

Analysis of Hematological Factor to Predict Plaque of the Carotid Artery in Ultrasound Images

Sung Hee Yang,¹ Se Sik Kang,² Jinsoo Lee^{3,*}

¹Department of Radiology, Ilsin Christian Hospital

²Department of Radiological Science, Catholic University of Pusan

³Department of Radiology, Inje University Haeundae Paik Hospital

Received: March 09, 2016. Revised: April 19, 2016. Accepted: April 25, 2016

ABSTRACT

In this study, we performed the carotid artery ultrasound targeting 140 subjects who have conducted to evaluate the changes in intima-media thickness(IMT) and plaque correlated with the presence or absence of a hematological test of the carotid artery. Considering that the IMT thickness more than 1mm is abnormal based on the carotid artery ultrasound to assess the presence or absence of plaque, and examined the correlation by classifying the blood lipid value and the fasting blood glucose level through the serum test. Consequently, the fasting blood glucose level is being analyzed as independent predictors of causing dental plaque($p=0.033$), cut off value was determined as 126 mg/dL(sensitivity 56.25%, specificity 68.38%) in ROC curve analysis. Furthermore, the odds ratio appeared 1.01 times the value in the Logistic regression. Therefore, it seemed that the necessity to prospective studies in a number of subjects are considered, and also taking into account a number of blood test values along with the sonography of the carotid artery as a valuable part for effective primary prevention and follow-up observation of the cardiac and brain vascular disease is highly recommended.

Keywords: Intima media thickness, Plaque, Hematological test

I. INTRODUCTION

통계청의 2014년도 사망원인 통계에 따르면 한국인의 주요 사망 원인의 90%는 심뇌혈관질환, 암, 당뇨 등 만성질환이며, 그 중 뇌혈관질환이 인구 10만명당 48.2명으로 질환별 사망률 3위를 차지하였다.^[1] 허혈성 뇌졸중의 가장 흔한 원인은 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등 대사증후군으로 인해 뇌에 혈액을 공급하는 혈관에 죽상경화증이 발생하고 이로 인해 뇌혈류가 차단되는 경우에 발생한다. 그 외에 심장부정맥, 심부전 및 심근경색의 후유증으로 인하여 심장에서 혈전이 생성되고 이 혈전이 혈류를 따라 이동하다가 뇌혈관을 막아 뇌졸중이 발생하는 경우도 있다.^[2] 뇌혈관 관련 질환, 심장혈관 질환을 진단하기 위해 임상에서 혈액학적 검사를

일차적으로 실시하며 이러한 혈액학적 검사법은 기초적인 검사지표로서 간편하며 혈액학적 이상 유무를 해당 수치별로 분석이 가능하다는 장점이 있다. 실제 여러 논문에서 혈액학적 검사에서 확인할 수 있는 혈당, 총콜레스테롤, 중성지방 등의 수치가 뇌혈관질환 검사의 지표로 활용되는 경동맥 내중막 두께(IMT; Intima Media Thickness) 및 죽상경화반(Plaque)과 유의한 상관관계가 있다고 보고하였다.^[3] 혈액학적 검사는 음주의 유무, 스트레스 식습관 등에 대한 확률적 영향을 받는 한계점이 있으며 초음파기기의 발달로 경동맥의 죽상경화반에 대한 정확한 평가가 가능하게 됨에 따라 이를 이용하여 위험인자 조절을 통한 내과적 또는 외과적 치료가 많이 시행되고 있다. 초음파를 이용한 IMT의 측정은 비침습적인 진단법으로 일차예방을 위한 검진 목적으로도 추천되어지고 있으며, 심혈관질환의 새

*Corresponding Author: Lee Jin Soo

E-mail: sonojinsoo@naver.com Tel: +82-51-797-0397

로운 발병에 대한 예측인자로서 활용되어질 수 있다고 보고된바 있다. 또한 여러 가지 동맥경화와 관련된 연구에서 치료나 관찰의 최종목표로서 활용되고 있으며 경제적이고 조영제가 필요하지 않아 반복적 검사가 가능하다. 그리고 무엇보다 혈관 벽에서 일어나는 일련의 변화를 육안으로 확인할 수 있다는 장점이 있다.^[4] 더불어 고해상도 B-mode 초음파는 CT, MRI와 같은 다른 영상장비보다 더욱 정확도 및 재현성이 높은 것으로 알려져 있으며, 초음파를 이용하여 죽상경화반 유무와 심한 정도를 예측하고자 하는 연구가 많이 시도되었다. 최근에는 영상장비의 디지털화로 반자동적인 방법으로의 측정 또한 가능하다.^[5]

