

■ 원 저

## 일개 대학병원 환자를 대상으로 시행한 혈장 Dehydroepiandrosterone sulfate(DHEA-S)와 심혈관계질환 위험인자와의 연관성

조금주, 이영미, 최윤선, 조경환, 홍명호

고려대학교 의과대학 가정의학교실

—요 약—

**연구배경:** 연구배경: DHEA-S의 연령증가에 따른 지속적인 감소는 내분비계 노화의 지표로 유용하고, 이런 특성으로 인하여 DHEA-S 농도와 노화와 관련된 질환들, 당뇨, 비만, 동맥경화, 항암효과, 면역기능 등과의 연관성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 연구는 연령에 따른 DHEA-S농도의 변화와 심혈관계 위험인자와의 연관성을 알아보기 위해 시행되었다.

**방법:** 1997년 3월부터 7월까지 5개월간 모 대학병원 가정의학과에 내원한 종합검진환자 610명을 본 연구의 모집단으로 하였다. 내원 초진시 신체 및 정신질환 병력이 있는 경우에 연구대상에서 제외시키고, 나머지 남자 85명, 여자 80명을 연구대상으로 하였다. 심혈관계 위험인자로는 혈압(수축기, 이완기), 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도지단백, 고밀도지단백, 비만도 지수(체질량지수, 허리/엉덩이 둘레의 비)를 측정하여 DHEA-S농도와의 상관성을 피어슨 상관법과 다중회귀분석법으로 분석하였다.

**결과:** 혈장 DHEA-S농도는 남녀 모두에서 20대에 최대치를 보이고 연령에 따라 유의하게 감소하였다. 남자에서 DHEA-S는 심혈관계 위험인자와 통계적으로 유의한 상관성을 보이지 않았다. 여자에서 DHEA-S는 단순상관분석에서 수축기 혈압, 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 저밀도지단백과는 통계적으로 유의한 음의 상관성을 보였고, 고밀도지단백과는 통계적으로 유의한 양의 상관성을 보였다. 그러나 연령을 포함하여 다중회귀분석을 시행한 결과 혈장 DHEAS는 심혈관계위험인자와 연관성을 보이지 않았다.

**결론:** 혈장 DHEA-S 농도는 남녀 모두에서 연령의 증가에 따라 지속적으로 감소하였으나 심혈관계질환 위험인자와 유의한 연관성을 보이지 않았다. 심혈관계질환에 있어혈중 DHEA-S의 역할은 향후 체계적인 연구를 통하여 규명되어야 할 것으로 사료된다. (가정의학회지 2002 ; 23 : 466-474)

중심단어: DHEA-S, 연령, 심혈관계질환 위험인자  
접수일: 1999. 9. 29. 승인일: 2002. 2. 19.  
교신저자: 홍명호 (e-mail: mhongmd@dreamwiz.com)

### I. 서 론

Dehydroepiandrosterone sulfate(이하 DHEA-S)는 부신피질 자극호르몬에 의해 주로 부신에서 분비되며 다른 스테로이드 호르몬에 비해 20배 정도의 혈장농도를 보이는 가장 풍부한 스테로이드 호르몬이다.<sup>1)</sup>

부신피질 자극호르몬이나 코티졸(cortisol)과는 달리, 혈장 DHEA-S의 농도는 특이하게 연령에 따라 감소하는데 원인규명은 아직도 과제로 남아있다.<sup>2-5)</sup>

Thomas 등<sup>6)</sup>은 비록 혈장 DHEA-S의 농도는 개인마다 매우 큰 차이를 보이지만, 연령증가에 따른 혈장 DHEA-S 농도의 지속적인 감소는 내분비계 노화

조금주 외: 일개 대학병원 환자를 대상으로 시행한 혈장 Dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S)와 심혈관계질환 위험인자와의 연관성

의 지표로서 유의성이 있음을 보고했다. 이런 특성으로 인해 혈장 DHEA-S 농도와 노화 및 그에 관련된 질환들, 당뇨병, 비만, 동맥경화, 항암 효과, 면역기능 등과의 연관성 및 DHEA-S의 생리적 역할에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.<sup>10-14)</sup>

