

## 관상동맥 질환 환자에서 경동맥 초음파의 유용성

순천향대학교 의과대학 내과학교실

방덕원 · 심윤숙 · 박병원 · 현민수 · 김성구 · 권영주

### =Abstract=

#### Carotid ultrasonography in patients with coronary artery disease

Duk Won Bang, M.D., Yun Suk Shim, M.D., Byoung Won Park, M.D., Min Su Hyon, M.D.,  
Sung Koo Kim, M.D. and Young Joo Kwon, M.D.

*Department of Internal Medicine, Soonchunhyang University Medical College, Seoul, Korea*

**Background :** Carotid intima-media thickness (IMT) or the presence of carotid plaque has been reported to be related to coronary artery disease (CAD). We evaluated the relationship of the parameters of carotid ultrasonography (US) with the severity of the CAD.

**Methods :** From November, 2005 to November, 2006, the patients who underwent both coronary angiography and carotid US were enrolled in our study. The severity of CAD was defined by the number of diseased major coronary arteries with a percent diameter stenosis over 50. Four groups including Group 0, which has normal coronary arteries, were compared. The average and maximal IMT and the presence of plaque were used as the parameters of carotid US.

**Results :** The total number of patients was 90. Men had a greater severity of CAD ( $p=0.001$ ). The average carotid IMTs were increased with the severity of CAD (Group 0,  $0.67\pm 0.11$  mm; Group 1,  $0.66\pm 0.13$  mm; Group 2,  $0.68\pm 0.08$  mm; Group 3,  $0.78\pm 0.10$  mm;  $p=0.001$ ). The maximal carotid IMTs were also increased (Group 0,  $0.88\pm 0.16$  mm; Group 1,  $0.85\pm 0.20$  mm; Group 2,  $0.89\pm 0.13$  mm; Group 3,  $1.06\pm 0.17$  mm;  $p=0.000$ ). Carotid plaques were also more frequently present with the increased severity of CAD ( $p=0.004$ ).

**Conclusions :** Increased carotid IMT and the presence of carotid plaque were related to the severity of CAD. Carotid ultrasonography is useful for evaluating the severity of CAD. (Korean J Med 73:11-17, 2007)

**Key Words :** Ultrasonography, Carotid, Coronary artery disease, Intima-media thickness, Plaque, Carotid

### 서 론

총경동맥의 내중막 두께(intima-media thickness)가 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 흡연 등과 같은 동맥경화증의 위험인자로 보고된 바 있다<sup>1-4</sup>. 미국 심장 학회에서 심혈관 질환의 독립적인 인자로서 경동맥 내중막 두께를 제시하여 이를 측정할 것을 권고하였다<sup>5</sup>. Framingham Heart Study<sup>6</sup>에서도 경동맥 내중막 두께와 10년내

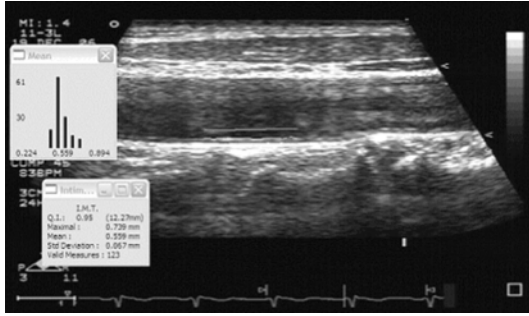
관상동맥 질환 위험도의 독립적인 연관관계를 제시하여 경동맥 내중막 두께 측정의 중요성을 강조하였다.

이런성 초음파를 이용한 경동맥의 내중막 두께의 측정은 비침습적이며 비교적 검사 방법이 간단하고, 반복성과 재현성이 좋아서, 초기 죽상동맥 경화증의 선별 검사로 유용한 검사이다. 그러나 경동맥 내중막 두께는 인종, 성별, 연령에 의한 차이를 보이며 미국과 유럽을 제외한 지역에서의 데이터는 충분하지 않은 실정이다.

