

SSP요법이 인체의 혈장 카테콜라민에 미치는 효과

포항1대학 물리치료과 · 용인대학교 물리치료학과¹⁾

이상빈 · 김순희¹⁾

Effects of SSP Therapy on Plasma Catecholamine of the Body

Lee, Sang Bin, M.S., R.P.T., Kim, Soon Hee, Ph.D., R.P.T.¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Pohang College

Dept. of Physical Therapy, Yong-In University¹⁾

- ABSTRACT -

The goal of this article is to estimate the change in plasma catecholamine when ST-36 (Leg Three Li) and HT-7 (Spirit Gate) among the meridian points were stimulated for the group of the young and the old, using SSP therapy, thereby clarifying its effects on the responses of catecholamine that generates various physiological effects on the body, in particular, the effects on catecholamine, in the senile body, thereby providing its availability for physical therapy for the old, which is now the major concern of the society. As for research subjects, a total of 10 healthy male and female adults in their twenties were selected as the group of the young, and 10 old male and female, aged over 60, as the group of the old.

The findings are as follows: When SSP stimuli were applied to ST-36 and HT-7, as for the change in the content of plasma catecholamine for the group of the young, norepinephrine significantly increased from 309.40 ± 23.81 pg/ml before stimulation to 374.90 ± 35.31 pg/ml 20 minutes later and to 406.70 ± 42.43 pg/ml 40 minutes later ($P < 0.05$); epinephrine significantly increased from 100.70 ± 28.55 pg/ml before stimulation to 95.70 ± 24.16 pg/ml 20 minutes later and to 128.80 ± 25.02 pg/ml 40 minutes later ($P < 0.05$); and dopamine showed no significant differences as its content was 245.20 ± 40.01 pg/ml before stimulation, 233.50 ± 59.56 pg/ml 20 minutes later and 250.90 ± 56.13 pg/ml 40 minutes later.

When the stimuli were applied to the group of the old, as for the change in content of plasma catecholamine, norepinephrine, epinephrine and dopamine showed no significant differences both before and after stimulation.

Key words : Catecholamine, ssp therapy.

I. 서 론

카테콜라민은 노르에피네프린(Norepinephrine), 에피네프린(Epinephrine)과 더불어 도파민(Dopamine)을 지칭한다. 카테콜라민은 거의 모든 조직에 영향을 미치고 여러 가지 기능에 관여하는데 일반적으로 심혈관기능은 심박출량과 혈류의 조절, 내장기능은 영양에 관여하며, 대사기능은 저장소로부터 여유에너지를 이동, 산소 섭취량의 조절, 그리고 세포외액을 일정하게 유지한다.

조직에서 카테콜라민은 주로 교감신경뉴런, 부신수질, 중추신경계에 국한되어 있다. 중추신경과 부신을 제외하면 거의 모든 노르에피네프린이 교감신경 말단에 분포하기 때문에 특정조직에서의 노르에피네프린의 농도는 교감신경 활성을 평가하는 유용한 방법이 될 수 있다(민현기 외, 1999).

카테콜라민 중 노르에피네프린 신경계의 세포체는 미축중뇌(caudal midbrain), 교(pons), 연수(medulla oblongata)에 주로 위치하며, 흥분이나 각성의 기본 수준을 결정하는 기능을 담당하기도 하고 학습에서 중요한 조절 역할을 한다. 에피네프린은 주로 연수(medulla oblongata), 시상하부(hypothalamus)에서 기초대사와 체온 및 혈압조절 등에 관여하는 교감신경 자극호르몬을 분비하게 되는데, 스트레스로 인해 과잉 분비되면 혈압상승, 발한과다, 위장관의 운동성을 감소시킨다.