죽상경화의 조직학적 변화는 동맥의 내막이 두꺼워지는 것(intimal hyperplasia)으로 알려져 있으며 혈관의 내측에 있는 혈관 내피세포의 이상을 초래하며, 내막이 두꺼워지고 점차 죽 모양의 콜레스테롤 덩어리와 주위의 섬유화덩개가 형성되어 혈관이 굳어진다. 이러한 독특한 병태 생리적 특성 때문에 혈관에 죽상경화가 많이 진행될 때까지는 임상적 증상이 나타나지 않는다. 경동맥초음파는 무증상 죽상경화증의 진단 및 추적 관찰에 유용한 비 침습적인 검사방법으로 죽상경화증의 정도를 정량적으로 측정할 수 있고 반복적인 측정이 가능하다.^[6]

따라서 본 연구에서는 혈관질환을 예측하는 데 있어서 일차 선별검사로서 경동맥초음파와 혈액학적 검사를 실시한 환자를 대상으로 경동맥 내중막 두께 변화 및 죽상경화반 유무와 기초 혈청학적 수치와의 관련요인을 파악하고, 연관성을 알아보하고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

2014년 10월부터 2015년 1월까지 I병원의 건강검진실에 내원하여 경동맥초음파를 실시한 심혈관질환이 없는 140명(남자 93명, 여자 47명)을 대상으로 하였다. 혈액검사는 경동맥초음파를 시행한 시점에 시행되었으며, 8시간이상 공복상태에서 혈액을 채취하여 생화학자동분석기 Architect ci8200(Abbott, USA)를 이용하여 분석하였고 경동맥 내중막 두께의 측정 및 죽상경화반의 유무확인에는 고해상도 초음파기기 Vivid S5(GE, USA) 4~13MHz 선형탐촉자를 사용하였다.

2. 연구방법

자동 혈압 측정계를 이용하여 혈압을 측정한 후 고혈압(>140/90 mmHg) 유무를 판단하고 총 콜레스테롤(TC; Total Cholesterol), 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C; High Hensity Lipoprotein-Cholesterol), 중성지방(TG; Triglyceride), 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C; Low Density Lipoprotein-Cholesterol), 공복혈당(FBS; Fasting Blood Sugar)을 측정하여 혈액학적 수치를 획득하였다. 경동맥 내중막 두께의 측정은 내경동맥이 총경동맥 분지점으로 기시하여 두부속으로 들어가지 전까지 볼 수 있는 길이 전체를 종횡으로 관찰한 다음 좌측과 우측 경동맥의 종단면을 따라 총경동맥이 내경동맥으로 분리되는 분지점의 근위부 10 mm 부위의 원위벽(far wall)에서 내중막 두께가 가장 두꺼운 부분을 반자동방식으로 Fig. 1과 같이 측정하였다. 측정하고자 하는 부위에 석회침착이나 초음파상 비균일성(heterogeneity)을 보이는 죽상경화반을 확인하여 분류하였다.^[7,8] 또한 경동맥 초음파에 의한 내중막 두께의 측정 및 죽상경화반의 유무확인에 대한 검사자간의 오차를 최소화하기 위해 동일한 검사자에 의해 시행되었으며, 내중막 두께 1 mm 이상을 비정상적으로 간주하고 죽상경화반의 유무를 Fig. 2와 같이 평가하였다.

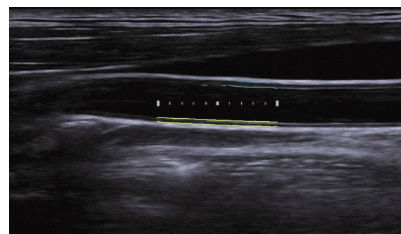


Fig. 1. IMT measurement of carotid artery.

