

원저

## 三陰交 鍼刺가 副交感神經의 膀胱分枝, 脛骨神經 및 血壓에 미치는 影響

박춘하 · 윤여충 · 나창수

동신대학교 한의과대학 침구경혈학교실

### Abstract

#### Neurologic Study of SP6(Sanyinjiao, 三陰交) Acupuncture on Bladder parasympathetic Nerve, Tibial Nerve and Blood Pressure in Rats

Chun-Ha, Park · Yeo-Choong, Yoon · Chang-Su, Na

Department of Acupuncture & Moxibustion College of Oriental Medicine, Dong-Shin University

**Objective** : The effects of SP6(Sanyinjiao, 三陰交) acupuncture stimulation on bladder parasympathetic nerve activity (PNA), tibial nerve activity (TNA) as well as blood pressure were examined in anesthetized rats and the results are as follows.

**Methods** : The parasympathetic nerve leading to the bladder was exposed retroperitoneally, and the tibial nerve in the hindlimb was exposed through inguinal area. PNA and TNA were recorded using a bipolar platinum-iridium wire electrode and it was connected to preamplifier. Blood pressure was measured using cannula that was inserted into femoral artery and was recorded with blood pressure sensor that is connected with transducer amplifier. The mean value of all parameters measured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%. An acupuncture needle was inserted into the SP6 region to a depth of 4 mm.

**Results** : Under intact state (IS), acupuncture stimulation for 120 seconds induced significant increase of PNA which was accompanied with decrease of blood pressure. At the same time, TNA showed temporary increase only with acupuncture stimulation. In 4 mg/kg of naloxone-administrated state (NAS), significant decrease of PNA was seen and it was accompanied with increase of blood pressure. TNA also showed temporary increase only with acupuncture stimulation under the NAS just like the IS.

\* 본 연구논문은 한방치료기술개발사업 지원에 의하여 수행되었음. 과제번호 : HNP-00-O-20600-0004  
· 접수 : 2001년 10월 23일 · 수정 : 12월 20일 · 채택 : 2002년 1월 5일  
· 교신저자 : 박춘하, 전남 순천시 조례동 동신대학교부속 순천한방병원 침구과(Tel. 061-729-7280)  
E-mail : bom73@hanmail.net

**Conclusion :** consider that SP6(Sanyinjiao, 三陰交) acupuncture stimulation activated parasympathetic nerve and caused vasodilation to lead into the diuresis, but naloxone reversed the effect of acupuncture for antidiuresis.

**Key Words :** SP6(Sanyinjiao, 三陰交), diuresis, bladder sympathetic nerve, nerve activity, acupuncture stimulation

## I. 서론

방광은 尿의 저장을 주기능으로 하는 속이 빈 주머니와 같은 근육기관으로 정상 성인의 평균 용적은 약 400~500ml이고<sup>1-3)</sup>, 이원적 자율신경 지배를 받는다. 척수(S2~4)에서 나온 부교감신경은 골반신경총을 거쳐 방광체부의 배뇨근을 지배하는데, 이것은 콜린성(cholinergic) 신경이며 자극시 배뇨근이 수축되어 尿가 배출되고, 하흉수(T11~12), 상요수(L1~2)에서 나온 교감신경은 하복(hypogastric)신경총을 지나 주로 방광경부와 후부요도에 분포되는데 이것은 아드레날린성(adrenergic) 신경이며 배뇨자제(continenace) 유지가 주된 기능이다<sup>1-2)</sup>.

經絡 및 穴位와 신경계통과의 상관성에 관한 연구에서 經絡穴位의 효과와 내장과의 반사성 관계는 주로 자율신경계통과 연관되어 설명되어지고 있다<sup>4-5)</sup>. 교감신경과 부교감신경의 지배를 동시에 받는 많은 장기나 조직에서 두 신경계는 주로 길항작용을 가지며<sup>2-3,6)</sup>, 두 신경계가 모두 지배하는 장기 중 생리적 상태에서 부교감신경의 활동이 우세한 조직 중 대표적인 것이 바로 방광이다<sup>2)</sup>.