도파민은 대뇌기저핵에 많이 분포하며, 시상하부에서 뇌하수체, 기저핵, 대뇌 전두피질, 중격, 변연계 피질의 일부인 후내피질 세부분의 도파민계로 투사되는데, 뇌를 경색시키고, 운동조절에 관여하며, 과부족은 무도병과 파킨슨 증후군을 유발시키며, 정신기능과 관계가 있어 정신분열증에서 이상방출을 보인다(양병환, 1985). 한 편 노화란 일반적으로 신체내의 평형이 깨어져 내적 및 외적환경에 대한 적응을 어렵게 만드는 신체의 구조와 기능의 점진적인 저하를 의미하며 노화가 지속되면 내분비기능에도 변화를 가져오게 되며 또한 예비능력저하와 면역능력도

감소하여 결핍질환의 발생이 증가하는 등의 여러 가지 문제를 야기하게 된다고 하였다(Abrass IB, 1990). 노화가 일어나면 혈액과 마찬가지로 호르몬도 많은 변화를 보이는데 민현기 등(1999)은 노화된 신체의 카테콜라민 농도는 감소하며 그 기능 또한 감소하게 된다고 하였으며 도파민에서는 도파민 농도, 도파민 전환속도가 시상하부에서 저하되고, 또한 뇌하수체 전엽에서의 도파민 공정이 감소한다라고 하였고 노르에피네프린에서는 노르에피네프린 농도, 전환속도의 감소가 노화에 의해 나타나며 성장호르몬, 황체화 호르몬, 갑상선자극호르몬과 연관이 있어 노화에 따라 이러한 호르몬들의 분비양상이 변화한다라고 하였다. 이상열(1999)은 카테콜라민의 반응은 나이가 많을수록 불량한 예후를 보이거나 통계적 유의성은 없다고 하였다. 고대부터 현재까지 환자를 치료하는 치료법 중 가장 널리 쓰이고 있는 것이 침을 이용한 치료법이다. 침치료에 관하여 임종국(1983)은 침 치료는 인체에 분포되어 있는 경혈 부위에 일정한 수법으로 자극을 발생케하여 기혈운행을 조절시키고 음양의 불균형을 생리적 기능으로 전환시키는 것이라고 하였고 정현국(1987)은 침의 작용은 경락을 통하여 불균형의 음양을 조절함으로써 나타나며 이는 체내의 항상성의 조절을 의미하는 것으로 항상성을 추대하기 위한 체내의 조절기능은 신경계와 호르몬계의 작용으로 나눌 수 있다고 하였다. 침이 내분비에 미치는 효과에 대한 연구로 Chang(1982)은 자침이 자율신경계 및 내분비계를 지휘하는 시상하부를 자극하여 인체의 항상성을 유지하고 질병에 대한 자체 방어기전을 증강시킨다고 하였다. 또한 Liao(1980)등은 토끼에 스트레스를 가하면 혈장 ACTH가 증가하나 침 치료를 하면 과분비가 억제된다고 하였는데 이러한 보고들은 침 치료가 중추신경계, 자율신경계 및 내분비를 통한 항상성 유지에 기여한다는 것을 의미한다라고 하였다.

한 편 침구의 조작방법이 발전됨에 따라 전통적인 침치료 이외에 다양한 치료법이 개발되어 임상에 활용되고 있다. 전침요법은 그 중 가장 널리 쓰이는

것으로 침에 전류를 통하는 방법으로 기계적 자극과 전기적 자극을 결합시킨 치료법이다(임준규, 1983). 전침요법의 효과에 대하여 Tseung과 Chen(1981), Wen(1979) 및 G. Stacher(1979)는 각종 질환의 치료에 응용될 수 있음을 보고하였으며 Mabel(1979), 代田文彦(1979)는 마취영역까지도 확대, 응용될 수 있다고 하였다. 한 편 전침자극이 인체내 혈장 또한 전침자극으로 인한 카테콜라민의 함량 변화를 관찰한 연구로 이입근(1990)은 족삼리에 전침자극을 가하면 카테콜라민이 감소되어 갑상선기능항진증에 유효한 영향을 미친다고 하였으며 안춘재(1999)는 양극성 단형파형의 전침자극이 카테콜라민성 신경세포의 활성을 효과적으로 증가시킨다고 하였다. 또한 Wenhe 등(1981)은 전침자극 후 중추의 노르에피네프린의 평균치는 14% 감소되어 대조군에 비해 유의성있는 감소가 나타났으나 도파민은 유의성있는 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다.