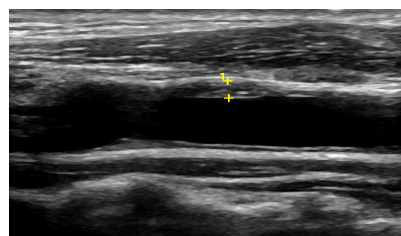


Fig. 2. Plaque of carotid artery.

Table 1. Clinical characteristics

Variable	n	IMT (mm, mean±SD)	p	Plaque (persons, %)	p	
Gender	Male	93	1.20±0.42	.175	56(60.2)	.394
	Female	47	1.12±0.44		24(25.8)	
	Total	140	1.17±0.42		80	
Age(years)	≤ 50	23	1.20±0.39	.142	8(34.7)	.012
	51 ~ 60	55	1.11±0.30		30(54.7)	
	61 ~ 70	27	1.21±0.54		16(59.2)	
	71 ~ 80	22	1.16±0.31		17(77.2)	
	80 <	13	1.31±0.72		9(69.2)	
Hypertension	+	57	1.25±0.48	.074	35(42.2)	.502
	-	83	1.12±0.37		45(78.9)	

3. 통계학적 분석

통계수치는 평균±표준편차로 하였고, 환자의 일반적인 특성에서 연속성 수치는 독립표본 t-test 또는 일원 분산분석(One-way ANOVA)을 비연속성 수치는 카이 제곱검정(Chi-square test)을 이용하여 평균차이검정을 하였다. 경동맥 내중막 두께와 독립변수와의 상관성은 피어슨 상관계수를 구하여 분석하였으며, 경동맥 죽상 경화반 유무의 cut off value를 결정하기 위해 ROC(Receiver Operating Characteristic) curve analysis를 시행하여 민감도(sensitivity)와 특이도 (specificity)를 구하였다. 또한 로지스틱회귀분석 (Logistic regression)을 실시하여 위험율(OR; Odds ratio)을 산출하였다. 자료의 분석은 MedCalc for Windows ver. 15.8 (MedCalc Software, Ostend, Belgium)을 이용하였으며 모든 자료는 p값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

III. RESULT

1. 대상자의 일반적 특성

Table 1은 대상자의 일반적 특성에 대한 차이검정 결과이다. 대상자의 평균연령은 62±11.9세로 남자 58.3±10.6세, 여자 69.3±11.2세였다. 경동맥 내중막 두께 평균치는 남자 1.20±0.42 mm, 여자 1.12±0.44 mm이었고, 연령별 경동맥 내중막 두께는 50대 이하는 평균 1.20±0.39 mm, 50대 1.11±0.30 mm, 60대 1.21±0.54 mm, 70대 1.16±0.31 mm, 80대 1.32±0.72 mm로 나타났다. 고혈압유무에 따라 내중막 두께는 1.25±0.48 mm,

1.12±0.37 mm로 유의한 차이는 보이지 않았다. 죽상경화반 유무에 따른 대상자의 차이분석 결과이며 대상자 중 죽상경화반이 발견된 사람은 전체 140명 중 80명(57%)이었고, 남성은 93명 중 56명(60.2%), 여성은 24명(25.8%)이었다. 연령별로 50대 이하 8명(34.7%), 50대 30명(54.5%), 60대 16명(59.2%), 70대 17명(77.2%), 80대 이상 9명(69.2%)으로 80대 이상을 제외하고는 죽상경화반의 발생은 연령에 따라 증가하였다(p=0.012). 고혈압유무에 따른 죽상경화반의 발생은 통계적으로 유의하지 않았다.

2. IMT와 혈액검사와의 상관성

경동맥 내중막 두께는 혈액검사 수치와의 상관관계에서 총콜레스테롤(r=-0.050, p=0.556), HDL 콜레스테롤(r=-0.108, p=0.204), LDL 콜레스테롤(r=-0.444, p=0.603), 중성지방(r=0.105, p=0.215), 공복혈당(r=-0.063, p=0.458)로 분석되었으며 통계학적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다.