Dehydroepiandrosterone 가 심장질환에 유익한 인자로 작용할 가능성에 대하여 반세기 전에 보고<sup>15)</sup>된 이후 DHEA-S와 심혈관계위험인자와의 상관성에 대하여 다수의 연구가 진행되었으나 아직은 논란이 여지가 많다. 기존의 연구에서는 남자의 경우 연령의 증가와 이에 따른 Dehydroepiandrosterone 감소가 심장질환의 이환율과 사망률을 증가시킬 수 있는 위험인자임을 보고하고 있다.<sup>16-19)</sup>

반면, 여자에서는 폐경기 이후 Dehydroepiandrosterone이 높은 군이 오히려 심혈관계 질환의 위험도가 높다는 연구 결과가 있으며<sup>19,20)</sup>, Dehydroepiandrosterone와 심장질환은 연관성이 없다는 결과<sup>21,22)</sup>도 있다.

본 연구에서는 혈장 DHEA-S의 연령에 따른 변화를 조사하고 심혈관계 위험지수인 혈압, 지질, 비만도와 상관성을 분석하여 혈장 Dehydroepiandrosterone sulfate 변화의 심혈관계 질환 위험지표로서 유용성 여부를 조사하고자 하였다.

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 연구 대상

1997년 3월부터 1997년 7월까지 5개월간 모 대학병원 가정의학과에 내원하여 종합검진을 시행한 610명의 환자를 본 연구의 모집단으로 하였다. 내원 초진시 신체 및 정신질환 병력이 있는 경우에 연구대상에서 제외시키고, 나머지 남자 85명, 여자 80명을 연구대상으로 하였다.

### 2 연구 방법

#### 1) 비만도 측정

비만도는 허리/둔부 둘레의 비 (Waist/hip ratio)와 체질량 지수 (Body mass index)로 측정하였다. 자동계측기 (Jenix, Heathmate)를 이용하여 신장은 0.1 cm

까지, 체중은 0.1 kg까지 측정하였다.

허리/둔부 둘레의 비의 측정은 편안히 선 자세로 허리둘레는 배꼽위치에서 측정하였고, 둔부의 둘레는 대전자 부위에서 측정하였다.

체질량 지수는 체중 (kg)/신장 (m<sup>2</sup>)으로 계산하였고 허리/둔부 둘레의 비는 모두 센티미터로 측정하였다.

#### 2) 혈압측정

수축기, 이완기혈압은 10분 이상 안정 후에 앉은 상태에서 자동계측기로 측정하였다.

#### 3) 혈중 지질 측정

연구대상을 12시간이상 공복시킨 후 전주정맥에서 채혈하여 혈청검사로 혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백, 저밀도 지단백등을 측정하였다.

#### 4) 부신피로몬 측정

##### ① DHEA-S

DHEA-S는 DHEA에 비하여 약 7-8시간정도 반감기가 길고 대사율이 낮아 일중 변동이 매우 적으며 생리적 활성도가 매우 높은 것으로 알려져 있어서 이를 측정하기로 하였으며, 혈청 DHEA-S의 측정은 DSL-3500 ACTIVE DHEA-S Coated-Tube Radioimmunoassay Kit를 사용했다.

이것은 radioactive antigen과 non-radioactive antigen 사이의 경쟁적 결합을 이용한 radioimmunoassay 방법이다. 이 방법으로 측정할 수 있는 최소농도 (minimum detection limit)는 1.7  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 이며 17세에서 50세 사이의 기대정상범위 (expected normal range)는 281-606  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 이다. 혈청 DHEA-S 농도의 측정 단위는  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 이다.

