

뇌혈관질환 위험요인과의 분석을 통한 EAV(MERIDIAN)활용에 관한 연구

김영은¹, 김일화¹, 문아지¹, 김남권², 이성근¹, 이기상¹

¹원광대학교 한의과대학 심계내과학교실,

²원광대학교 한의과대학 안이비인후피부과교실

A Study on Using EAV (MERIDIAN) by Analysis of Cerebrovascular Disease Risk Factors

Young-Eun Kim¹, Il-Wha Kim¹, A-Ji Moon¹, Nam-Kwen Kim², Seung-Geun Lee¹, Key-Sang Lee¹

¹Division of Circulation System, Department of Internal Medicine of Oriental Medicine College, Wonkwang University

²Department of Ophthalmology Otolaryngology and Dermatology of Oriental Medicine College, Wonkwang University

Objectives: Electroacupuncture according to Voll (EAV) has been used to quantify the skin's electrical resistance and conductance over acupuncture points that, based on traditional Chinese medicine, represent the state of health or disease of the organ or tissue. However, it doesn't have enough objective data yet, so the purpose of this study was to aid in the use of EAV in analysis of cerebrovascular disease risk factors.

Methods: This study researched the clinical statistics of 216 cases: cerebrovascular attack (CVA) group 43, control group 173. We measured control meridian points (CMP) on hands and feet and the cardio ankle vascular index (CAVI) which represents atherosclerosis severity, and sex, age, hypertension, diabetes, dyslipidemia, and obesity. The data were then analyzed by t-test, chi-square test and logistic regression.

Results: Between the CVA and control groups, there were not statistically significant differences in CMP. However, logistic regression analysis of the presence of CVA, mean of CMP heart and lung, sex, age, DBP (diastolic blood pressure), and HDL (high density lipoprotein) cholesterol showed that the risk of CVA was 1.1 times increased with CMP heart ($p=0.002$), in men was 4.12 times higher than in women ($p=0.001$), 1.09 times higher with age ($p=0.000$), 1.04 times higher with DBP ($p=0.045$), while was lower by 0.924 times with CMP lung ($p=0.005$) and 0.957 times with HDL cholesterol ($p=0.006$).

Conclusion: Although there were not clear evidence or mechanisms about EAV, this study showed that if we study EAV further, we may be able to apply EAV as an objective instrument of oriental medicine in cerebrovascular disease.

Key Words : Electroacupuncture, cerebrovascular disease.

서론

세계보건기구(WHO)에 의하면 뇌졸중은 뇌혈관 장애로 인하여 갑자기 국소 신경학적 장애 또는 의

식장애가 발생하여 24시간 이상 지속하는 경우로 정의된다. 2005년 통계에 의하면 전 세계적으로 뇌졸중으로 인한 사망은 암에 이어 사망 원인 2위를 차지하고 있으며, 우리나라에서도 2008년 뇌혈관질

• Received : 16 July 2010

• Revised : 31 August 2010

• Accepted : 9 September 2010

• Correspondence to : 이기상(Key-Sang Lee)

경기도 군포시 산본동 1126-1 원광대학교 한의과대학 심계내과학교실

Tel : +82-31-390-2670, Fax : +82-31-390-2319, E-mail : keysang@wonkwang.ac.kr

환으로 인한 사망률이 인구 10만 명 당 56.5명으로 사망원인 2위를 차지하고 있다¹⁾.

뇌졸중은 죽상동맥경화, 심인성 색전, 소관통 동맥 병변 및 혈액응고 장애 등에 의한 허혈성 뇌혈관 질환과²⁾ 고혈압성 동맥병증, 동맥류, 동정맥기형 등에 의한 출혈성 뇌혈관질환으로 분류할 수 있으며³⁾ 대부분의 서양 또는 국내 뇌졸중 자료에 의하면 허혈성 뇌졸중이 출혈성에 비해 3~8배 흔하다고 알려져 있다^{4,7)}. 2009년 뇌졸중 임상연구센터에서 발표한 뇌졸중 표준 진료 지침에 의하면 나이, 성별, 출생 시 저체중, 유전적 요인을 조절할 수 없는 인자로, 고혈압, 흡연, 당뇨병, 심방 세동, 기타 심장질환, 이상지질혈증, 무증상 경동맥 협착, 폐경 후 호르몬 치료, 식이와 영양, 신체 활동, 비만을 입증된 조절 가능한 위험인자로 제시하고 있으며, 뇌졸중을 예방하기 위해서는 이러한 위험인자들의 종류와 정도를 줄여야 하는데, 임상에서는 이들 위험인자를 판별하기 위해 각종 검사가 이루어지고 있다. 그 중 동맥경화증은 동맥의 탄성섬유의 퇴화변성에 의하여 동맥의 경직도가 증가된 것으로 경직도가 증가되면 대동맥을 지나가는 혈류의 속도가 증가하게 되므로 상완-발목 동맥파속도(brachial ankle pulse wave velocity)를 측정하여 혈관질환에 대한 조기진단법으로 이용하기도 한다⁸⁾.