3. Plaque 유무와 ROC 곡선 분석

경동맥의 죽상경화반 유무와 혈액학적 수치와의 차이검정결과 공복혈당수치가 유일한 독립적 영향인자임을 알 수 있었으며(p=0.033), 혈액의 지질학적 특성을 나타내는 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 중성지방에서는 유의한 차이를 발견하지 못했다.

결과는 Table 2와 같다. 죽상경화반이 발생할 수 있는 유효 cut off value를 찾기 위해 ROC curve 분석을 실시하였으며 독립변수 공복혈당의 곡선하면적(AUC; Area Under the Curve)을 정확도의 지표로 이용하였

다. Table 3에서는 AUC, 민감도와 특이도의 값을 나타냈으며, 민감도와 특이도의 합이 가장 큰 값을 cut off value로 선택하였으며, 민감도 56.25%, 특이도 68.33%, Youden index 0.246에서 최적의 값 126 mg/dL로 결정하였다. Fig. 4는 독립변수 공복혈당의 ROC 곡선이다.

Table 2. Clinical biochemical factor with plaque

Variable (mg/dL)	Plaque (+)	Plaque (-)	p
TC	196.54±58.59	196.50±45.01	.172
HDL-C	49.59±12.02	51.67±16.70	.819
LDL-C	116.21±48.06	107.02±39.95	.057
TG	180.01±98.29	190.20±94.81	.642
FBS	141.74±54.65	120.43±41.10	.033

Table 3. ROC prediction curve analysis of variable

Variable (mg/dL)	AUC	Sensitivity (%)	Specificity (%)	p
TC	0.522	25.00	85.00	.658
HDL-C	0.518	91.25	18.33	.717
LDL-C	0.541	42.50	70.00	.404
TG	0.534	85.00	25.00	.489
FBS	0.632	56.25	68.33	.005

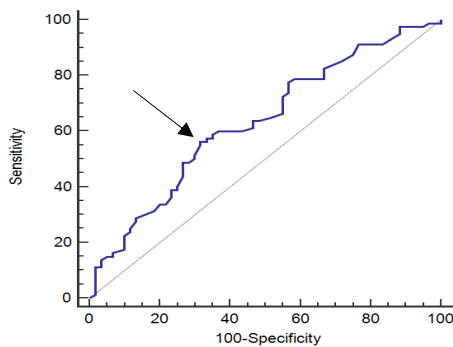


Fig. 4. ROC curve analysis of the plaque by FBS.

4. Plaque 유무와 FBS의 로지스틱 회귀분석

경동맥 죽상경화반 발생 위험율(Odds ratio)을 산정하기 위해 로지스틱 회귀분석(Logistic regression)을 실시한 결과 공복혈당수치가 높을수록 죽상경화반 발생 위험율은 1.01배로 나타났(p=0.017). 결과는 Table 4와 같다. 공복혈당 수치가 126 mg/dL 미만에 비해서 126 mg/dL 이상에서 죽상경화반의 발생가능성은 2.77배(p=0.004)

더 증가하였다.

Table 4. Distribution of subjects in the plaque

Variable n=140	Plaque (+) n=80	Plaque (-) n=60	Odds Ratio Exp(B)	p
FBS <126 mg/dL	35(44)	40(67)	1.01	.017
FBS ≥ 126 mg/dL	45(56)	20(33)	2.77	.004

Unit: Persons(%)