##### ② 코티솔 (Cortisol, 이하 Cortisol로 표기)

혈청 Cortisol 농도의 측정은 경쟁적 결합을 이용한 Radioactive I<sup>25</sup> Cortisol Kit (Coat-A-Count Cortisol)를 사용하여 측정하였고, 이 방법으로 측정할 수 있는 최소농도는 0.2  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 이고 기대정상범위는 오전에 5-25  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (138-690 nmol/L)이고 오후는 오전 값의 약 1/2에 해당한다. 혈청 Cortisol의 측정단위는  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 이다.

**Table 1. Age distribution of study population**

Age group (yrs)	Male		Female	
	N	%	N	%
20 - 29	8	9.5	5	6.4
30 - 39	28	32.9	21	26.3
40 - 49	24	28.2	21	26.3
50 - 59	16	18.8	19	23.8
60 - 69	9	10.6	14	17.2

**3. 통계 방법**

연령에 따른 DHEA-S의 평균치의 비교는 GLM procedure를 사용하여 분산분석하였고 다중비교 ( multiple comparison)는 Tukey법을 사용하였다.

DHEA-S와 비만도지수, 심혈관계 위험지수간의 상관성을 보기 위하여 Pearson 상관분석을 시행하였고 연령보정은 다중회귀분석법을 사용하였다. 이상의 분석을 위해 SAS<sup>®</sup> (6.11 version) 프로그램을 사용하였고 유의성 검정은 p-value 0.05이하로 하였다.

**III. 결 과**

**1. 연구대상자의 일반적 특성**

연구 대상자는 남자 85명, 여자 80명으로 총 165명이었으며 연령별로는 남자에서는 30대가 28명 (32.9%), 40대 24명 (28.2%), 50대 16명 (18.8%), 60대 9명 (10.6%), 20대 8명 (9.5%) 순이었다. 여자에서는 연령별로 30대가 21명 (26.3%), 40대 21명 (26.3%), 50대 19명 (23.8%), 60대 14명 (17.2%), 20대 5명 (6.4%) 순이었다 (표 1).

**2. 연령에 따른 DHEAS, 코티졸, DHCOR (ratio of DHEA - S/cortisol) 의 변화**

혈장 DHEA-S 농도는 남녀 모두 20대에서 남자의 경우  $337.75 \pm 115 \mu\text{g/dl}$ , 여자의 경우  $160.4 \pm 165 \mu\text{g/dl}$ 로 최고 혈장농도를 보였다. 연령이 증가함에 따라 코티졸의 혈장농도는 비교적 일정한데 비해 혈장 DHEA-S의 농도는 분산분석 결과 남녀 모두에서 20대 이후 부터는 유의하게 감소하였다 ( $p < 0.05$ ) (표

2, 3).

**3. DHEA - S와 심혈관계 위험인자 (혈압, 콜레스테롤, 비만도)와의 상관성**

심혈관계 위험요소는 혈압 (수축기 혈압, 이완기 혈압), 지질 (총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도 지단백, 고밀도 지단백), 비만도 (체질량지수, 허리/둔부 둘레의 비) 로써 평가하였다.

남자에서는 DHEA-S와 심혈관계 위험지수간에 유의한 상관을 보이지 않았고, 여자에서는 DHEA-S와 수축기 혈압, 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 저밀도 지단백과 유의한 음의 상관성이 있었고, 고밀도 지단백과는 유의한 양의 상관성이 있었고, 중성지방과는 상관성이 없었다. 비만도 지수 (체질량지수, 허리/둔부 둘레의 비)와는 상관성이 없었다.

그러나, 연령을 포함하여 다중회귀분석을 시행한 결과 여자에서 유의한 상관성을 보였던 혈압이나 혈중 지질 모두 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았으며 남자에서도 모든 심혈관계 위험인자와 연관성이 없었다.