한의학에서는 望, 聞, 問, 切의 四診을 통하여 인체의 내적, 외적 환경 및 생리, 병리적 상태에 대하여 종합분석 후 변증을 통하여 치료의 방법을 모색한다. 그러나 四診에는 주관적인 요소가 많아 충분한 지식을 습득하여도 이에 대한 검증이 다소 어려워, 진단방법에 관한 객관화의 필요성이 요구되고 있다.

최근 한방에서 검사기기로 많이 사용되고 있는 경락기능검사(electroacupuncture according to Voll, 이하 EAV)는 1953년 독일의 의학자 Voll이 한의학적 경락이론과 전자과학기술을 결합시켜 질병의 조기진단과 치료에 이용하고자 고안한 장치로, 인체 내부 經氣의 변동 상태를 전기 생리로 설명하고 이를 외부에서 감지하여 經氣의 변화를 측정함으로써

진단을 정량화하고자 한 것이다. 이에 관하여 류 등⁹⁾은 침구경락과 EAV경락계의 비교한 결과 전기 생리학적, 해부학적인 경락의 접근이 어느 정도까지 가능하다고 하였고, 신 등¹⁰⁾은 각 병증과 경락의 상관성을 살펴본 바에 의하면, 그 관계를 객관적으로 설명하기는 어렵지만 전기 생리학적으로 어느 정도 접근이 가능하다고 하였는데 지수하강(indicator drop, 이하 ID)의 평균 수치에서는 큰 유의성을 찾을 수 없었으나, 대표 측정점(control meridian point, 이하 CMP)에서는 어느 정도 접근성을 엿볼 수 있다고 하였으며, 허 등¹¹⁾은 중풍환자의 EAV 측정치에 관한 연구에서 신경변성경락(nerve degeneration)을 선택하고 실험군(중풍군)과 대조군(정상군)을 비교한 결과 대뇌뇌간 반응점과 뇌신경 반응점이 중풍환자에게 있어서 유의성 있는 특이도가 인정된다고 하였고, 한¹²⁾은 신경성 위장질환 환자를 포함하여 두통, 피로, 심계, 빈혈, 지방간, 중풍환자 등을 대상으로 EAV 측정치와 병증유형의 상관성에 관한 연구를 하여 EAV가 한의학적 진단방법으로 사용가능성이 있음을 밝힌 바 있다. 그러나 EAV와 뇌졸중의 위험인자와의 관련성은 보고된 바 없고, EAV 자체도 임상자료가 부족하여 한의사들이 임상에서 검사를 시행하고도 검사결과에 대한 해석에 어려움을 겪고 있는 형편이므로 지속적이고 구체적인 검증이 필요할 것으로 사료된다.

이에 저자는 EAV를 활용하여 진단의 객관화를 모색하고자 본원 한방내과 외래에 내원하여 EAV를 검사받은 환자들을 대상으로 뇌혈관질환의 유무에 따라 EAV 결과와 혈액검사 및 동맥경화도를 분석하여 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

2007년 4월 1일부터 2010년 3월 31일까지 원광대학교 산본 한방병원 한방내과 외래에 내원하여 EAV를 시행한 환자 216명을 대상으로 하였으며, 뇌졸중군 43명(group I)과 뇌졸중 증상을 보이지 않

는 나머지 환자 173명을 대조군(group II)으로 나누어 비교 분석하였다.

2. 연구 방법

뇌졸중 환자는 뇌전산화 단층 촬영 또는 뇌 자기공명 촬영 및 임상적 소견으로 선정하였으며, 뇌혈관질환 위험인자로는 연령, 성별, 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 비만을 조사하여 과거력, 투약력 등을 병력 청취하고, 검사 전일 밤 12시부터 공복 후 혈액검사를 하였으며, 뇌졸중의 병리과정이 되는 동맥경화의 지표로써 심장 발목 혈관지수(cardio ankle vascular index, 이하 CAVI)를 살펴보고자 자동파형 분석기(VaSera TM, VS-1000, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정 시 환자는 누운 자세에서 최소 5분 이상 안정한 후 좌우의 상완동맥 및 후경골동맥의 분절혈압 측정을 위한 압박대를 각각 상완부 및 발목에 감고, 8 MHz의 도플러 장비를 손목의 요골동맥과 발목의 후경골동맥에 위치시켜 혈류를 감지하는 방법을 이용하여 그 수치를 측정하였다.

EAV의 측정은 Medison(Meridian Co., LTD, Korea)사에서 제조한 Meridian(bio-functional medical system)을 이용하였고, 피험자는 검사 전일 밤 12시부터 공복인 상태로 검사 시 의복이나 몸에 있는 시계, 반지 목걸이 등의 모든 금속성 부착물을 제거 후 앉은 자세에서 시행하였으며, 손과 발에 있는 좌우 각각 2개 경락의 CMP를 측정하고 각각의 CMP 측정시간은 10초로 하였다. 본 연구에서는 한의학 경락 중 正經인 12경락의 CMP와 뇌졸중과 연관이 있다고 여겨지는 신경경락의 CMP를 분석하였다.

비만도 측정을 위해 신체계측학적 방법으로 신장, 체중을 측정하였고, 체중을 신장의 제곱으로 나눈 체질량지수를 계산하였다.

뇌혈관질환 위험인자로 조사한 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증의 정의는 다음과 같다.