• Received : 2006. 12. 29

• Accepted : 2007. 3. 6

• Correspondence to : Min Su Hyon, M.D., Department of Internal Medicine Soonchunhyang University Hospital, 657 Hannam-dong, Yongsan-gu, Seoul 140-743, Korea E-mail : mshyon@yahoo.com; mshyon@hosp.sch.ac.kr



**Figure 1.** An example of the analysis of carotid intima-media thickness with M'ATH software.

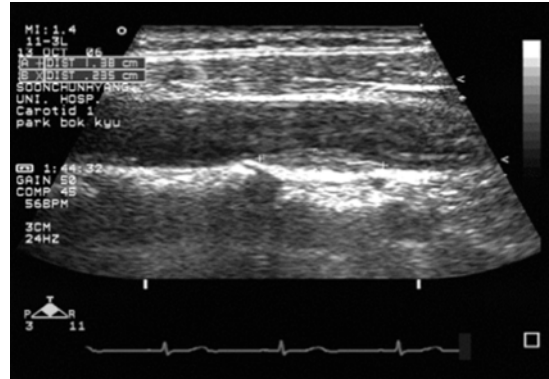
경동맥 초음파로 측정된 내중막 두께 및 경화반의 유무와 관상동맥 질환 여부와의 관련성에 관한 보고가 있었으나, 이들과 관상동맥 질환의 중증도와 관련성에 관한 연구는 적었다. 저자들은 이들 지표들과 관상동맥 질환의 중증도의 관련성을 검토하여 관상동맥 질환 환자에서 경동맥 초음파의 유용성을 평가하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2005년 11월부터 2006년 11월까지 흉통으로 내원하여 협심증 진단하에 관상동맥 조영술을 시행한 50세 이상의 환자 가운데 경동맥 초음파를 시행한 환자를 대상으로 하였다. 경동맥 초음파 검사는 관상동맥 조영술 시행 전후로 1일 이내에 시행하였다. 내중막 두께에 영향을 줄 수 있는 총경동맥 수술을 받은 병력이 있는 경우, 경동맥 또는 대동맥 박리 혹은 경부 외상의 병력이 있는 경우, 뇌혈관 질환의 기왕력이 있는 환자들은 대상에서 제외하였다. 고지혈증 및 관상동맥 질환이 있거나 경동맥 초음파 검사상 내막이 정상보다 증가되어 있거나 동맥 경화반이 있는 경우에 지질강하제를 투여하였다. 이전에 고지혈증이 진단된 환자들은 지질강하제를 투여 중이었고, 이 환자들은 포함되었다. 대상 환자들에 대한 인구학적 자료, 위험인자, 체질량 지수 및 혈청 지질을 분석하였다.

관상동맥조영검사는 요골 동맥이나 대퇴 동맥을 경유한 일반적 방법으로 시행하였고, 관상동맥 주요 분지에서 혈관 직경 50% 이상의 감소를 유의한 협착으로 정의하였다. 협착이 있는 주요 관상동맥의 수에 따라 1군, 2



**Figure 2.** An example of plaque with performing carotid ultrasonography.

군, 3군으로 분류하였고, 정상인 경우를 대조군(0군)으로 정의하였다.

### 2. 총경동맥 내중막 두께의 측정

고해상도 심초음파(Phillips SONOS 5500 System, Phillips Medical System, Bothell, WA, USA)의 13.3 MHz의 선상 탐촉자(linear probe)를 사용하여 B-mode 방식으로 측정하였다. 측정 위치는 총경동맥에서 경동맥의 팽대부로 이행하는 경계부로부터 근위부 1 cm 구간의 원위벽(far wall)을 사용하였다. 이는 근위벽(near wall)에서 측정시 내막의 강한 에코 영상 때문에 음파가 반사되거나 과대 측정을 일으킬 수 있기 때문이다. 맥박의 변화에 따른 내중막 두께 직경의 주기적으로 변화를 보정하기 위해 심전도상 R 파의 첨부(peak) 시점에서 측정하였고, 석회침착이나 초음파상 비균일성을 보이는 동맥 경화반이 있는 경우에는 동맥 경화반이 포함되지 않은 근위부에서 측정하였다. 경동맥 내중막 두께는 초음파상 혈관 내강과 혈관 내막의 경계부위로부터 혈관 중막과 혈관 외막의 경계부위까지의 거리로 정의하였다(그림 1).

