자로서 HDL-C/LDL-C 비와 HDL-C를 고려해 볼 수 있다. 이 중 HDL-C에 비해 HDL-C/LDL-C 비가 다소 높은 상관관계를 보여(β=-0.091), 보호인자로 우선적으로 고려할 수 있겠다.

본 연구는 비교적 많은 수(n=1,711)의 국내 성인을 대상으로 비만군과 비비만군 간 CIMT에 독립적으로 영향을 미치는 인자의 차이에 대하여, 특히 콜레스테롤 비와 염증 표지자를 포함하여 연구를 진행하였다는 것에 의의가 있다. 반면 본 연구의 제한점은 첫째로 비만 유무와 CIMT에 따른 실제 심뇌혈관 질환 발생에 대한 경과관찰을 통한 연구가 아닌 검진 자료를 바탕으로 한 후향적 연구로서의 제한이 있다. 둘째로 관상동맥질환, 뇌졸중 등 심뇌혈관 질환의 기왕력과 이상지질혈증에 대한 약물 복용력, 음주력에 대한 연구 자료 부재로 해당요인들을 고려하지 못한 점이며, 셋째는 전체 대상자 중 남성과 여성이 차지하는 비율(81.9%, 18.1%)의 차이로 인해 본 연구 결과를 일반화하기 힘든 점이다. 넷째로 CIMT 측정의 경우 검사결과가 검사자 의존적으로, 검사자 간(내) 오차 보정을 위한 정확성과 재현성 평가가 시행되지 못하였으며, 다섯째는 경동맥 내 동맥경화반 존재 여부에 따른 심혈관 질환의 위험도 차이에 대해 보고되고 있으나,[29] 본 연구에서는 동맥경화반 유무에 관계없이 CIMT만을 고려하여 연구를 진행한 점이다. 여섯째는 흡연의 경우 흡연량, 금연기간에 대한 고려가 없었던 것이며, 마지막 제한점은 비만의 판단 기준으로 BMI만을 고려하였고, 내장형 비만의 지표로 알려진 허리둘레 측정을 통한 BMI의 오류 가능성을 보정하지 못한 점이다.

결론적으로 비만하지 않은 성인에서 CIMT 변화에 영향을 미치는 교정 가능한 위험인자가 없으나 비만 성인의 경우 BMI의 교정과 함께 단순 LDL-C의 교정이 아닌 TC/HDL-C 비 또는 LDL-C/HDL-C

비, HDL-C/LDL-C 비의 교정을 통해 CIMT의 변화를 가져올 수 있을 것으로 생각된다. 이에 따라 비만 유무에 따른 심뇌혈관질환 예방을 위한 각기 다른 접근방식과 치료목표 설정이 필요할 것으로 생각되며, 향후 전향적인 연구를 통해 위험인자의 교정 효과를 확인해야 할 것이다.

요 약

연구배경: 비만은 심뇌혈관 질환의 위험요인 중 하나이며, CIMT는 심뇌혈관 질환 위험도 예측을 위한 도구 중 하나이다. 비만 환자에서 콜레스테롤 비를 포함하여 CIMT 변화에 독립적으로 영향을 미치는 요인에 대하여 알아보고자 한다.

방법: 2010년부터 2015년까지 건강검진센터 내원한 1,711명의 성인(남자 1,402명, 여자 309명, 평균연령 48.3세)을 대상으로 하였고, 대상자들의 키, 체중을 측정하여 BMI를 계산한 뒤 비만군과 비비만군으로 나누었다. 이들의 혈압과 혈액 내 지질수치, TC, WBC 수, ESR, NLR, 공복 혈당을 측정하였고, 초음파를 이용하여 CIMT를 측정하였다.

결과: 기저 CIMT는 비만군이 0.80±0.15 mm, 비비만군이 0.76±0.18 mm였다. 비만군에서 CIMT에 대하여 연령(β=0.395), BMI (β=0.138), TC/HDL-C 비(β=0.070), LDL-C/HDL-C 비(β=0.065), HDL-C/LDL-C 비(β=-0.092), HDL-C (β=-0.089)가 통계적으로 유의한 독립적인 예측인자로 확인되었으나(P<0.05), 비비만군에서는 연령(β=0.413)만이 통계적으로 유의하였다. 염증 표지자는 두 군 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

결론: 비만한 성인에서 CIMT와 관련된 위험 요인은 연령, BMI, TC/HDL-C 비였다.