- 1) 고혈압은 과거에 고혈압을 진단받고 항고혈압제를 복용하고 있거나, JNC VII의 정의에 따라 15분 이상 휴식을 취한 상태에서 수축기 및 이완기 혈압 측정하여 수축기 혈압이 140mmHg

또는 이완기 혈압이 90mmHg 이상인 경우

- 2) 당뇨병은 과거에 당뇨병을 진단받고 경구 혈당강하제를 복용 또는 인슐린으로 치료를 받고 있거나, 미국당뇨병학회에서 제시한 기준에 따라 공복혈당이 126mg/dL 이상인 경우
- 3) 이상지질혈증은 과거에 고지혈증을 진단받고 고지혈증 약을 복용하고 있거나, NCEP ATP III에 따라 혈중 총콜레스테롤이 200mg/dL 이상 또는 중성지방이 150mg/dL 이상, 저밀도 콜레스테롤이 130mg/dL 이상, 고밀도 콜레스테롤이 40 mg/dL이하인 경우

3. 통계 분석

통계분석은 SPSS for windows(version 12.0, SPSS Inc, Chicago)를 이용하였고, 통계학적 결과는 p값이 0.05미만인 경우 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

뇌졸중군과 대조군의 성별, 연령의 일반적인 특성 분석과 뇌혈관질환 위험인자의 검사 결과 값을 분석하고자 independent t-test와 chi-square test를 이용하였고, EAV의 결과 값에서 뇌졸중군과 대조군 사이의 차이를 보고자 independent t-test를, 두 군 내에서의 EAV 결과 값의 각 좌우 수치를 비교하고자 paired t-test를 통해 분석하였으며, EAV 결과 값의 분포가 두 군 간에 유의한 차이를 보이는지 chi-square test를 하였다. 이후 EAV 결과와 뇌졸중군과 대조군 사이에 유의한 차이를 보인 뇌혈관질환 위험인자를 독립변수로 하고 뇌졸중의 발생유무를 종속변수로 하여 이들이 뇌졸중발생에 영향을 주는 정도를 알아보고자 95% 신뢰구간 내에서 Binomial logistic regression analysis를 시행하여 각 변수가 갖는 위험비(Odds ratio)를 구하였다.

결 과

1. 연구 대상자들의 일반적 특성

2007년 4월 1일부터 2010년 3월 31일까지 원광대학교 산본 한방병원 한방내과 외래를 방문하여 EAV를 실시한 환자는 216명으로 뇌졸중군(group

I)은 43명(21.4%)이었으며 대조군(group II)은 173명(78.6%)이었다.

성별은 뇌졸중군에서는 남자 25명(46%), 여자 18명(54%)이었고, 대조군에서는 남자 51명(17%), 여자 122명(83%)이었다. 연령은 뇌졸중군에서 평균 66.3±10.54세, 대조군에서는 58.2±12.31세였다.(Table 1)

2. 뇌졸중군과 대조군의 뇌혈관질환 위험인자에 대한 비교

수축기 혈압은 뇌졸중군 136.9±16.47mmHg, 대조군 129.9±17.01mmHg, 이완기 혈압은 뇌졸중군 87.4±11.06mmHg, 대조군 82.2±11.24mmHg으로 혈압은 뇌졸중군에서 의미 있게 높은 결과를 보였고(p=0.017, p=0.007), 고혈압약을 복용하고 있어 검사 당시 혈압이 정상으로 측정된 경우를 고려하여 복용유

무까지 포함한 고혈압 환자의 비율 또한 뇌졸중군 69.8%, 대조군 51.4%로 두 군은 유의한 차이를 보였다. 공복 시 혈청 포도당농도는 뇌졸중군 109.6±22.33mg/dL, 대조군 106.4±26.76mmHg으로 뇌졸중군의 평균이 더 높았으나 통계적으로는 의미가 없었고(p=0.423), 측정된 혈당 포함 당뇨 치료를 받고 있는 환자까지 고려한 당뇨 환자의 비율은 뇌졸중군 27.9%, 대조군 16.8%로 나타났으나 두 군 사이에 통계적인 의미는 없었다(p=0.126). 혈청 총콜레스테롤 농도는 뇌졸중군 190.5±39.14mg/dL, 대조군 198.9±35.58mg/dL, 혈청 저밀도 지단백 콜레스테롤 농도는 뇌졸중군 111.0±30.16mg/dL, 대조군 118.3±32.61mg/dL로 대조군이 더 높게 측정되었고, 혈청 중성지방 농도는 뇌졸중군 161.0±91.31mg/dL, 대조군 143.6±92.82mg/dL로 평균값이 뇌졸중군이 더 높

Table 1. The General Characteristics and Cerebrovascular Risk Factors of Cerebrovascular Accident(Group I) and Control Group(Group II)