다양한 원인으로 인하여 방광괄약근의 불수의적 수축, 배뇨근수축의 지연, 방광배뇨근의 수축부전 등이 생기면 배뇨장애가 발생하여 뇨의를 일으켜도

원활하게 배뇨할 수 없거나 불수의적 배뇨가 일어나게 된다<sup>1)</sup>.

三陰交는 足太陰脾經의 腧穴(SP6)로 足內課上三寸 骨下陷中에 위치<sup>4,7-12)</sup>하고, 肝脾腎 足三陰經의 交會穴으로써 크게 부인과 질환, 비뇨기 질환 및 소화기 질환을 주치<sup>4-5,9-10,12-14)</sup>하는데, 三陰交에 대한 그간의 연구로는 金<sup>15)</sup>이 三陰交 지압이 초산부의 분만시 통증을 줄이고 소요시간을 줄일 수 있음을, 金<sup>16)</sup>이 三陰交 녹용약침으로 난소적출된 rat의 여성 호르몬 혈중농도를 증가시키고 그 결과 골다공증 발생율을 낮출 수 있음을, 李<sup>17)</sup>가 合谷, 三陰交 자침이 rat의 자궁운동을 촉진할 수 있음을 각각 보고하는 등 부인과 질환에 관한 연구가 주종을 이루고 있다. 그러나 小便不利, 癰閉, 尿失禁 등의 비뇨기 질환의 주치혈로 三陰交가 다용<sup>14)</sup>되고 있는 것에 비해, 방광배뇨기능과 三陰交의 상관성을 연구한 보고는 없었다.

이에 본 연구에서는 방광에 영향을 미치는 穴位인 三陰交가 방광기능에 어떠한 작용을 미치는지에 대하여 신경계와의 상관성을 관찰하고자 하여, 三陰交 침자시 방광으로 가는 부교감신경과 이에 동반되는 동맥압의 변화를 관찰하고 아울러 三陰交 주위 신경인 경골신경의 활동성을 관찰한 바 다음과 같은 知見을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

## 1. 동물

체중이 약 250~350g의 Sprague Dawley계 雌性 rat를 사육장 (실내온도, 24~26℃)내에서 물과 사료를 충분히 섭취하게 하면서 사육하였다가 실험에 사용하였다.

## 2. 동물 surgery와 anesthesia

실험동물을 Entobar™(pentobarbital sodium, 50 mg/kg, i.p)로 초기마취를 유도한 후 실험대에 동물을 고정 한 뒤 우측 대퇴부 내측의 대퇴정맥 (femoral vein)을 노출시켜 주입용 튜브(PE-50)를 위치시켰으며, 기도폐쇄를 방지하기 위해 기관절개를 시행한 후 카테터를 삽입하였다. 항속주입기 syringe pump(WPI, U.S.A.)를 사용하여 Entobar™(pentobarbital sodium, 5mg/kg/hr, i.v)를 전 실험시간 동안 주입하여 마취상태를 유지하도록 하였다.

## 3. PNA(Parasympathetic nerve activity) 측정

방광으로 가는 parasympathetic(pelvic) nerve의 activity를 측정하기 위하여 우측 후배부 절개 (retroperitoneal cut) 방법으로 절개한 후 방광으로 가는 parasympathetic(pelvic) nerve의 branch가 노출되게 하였다. 신경을 약 5mm 분리시킨 후 bipolar platinum iridium wire electrode를 micromanipulator (MD4R, WPI)에 고정시켜 이를 이용하여 신경에 위치시켰으며, olive oil을 nerve 위에 적셔주어 nerve가 건조되는 것을 방지하였다. 신호는 preamplifier (DAM80, WPI)로 10,000배 증폭하였으며, 또한 low filter는 10Hz, high filter는 3kHz로 하여 제거시켰다. Preamplifier를 통하여 나온 신호는 data acquisition system (Biopac, U.S.A)으로 초당 200spike/sec로 변환없이 기록 및 저장되도록 하였다.