초음파 정지 영상은 M'ATH software (version 2.01, Metris Co., Argenteuil, France)를 이용한 반자동화된 측정법으로 경동맥 내중막 두께를 측정하였다. 최소 1 cm 이상의 총경동맥 부위에서 quality index가 0.7 이상일 때를 값을 취하였다. 좌우 총경동맥 내중막 두께의 평균치와 최대치를 측정하였고, 평균치는 좌우 평균치의 중간값을 최대치는 좌우 최대치에서 높은 값을 이용하

**Table 1. Demographic and clinical characteristics of the patients**

Variables	Group 0 (n=29)	Group 1 (n=23)	Group 2 (n=13)	Group 3 (n=25)	p value
Age (year)	63.6±7.4	64.0±10.5	62.8±4.6	64.6±10.1	0.934
Male	9 (31.0)	15 (65.2)	10 (76.9)	20 (80.0)	0.001
Height (cm)	156.5±7.6	163.1±9.5	162.4±10.6	161.9±7.0	0.044
Weight (kg)	61.8±8.4	63.5±10.6	67.8±12.3	66.0±11.3	0.273
BMI (kg/M <sup>2</sup> )	25.1±3.1	24.4±2.7	25.6±2.6	25.7±3.2	0.587
Hypertension	14 (48.3)	12 (57.1)	8 (61.5)	20 (80.0)	0.116
DM	6 (20.7)	7 (33.3)	8 (61.5)	7 (28.0)	0.068
Smoking	4 (13.8)	8 (38.1)	4 (30.8)	12 (48.0)	0.052
Use of statin	9 (32.1)	9 (39.1)	6 (46.2)	13 (52.0)	0.510
TC (mg/dL)	185.2±36.9	191.9±31.5	170.0±39.4	176.1±38.4	0.272
Triglyceride (mg/dL)	195.3±106.6	138.7±54.1	107.8±43.7	171.1±86.5	0.009
HDL-C (mg/dL)	45.4±10.1	47.9±12.2	45.5±12.4	39.5±9.3	0.055
LDL-C (mg/dL)	107.5±34.2	116.5±22.3	107.0±35.4	107.7±33.3	0.732

Values are means±standard deviations and the number of cases with percentages are in the parenthesis. CCA: common carotid artery; Group 0 : normal coronary artery, Group 1: one vessel coronary artery disease, Group 2: two vessel coronary artery disease, Group 3: three vessel coronary artery disease CAD, coronary artery disease; BMI, body mass index; DM, diabetes mellitus; TC, total cholesterol; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol

여 분석하였다.

경동맥 전장에 걸친 스캔을 통하여 동맥 경화성 반의 유무를 확인하였다. 내중막 두께가 1.2 mm 이상이고 혈관의 국소적 비후가 관찰된 경우 동맥 경화반으로 정의하였다<sup>7)</sup> (그림 2).

### 3. 통계 분석

통계 분석은 SPSS(Ver13.0)를 이용하였고, 결과는 평균과 표준편차로 표시하였다. 네 군간의 연속변수는 ANOVA test를 이용하여 분석하였고, 명목변수는 Chi-square *t*-test를 이용하였다. 95%의 유의수준으로 *p* 값이 0.05 미만인 경우 유의성이 있는 것으로 하였다. 동맥 내중막 두께에 독립적으로 영향을 줄 수 있는 인자의 검토는 선형 회귀 분석을 이용하였다.

## 결 과

### 1. 인구학적 및 임상적 특성

총 환자는 90명으로 0군 29명(64세, 남 31%, 여 69%), 1군 23명(64세, 남 65%, 여 35%), 2군 13명(63세, 남 77%, 여 23%), 3군 25명(65세, 남 80%, 여 20%)으로 각 군 간에 연령의 차이는 없었고, 성별은 각 군 간에 차이를 보

였으며 3군으로 갈수록 남성의 비율이 높았다(*p*=0.001). 신장, 체중 및 신체비만지수는 각 군 간에 차이를 보이지 않았다.