이러한 효과를 가진 전침요법에서 한 단계 더 발전한 저전류 치료요법이 SSP(Silver Spike Point)요법인데 Masayoshi Hyodo(1980)는 SSP요법은 침과 같은 원리에 기초를 두나 침을 사용하지 않아 침에 수반되는 부작용을 해결하였다 라고 하였으며 SSP요법의 효과는 전침요법을 적용하였을 때 나타나는 효과 뿐 아니라 진통, 마취, 외과적 질환, 내과적 질환 등의 치료에 전침요법보다 더 탁월한 효과를 발휘한다고 하였다. 이러한 SSP의 효과에 대하여 北出利勝, 兵頭正義(1979)는 SSP전극, TENS전극, 침전극을 합곡에 적용하여 통각역치의 효과에 각각 어떤 차이가 있는가를 연구하였는데 SSP는 침과 비교하여 효과가 비슷하였으며 TENS와 비교하여 2배의 효과가 있다고 하였으며 北出文男(1981)은 합곡을 가온 또는 냉각하여 SSP통전을 하고 그 때 하퇴부의 통각역치 상승을 비교한 연구에서 전극침부 부위의 가온이 역치의 상승을 촉진하여 효과를 증강시킨다고 하였다. 또한 兵頭正義(1981)는 SSP의 진통개선효과에 대하여 SSP도 침과 마찬가지로 endorphin을 개입시키는 작용기전이 있다고 발표하였다. 松本

勅 등(1981)은 SSP전극이 자극하는 부분의 피부온도는 상승하고 이것과 동시에 심부온도(근육온도)도 상승하는 것을 확인하였으며 동시에 근혈류량도 현저히 증가한다고 하였다.

이에 본 연구는 SSP로 자극을 하였을 때 인체내에서의 카테콜라민의 활성이 어떻게 변화하며 또한 혈액에는 어떠한 영향을 미치는가를 연구하기 위하여 인체내의 경혈점 중 허약체질, 빈혈, 신경쇠약, 정신질환, 소화기성 질환, 고혈압에 주요작용을 하는 족삼리와 치매, 건망 등의 뇌신경병증과 정신상태 및 의식활동에 주요작용을 하는 신문(안영기, 1986)을 택하여 60대 이상의 노인군 열 명과 20대 이상의 청년군 열 명을 대상으로 첫째, SSP로 자극하였을 때 자극시간에 따라 혈장 카테콜라민의 함량에 어떤 변화를 일으키는가를 규명하고 둘째, 노화된 신체에서의 카테콜라민의 반응은 어떠한가를 규명하여 노인의 물리치료에 활용가능성을 제시하기 위하여 이 연구를 시작하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

대학교에 재학중인 21-25세의 건강한 남녀 10명을 청년군으로, 60세 이상의 건강한 노인 10명을 노인군으로 하였고 실험은 오전 10시와 12시 사이에 행하였다.

2. 연구절차 및 방법

1) 전기자극

SSP는 Trimix 303H(Nihon medix, Japan)를 사용하였으며 족삼리와 신문의 자극점에 3Hz, 10Hz, 20Hz의 주파수가 4초마다 단계적으로 변화하는 프로그램을 사용하여 40분간 적용하였다.

2) 채혈 및 혈장분리

침상에 누운 자세로 30분간 안정을 취한 다음 SSP자극을 실시하였고 자극 전과 자극 20분 후, 자극 40분 후에 각각 5ml씩 채혈하였다. 혈액은 disodiumEDTA(7.2mg/5ml)가 처리된 튜브로 채혈한 후 4°C, 3000rpm의 속도로 15분간 원심분리하여 혈장을 채취한 다음 카테콜라민의 함량을 측정하였다.