Variable	Group I (n=43)	Group II (n=173)	p-value
	N(%), Mean±SD	N(%), Mean±SD	
Sex			
male ***	25(58.1%)	51(29.5%)	0.001
female ***	18(41.9%)	122(70.5%)	
Age(y) **	66.3±10.54	58.2±12.31	0.000
SBP(mmHg)*	136.9±16.47	129.9±17.01	0.017
DBP(mmHg)**	87.4±11.06	82.2±11.24	0.007
Fasting glucose(mg/dL)	109.6±22.33	106.4±26.76	0.423
Total cholesterol(mg/dL)	190.5±39.14	198.9±35.58	0.202
TG(mg/dL)	161.0±91.31	143.6±92.82	0.269
LDL(mg/dL)	111.0±30.16	118.3±32.61	0.162
HDL(mg/dL)*	49.2±16.59	54.8±14.40	0.048
BMI(kg/m ²)	24.3±2.75	24.8±3.41	0.324
RCAVI(m/s)***	9.36±1.329	8.30±1.339	<0.001
LCAVI(m/s)**	9.12±1.771	8.19±1.311	0.002
Hypertension*	30(69.8%)	89(51.4%)	0.039
Diabetes	12(27.9%)	29(16.8%)	0.126
Dyslipidemia	28(65.1%)	116(67.1%)	0.857
Obesity	19(44.2%)	80(46.2%)	0.865

SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; TG, tri glyceride; LDL, low-density lipoprotein; HDL, high-density lipoprotein; BMI, body mass index; RCAVI, right cardio ankle vascular index; LCAVI, left cardio ankle vascular index.

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

게 측정되었으나 통계적으로는 의미가 없었고($p=0.202$, $p=0.269$, $p=0.162$), 혈청 고밀도 지단백 콜레스테롤 농도는 뇌졸중군 $49.2\pm 16.59\text{mg/dL}$, 대조군 $54.8\pm 14.40\text{mg/dL}$ 로 대조군이 의미 있게 높게 측정되었으나($p=0.048$), 고지혈증 약물 복용유무와 측정된 지질수치를 고려하여 이상지혈증으로 분류된 환자의 비율은 뇌졸중군 65.1%, 대조군 67.1%로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.857$). 체질량지수는 뇌졸중군 $24.3\pm 2.75\text{kg/m}^2$, 대조군 $24.8\pm 3.41\text{kg/m}^2$ 로 유의한 차이가 없었다($p=0.324$).

또한 동맥경화 정도를 지표로 나타낸 CAVI는 좌우로 측정되며 Right CAVI(이하 RCAVI)는 뇌졸중군 $9.36\pm 1.329\text{m/s}$, 대조군 $8.30\pm 1.339\text{m/s}$, Left CAVI(이하 LCAVI)는 뇌졸중군 $9.12\pm 1.771\text{m/s}$, 대조군 $8.19\pm 1.311\text{m/s}$ 로 두 군 사이에 유의한 차이가 있었다($p<0.001$, $p=0.002$, Table 1).

3. 뇌졸중군과 대조군의 EAV 결과 분석

뇌졸중군과 대조군 사이의 CMP 수치는 유의한

차이가 없었으나 뇌졸중군과 대조군 내에서 CMP 수치의 좌우 값은 뇌졸중군에서는 肺에서($p=0.010$), 대조군에서는 肝에서($p=0.043$) 유의한 차이가 있었다(Table 2). 또한 EAV의 CMP값을 0~49일 경우 기능저하-변성화, 50~65일 경우 정상, 66~100일 경우 기능항진-염증화 단계로 구분하여 뇌졸중군과 대조군 사이의 분포를 살펴보았을 때, 통계적으로 유의한 결과는 보이지 않았다.

4. EAV와 뇌졸중 발생에 영향을 미치는 뇌혈관질환 위험인자 분석

EAV의 CMP 항목 중 뇌졸중의 발생유무와 관련된 항목을 살펴보기 위하여 본 연구에서 뇌졸중군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였던 변수인 연령, 성별, 이완기 혈압, 고밀도 지단백 콜레스테롤, RCAVI, LCAVI 수치와 EAV의 각 CMP 수치의 평균값을 선택적 입력을 하여 95% 신뢰도 구간에서 logistic regression analysis로 뇌졸중 발생의 위험도를 분석한 결과, EAV의 CMP 心, 肺수치

Table 2. EAV Result of Cerebrovascular Accident(Group I) and Control Group(Group II)

EAV variables	Group I (n=43) Mean±SD			Group II (n=173) Mean±SD		
	Left	Right	Mean	Left	Right	Mean
Lung	56.5±14.41**	51.8±12.99	54.1±12.46	56.9±14.05	55.9±13.70	56.4±12.68
Heart	54.6±10.59	54.6±11.46	54.6±9.29	53.1±12.36	52.3±13.94	52.7±11.70
Circulation	52.7±13.23	54.0±12.97	53.3±11.80	54.3±12.76	55.1±14.18	54.7±12.55
Liver	59.8±13.97	59.4±14.43	59.4±13.16	58.7±15.28*	56.9±14.67	57.8±13.68
Gall bladder	55.2±13.88	55.6±15.23	55.4±12.97	54.4±13.62	54.6±12.78	54.5±12.08
Spleen	58.0±16.41	56.9±15.65	57.5±14.75	56.7±15.22	55.4±14.67	56.0±14.11
Stomach	59.1±13.07	57.5±13.45	58.3±11.92	58.2±14.53	56.7±13.78	59.4±12.73
Small intestine	56.8±12.65	56.9±12.50	56.9±11.96	55.7±12.79	56.4±12.77	56.0±12.86
Large intestine	54.3±13.01	53.4±13.45	53.8±11.79	52.6±12.79	53.4±14.00	53.0±12.41
Kidney	59.1±13.48	58.2±17.31	58.7±14.00	56.8±14.09	57.6±14.08	57.2±12.81
Bladder	56.0±13.60	56.7±13.73	56.4±12.12	52.8±14.31	52.7±12.93	52.8±12.15
Endocrine	52.4±12.48	55.6±11.33	54.0±10.68	55.2±12.67	55.5±13.02	55.3±11.88
Nerve	52.8±13.98	54.1±11.32	53.4±11.47	53.7±13.82	55.0±12.51	54.4±12.15