고혈압은 3군으로 갈수록 증가하는 경향은 있었지만 각 군 간에 통계적인 유의성은 없었다. 당뇨병, 흡연 등은 각 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 혈청 지질 강하제(스타틴)의 사용은 0군에 비해 3군이 높았지만 통계적인 차이는 보이지 않았다. 혈청내 전체 콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤 및 저밀도 콜레스테롤 농도는 각군 간에 통계적인 차이를 보이지 않았다. 중성지방은 0군이 195.3±106.6 mg/dL, 1군이 138.7±54.1 mg/dL, 2군이 107.8±43.7 mg/dL 및 3군이 171.1±86.5 mg/dL 로 각 군간에 통계적인 차이를 보였으며 0군이 가장 높았고 3군이 가장 낮았다(표 1).

### 2. 경동맥 내중막 두께

총경동맥 내중막 두께의 평균치는 3군으로 갈수록 유의한 증가를 보였다(0군, 0.67±0.11 mm; 1군, 0.66±0.13 mm; 2군, 0.68±0.08 mm; 3군, 0.78±0.10 mm, *p*=0.001). 사후검정 결과 0, 1, 2군 사이에는 차이를 보이지 않았고, 3군만 다른 군과 차이를 보였다. 내중막 두께의 최대치도 각 군 간에 유의한 차이를 보였다(0군, 0.88±0.16

**Table 2. Results of the carotid intima-media thickness**

Variables	Group 0 (n=29)	Group 1 (n=23)	Group 2 (n=13)	Group 3 (n=25)	p value <sup>1)</sup>
CCA mean (mm) T <sup>2)</sup>	0.67±0.11 a	0.66±0.13 a	0.68±0.08 a	0.78±0.10 b	0.001
CCA max (mm). T <sup>2)</sup>	0.88±0.16 a	0.85±0.20 a	0.89±0.13 a	1.06±0.17 b	0.000
Carotid plaque T <sup>2)</sup>	3 (10.3) a	4 (17.4) a	3 (23.1) a	13 (52.0) b	0.004

Values are means standard deviations and the number of cases with percentage are in the parenthesis.  
 CCA, common carotid artery; Group 0: normal coronary artery, Group 1: one vessel coronary artery disease, Group 2: two vessel coronary artery disease, Group 3: three vessel coronary artery disease  
 1) Statistical significances were tested by one-way analysis of variances among the groups.  
 2) The same letters indicate non-significant differences between groups based on Duncan's multiple comparison test.

**Table 3. Result of linear regression analysis for carotid intima-media thickness and plaque**

Variables	CCA mean		CCA max		Carotid plaque	
	Coefficient (β)	p	Coefficient (β)	p	Coefficient (β)	p
Age	0.181	0.220	0.116	0.426	0.114	0.458
Sex	0.133	0.555	0.186	0.409	0.057	0.810
Height	-0.102	0.920	0.263	0.796	0.108	0.920
Weight	0.780	0.589	0.237	0.869	0.210	0.889
BMI	-0.281	0.797	0.141	0.889	-0.187	0.869
Hypertension	0.073	0.551	0.087	0.476	0.229	0.078
DM	-0.099	0.478	-0.039	0.777	-0.167	0.254
Smoking	-0.009	0.948	-0.025	0.856	0.130	0.365
TC	-1.298	0.041	-1.302	0.039	-0.373	0.568
Triglyceride	0.611	0.061	0.85	0.071	-0.052	0.878
HDL-C	0.176	0.391	0.172	0.399	0.155	0.470
LDL-C	0.962	0.070	0.955	0.070	0.549	0.318

CCA, common carotid artery; Group 0: normal coronary artery, Group 1: one vessel coronary artery disease, Group 2: two vessel coronary artery disease, Group 3: three vessel coronary artery disease

mm; 1군, 0.85±0.20 mm; 2군, 0.89±0.13 mm; 3군, 1.06±0.17 mm,  $p=0.000$ ) 내중막 두께의 최대치 역시 사후 검정 결과 0, 1, 2 군 사이에는 차이를 보이지 않았고 3 군만 다른 군과 차이를 보였다(표 2).