**IV. 고 찰**

DHEA-S는 혈액 내에서 가장 풍부하게 존재하는 스테로이드 호르몬이며 약한 남성호르몬으로 작용하고 다른 남성호르몬이나 여성호르몬의 전구체로 작용하기도 한다. 혈장 DHEA-S농도는 DHEA농도보다 300-500배 가량 높으며 다른 스테로이드 호르몬보다 20배 가량 높게 존재한다.<sup>1)</sup>

DHEA-S는 DHEA에 비해 약 7-10시간 정도의 비교적 긴 반감기와 낮은 대사율로 인해 하루 중 변동

조금주 외: 일개 대학병원 환자를 대상으로 시행한 혈장 Dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S)와 심혈관계질환 위험인자와의 연관성

**Table 2. Plasma levels of DHEA-S, cortisol, and DHEA-S/cortisol ratio in healthy male according to age group**

Age	DHEA-s*	CORTISOL	DHCOR**
20-29	337.75 ± 111.53	18.5 ± 7.72	22.47 ± 15.54
30-39	333.53 ± 154.34	17.3 ± 6.09	21.15 ± 11.30
40-49	249.79 ± 106.19	17.2 ± 6.36	15.25 ± 4.99
50-59	178.25 ± 138.16	14.2 ± 7.22	13.83 ± 9.67
60-69	138.33 ± 94.93	16.3 ± 5.43	8.43 ± 4.88

\*p<0.01    \*\*p<0.05  
DHEA-S; dehydroepiandrosterone sulfate  
DHCOR; ratio of DHEA-S/CORTISOL

**Table 3. Plasma levels of DHEA-S, cortisol, and DHEA-S/cortisol ratio in healthy female according to age group**

Age	DHEA-s*	CORTISOL	DHCOR**
20-29	160.40 ± 165.59	11.60 ± 5.41	22.31 ± 18.2
30-39	190.57 ± 111.61	14.52 ± 5.68	16.39 ± 16.1
40-49	121.52 ± 55.90	15.71 ± 7.64	8.89 ± 5.02
50-59	71.31 ± 36.41	11.26 ± 4.27	7.01 ± 4.41
60-69	64.78 ± 34.37	15.50 ± 6.26	4.52 ± 2.76

\*p<0.01    \*\*p<0.05  
DHEA-S; dehydroepiandrosterone sulfate  
DHCOR; ratio of DHEA-S/CORTISOL

이 매우 적으며<sup>3,11)</sup> Rosenfeld 등<sup>2)</sup>은 혈장 코티졸 농도가 거의 0  $\mu\text{g}/\text{dl}$  인 이른 새벽에도 혈장 DHEA-S 농도는 결코 0  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 로 떨어지지 않고 기본 혈장 농도를 유지함을 발견하였고 이는 DHEA-S의 생리적 활성도가 매우 높음을 시사한다고 보고했다.

연령증가에도 불구하고, 부신피질 자극호르몬이나 코티졸의 분비 및 혈장농도와 부신피질 자극호르몬의 자극에 대한 다른 부신피질 자극호르몬의 분비는 일정한데 반해 연령증가에 따른 혈장 DHEA-S 농도의 지속적인 감소는 특이한 현상이며 Orentreich 등의 연구<sup>7)</sup>에서는 매년 5-6  $\mu\text{g}/\text{dL}$ 씩 감소함을 보고하였다. 이에 대한 기전은 확립되어 있지 않지만 17-hydroxypregnenolone을 DHEA로 전환시키는 부신피질 효소인 C<sub>17</sub>, C<sub>20</sub>-desmolase 부족, 부신의 남성호르몬 생산 및 분비에 관여하는 세포집락 부족, 부신피질 자극호르몬 수용체 소실 및 감소에 의한 것으로 추정하고 있다.<sup>3,4)</sup>

본 연구에서는 남녀 공히 20대에서 최고 혈장치를

보였고 연령에 따라 유의하게 감소하였다. 그러나, 박철수 등<sup>23)</sup>이 국내에서 시행한 연구에서는 평균 혈장 DHEA-S 농도가 남자의 경우 20대에서 237 ± 3.35, 30대에서 156 ± 58.6, 40대에서 149 ± 30.5, 50대에서 115 ± 27.1, 60대에서 81 ± 16.3를 보여 이와 비교시 전 연령층에 높은 수치를 보였다. 50세 이상에서 149.9  $\mu\text{g}/\text{dL}$ 이하를 보였던 Orentreich 등의 연구<sup>7)</sup>와 비교시 다소 높은 수치를 보였다. 혈장 DHEA-S 농도는 같은 연령의 개인마다 매우 큰 차이를 보이고 성별에 따른 차이가 있으며 흡연 등에 의하여 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 특히, 대부분의 연구에서는 흡연자의 경우 남녀 모두에서 DHEA-S 농도가 높은 것으로 보고하고 있다.