* $p<0.05$ ** $p<0.01$

평균값과 성별, 연령, 이완기혈압, 고밀도 콜레스테롤 수치가 뇌졸중 유무와 관련이 있는 것으로 나타났다. 뇌졸중의 발생 위험은 심수치의 평균값이 1 증가할수록 1.1배 높아지는 경향을($p=0.002$), 폐수치의 평균값이 1 감소할수록 1.08배 높아지는 경향을 보였다($p=0.005$), 남성은 여성보다 4.12배($p=0.001$), 연령이 1세 증가할수록 1.09배($p=0.000$), 이완기 혈압은 1mmHg 높아질수록 1.04배 높아지는 경향을($p=0.045$), 고밀도 콜레스테롤 수치는 1mg/dL 낮아질수록 1.05배 높아지는 경향을 보였다($p=0.006$, Table 3).

고 찰

EAV는 1953년대 독일의 의학자 Reinhold Voll이 공학자 Werner와 공동으로 고안한 기기로, 그 원리는 전기 생리학적 관점에서 보면 세포막 내부에서 발생한 전위차인 생체 내 전하가 건강할 때는 에너지의 생산과 소모가 평형을 이루어 평형 상태를 이루고 있다가 세포가 손상되면 손상전류가 발생하는 데, 인체에 8~10 μ A의 직류전기를 주고 저항을 측정 한 결과 경혈들은 저항이 50k Ω 으로 다른 피부부위에서의 200k Ω ~2M Ω 보다 매우 적어 이 부위를 통하여 신체내부의 전기적 흐름을 보다 쉽게 측정할

Table 3. The Result of Binomial Logistic Regression Analysis about Mean Value of EAV Heart, Lung and Selected Variables

Variables	Model 1			Model 2		
	B	Exp(B)	p-value	B	Exp(B)	p-value
Lung	-0.097	0.908	0.015	-0.079	0.924	0.005
Heart	0.126	1.134	0.003	0.094	1.098	0.002
Circulation	-0.057	0.944	0.164			
Liver	-0.025	0.975	0.513			
Gall bladder	-0.028	0.973	0.412			
Spleen	0.044	1.045	0.192			
Stomach	-0.006	0.984	0.760			
Small intestine	-0.013	0.987	0.674			
Large intestine	0.063	1.065	0.099			
Kidney	-0.012	0.988	0.846			
Bladder	0.075	1.078	0.047			
Endocrine	-0.032	0.969	0.402			
Nerve	-0.023	0.977	0.634			
Constant	-9.898	0.000	0.001	-8.439	0.000	0.000
Sex	1.417	4.125	0.003	1.416	4.120	0.001
Age	0.064	1.066	0.015	0.082	1.085	0.000
DBP(mmHg)	0.042	1.043	0.038	0.035	1.035	0.045
HDL cholesterol(mg/dL)	-0.052	0.949	0.003	-0.044	0.957	0.006
RACVI(m/s)	0.313	1.368	0.282			
LCAVI(m/s)	-0.044	0.957	0.858			
Hosmer and Lemeshow test		0.293			0.901	
-2 log likelihood		149.248			162.840	

DBP, diastolic blood pressure; HDL, high density lipoprotein; RACVI, right cardio ankle vascular index; LCAVI, left cardio ankle vascular index.

수 있다는 것을 실험을 통하여 확인하고, 경락체계와 연계하여 생체에 안전한 10~12 μ A의 직류전기를 인체에 전달하여 생체의 저항을 측정하고자 하는 것이다¹³⁾. 측정 항목은 생반응대(Biological Active Zone, 이하 BAZ), 대표점(Control Meridian Point, 이하 CMP)과 반응점(Biological Active Point, 이하 BAP), 지수하강(Indicator Drop, 이하 ID)이 있으며, BAZ의 측정은 인체의 전반적 에너지 상태에 대한 측정으로 1HH (Hand-Hand)는 신체 상부의 에너지를, 2HFL(Hand-Foot Left)는 좌측반신의 에너지를, 3HFR(Hand-Foot Right)는 우측반신의 에너지를, 4FF(Foot-Foot)는 신체하부의 에너지 상태를 나타내며, 정상범위는 82~86이며, 정상범위 이상은 에너지 과잉, 이하는 에너지 저하를 의미하며 49이하는 무감작이다. CMP는 모든 장기의 경락 상에 존재하여 각 장기 조직의 대표 측정점이며 CMP에서 이상 수치가 나오게 되면 해당 장기의 BAP를 측정하여 세포적으로 이상 부위를 찾게 된다. CMP는 0에서 100까지로 표시하는데, 최저 수치 0은 무한대의 저항을, 최고 수치 100은 저항이 하나도 없는 것을 의미하며, 50을 이상적인 수치로 하여 50~65는 약에 내성이 있거나 에너지의 균형을 이룬 상태로 보아 기준으로 삼고, 그 이상은 기능의 향진이나 염증상태, 그 이하는 기능의 저하나 퇴화상태로 간주한다. 그리고 ID은 BAP에서만 나타나며 같은 압력을 유지하고 있는데도 ID가 나타나면 기관의 실험적 조직의 세포파괴나 감소를 동반한 급성 또는 만성적인 장애나 치료가 필요한 병증 상태임을 보여준다. ID가 5이하일 때는 별 문제가 안 되지만, 5~10 사이에서는 약간의 조직세포 파괴를 10~20 사이는 병리학적으로 보편적인 세포파괴를, 20 이상은 현저한 세포파괴를 의미한다. ID는 CMP에서 최고 측정치에도달한지 1~3초 후에 발생하는데, 만성질환이나 노인에서는 도달하는 속도가 느리고, 급성질환이나 흥분상태 및 염증에서는 속도가 빠르다고 보고되고 있다¹⁴⁻¹⁶⁾. 본 연구에서는 ID가 5 이상인 결과는 없었고, 신 등¹⁰⁾의 연구에서도 ID의 수치는 큰 유의성이 없었고, CMP에서 어느 정도 접근성을 엿볼 수 있었