### 3. 동맥 경화반

경동맥의 동맥 경화반의 빈도는 0군에서 10.3%, 1군에서 17.4%, 2군에서 23.1%, 3군에서 52.0%로 관상동맥 질환의 중증도에 따라 유의한 증가를 보였다( $p=0.004$ ) 사후 분석 결과 0, 1, 2군 사이에는 차이가 없었고 3군에서만 각 군과 차이를 보였다(표 2).

연령, 성별, 고혈압, 당뇨병 유무, 고지혈증 등의 위험 인자들은 선형 회귀 분석 결과 경동맥 내중막 평균 두께에 영향을 미치는 인자로는 total cholesterol만 의미가 있었다(coefficient=-1.298,  $p=0.041$ ). 경동맥 내중막 최대 두께에 영향을 미치는 인자 역시 total cholesterol만 의미가 있었다(coefficient=-1.302,  $p=0.039$ ). 중성 지방 및 저밀도 콜레스테롤 등이 연관성을 보였지만 통계적인 의미는 없었다. 동맥 경화반의 빈도에 영향을 줄 수 있는 인자는 없었다(표 3).

## 고 찰

Framingham study<sup>6)</sup>에서 심혈관 질환이 없는 일반인에서의 10년 후 관상동맥 질환 예측을 위한 위험인자 점수(risk score)를 조사한 결과, 연령, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 총 콜레스테롤, 혈압, 흡연, 당뇨병, 심전도 이상 등을 제시하였다. 이면성 초음파를 이용한 경동맥의 내중막 두께 검사법은 1986년 Pignoli 등<sup>8)</sup>에 의해 처음 발표된 이후, 전술한 위험인자들과 더불어 심혈관 질환과의 연관이 보고되었다<sup>9, 10)</sup>.

경동맥 내중막 두께에 대한 국내 연구는 아직 미비하고, 대규모 연구를 통한 정상치가 확립되지 못한 상태이다. 조 등<sup>11)</sup>은 관상동맥 질환이 없는 건강한 성인 757명을 대상으로 내중막 두께에 대한 평균치를 조사하여, 남성은  $0.69 \pm 0.18$  mm, 여성은  $0.67 \pm 0.16$  mm로 보고하였다. 본 연구에서 관상동맥 질환이 없는 환자군인 0군의 평균 총경동맥의 내중막 두께는  $0.67 \pm 0.11$  mm로 조 등의 연구와 비슷한 결과를 보였다.

경동맥 내중막 두께의 증가가 관상동맥 질환의 독립적인 인자로 보고된 바 있다. Craven 등<sup>12)</sup>은 총경동맥의 내중막 두께의 측정이 50세 이상의 환자에서 관상동맥 질환과 독립적인 연관성이 있고, 적어도 관상동맥 질환이 없는 환자들과 질환이 있는 환자들을 구분하기 위한 위험인자라고 보고하였다. Cardiovascular healthy study<sup>4)</sup>는 4,476명의 심혈관 질환이 없는 65세 이상의 노인을 대상으로 경동맥의 내중막 두께와 심근 경색증과의 관련성을 조사한 결과 내중막 두께 증가시 심근 경색증에 대한 비교 위험도 증가를 보고하였다. Rotterdam Study<sup>13)</sup>도 내중막 두께 0.16 mm 증가시 심근 경색증에 대한 교차비(odds ratio)는 1.43으로 내중막 두께와 관상동맥 질환의 관련성을 나타내었다.

그러나 이러한 유용성에도 불구하고, 관상동맥 질환의 중증도와 경동맥 내중막 두께 간의 관련성은 아직 정립되지 않았으며, 연구마다 차이를 보인다. Adams 등<sup>14)</sup>은 관상동맥 질환의 심한 정도와 경동맥 내중막 두께와의 상관관계는 약하다고 보고하였다. 하지만 Takashi 등<sup>15)</sup>은 경동맥 내중막 두께와 관상동맥 질환의 심한 정도와 유의한 상관관계가 있다고 보고하였으며 이는 경동맥 내중막 두께의 변화는 초기 죽상동맥 경화증의 지표를 나타내지만 이미 죽상동맥 경화증이 발생된 환자에게서 죽상동맥 경화증의 진행 정도에 따라 계속적으로 변화

함을 의미한다. 본 연구에서도 관상동맥 질환이 심할수록 경동맥 내중막 두께의 증가를 보임으로써 유사한 결과를 나타내었다.