중심단어: 경동맥 내막-중막 두께; 연령; 체질량지수; 고밀도 지단백 콜레스테롤

REFERENCES

1. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI). Osong: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2014.
2. Safar ME, Czernichow S, Blacher J. Obesity, arterial stiffness, and cardiovascular risk. J Am Soc Nephrol 2006; 17(4 Suppl 2): S109-11.
3. Logue J, Thompson L, Romanes F, Wilson DC, Thompson J, Sattar N; Guideline Development Group. Management of obesity: summary of SIGN guideline. BMJ 2010; 340: c154.
4. Centre for Public Health Excellence at NICE (UK), National Collaborating Centre for Primary Care (UK). Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2006.
5. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health 2009; 9: 88.
6. Tsigos C, Hainer V, Basdevant A, Finer N, Fried M, Mathus-Vliegen E, et al; Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity. Management of obesity in adults: European clinical practice guidelines. Obes Facts 2008; 1: 106-16.
7. Wildman RP, Mackey RH, Bostom A, Thompson T, Sutton-Tyrrell K. Measures of obesity are associated with vascular stiffness in young and older adults. Hypertension 2003; 42: 468-73.
8. O'Leary DH, Polak JF. Intima-media thickness: a tool for atherosclerosis imaging and event prediction. Am J Cardiol 2002; 90: 18L-21L.
9. O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL, Wolfson SK Jr. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. N Engl J Med 1999; 340: 14-22.
10. Hodis HN, Mack WJ, LaBree L, Selzer RH, Liu CR, Liu CH, et al. The role of carotid arterial intima-media thickness in predicting clinical coronary events. Ann Intern Med 1998; 128: 262-9.
11. Kotsis VT, Stabouli SV, Papamichael CM, Zakopoulos NA. Impact of obesity in intima media thickness of carotid arteries. Obesity (Silver Spring) 2006; 14: 1708-15.
12. Ahn BK, Kim SK, Kwon YJ, Hyon MS, Bang DW, Park JS, et al. Association of carotid atherosclerosis and arterial stiffness with obesity. Soonchunhyang Med Sci 2011; 17: 95-9.
13. Ridker PM, Rifai N, Cook NR, Bradwin G, Buring JE. Non-HDL cholesterol, apolipoproteins A-I and B100, standard lipid measures, lipid ratios, and CRP as risk factors for cardiovascular disease in women. JAMA 2005; 294: 326-33.
14. Kastelein JJ, van der Steeg WA, Holme I, Gaffney M, Cater NB, Barter P, et al. Lipids, apolipoproteins, and their ratios in relation to cardiovascular events with statin treatment. Circulation 2008; 117: 3002-9.
15. World Health Organization, Regional Office for the Western Pacific. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Sydney: Health Communications Australia Pty Limited; 2000.
16. De Michele M, Panico S, Iannuzzi A, Celentano E, Ciardullo AV, Galasso R, et al. Association of obesity and central fat distribution with carotid artery wall thickening in middle-aged women. Stroke 2002; 33: 2923-8.
17. Koskinen J, Kähönen M, Viikari JS, Taittonen L, Laitinen T, Rönnemaa T, et al. Conventional cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in predicting carotid intima-media thickness progression in young adults: the cardiovascular risk in young Finns study. Circulation 2009; 120: 229-36.
18. Gungor N, Thompson T, Sutton-Tyrrell K, Janosky J, Arslanian S. Early signs of cardiovascular disease in youth with obesity and type 2 diabetes. Diabetes Care 2005; 28: 1219-21.
19. Mercuri M, Bond MG, Sirtori CR, Veglia F, Crepaldi G, Feruglio FS, et al. Pravastatin reduces carotid intima-media thickness progression in an asymptomatic hypercholesterolemic mediterranean population: the Carotid Atherosclerosis Italian Ultrasound Study. Am J Med 1996; 101: 627-34.
20. Taylor AJ, Kent SM, Flaherty PJ, Coyle LC, Markwood TT, Vernalis MN.

ARBITER: arterial biology for the investigation of the treatment effects of reducing cholesterol: a randomized trial comparing the effects of atorvastatin and pravastatin on carotid intima medial thickness. Circulation 2002; 106: 2055-60.
21. Zanchetti A, Bond MG, Hennig M, Neiss A, Mancia G, Dal Palù C, et al. Risk factors associated with alterations in carotid intima-media thickness in hypertension: baseline data from the European Lacidipine Study on Atherosclerosis. J Hypertens 1998; 16: 949-61.
22. Lemne C, Jogestrand T, de Faire U. Carotid intima-media thickness and plaque in borderline hypertension. Stroke 1995; 26: 34-9.
23. Esposito K, Pontillo A, Di Palo C, Giugliano G, Masella M, Marfella R, et al. Effect of weight loss and lifestyle changes on vascular inflammatory markers in obese women: a randomized trial. JAMA 2003; 289: 1799-804.
24. Minoguchi K, Yokoe T, Tazaki T, Minoguchi H, Tanaka A, Oda N, et al. Increased carotid intima-media thickness and serum inflammatory markers in obstructive sleep apnea. Am J Respir Crit Care Med 2005; 172: 625-30.
25. Ortega E, Gilabert R, Nuñez I, Cofán M, Sala-Vila A, de Groot E, et al. White blood cell count is associated with carotid and femoral atherosclerosis. Atherosclerosis 2012; 221: 275-81.
26. Phillips AC, Jiang CQ, Thomas GN, Lin JM, Yue XJ, Cheng KK, et al. White blood cell subsets are associated with carotid intima-media thickness and pulse wave velocity in an older Chinese population: the Guangzhou Biobank Cohort Study. J Hum Hypertens 2012; 26: 485-92.
27. Acevedo M, Krämer V, Tagle R, Corbalán R, Arnaíz P, Berríos X, et al. Total/HDL cholesterol ratio and non HDL cholesterol as predictors for increased intima media thickness. Rev Med Chil 2012; 140: 969-76.
28. Yang C, Sun Z, Li Y, Ai J, Sun Q, Tian Y. The correlation between serum lipid profile with carotid intima-media thickness and plaque. BMC Cardiovasc Disord 2014; 14: 181.
29. Polak JF, Pencina MJ, Pencina KM, O'Donnell CJ, Wolf PA, D'Agostino RB Sr. Carotid-wall intima-media thickness and cardiovascular events. N Engl J Med 2011; 365: 213-21.