던 결과를 참고하여 본 연구에서도 CMP의 결과를 분석하여 보았다.

EAV의 CMP 측정치 자체는 뇌졸중군과 대조군 사이에 큰 차이를 보이지는 않았으나 그 분포를 살펴보면, 임상적 참고치인 50~65의 범주를 벗어나 이상이 있는 臟腑는 전체적으로 고르게 나타났고 그 중 뇌졸중군의 心, 脾, 大腸, 膀胱에서 기능향진-염증화 단계의 분포가, 肺와 순환에서 기능저하-변성화 단계의 분포가 대조군보다 큰 경향을 볼 수 있었는데 이는 윤¹⁷⁾의 연구 결과와 유사하게 나타났다.

뇌졸중은 한의학에서 中風의 범주에 속하는데 주로 평소에 氣血이 虛하거나 心, 肝, 腎 세 臟의 陰陽이 실조되어 있는 상태에 外邪의 침입이나 七情損傷, 過飮이나 過食, 房室勞倦 등으로 인하여 안으로 心火가 極하여 肝風이 動하고 腎水가 虛衰하여 이를 제지할 수 없고 濕生痰하거나 氣虛로 인하여 형성된 痰이 內風에 끼어 經絡에 침입하여 발생하게 된다¹⁸⁾. 본 연구 결과는 이러한 기전과 비교하여 보면 그 과정에서의 작용하는 장부는 어느 정도 일치하지만 그 虛實에 있어서는 일치하지 않았다(Table 3).

또한 EAV의 CMP 측정치를 뇌혈관질환의 위험인자들과 분석을 하였는데, 본 연구에서는 뇌혈관질환의 위험인자로 성별, 연령, 수축기혈압, 이완기혈압, 공복 시 혈청 포도당농도, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤 농도, 체질량지수와 새로운 동맥경화지수인 CAVI를 조사하였다. 그 결과 성별, 연령, 수축기혈압, 이완기혈압, 고밀도 지단백 콜레스테롤과 CAVI 값이 뇌졸중 여부와 관련이 있었고 각각의 위험인자와 CMP 수치들은 뚜렷한 연관성이 없었다. 그러나 본 연구 집단에서 뇌졸중 유무와 관련이 있었던 뇌혈관질환 위험인자인 연령, 성별, 이완기 혈압, 고밀도 지단백 콜레스테롤, RCAVI, LCAVI 값과 EAV의 CMP 수치들을 이분형 로지스틱 회귀분석을 해 보았을 때 心과 肺수치의 경우 성별과 연령, 이완기혈압, 고밀도 지단백 콜레스테롤 값을 종속변수로 할 경우 통계적으로 유의하였다(Table 3). 이때의 회귀식은 기존의 연구들에서 연령이 증가하면 뇌졸중

발병 위험이 증가하고¹⁹⁾, 85세 이상 연령대를 제외한 모든 연령대에서 남성이 여성보다 뇌졸중 발생률과 유병율이 높았던²⁰⁾ 것과 같이 연령이 1세 증가하면 발병 위험이 1.08배 증가함을 설명하였고, 남성의 경우 여성의 경우보다 뇌졸중 발병 위험이 3.88배 증가함을 보여 비교적 위험도의 차이가 큰 편이었는데 이는 이 연구가 한 도시의 일개 한방병원에 내원한 환자들을 대상으로 하여 대조군에서 여성이 다수를 차지하고 있어 상대적으로 뇌졸중군에서 남성의 위험도가 더 높은 결과를 보이는 것으로 생각된다. 또한 고혈압은 고전적으로 뇌혈관질환에 가장 큰 위험인자로 여겨지고 있으며 지속적으로 이완기 혈압이 5-10mmHg 높게 유지되면 뇌졸중의 위험이 34-56% 증가시킨다는 연구결과가 있는데²¹⁾, 이 회귀식에서는 1mmHg 증가 시 위험도가 1.04배 증가하였다. 동맥의 경직성은 연령, 혈압, 혈당, 저밀도 콜레스테롤 농도가 증가할수록, 말기 신부전 환자일수록 증가한다고 보고되고 있고²²⁻²⁷⁾, 동맥의 경직성이 증가하면서 맥파전도속도도 증가하는데²⁸⁾, 동맥 경화의 정도를 알아보고자 측정된 CAVI는 본 연구에서 뇌졸중 군과 대조군 사이에 유의한 차이가 있는 결과를 보였으나(Table 1) EAV와의 회귀식에는 포함되지 않았다.