3) 백혈구와 적혈구 수치의 측정

Blood cell counter Hema 12-m(TIL, U.S.A)를 사용하여 측정하였다.

4) 혈장 카테콜라민 함량 측정

혈장 2ml을 ISTD(100ppb) 20 μ 를 섞어 4M HClO₄ 250 μ 로 단백질을 제거한 다음 섞어서 4°C, 13000rpm의 속도로 10분간 원심분리하여 상층액을 채취한 후 10mM의 Sodium metabisulfite 용액 30 μ 를 가하여 섞은 다음 Tris buffer(PH 8.6) 2ml와 alumina ca. 50mg을 가하여 10분간 강하게 섞어서 3000rpm의 속도로 2분간 원심분리하여 3번에 걸쳐 DI water로 씻어내어 상층을 버리고 0.1M HClO₄ 170 μ 를 가하여 5분간 둔 다음 섞어서 0.2 μ m의 막으로 걸러서 20 μ 를 HPLC system에 주입하여 측정하였다.

3. 자료처리

모든 통계학적인 유의성은 분산분석(F-test)으로써 검정하였으며 F값이 최소 3.55이상의 값을 보이는 경우 유의한 차이가 있는 것으로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. SSP자극이 노르에피네프린 함량에 미치는 효과

청년군에서 족삼리와 신문에 SSP자극 전 노르에피네프린의 함량은 309.40 \pm 23.81pg/ml이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에는 각각 374.90 \pm 35.31, 406.70 \pm 42.43pg/ml로 점차 증가하였으며 그 유의성(P<0.05)이 인정되었고 노인군에서 족삼리와 신문에 SSP자극 전 노르에피네프린의 함량은 287.20 \pm 31.58pg/ml이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에는 각각 310.00 \pm 47.23, 301.90 \pm 36.12pg/ml로 그 유의성이 인정되지 않았다(표 1, 그림 1).

표 1. 족삼리와 신문의 SSP자극시 청년군과 노인군의 노르에피네프린 함량의 변화

		단위 : pg/ml		
	자극 전	자극20분 후	자극40분 후	
20대	309.40 \pm 23.81	374.90 \pm 35.31	406.70 \pm 42.43*	
60대	287.20 \pm 31.58	310.00 \pm 47.23	301.90 \pm 36.12	

*P< 0.05

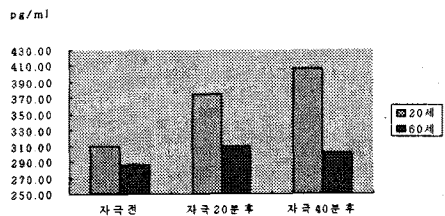


그림 1. 족삼리와 신문의 SSP자극시 청년군과 노인군에서 노르에피네프린 함량의 변화

2. SSP자극이 에피네프린의 함량에 미치는 효과

청년군의 실험에서 족삼리와 신문에 SSP자극 전 에피네프린의 함량은 100.70 \pm 28.55pg/ml이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에는 각각 95.70 \pm 24.16, 138.80 \pm 25.02pg/ml로 자극 전에 비하여 증가하는 경향을 보였으며 유의성(P<0.05)이 인정되었고 노인군에서 족삼리와 신문에 SSP자극 전 에피네프린의 함량은 129.20 \pm 23.64pg/ml이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에 각각 98.00 \pm 27.57, 151.50 \pm 26.14pg/ml

로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2, 그림 2).