경동맥 내중막 두께에 영향을 주는 인자들에는 보고자마다 차이는 있으나 고령, 남자, 고지혈증, 당뇨병, 고혈압, 흡연 등이 제시된 바 있다<sup>14)</sup>. Csanyi 등<sup>16)</sup>은 고혈압과 흡연이 경동맥 내중막 두께에 가장 영향을 주는 위험인자로 보고하였다. 반면 Veller 등<sup>17)</sup>은 연령이 증가할수록 경동맥 내중막 두께가 연간 0.01 내지 0.02 mm 씩 증가하므로 이를 가장 중요한 인자로 보고하였다. 본 연구에서는 독립적인 위험인자를 알아보기 위해 선형 회귀 분석 결과 경동맥 내중막 두께에 영향을 미치는 의미 있는 인자로 전체 콜레스테롤만 통계적인 의미를 보였고 다른 인자들은 통계적인 의미가 없었다. 전체 콜레스테롤의 경우 coefficient가 경동맥 평균 두께가 -1.298, 최대 두께가 -1.302로 역상관관계를 보였지만 각 군 간의 전체 콜레스테롤 농도가 0, 1 군에 비해 2, 3 군의 농도가 낮았으며 이는 지질강하제인 스타틴의 사용이 0, 1 군에 비해 2, 3 군에서 좀 더 많이 사용을 했기 때문인 것으로 생각되며 이로 인해 전체 콜레스테롤이 역상관관계를 보이는 결과가 나온 것으로 생각된다.

경동맥의 동맥 경화반은 경동맥 내중막 두께와 함께 관상동맥 질환과 유의한 상관관계를 보이는 것으로 알려져 있다<sup>18)</sup>. 급성 관상동맥 질환의 위험은 경동맥의 동맥 경화반이 20% 정도 존재할 때 비교 위험도는 2.17 배에서 6.71배까지 증가한다는 보고가 있었다<sup>19)</sup>. 그러나 동맥 경화반과 내중막 두께의 변화 사이에는 상이한 면도 있고, 병태생리학적 차이도 있다. 동맥 경화반의 경우 주로 혈관 내막에서의 병적인 상태이며 국소적으로 발생하는 반면, 내중막 두께의 경우 내막뿐만 아니라 중막도 포함되어 있어 중막내의 평활근의 비후에 의해서도 영향을 받는다. 또한 내중막 두께를 주로 측정하는 총경동맥의 경우 동맥 경화반이 잘 발생하지 않는 위치이며 오히려 내경동맥의 근위부나 경동맥 팽대부에서 잘 관찰되기 때문에 경동맥 내중막 두께 측정과 동맥 경화반은 구분하여 측정하는 것을 제시하였다<sup>20)</sup>. 경동맥 내중막 두께를 측정시 동맥 경화반의 두께를 포함시키는 경우는 결과 해석에 문제가 발생하였다<sup>9, 21)</sup>. 본 연구는 경동맥 내중막 두께 측정시 동맥 경화반을 제외하였고, 동맥 경화반 유무를 별도의 인자로 검토하였고, 경동맥의 동맥 경화반의 빈도도 관상동맥 질환의 중증도에 따라 유