Dehydroepiandrosterone가 심장질환에 유익한 인자로 작용할 가능성에 대하여 반세기 전에 보고된 이후 DHEA-S와 심혈관계위험인자와의 상관성에 대하여 다수의 연구가 진행되었으나 아직은 논란이 여지가

**Table 4. Correlation between DHEA-S and cardiovascular risk factors without age adjustment**

	DHEA-S	
	Male	Female
SBP	0.019	-0.310*
DBP	0.024	-0.344**
T-C	-0.011	-0.276*
T-G	0.023	-0.189
LDL	-0.125	-0.309*
HDL	0.008	0.233*
BMI	0.180	-0.217
WHR	0.133	-0.340

\*p<0.05    \*\*p<0.01

SBP: systolic blood pressure  
 LDL: low density lipoprotein  
 HDL: high density lipoprotein  
 BMI: body mass index

DBP: Diastolic blood pressure  
 T-G: triglyceride  
 T-C: total cholesterol  
 WHR: waist-hip ratio

※ The statistical significance of correlation between DHEA-S and some cardiovascular risk factors in female subjects was disappeared after multiple regression analysis.

많다.

다수의 연구에서 남자의 경우 혈장 DHEA-S의 감소는 심혈관계질환의 위험도를 증가시키는 것으로 보고하였다.<sup>16-19)</sup> Barrett-Conner 등<sup>16)</sup>의 전향적 코호트 연구에서 50세 이상의 남자에서 혈장 DHEA-S 농도가 낮을수록 심혈관 질환의 위험인자 존재와 그로 인한 사망률은 높았다고 보고하였다. 그러나, 여자의 경우에는 폐경기 이후 DHEA-S가 높은 군에서 오히려 심혈관질환으로 인한 사망률이 높았다는 보고<sup>19, 20)</sup>가 있으며, Lacroix 등<sup>22)</sup>은 혈장 DHEA-S 농도와 동맥 경화증 및 심혈관 질환과는 상관관계가 없으나 단지 그로 인해 사망했을 경우에 낮은 혈장 DHEA-S 농도를 보였다고 한다.

Dehydroepiandrosterone의 생물학적 역할이 성별에 따라 차이가 나는 것은 특히 에스트로겐 농도가 감소하는 폐경기 이후 여성에, DHEA는 유리 테스토스테론의 농도를 증가시켜 고밀도지단백을 감소시키며<sup>24)</sup> 이는 고농도의 DHEA-S가 심혈관계질환의 사망률과 양의 상관성을 가지는 것을 설명할 수 있게 한다.<sup>19, 20)</sup> 즉, 남자노인군에서 DHEA-S가 에스트로겐의 효과를 통해 심혈관계질환에 유익한 반면 폐경기 여자에서는

반대의 작용을 할 수 있다는 것이다.<sup>25)</sup>

본 연구에서는 남녀 모두에서 DHEA-S와 심혈관계 위험요소와의 상관성이 유의하지 않은 것으로 나타났다. 여자의 경우 단순 상관 분석에서는 수축기 및 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 저밀도지단백과는 음의 상관성을, 고밀도지단백과는 양의 상관성을 보였으나, 다중회귀분석을 한 결과 이러한 상관성은 유의하지 않았다.