당뇨병과 고지혈증, 비만도의 결과는 본 연구에서 뇌졸중군과 대조군 사이에 차이는 없었으나(Table 1) 많은 연구들에서 당뇨병은 허혈성 뇌졸중의 발생 위험을 1.8~6배 증가시킨다고 하였고²⁹⁾, 이상지질혈증의 경우는 초기 조사에서는 혈중 콜레스테롤 수치와 뇌졸중 발생과는 관련성을 보이지 않았으나³⁰⁾, 최근 허혈성 뇌졸중에서 총 콜레스테롤 및 저밀도 지단백 콜레스테롤 수치 증가와 관계가 있음이 밝혀져 있고³¹⁾, 고밀도 지단백 콜레스테롤 수치가 낮아지는 것 또한 위험요인으로 밝혀지고 있으며³²⁾, 본 연구의 최종 회귀식에서 고밀도 콜레스테롤 수치가 1mg/dL 낮아질수록 뇌졸중 발생 위험이 1.05배 높아지는 경향을 보였다(Table 3). 또한 비만은 40~64세 남성을 대상으로 시행한 한국 의료보험공단 연구에서 체질량지수 단위당 전체 뇌졸중의 상대위험도

는 1.04, 허혈성 뇌졸중은 1.06, 출혈성 뇌졸중은 1.02와 같다고 보고되었으나³³⁾, 현재까지 체중을 감소시켜 뇌졸중 발생을 줄인다는 임상시험은 없었는데 많은 연구에서 체중감소가 혈압을 떨어뜨리는 것으로 확인³⁴⁾되고 있으므로 향후 EAV의 뇌혈관질환 위험과의 관계를 연구할 시에는 지속적으로 고려되어야 할 것이다.

이상을 종합하여 보면 EAV의 측정치 자체는 뇌졸중의 유무와 통계적으로 유의한 결과는 보이지 않았으나, 心과 肺수치의 경우 뇌졸중군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였던 변수인 연령, 성별, 이완기 혈압, 고밀도 지단백 콜레스테롤 값과 함께 로지스틱 회귀분석을 하였을 때 통계적으로 유의한 수준에서 뇌졸중의 위험도를 설명할 수 있었다. 다만 한의학 이론에 의하면 한 가지 질병에서 내릴 수 있는 腸腑辨證이 다양하여 향후 EAV 연구에서 특정 질환명이나 수치뿐만 아니라 임상 소견 등의 정보를 종합하여 전체 腸腑經絡의 虛實을 살펴본다면, 진단의 객관화를 돕는 기기로서의 역할에 많은 도움이 될 것으로 사료된다. 또한 본 연구에서는 뇌졸중 부위가 고려되지 않아 각 腸腑별 CMP 측정치는 좌우 차이의 의미를 분석해 볼 수 없었던 점과 뇌혈관질환의 위험인자 중 흡연, 음주, 식이와 영양, 신체활동, 심장질환과 같은 인자들을 고려하지 못했던 점이 아쉬움으로 남아 추후 연구에 참고가 되었으면 하는 바이다.

결론

본 연구에서는 한방병원에 내원하여 EAV를 실시한 환자들을 대상으로 뇌혈관질환 위험인자와의 관계를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. EAV 각각의 CMP 수치는 뇌졸중군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 본 연구 조사 집단에서 뇌졸중 유무와 유의한 결과를 보인 성별, 연령, 이완기 혈압, 고밀도 지단백 콜레스테롤 수치들과 心, 肺 수치에 관

하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 하였을 경우, 뇌졸중 발생 위험은 심수치가 1단위 증가 시 1.07배, 肺 수치가 1단위 감소 시 1.08배 증가하는 경향을 보였다.

감사의 글

이 논문은 2009학년도 원광대학교의 교비 지원에 의해서 수행됨.