의한 증가를 보였다. 연령, 성별, 고혈압, 당뇨병 유무, 고지혈증 등의 위험인자들은 선형 회귀 분석 결과 경동맥 내중막 두께의 경우에서와 같이 동맥 경화반의 빈도에 영향을 줄 수 있는 독립적으로 인자로 나타나지 않았다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 단면 연구로 연구 기간 동안 관상동맥 조영술을 시행 받은 환자를 대상으로 하였기 때문에, 관상동맥 질환으로 이미 알려져 있었던 환자들에서 스타틴의 복용을 포함한 동맥경화증에 영향을 미칠 수 있는 약물 복용 및 기타 이차 예방을 위한 치료의 효과를 배제하지 못하였다. 둘째, 대상 환자의 수가 90명으로 적었으며 좀더 많은 환자를 대상으로 한다면 관상동맥 질환의 정도와 경동맥 내막 두께에 대한 연관성에 대해 좀더 의미있는 자료를 얻을 수 있을 것으로 생각되며, 경동맥 내중막 두께 및 동맥 경화반의 빈도에 영향을 미칠 수 있는 독립적인 인자들에 대해서도 의미 있는 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 셋째, 경동맥의 내중막 두께 측정에 있어 우측에 비해 좌측의 경동맥이 관상동맥 질환과 연관성이 더 있다는 일부 보고가 있지만<sup>17)</sup> 아직 정확한 연구 결과는 없어 본 연구에서는 양측 모두에서 내중막 두께를 측정하여 평균값을 사용하였다. 경동맥 내중막 두께 측정에 좌, 우 경동맥을 모두 측정하는 것이 원칙이지만 환자에 따라서 각각의 경동맥의 내막이 정확히 관찰되지 않는 환자의 경우가 있어 자료의 이용에 제한점이 되었다. 자료가 누락이 되는 경우가 있어서 좌, 우 평균값을 가지고 자료로 이용하였다.

## 요 약

**목적 :** 경동맥 초음파로 측정된 내중막 두께 및 경화반의 유무와 관상동맥 질환 여부와의 관련성에 관한 보고가 있었으나, 이들과 관상동맥 질환의 중증도와 관련성에 관한 연구는 적었다. 저자들은 이들 지표들과 관상동맥 질환의 중증도의 관련성을 검토하여 관상동맥 질환 환자에서 경동맥 초음파의 유용성을 평가하였다.

**방법 :** 2005년 11월부터 2006년 11월까지 관상동맥조영검사와 경동맥 초음파를 시행한 환자를 대상으로 하였고, 관상동맥 질환의 중증도는 50% 이상의 협착이 있는 관상동맥의 수에 따라 1군, 2군, 3군으로, 그리고 정상인 경우를 대조군(0군)으로 분류하여, 경동맥 초음파상 좌우 총경동맥 내중막 두께의 평균치, 최대치 및 동맥 경화반 유무를 비교하였다.

**결과 :** 총 환자수는 90명이었고, 3군으로 갈수록 남자가 많았다( $p=0.001$ ). 총경동맥 내중막 두께의 평균치는 3군으로 갈수록 유의한 증가를 보였다(0군,  $0.67\pm 0.11$  mm; 1군,  $0.66\pm 0.13$  mm; 2군,  $0.68\pm 0.08$  mm; 3군,  $0.78\pm 0.10$  mm,  $p=0.001$ ). 내중막 두께의 최대치도 유사한 결과를 나타내었다(0군,  $0.88\pm 0.16$  mm; 1군,  $0.85\pm 0.20$  mm; 2군,  $0.89\pm 0.13$  mm; 3군,  $1.06\pm 0.17$  mm,  $p=0.000$ ). 경화반의 빈도도 3군으로 갈수록 유의한 증가를 보였다( $p=0.004$ ).

**결론 :** 경동맥 내중막 두께 및 경화반의 유무 등 경동맥 초음파 지표들과 관상동맥 질환의 중증도의 관련성을 평가한 결과 관상동맥 질환이 심할수록 경동맥 내중막 두께가 증가하고, 동맥 경화반의 빈도도 증가되었다. 경동맥 초음파는 관상동맥 질환을 가진 환자에서 관상동맥 질환의 중증도를 평가하는데 유용하게 사용될 것으로 사료된다.

**중심 단어 :** 경동맥 초음파, 관상동맥 질환, 내중막 두께, 경동맥 경화반

## REFERENCES

- 1) Ferrieres J, Elias A, Ruidavets JB, Cantet C, Bongard V, Fauvel J, Boccalon H. Carotid intima-media thickness and coronary heart disease risk factors in a low-risk population. *J Hypertens* 17:743-748, 1999
- 2) O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Savage PJ, Borhani NO, Kittner SJ, Tracy R, Gardin JM, Price TR, Furberg CD. Thickening of the carotid wall: a marker for atherosclerosis in the elderly? *Stroke* 27:224-231, 1996
- 3) Park KR, Kim KY, Yoon SM, Bae JH, Seong IW. Correlation between intima-media thickness in carotid artery and extent of coronary atherosclerosis. *Korean Circ J* 33:401-408, 2003
- 4) O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL, Wolfson SK. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med* 340:14-22, 1999
- 5) Smith SC Jr, Greenland P, Grundy SM. Prevention conference V: beyond secondary prevention: identifying the high-risk patient for primary prevention: executive summary. *Circulation* 101:111-116, 2000
- 6) Kieltyka L, Urbina EN, Tang R, Bond MG, Srinivasan SR, Berenson GS. Framingham risk score is related to carotid artery intima-media thickness in both white and black young adults.