고혈압과 혈장 DHEA-S 농도와의 상관성에 대한 기존의 연구결과는 그 상관성의 여부나 방향성에 대하여 보고자에 따라 매우 상이한 결과를 보고하고 있다.<sup>26)</sup>

Nafzier 등<sup>27)</sup>은 혈청 Dehydroepiandrosterone은 남자에서 고밀도지단백과 양의 상관성을 보였으나 여자에서는 상관성이 없다고 하였다. 동일한 연구에서 여자군에서 총콜레스테롤, 저밀도지단백, 중성지방과는 음의 상관성을 보였고 남자에서는 상관성이 유의하지 않았다. 또 다른 연구에서는 여자에서 저밀도지단백과 DHEA-S이 유의한 양의 상관관계를 가지며 이는 DHEA-S이 높은 여성에서 심혈관계질환의 사망률이 높은 것과 연관이 있을 것을 제시하였다.<sup>28)</sup>

동물실험에서는 DHEA의 항비만효과가 보고<sup>29)</sup>된 바 있으나, 사람을 대상으로 한 연구에서는 이러한 사실과 반대되는 결과를 보였다.<sup>30)</sup> 즉, 폐경기 여성을 대상으로 한 연구에서 DHEA-S 농도가 높은 여자에서 복부-둔부 둘레비가 높고 당대사의 이상이 더 높다는 결과를 보여주었다. Barrett-Conner 등<sup>31)</sup>은 폐경기 여성에서 DHEA-S와 체질량지수와 복부-둔부 둘레비의 상관성에 대한 연구에서 DHEA-S가 중심성 비만과 당대사와 연관성이 없어 동물실험에서 제시되었던 항비만의 효과는 입증될 수 없음을 보고하였다.

Turcato 등<sup>32)</sup>의 연구에서 체내의 지방분포를 측정하는 방법에 따라 DHEA-S와 비만도와는 상관성이 다르게 나온다고 보고하고 있기도 하나, Leenen 등<sup>33)</sup>의 연구에서 핵자기공명법으로 평가한 복부장기의 지방과 DHEA-S와 통계적으로 유의한 양의 상관성이 있음을 보고하였다. 폐경기 여성에서 복부비만의 원인 인자는 여성호르몬의 결핍 등 복합적 요인에 작용하지만 여자에서 DHEA-S는 심혈관계질환과 역의 상관성을 가진다는 다른 연구 결과 일맥상통하는 결과라 할 수 있다.

본 연구는 일개 대학병원을 방문한 환자를 대상으로 한 단면조사로서 대상수가 많지 않았고 혈중 DHEA-S의 농도에 영향을 미칠 수 있는 흡연, 음주 기타 요인들을 모두 보정하지 못하였으며 또한, 반복적인 변수들의 측정이 아닌 일회에 국한된 결과라는 제한점이 있다.

결론적으로, 본 조사에서는 기존의 국내외 연구 결과와 유사하게 남녀 모두에서 연령에 따라 DHEA-S 농도의 감소를 나타냈으나 혈압, 혈청지질, 비만도 등의 심혈관계 질환의 위험인자와의 관련성은 입증할 수 없었다. 다른 기존의 연구에서도 아직 일치된 결과를 보여주지 않고 있어 심혈관계질환의 또 다른 지표로서 DHEA-S의 역할은 향후 체계적인 연구를 통하여 규명되어야 할 것으로 사료된다.

## VI. 참고 문헌

1. Ebelign P, Koivisto VA. Physiological importance of dehydroepiandrosteron. *Lancet* 1994;343(8911):1479-81.
2. Rosenfeld RS, Hellman L, Roffwarg H, Weitzman