## 4. TNA(Tibial nerve activity) 측정

하지부 내측에 분지되면서 三陰交 穴位 부위를 지배하는 신경인 경골신경의 activity를 측정하기 위해서 좌측 서혜부 아래의 대퇴 내측에서 피하를 절개한 다음 근막을 박리하여 경골신경이 노출되게 하였다. 경골신경을 약 7mm 정도 분리시킨 후 bipolar platinum-iridium wire electrode를 micromanipulator (MD4R, WPI)에 고정시켜 이를 이용하여 신경에 위치시켰으며, olive oil을 nerve위에 적셔주어 nerve가 건조되는 것을 방지하였다. 신호는 preamplifier (DAM80, WPI)로 10,000배 증폭하였으며, 또한 low filter는 10Hz, high filter는 3kHz로 하여 제거시켰다. Preamplifier를 통하여 나온 신호는 data acquisition system (Biopac, U.S.A)으로 초당 200spike/sec로 변환없이 기록 및 저장되도록 하였다.

## 5. BP(Blood pressure) 측정

좌측 대퇴부 내측의 대퇴동맥(femoral artery)을 노출시켜 주입용 튜브(PE-90)를 위치시켰으며, 혈압측정 센서(BLPR, WPI)를 연결하여 4-channel transducer amplifier (TBM4, WPI)에 연결하여 100배 증폭하였고, 이를 통하여 나온 신호는 data acquisition system (Biopac, U.S.A)으로 초당 200spike/sec로 200배 증폭하여 기록 및 저장되도록 하였다.

## 6. 取穴 및 鍼刺法

Rat의 三陰交(SP6) 부위는 인체와 상응한 곳으로 내과에서 약 5mm 떨어진 부위로 경골면 내측면에 취하였다. 침은 지름 170 $\mu$ m의 stainless steel (Dongbang co., korea) 침이 사용되었으며, 침자의 깊이는 피부층을 뚫고 근층에 위치하게 하는데 대략 3~4mm 정도의 깊이가 되게 하며, 緊澁한 得氣感을 얻을 때까지 捻轉 手技를 시행하였다. 침자는 좌측에 시행되었다.

### 7. Naloxone 투여

Naloxone(Reyon pharmaceutical co. korea)은 각 naloxone administrated state(NAS) 군의 rat 별로 4mg/kg으로 intraperitoneal injection하였다. Naloxone 투여 후 30분이 경과한 뒤 실험을 시행하였다.

### 8. 평가법

셋탕이 완료된 후 30분간을 안정화시키고, 측정은 -60초대, -30초대를 측정하고 0초대에서 침자전 상태를 측정한 후 곧바로 침자를 시행하였다. 침자는 약 110초간 시행되었고, 측정은 30초대, 60초대, 90초대에서 시행되었으며, 발침은 110초가 지난 후 시행되었다. 발침후 측정은 120, 150, 180, 210, 240, 270 및 300초대에서 시행되었다. 침자 및 측정은 각 rat들마다 2회 반복 시행되었다.

### 9. 통계처리

PNA, TNA 및 BP의 정량적 측정을 위하여 각 시간대별로 5초간의 값을 기준으로 정하였다. 즉 data acquisition system 내의 tool 중 calculation mode에서 PNA, TNA의 경우 maximum peak를 positive로 표현하였고, BP의 경우 mean peak를 positive로 표현하였으며, 정량적 계산은 모두 calculation mode에 의하여 표현된 값 중 delta T를 5.00 second로 하여 integral value로 정량화하였다. 비교는 침자전의 상태를 100.0%로 기준으로 하여 침자중 상태와 발침후 상태에서 각 시간대별 변화를 나타내었다. 값들은 모두 mean ± standard error로 나타내었다. 통계 처리는 SAS (Statistical Analysis System) program에 의하여 각 실험군별로 평균치와 표준오차를 계산하였고, 유의수준은 0.05이하인 경우로 하였다.