참고문헌

- 통계청. 2008년 사망원인 통계원보. 2009년 국제 통계연감. 2009.
- Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL et al. Classification of subtypes of acute ischemic stroke. Definition for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute stroke Treatment. Stroke. 1993;24(1):35-41.
- 대한신경외과학회. 신경외과학. 2판. 서울: 대한신경외과학회. 2001:323.
- Mohr JP, Choi DW, Grotta JC, Weir B, Wolf PA. Stroke: pathophysiology, diagnosis and management. 4th edition. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2004:9-12.
- Bogousslavsky J, Van Melle G, Regli F. The Lausanne Stroke Registry: analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke. Stroke. 1988;19:1083-92.
- Kobayashi S. Data bank project for acute stroke patients. Rinsho Shinkeigaku. 2002;42:1176-78.
- Thrift AG, Dewey HM, Macdonel RAL, McNeil JJ, Donnan GA. Incidence of the major stroke subtypes: initial findings from the North East Melbourne stroke incidence study (NEMESIS). Stroke. 2001;32:1732-38.
- Piecuch T, Jaworski R. Resting ankle-arm pressure index in vascular diseases of lower extremities. Angiology. 1989;40:181-5.
- Ryu KJ, Kim JH. Study on Comparison of EAV measurement points with acupuncture points. Department of clinical research, KIOM. 1995;1(1):363-400.
- Shin YC, An SW. A study of the relations between meridian and the disease. Department of clinical research, KIOM. 1995;1(1):245-72.
- 허준, 신용철. 중풍환자의 EAV 측정치에 관한 연구. 한국한의학연구원 논문집. 1995;1(1):151-67.
- Han JS, Song IB. A study on the correlativity in EAV(Electroacupuncture According to Voll)'s measurement and symptoms of a disease. J. of Const. Med. 1995;7(1):43-67.
- Royal FF, Royal DD. A review of the history and scientific bases of electrodiagnosis and its relationship to homeopathy and acupuncture. Am J Acupuncture. 1991;19(2):137-52.
- 한국한의학연구소 임상연구부. Voll 전침입문 : 전침요법 입문서. 1판. 서울: 한국한의학연구소. 1995:162-78.
- Reinhold Voll. Twenty Years of Electroacupuncture Diagnosis in Germany. American Journal of Acupuncture. 1975;3(19):7-17.
- (주)메리디안. MERIDIAN. 1판. 서울: (주)메리디안. 1997:1-138.
- Yoon YC, Chang KS, Na CS, Cho JH. Analysis of physiological signal data measured in CVA patient. Journal of Oriental Physiology. 1997;12(2):76-102.
- 전국 한의과대학 심계내과학교실. 심계내과학. 1판. 서울: 군자출판사. 2008:331-8.
- Wolf PA, D'Agostino RB, O'Neal MA, Sytkowski P, Kase CS, Belanger AJ et al. Secular trends in stroke incidence and mortality. The Framingham Study. Stroke. 1992;23:1551-5.
- 질병관리본부 한국보건사회연구원. 국민건강영양조사 제3기 조사결과 심층분석연구: 건강면접 및 보건 의식 부문. 제1판. 서울: 질병관리본부. 2007:98-104.

21. MacMahon S, Peto R, Collins R, Godwin J, Cutler J, Cutler J et al. Blood pressure, stroke, and coronary heart disease : I. Prolonged differences in blood pressure : Prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet*. 1990;335:765.
22. Cameron JD, Jennings GL, Dart AM. The relationship between arterial compliance, age, blood pressure and serum lipid levels. *Hypertension*. 1995;13:1718-23.
23. Avolio AP, Chen S, Wang R, Zhang C, Li M, O'Rourke MF. Effects of aging in changing arterial compliance and left ventricular load in a northern chinese urban community. *Circulation*. 1983;68:50-8.
24. Nichols WW, O'rourke MF. Properties of the arterial wall. *McDonald's blood flow in arteries : Theoretical, experimental and clinical principles*. 3rd edition. London: Edward Arnold. 1990: 77-114.
25. Lehman ED, Gosling RG, Sonksen PH. Arterial wall compliance in diabetes. *Diabet Med*. 1992;9:114-9.
26. Wada T, Kodaira K, Fujishiro K, Maie K, Tsukiyama E, Fukumoto T et al. Correlation of ultrasound measured common carotid artery stiffness with pathological 26 findings. *Arterioscler Thromb Case Biol*. 1994;14:479-82.
27. London GM, Marchais SJ, Safar ME, Genest AF, Guerin AP, Metivier F et al. Aortic and large artery compliance in end stage renal failure. *Kidney int*. 1990;37:137-42.
28. Learoyd BM, Taylor MG. Alterations with age in the viscoelastic properties of human arterial wall. *Circ es*. 1996;18:278-92.
29. Goldstein LB, Adams R, Alberts MJ, Appel LJ, Brass LM, Bushnell CD et al. Primary prevention of ischemic stroke: A guideline from the American Heart Association. *American Stroke Association Stroke*. 2006;152:27-38.
30. Iso H, Jacobs D, Wentworth D, Neaton J, Cohen J. Serum cholesterol levels and six-year mortality from stroke in 350,977 men screened for the multiple risk factor intervention trial. *N Engl J Med*. 1989;320:904-10.
31. Amarenco P, Labreuche J, Lavallee P, Touboul P-J. Statins in Stroke Prevention and Carotid Atherosclerosis: Systematic Review and Up-to-Date Meta-Analysis. *Stroke*. 2004;35:2902-9.
32. Koren-Morag N, Tanne D, Graff E, Goldbourt U. Low and high density lipoprotein cholesterol and ischemic cerebrovascular disease. *Archive of internal medicine*. 2002;162:993-9.
33. Song YM, Sung J, Davey Smith G, Ebrahim S. Body mass index and ischemic and hemorrhagic stroke: a prospective study in Korean men. *Stroke*. 2004;35:831-6.
34. Neter JE, Stam BE, Kok FJ, Grobbee DE, Geleijnse JM. Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*. 2003;42:878-84.