표 2. 족삼리와 신문의 SSP자극시 청년군과 노인군에서 에피네프린 함량의 변화

단위 : pg/ml

	자극 전	자극20분 후	자극40분 후
20대	100.70±28.55	95.70±24.16	128.80±25.02*
60대	129.20±23.64	98.00±27.57	151.50±26.14

*P< 0.05

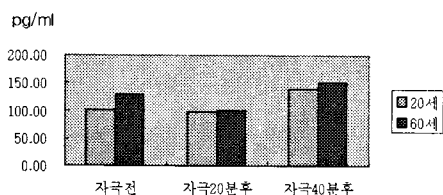


그림 2. 족삼리와 신문의 SSP자극시 청년군과 노인군에서 에피네프린 함량의 변화

3. SSP자극이 도파민의 함량에 미치는 효과

청년군에서 족삼리와 신문에 SSP 자극 전 도파민의 함량은 245.20±40.01pg/ml이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에 각각 233.50±59.56, 250.90±56.13pg/ml로 유의한 차이를 보이지 않았으며 노인군에서 족삼리와 신문에 SSP자극 전 도파민의 함량은 244.00±84.08pg/ml이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에 각각 189.10±56.62, 272.00±98.01pg/ml로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 3, 그림 3).

표 3. 족삼리와 신문의 SSP자극시 청년군과 노인군의 도파민 함량의 변화

단위 : pg/ml

	자극 전	자극20분 후	자극40분 후
20대	245.20±40.01	233.50±59.56	250.90±56.13
60대	244.00±84.08	189.10±56.62	272.00±48.01

P< 0.05

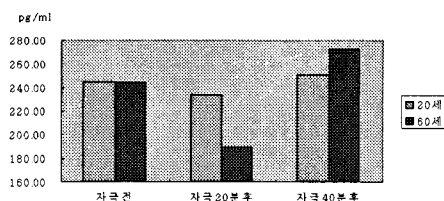


그림 3. 족삼리와 신문의 SSP자극시 청년군과 노인군에서 도파민 함량의 변화

IV. 고 찰

인체의 혈장 카테콜라민은 인체의 거의 모든 조직에 영향을 미치고 심혈관기능, 내장기능, 대사기능 등 여러 가지 기능에 관여한다(민헌기 외, 1999). 한편 인체가 노화함에 따라 카테콜라민의 농도와 기능이 감소하게 되는데 환자를 치료하는데 고대부터 현대까지 가장 널리 쓰이고 있는 침으로 자율신경계 및 내분비계를 지휘하는 시상하부를 자극하여 인체의 항상성을 유지하고 질병에 대한 자체 방어기전을 증강시킬 수 있다고 하였다(Chang, 1982). 또한 침의 원리는 그대로 이용하면서 침보다 더 큰 효과를 나타내는 전침으로 인체의 혈장 카테콜라민의 농도에 영향을 줄 수 있다고 하였는데 안춘재(1990)는 양극성 단형파형의 전침자극이 카테콜라민성 신경세포의 활성을 효과적으로 증가시킨다고 하였다. 이임근(1990)의 연구에 의하면 갑상선기능항진증이 있는 백서의 족삼리에 전침자극을 한 결과 노르에피네프린 함량은 자극을 하지 않은 대조군에 비하여 감소하는 경향을 보였고 에피네프린 함량은 대조군에 비하여 감소하는 경향을 보였다고 하였다.

한편 이러한 효과를 가진 전침요법에서 더 발전한 치료요법이 SSP(Silver Spike Point)요법인데 Massayoshi Hyodo(1980)는 SSP요법의 효과는 전침요법을 적용하였을 때 나타나는 효과보다 더 탁월한 효과를 발휘한다고 하였다.

본 연구에서는 노인군과 청년군으로 나누어 족삼

리와 신문에 SSP자극을 하여 혈장 카테콜라민의 함량을 변화시켜 보고자 하여 실험을 하였는데, 청년군의 족삼리와 신문에 SSP자극을 하여 노르에피네프린 함량이 유의성있게 증가하였고 노인군에서는 노르에피네프린 함량의 변화가 유의성이 인정되지 않는 결과를 보였다.