- Atherosclerosis* 170:125-130, 2003
- 7) Grobbee DE, Bots ML. *Carotid artery intima-media thickness as an indicator of generalized atherosclerosis. J Intern Med* 236:567-573, 1994
  - 8) Pignoli P, Tremoli E, Poli A, Oreste P, Paoletti R. *Intimal plus medial thickness of the arterial wall: a direct measurement with ultrasound imaging. Circulation* 74:1399-1406, 1986
  - 9) Allan PL, Mowbray PI, Lee AJ, Fowkes FG. *Relationship between carotid intima-media thickness and symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease. Stroke* 28:348-353, 1997
  - 10) O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Kittner SJ, Bond MG, Wolfson SK, Bommer W, Price TR, Gardin JM, Savage PJ. *Distribution and correlates of sonographically detected carotid artery disease in the Cardiovascular Health Study. Stroke* 23:1752-1760, 1992
  - 11) Cho YL, Kim DJ, Kim HD, Choi SH, Kim SK, Kim HJ, Ahn CW, Cha BS, Lim SK, Kim KR, Lee HC, Huh KB. *Reference values of carotid artery intima-media thickness and association with atherosclerotic risk factors in healthy subjects in Korea. Korean J Med* 64:275-283, 2003
  - 12) Craven TE, Ryu JE, Espeland MA, Kahl FR, McKinney WM, Toole JF, McMahan MR, Thompson CJ, Heiss G, Crouse JR. *Evaluation of the associations between carotid artery atherosclerosis and coronary artery stenosis: a case-control study. Circulation* 82:1230-1242, 1990
  - 13) Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ, Hofman A, Grobbee DE. *Common carotid artery intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction. Circulation* 96:1432-1437, 1997
  - 14) Adams MR, Nakagomi A, Keech A, Robinson J, McCredie R, Bailey BP, Freedman SB, Celermajer DS. *Carotid intima-media thickness is only weakly correlated with the extent and severity of coronary artery disease. Circulation* 92:2127-2134, 1995
  - 15) Takashi W, Tsutomu F, Kentaro F. *Ultrasonic correlates of common carotid atherosclerosis in patients with coronary artery disease. Angiology* 53:177-183, 2002
  - 16) Csanyi A, Egervari A, Nagy Z. *Influence of hypertension and smoking as the single vascular risk factors on the intima-media thickness. Eur J Epidemiol* 17:855-861, 2001
  - 17) Veller MG, Fisher CM, Nicolaides AN, Renton S, Geroulakos G, Stafford NJ, Sarker A, Szendro G, Belcaro G. *Measurement of the ultrasonic intima-media complex thickness in normal subjects. J Vasc Surg* 17:719-725, 1993
  - 18) Heiss G, Sharrett AR, Barnes R, Chambless LE, Szklo M, Alzola C. *Carotid atherosclerosis measured by B-mode ultrasound in populations: associations with cardiovascular risk factors in the ARIC Study. Am J Epidemiol* 134:250-256, 1991
  - 19) Salonen JT, Salonen R. *Ultrasonographically assessed carotid morphology and the risk of coronary heart disease. Arterioscler Thromb* 11:1245-1249, 1991
  - 20) Minamikawa J, Yamauchi M, Tanaka S, Koshiyama H. *Carotid arterial intima-medial thickening and plaque formation in NIDDM. Diabetes Care* 21:323-324, 1998
  - 21) Salonen R, Salonen JT. *Determinants of carotid intima-media thickness: a population-based ultrasonography study in eastern Finnish men. J Intern Med* 229:225-231, 1991