## III. 성적

1. IS(Intact state)에서 三陰交 침자의 영향  
 마취를 유지한 rat에게 추가로 다른 처치를 하지 않은 상태에서 三陰交에 침자를 시행하였을 경우 나타나는 현상을 관찰하였다. 각각 얻어진 데이터는 침자전을 기준으로 하여 침자중과 발침후에 어떠한 변화가 발생하였는가를 비교하였다. PNA의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 대체로 증가하였고, 발침후에도 증가가 유지되다가 점차 줄어드는 경향을 보였으며, TNA의 경우 침자전에 비하여 침자후 즉시 증가되었고, 이후 침자전과 비슷하게 유지되었으며, BP의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 감소된 상태를 나타내었고, 발침후에는 침자전과 비슷한 상태로 유지된 경향을 보여주었다(Fig. 1).

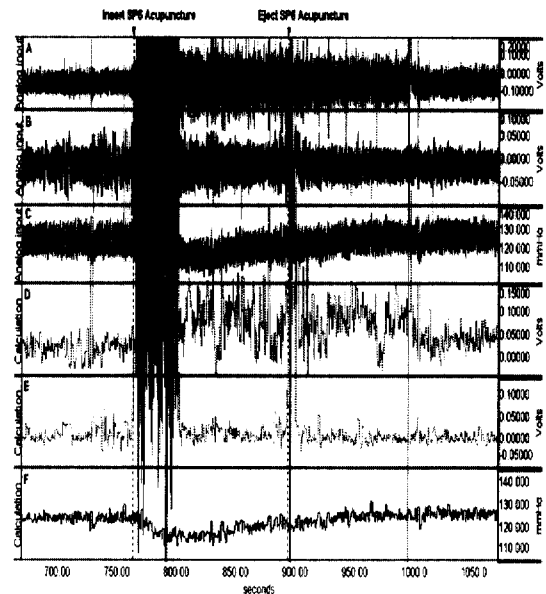


Fig. 1. The effect of SP6 acupuncture on PNA, TNA and BP under IS. Under IS, significant increase of PNA was seen and it was accompanied with decrease of blood pressure. At the same time, TNA showed temporary inc -

rease only with acupuncture stimulation.

- A : Row data of PNA
- B : Row data of TNA
- C : Row data of BP
- D : Calculation data from maximum peaks in data A
- E : Calculation data from maximum peaks in data B
- F : Calculation data from mean peaks in data C

1) PNA

천추에서 분지되어 방광으로 가는 부교감 신경의 활동성에 대하여 마취 유지 후 추가로 다른 처치를 하지 않은 상태에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 관찰하였다. 침자전에 비하여 침자중인 30초대에서  $173.1 \pm 23.1\%$  ( $P < 0.01$ ), 60초대에서  $173.4 \pm 32.4\%$  ( $P < 0.05$ ), 90초대에서  $192.5 \pm 31.5\%$  ( $P < 0.01$ )로 각각 유의성있는 증가를 보였으며, 발침후인 120초대에서  $167.3 \pm 26.8\%$  ( $P < 0.05$ ), 150초대에서  $160.9 \pm 28.2\%$  ( $P < 0.05$ )의 유의성있는 증가를 보였으나, 이후 시간대에서는 증가의 경향이 시간에 따라 계속 줄어드는 경향을 보였으나 유의성은 없었다(Fig. 2).

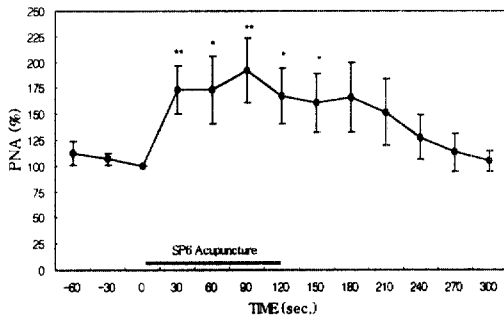


Fig. 2. The effect of SP6 acupuncture on PNA under IS. To measure quantitatively the responses of PNA, the mean of every 5 seconds was expressed as a percentage of the prestimulus values. The mean value of all parameters measured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%. \*\*  $P < 0.01$ , \*  $P < 0.05$  significantly different from the mean of pre-acupuncture control value.