전재관(1996)의 보고에 따르면 족삼리에 전침자극 하여 노르에피네프린과 에피네프린의 함량이 감소되었다고 하였고, 도영욱(1990)은 신문에 전침자극하여 역시 노르에피네프린과 에피네프린의 함량을 감소시켰다고 하였으나 본 실험에서는 오히려 유의성있게 증가하는 경향을 보였다. 한 편 성인군에서의 족삼리, 신문의 자극점에 대한 SSP자극으로 노르에피네프린과 에피네프린의 함량이 유의성있게 변화한 것으로 보아 편마비 환자에게 전침자극 한 결과 노르에피네프린과 에피네프린의 함량이 증가되어 근력을 향상시킬 수 있었다는 오재근(1988)의 보고와 유이하였다.

Wenhe 등(1981)의 연구에서는 전침자극 후 중추의 노르에피네프린의 평균치는 14% 감소되어 대조군에 비해 유의성있는 감소가 나타났으나 도파민은 유의성있는 차이를 나타내지 않았다고 보고하였고 Sun 등(1985)은 30분 동안의 전침자극 후 미축 핵(caudate nucleus)에서의 도파민의 함량은 20% 감소되었고 노르에피네프린은 시상하부 및 미축 핵에서 각각 43% 및 38% 증가하였고 시상하부, 소뇌, 교, 중뇌 및 대뇌피질에서의 도파민의 함량에서는 유의성있는 변화가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서는 도파민의 함량이 청년군과 노인군에서 모두 유의성있는 변화가 인정되지 않아 앞으로 많은 연구가 필요할 것으로 사려된다.

이상의 실험결과를 종합하여 보면 성인군에 대한 족삼리, 신문의 SSP자극은 혈장 내 노르에피네프린과 에피네프린의 함량에 대하여는 유의성 있는 증가를 보였으나 혈장 내 도파민의 함량에 대하여는 유의성이 인정되지 않았으며 백혈구의 수치변화에 있어서는 유의성 있는 감소를, 적혈구의 수치변화에

있어서는 유의성 있는 증가를 보였다. 노인군에 대한 족삼리, 신문의 SSP자극은 혈장 내 노르에피네프린, 에피네프린, 도파민의 함량에 대하여 모두 유의성이 인정되지 않았다.

이와 같이 족삼리와 신문에 대한 SSP자극이 혈장 내 노르에피네프린과 에피네프린의 함량을 유의성있게 변화시키는 것으로 보아 SSP자극은 성인군의 혈장 내 카테콜라민의 함량변화에 영향을 주는 것으로 생각된다. 그러나 노인군에 대해서는 많은 영향을 주지 못한 것으로 판명되었으므로 앞으로 노인에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 사려된다.

V. 결 론

SSP가 인체의 혈장 내 카테콜라민에 미치는 영향을 알아보기 위하여 20대의 성인군과 60대 이상의 노인군을 대상으로 족삼리와 신문 자극점에 SSP자극을 하여 혈장 내 카테콜라민의 함량변화를 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 노르에피네프린은 청년군에서는 자극 전 함량이 $309.40 \pm 23.81 \text{pg/ml}$ 이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에는 각각 374.90 35.31pg/ml , $405.70 \pm 42.43 \text{pg/ml}$ 로 점차 증가하였으며 유의성이 인정되는 증가($P < 0.05$)를 보였으나 노인군에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 에피네프린은 청년군에서는 자극 전 함량이 $100.70 \pm 28.55 \text{pg/ml}$ 이었으며 자극 20분 후, 자극 40분 후에는 각각 $95.70 \pm 24.16 \text{pg/ml}$, $138.80 \pm 25.02 \text{pg/ml}$ 로 유의성이 인정되는 증가($P < 0.05$)를 보였으나 노인군에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 도파민은 청년군과 노인군에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 실험결과로 보아 청년군에서의 SSP자극은 혈장 카테콜라민 중 노르에피네프린과 에피네프린의

함량에 대하여 증가효과를 보이는 것으로 생각된다. 노인군에서의 SSP자극은 혈장 카테콜라민의 함량에 대하여 유의한 차이를 보이지 않았다.