IV. DISCUSSION

경동맥 내중막 두께와 죽상경화반의 영향인자에 관한 연구는 오랜 기간 동안 진행이 되어 왔다. 혈관의 내중막 비후는 죽상경화반의 발생과정 중 초기에 나타나는 변화로서 임상증상이 발현되기까지는 상당한 시간이 소요되며 동맥 내벽의 작은 변화만을 일으키며, 이러한 초기의 변화는 죽상경화반의 발생 및 진행을 예측하는 표지로 이용될 수 있다.^[9] 또한 고해상도 초음파를 이용한 내중막 두께의 측정은 정량적인 측정법으로 실제 혈관촬영으로 측정된 죽상경화증의 정도와 유의한 상관관계가 있으므로 선별검사로서 유용하다.^[1] 이 따라서 본 연구에서는 기존의 연구결과를 바탕으로 경동맥 내중막 두께와 죽상경화반과 관련된 독립인자들과의 상관관계를 확인하고 영향인자를 찾고자 하였다. 조 등^[11]은 한국인의 경동맥 내중막 두께 정상치와 죽상경화증 위험인자와의 상관관계에서 환자의 임상적인 특성과 관련하여 성별, 고혈압의 유무, 연령대에 있어서 내중막 두께는 연령에 비례하여 두꺼워졌다고 보고하고 있다. 또한 배 등^[12]의 보고에서 고혈압과 고지혈증을 가지는 위험인자군의 경동맥 내중막 두께에서 연령이 증가할수록 비례하여 증가하였다. 이는 본 연구결과와 일치하는 결과로서 죽상경화반의 경우 80대 이상을 제외한 모든 연령에서 유의하게 증가하였고, 50대에서 가장 많은 빈도를 나타내었다. 하지만 내중막 두께의 증가에 간접적 유발요인으로 기대했던 혈액검사 지표들에서 통계적으로 유의한 결과를 얻지 못했다.

죽상경화의 병리학적 소견은 죽상종으로, 콜레스테롤 덩어리로 이루어진 무세포성 지방핵(acellular lipid core)과 그것을 감싸고 있는 섬유화 조직의 덮개를 나타내는 병소가 특징이다. 고 콜레스테롤증을 비롯한 당뇨, 고혈압 등의 위험인자가 관련 있다고 잘 알려져 있

으며 병변이 탄력 동맥과 같은 혈관에만 주로 나타나고 진행하면서 혈관이 좁아지거나 막힐 수 있다. 또한 중막에도 퇴행성 변화가 동반되며, 탄력 섬유의 파열과 섬유화로 인한 탄력감소가 주 소견으로 심혈관 질환의 위험 인자로 작용하고 있다.^[13] 또한 질환을 가진 환자를 대상으로 한 연구에서 뇌경색환자의 경동맥 죽상경화반의 발현이 정상인과 비교해 78% 높게 나타났으며 죽상경화반의 존재 빈도는 고령화됨에 따라 유의하게 분포가 높았다고 하였고, 관상동맥질환을 가진 환자에서 죽상경화반 두께의 측정을 내중막 두께를 대신할 더 유용한 검사로 제시하기도 하였다.^[14,15] 제2형 당뇨병을 가진 환자를 대상으로 한 연구에서 내중막 두께의 증가로 나타나는 경동맥 경화증은 연령, 당뇨병의 유병기간, 등이 양의 상관관계를 보였고 연령이 독립적인 위험인자이며 복부비만이 경동맥 경화증과 연관성이 있는 것으로 보고하였다.^[16] 이에 본 연구에서는 죽상경화반을 발생시키는 독립인자를 찾기 위해 후향적으로 분석하였으나 혈액학적 지질검사 즉 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방 수치와 죽상경화반의 유의한 차이를 발견하지 못하였다. 하지만 ROC curve를 이용한 분석에서 공복혈당수치가 죽상경화반을 일으키는 유일한 독립적인 예측인자로 분석되었고($p=0.033$), 126 mg/dL이 cut off value(민감도 56.25%, 특이도 68.33%)로 결정되었다. 이러한 결과를 바탕으로 로지스틱 회귀분석을 통한 위험율(Odds ratio)을 산정하였다. 결과적으로 위험률은 1.01배로 나타났으며, 126 mg/dL 미만에 비해서 126 mg/dL 이상에서 죽상경화반의 발생가능성은 2.77배 더 증가하는 것으로 나타났다. 따라서 공복혈당 수치가 126 mg/dL 이상일 때 혈관의 추적검사로서 경동맥초음파를 권고할 필요가 있다.