- ED, Fukushima DK, Gallagher TG. Dehydroepiandrosterone is secreted episodically and synchronously with cortisol by normal man. *J Clin Endocrinol Metab* 1971;33:87-92.
3. Liu CH, Laughlin GA, Fisher UG, Yen SSC. Marked attenuation of ultradian and circadian rhythms of dehydroepiandrosterone in postmenopausal women: Evidence for a reduced 17,20-desmolase enzymatic activity. *J Clin Endocrinol Metab* 1990;71:900-6.
4. Parker L, Gral T, Perrigo V, Skowsky R. Decreased adrenal androgen sensitivity to ACTH during aging. *Metabolism* 1981;30:601-4.
5. Meldrum DR, Davidson BJ, Tataryn IV, Judd HL. Changes in circulating steroids with aging in postmenopausal women. *Obstet Gynecol* 1981;57:624-8.
6. Birkenhager-Gillesse EG, Derksen J, Laggay AM. Dehydroepiandrosterone sulfate in the oldest old, aged 85 and over. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1994;719:543-62.
7. Orentreich N, Brind JL, Rizer RL, Vogelmann JH. Age changes and sex differences in serum DHEAs concentrations through-out adulthood. *J Clin Endocrinol Meta* 1984;59:551-5.
8. Nicole Frenoy, GY Thomas. Serum DHEA levels as an individual marker. *J. Clin Endocrinol Metab* 1994;79:1273-6.
9. Thomas G, Frenoy N, Legrain S, Sebanogoe R, Baulieu E-E, Debuire B. Serum dehydroepiandrosterone sulfate levels as individual marker. *J Clin Endocrinol Metab* 1994;79:1273-6.
10. Drucker WD, Blumberg JM, Gandy HM, David RR, Verde AL. Biologic activity of dehydroepiandrosterone sulfate in man. *J Clin Endocrinol Metab* 1972;35:48-54.
11. Gordon GB, Bush TL, Helzlsouer KJ, Miller SR, Cumstock GW. Relation of serum levels of dehydroandrosterone sulfate to the risk of developing postmenopausal breast cancer. *Cancer Res* 1990;50:3859-62.

12. Araneo B, Daynes R. Dehydroepiandrosterone functions as more than an antiglucocorticoid in preserving immunocompetence after thermal injury. *endocrinology* 1995;136:393-401.
13. Yen TY, Alan JA, Pearson DV, et al. Prevention of obesity in *Ay/a* mice by DHEA. *Lipids* 1977;12:409-13.
14. Gordon GB, Bush DE, Weisman HF. Reduction of atherosclerosis by administration of dehydroepiandrosterone. *J Clin Invest* 1988;82(2):712-20.
15. Kask E. 17-Ketosteroids and atherosclerosis. *Angiology* 1959;10:358-68.
16. Barrett-Conner E, Khaw K, Yen SSC. A prospective study of DS, mortality and cardiovascular disease. *N. Eng J Med* 1986;315:1519-24.
17. Nafziger AN, Herrington DM, Bush TL. Dehydroepiandrosterone and dehydroepiandrosterone sulfate: their relation to cardiovascular disease. *Epidemiol Rev* 1991;13:267-93.
18. Slowinska SJ et al. Decreased plasma dehydroepiandrosterone sulfate and dehydroepiandrosterone concentration in young men after myocardial infarction. *Atherosclerosis* 1989;79:197-203.
19. Barrett-Conner E, Kritiz-Silverstein D, Edelstein SL. A prospective study of DHEAS and BMD in older men and women. *Am J Epidemiol* 1993;137:201-6.
20. Barrett-Conner E, Khaw KT. Absence of an inverse relation of DHEA-S with cardiovascular mortality in postmenopausal women. *N Engl J Med* 1987;317:711.
21. Cloeman MP et al. A prospective study of obesity, lipids, apolipoproteins and ischemic heart disease in women. *Atherosclerosis* 1992;92:177-85.
22. Lacroix AZ, Yano K, Reed DM, Bethesda: Is dehydroepiandrosterone sulfate a risk factor for coronary heart disease and atherosclerosis? *Circulation* 1990;81:718.
23. 박철수, 유형준, 이권엽, 박규용, 김철홍, 박민숙 등. 정상 한국인에서 연령증가에 따른 혈장 dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S) 및 DHEA-S/cortisol비의 변화. *대한내분비학회지* 1997;12(2):245-54.
24. Mortola JF, Yen SS. The effect of oral dehydroepiandrosterone on endocrine-metabolic parameters in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 1990;71:696-704.
25. Ebeling P, Koivisto VA. Physiologic importance of dehydroepiandrosterone. *Lancet* 1994;343:1479-81.
26. Nafziger AN, Herrington DM, Bush T. Dehydroepiandrosterone and dehydroepiandrosterone sulfate: their relation to cardiovascular disease. *Epid Rev* 1991;13:267-93.
27. Nafziger AN, Jenkins PL, Bowlin SJ. Dehydroepiandrosterone, lipids, apolipoprotein: association in a free living population. *Circulation* 1990;82(suppl III): III-469.
28. Herrington DM, Gordon GB, Achuff SC. Plasma dehydroepiandrosterone and dehydroepiandrosterone sulfate in patient undergoing diagnostic coronary angiography. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:862-70.
29. Bernadier CD, McIntosh MK. Is dehydroepiandrosterone an antiobesity agent? *FASEB* 1993;7:414-9.
30. Morales AJ, Nolan JC, Nelson JC, Yen SSC. Effects of replacement dose of dehydroepiandrosterone in men and women of advancing age. *J Clin Endocrinol Metab* 1994;78:1360-7.
31. Barrett-Conner E, Ferrara A. Dehydroepiandrosterone, dehydroepiandrosterone sulfate, obesity, waist-hip ratio, and noninsulin dependent diabetes in postmenopausal women: The Rancho Bernardo Study. *J Clin Endocrinol Metab* 1996;81:59-64.
32. Turcato EM, Zamboni F. Interrelationship between weight loss, body fat distribution and sex hormones in pre and postmenopausal obese women. *Journal of Internal Medicine* 1997;241:

조금주 외: 일개 대학병원 환자를 대상으로 시행한 혈장 Dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S)와 심혈관계질환 위험인자와의 연관성

363-72.

33. Leenen R, van der Kooy K, Seidell JC, Deurenberg P, Koppeschaar HPF. Visceral fat accu-

mulation in relation to sex hormones in obese men and women undergoing weight loss therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 1994;78:1515-20.

— Abstract —

**Relation of plasma dehydroepiandrosterone sulfate (DHEA-S)  
to cardiovascular risk factors**

Guem Joo Cho, M.D., Young Mee Lee, M.D., Youn Seon Choi, M.D.,  
Kyung Hwan Cho, M.D., Myung Ho Hong, M.D.

Department of Family Medicine, College of Medicine, Korea University

**Background:** Few studies have been done regarding the level of DHEA which is influenced by age, and their effect on cardiovascular disease and prevention of cancer. It is a well known fact that the level of DHEA is decreased with age and the aging is not a correctable risk factor for cardiovascular disease. The aim of this study was to identify plasma DHEA-S change by age and to find out if there was any correlation with serum DHEA-S and cardiovascular risk factors.

**Methods:** The author collected blood from 85 males and 80 females who had no particular disease history and no specific findings on physical examination. If there were any changes of DHEA according to age, we analyzed the correlation of DHEA with cardiovascular risk factors such as blood pressure, total cholesterol, triglyceride, low density lipoprotein, high density lipoprotein and obesity index (body mass index, waist/hip ratio).

**Results:** In both males and females, plasma DHEA-S level peaked at third decade and the concentration of DHEA was significantly decreased according to age ( $p < 0.01$ ). In males, DHEA-S showed no correlations with cardiovascular risk factors. In females, DHEA-S showed negative correlations with systolic blood pressure, diastolic blood pressure, total cholesterol, and low density lipoprotein. Also, high density lipoprotein positively correlated with DHEA-S. These correlations in female subjects, however, disappeared after multiple regression analysis.

**Conclusion:** In both males and females, plasma DHEA-S was significantly decreased with advancing age. There was no significant correlation between DHEA-S and cardiovascular risk factors in both men and women. (J Korean Acad Fam Med 2002;23 : 466-474)

---

Keywords: DHEA-S, age, cardiovascular risk factors