이것으로 보아 SSP에 의한 혈장 내 카테콜라민의 활성변화, 특히 노인에서의 변화는 앞으로 더욱 많은 연구가 필요하다고 사려된다.

참 고 문 헌

민현기 외. 내분비학. 대한 내분비학회편. 고려의학, 532-544, 1999.

안영기. 경혈학전서. 성보사, 196 : 274, 1986.

안춘재. 고빈도·저빈도 전침자극의 파형에 따른 카테콜라민 신경세포의 활성변화에 미치는 영향. 경희대학교 박사학위 논문: 1999.

양병환. 스트레스와 정신신경 내분비학. 정신건강연구; 3 : 81-89, 1985.

오재근. 전침과 근력운동이 골격근의 섬유조성과 혈 중 호르몬에 미치는 영향. 경희대학교 박사학위 논문: 1988.

이상열. 뇌혈관질환 환자의 임상경과 평가에서의 카테콜라민대사 평가의 유관성에 관한 연구. 인제의학, 12(4호): 473, 1991.

이임근. 전침자극이 감상선기능항진 백서의 혈청 감상선 호르몬, Catecholamine 및 전해질 농도에 미치는 영향. 원광대학교 박사학위논문: 1990.

전재관. 전침자극 및 스트레스가 호르몬에 미치는 영향. 경산대학교 석사학위 논문: 1996.

정현국. 족삼리 애구가 인체의 혈장 Catecholamine, Renin, Cortisol 및 -Endorphine 에 미치는 영향. 원광대학교 박사학위 논문: 1987.

代田文彦. 鍼麻酔による, 手術 366例 分析, 日本鍼灸治療學會誌, (21): 31-38, 1979.

兵頭正義 SSP療法の最近の知見, 第 3回 SSPセミナー-講演集, SSP療法研究會, 102-113, 1981.

北出交男, SSPの鎮痛効果と皮膚温の關係についての臨床的考察, 第3回 SSPセミナー-講演集, SSP療法研究會, 10-17, 1981.

北出利勝, 兵頭正義, SSP低周波シボ表面療法の鎮痛效果に關す實驗的, 東洋醫學とペインクリニック, (9)48-53, 1979.

松本勲, SSP療法の末梢循環への影響, 第4回 SSP療法セミナー-講演集, SSP療法研究會, 15-21, 1981.

Abbrass IB. The biology and physiology of aging, West J Med, 153: 641-645, 1990.

Chang, H.T. Roles of acupuncture in medicine. American Journal of Chinese Medicine, (10): 1-4, 1982.

Liao, Y.Y., Seto, K., Saito, H. Effects of acupuncture on the autonocortical hormone production. American Journal of Chinese Medicine, (8)160 : 166, 1980.

Mabel, M., Yang, P., Kok, S.H. Further study of the neurohumoral factor endorphine in the mechanism of Acupuncture. American Journal of Chinese Medicine, (7): 143-148, 1979.

Masayoshi Hyodo. A guide to Silver Spike Point(SSP) therapy. The Silver Spike Point therapy Study group, Kotaro YAMAN, 1980.

Sun AY, Boney F, Lee DZ. Electroacupuncture alters catecholamines in brain after electric acupuncture treatment. NeurochemRes, (2): 251-258, 1985.

Tseung, Y.K., Chen, C.P. Electroacupuncture therapy in the treatment of Adult Diabetes. American Journal of Chinese Medicine, (9): 69-72, 1981.

Wenhe Z, Yucun S. The Change in level of monoamine neurotransmitters and their main metabolites of the rat brain after electric acupuncture treatment. Int. Japan Neuroscience: 147-149, 1981.

Wen H.L. Acute Central Cervical Spinal cord Syndrome treated by Acupuncture and Electrical Stimulation. Recent Advances in Acupuncture Research: 559-563, 1979.