본 연구는 혈액학적 검사에서 외부요인, 즉 흡주유무, 흡연, 체지방률 등이 고려되지 않아 정확한 연구를 하는데 제한점이 있었으며, 특히 기존에 복용하고 있는 약물로 인하여 혈액검사에서 나타난 수치가 혈관질환의 유발요인으로 작용하는 데에 직접적인 인과관계가 있는지를 밝힐 수 없었다. 하지만 다른 선행연구들과 차이점은 독립변수의 적절한 cut off value를 결정하고 죽상경화반 발현의 기준 설정을 제시하였다는 점에서 의미를 가질 수 있을 것이라 판단된다. 향후 경동맥 죽상경화반의 유무를 예측함에 있어서 혈액검사의 수치

의 표준화가 완성되지 않은 실정에서 다양한 변수의 적용이 필요할 것으로 여겨지며 cut off value 및 그 효용성에 대한 분석이 충분히 이루어져야 할 것이다. 또한 전향적인 연구를 통해서 심뇌혈관의 위험을 가중시키는 경동맥 죽상경화반을 조기에 진단하고 이에 따른 유병률을 감소시킬 수 있는 방향으로 나아가야 할 것으로 사료된다.

V. CONCLUSION

결론적으로 경동맥 내중막 두께 및 죽상경화반 유무와의 관련성에서 임상적인 특징과 혈액수치와의 관련성은 미비했으며, 공복혈당 수치에서 경동맥 죽상경화반의 발생을 독립적으로 증가시키는 변수로 작용했다. 따라서 당뇨의 위험인자인 공복혈당 수치가 높은 대상자는 무증상일지라도 경동맥초음파를 이용한 혈관상태의 추적관찰이 필요하다고 사료된다.

Reference

- [1] <http://www.Kosis.kr/>
- [2] D. H. Kim, "Influence of lipid profile and lipid-associated gene polymorphism on intra-or extracranial atherosclerosis and cerebral infarction subtypes," The graduate school of Chungnam National University, pp. 35-78, 2006.
- [3] D. K. Cho, S. U. Kwon, S. W. Kim, J. I. Park, S. H. Lim, S. J. Lim, Y. J. Choi, J. D. Sung, S. H. Lee, K. P. Hong, J. E. Park, D. I. Kim, Y. W. Kim, Y. H. Choi, "Risk Factors and Predictors for the Progression of Carotid Atherosclerotic Stenosis in Korean Adults," The Korean Society of Circulation, Vol. 35, No. 11, pp. 834-840, 2005.
- [4] M. H. Kwak, S. H. Lim, Y. S. Heo, S. J. Park, I. S. Kim, S. W. Kim, T. H. Kim, C. J. Kim, W. S. Ryu, U. H. Ryoo, "Association of Carotid Artery Intimal-Medial Thickness with Left Ventricular Hypertrophy," The Korean Society of Circulation, Vol. 28, No. 9, pp. 1480-1486, 1998.
- [5] K. S. Kim, "Do we need individual measurement of carotid intima and media thickness?," The Korean Association of Internal Medicine, Vol. 75, No. 2, pp. 176-178, 2008.
- [6] J. H. Park, Y. M. Ro, S. Y. Suh, Y. H. Kim, J. O.

- Na, S. H. Shin, M. Y. Park, J. S. Park, S. H. Kim, J. W. Kim, S. J. Hong, H. N. Park, D. S. Lim, Y. H. Kim, W. J. Sim, D. J. Oh, "Carotid Artery Intima-media Thickness in Patients with Hypertension with Left Ventricular Hypertrophy," *Korean Society of Echocardiography*, Vol. 11, No. 2, pp. 94-101, 2003.
- [7] Y. H. Choi, "Principles of Carotid Sonography and Sonographic Anatomy," *Korean Journal of Stroke*, Vol. 3, No. 7, pp. 31-39, 2001.
- [8] I. Wendelhag, T. Gustavsson, M. Suurkula, G. Berglund, J. Wikstrand, "Ultrasound measurement of wall thickness in the carotid artery: fundamental principles and description of a computerized analysing system," *Clinical Physiology*, Vol. 11, No. 6, pp. 565-577, 1991.
- [9] H. C. Stary, A. B. Chandler, R. E. Dinsmore, V. Fuster, S. Glagov, W. J. Insull, M. E. Rosenfeld, C. J. Schwartz, W. D. Wangner, R. W. Wissler, "A definition of advanced types of atherosclerotic lesions and a histological classification of atherosclerosis. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis," *American Heart Association*, Vol. 15, No. 9, pp. 1512-31, 1995.
- [10] R. Salonen, A. Haapanen, J. T. Salonen, "Measurement of intima-media thickness of common carotid arteries with high resolution B-mode ultrasonography: inter- and intra-observer variability," *Ultrasound in medicine & biology*, Vol. 17, No. 3, pp. 225-30, 1991.
- [11] Y. L. Cho, D. J. Kim, H. D. Kim, S. H. Choi, S. K. Kim, H. J. Kim, C. W. Ahn, B. S. Cha, S. K. Lim, K. R. Kim, H. C. Lee, K. B. Huh, "Reference values of carotid artery intima-media thickness and association with atherosclerotic risk factors in healthy subjects in Korea," *The Korean Association of Internal Medicine*, Vol. 64, No. 3, pp. 275-293, 2003.
- [12] J. H. Bae, K. B. Seung, H. O. Jung, K. Y. Kim, K. D. Yoo, C. M. Kim, S. W. Cho, S. K. Cho, Y. K. Kim, M. Y. Rhee, M. C. Cho, K. S. Kim, S. W. Jin, J. M. Lee, K. S. Kim, D. W. Hyun, Y. K. Cho, I. W. Seong, J. O. Jeong, S. C. Park, J. Y. Jeong, J. T. Woo, G. P. Koh, S. W. Lim, "Analysis of Korean Carotid Intima-Media Thickness in Korean Healthy Subjects and Patients with Risk Factors: Korea Multi-Center Epidemiological Study," *The Korean Society of Circulation*, Vol. 35, No. 7, pp. 513-514, 2005.
- [13] I. G. Jeong, J. H. Bae, K. Y. Kim, D. W. Hyun, W. H. Kim, K. H. Ryu, S. H. Youn, H. J. Lee, "The Carotid Intima-Media Thickness as a Screening Test for Coronary Artery Disease," *The Korean Society of Circulation*, Vol. 35, No. 6, pp. 460-466, 2005.
- [14] M. W. Lee, K. D. Moon, K. Y. Han, "Study on Relationship Between Intima Medial Thickness and the Plaque in Stroke Patients on Carotid Artery Sonography," *Korean Society of Radiological Science*, Vol. 10, No. 1, pp. 39-44, 2009.
- [15] J. D. Spence, "Ultrasound measurement of carotid plaque as a surrogate outcome for coronary disease," *The American Journal of Cardiology*, Vol. 89, No. 4, pp. 10-15, 2002.
- [16] S. H. kang, K. M. Kim, D. H. Cho, H. C. Kang, D. J. Chung, M. Y. Chung, "Association of carotid atherosclerosis and obesity in type 2 diabetic patients," *The Korean Association of Internal Medicine*, Vol. 70, No. 3, pp. 277-287, 2006.

경동맥초음파에서 죽상경화반을 예측하는 혈액학적 수치의 분석

양성희,¹ 강세식,² 이진수^{3,*}

¹일신기독병원 영상의학과

²부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과

³인제대학교 해운대백병원 영상의학과

요 약

본 연구는 건강검진을 목적으로 내원하여 경동맥초음파를 실시한 140명을 대상으로 경동맥의 내중막 두께(IMT; intima media thickness)변화 및 죽상경화반(Plaque)의 유무와 혈액학적 검사와의 상호연관성을 알아보고자 시행되었다. 경동맥초음파상 IMT두께가 1 mm 이상을 비정상적으로 간주하고 죽상경화반의 유무를 평가하였으며, 혈청검사를 통하여 지질학적 수치 및 공복혈당수치를 분류하여 상관관계를 알아보았다. 그 결과 공복혈당수치가 죽상경화반을 일으키는 유일한 독립적인 예측인자로 분석되었고($p=0.033$), ROC 곡선 분석에서 cut off value는 126 mg/dL(민감도 56.25%, 특이도 68.33%)로 결정되었다. 또한 로지스틱 회귀분석에서 위험율(Odds ratio)은 1.01배로 나타났다. 따라서 향후 다수의 대상자로 장기적인 전향적연구가 필요할 것으로 사료되며, 혈액검사수치를 고려하여 심뇌혈관질환의 효과적인 일차예방 역할과 혈관의 추적관찰을 위한 경동맥초음파가 적극적으로 권고 된다.

중심단어: 내중막 두께, 죽상경화반, 혈액학적 검사