2) TNA

하지부 내측에 분지되면서 三陰交 부위를 지배하는 신경인 경골신경의 활동성에 대하여 마취 유지 후 추가로 다른 처치를 하지 않은 상태에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 관찰하였다. 침자전에 비하여 침자직후인 30초대에서  $129.1 \pm 12.5\%$  ( $P < 0.05$ )의 유의성 있는 증가를 보였으나, 이후 60, 90초대에서는 변화가 없었으며, 발침직후인 120초대에는  $114.9 \pm 5.6\%$  ( $P < 0.05$ )의 유의성 있는 증가를 나타내었으나, 이후 시간대에서는 유의한 변화를 나타내지 않았다(Fig. 3).

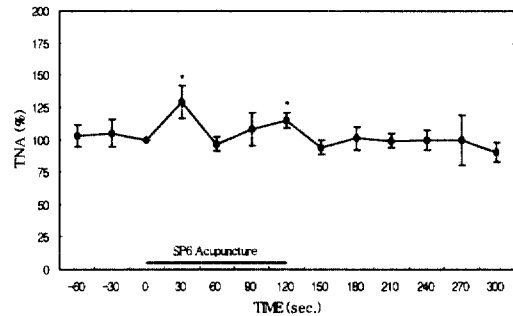


Fig. 3. The effect of SP6 acupuncture on TNA under IS. To measure quantitatively the responses of TNA, the mean of every 5 seconds was expressed as a percentage of the prestimulus values. The mean value of all parameters measured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%. \*\*  $P < 0.01$ , \*  $P < 0.05$  significantly different from the mean of pre-acupuncture control value.

3) BP

동맥압에 대하여 마취 유지 후 추가로 다른 처치를 하지 않은 상태에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 관찰하였다. 침자전에 비하여 침자중인 30초대에서  $98.3 \pm 0.8\%$  ( $P < 0.05$ ), 60초대에서  $97.9 \pm 0.6\%$  ( $P < 0.01$ ), 90초대에서  $98.6 \pm 0.4\%$  ( $P < 0.01$ )로 각각 유의성있는 감소를 보였으며, 발침후인 120초대에서  $98.0 \pm 0.8\%$  ( $P < 0.05$ )의 유의성있는 감소를 나타내었고, 150, 180, 210초대에서도 감

소의 경향은 나타내었으나 통계적인 유의성은 나타나지 못하였으며, 이후 시간대인 240초대에서  $98.4 \pm 0.7\%$  ( $P < 0.05$ ), 270초대에서  $98.2 \pm 0.8\%$  ( $P < 0.05$ )로 유의성있는 감소를 나타내었다(Fig. 4).

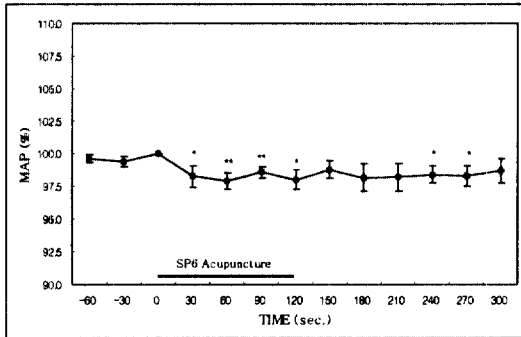


Fig. 4. The effect of SP6 acupuncture on BP under IS. To measure quantitatively the responses of BP, the mean of every 5 seconds was expressed as a percentage of the prestimulus values. The mean value of all parameters measured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%. \*\*  $P < 0.01$ , \*  $P < 0.05$  significantly different from the mean of pre-acupuncture control value.

## 2. Naloxone administered state(NAS)에서 三陰交 침자의 영향

마취 유지 rat에게 naloxone(4mg/kg)을 처치한 상태에서 三陰交에 침자를 시행하였을 경우 나타나는 현상을 관찰하였다. 각각 얻어진 데이터는 침자전을 기준으로 하여 침자중과 발침후에 어떠한 변화가 발생되었는가를 비교하였다. PNA의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 대체로 약간 감소의 경향을 보이다가 발침후에도 감소의 경향을 보였으며, TNA의 경우 침자전에 비하여 침자후 즉시 증가된 후 이후 침자전과 비슷하게 유지되었으며, BP의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 증가된 상태를 나타내었고, 발침후에도 증가된 상태가 유지된 경향을 보여주었다(Fig. 5).

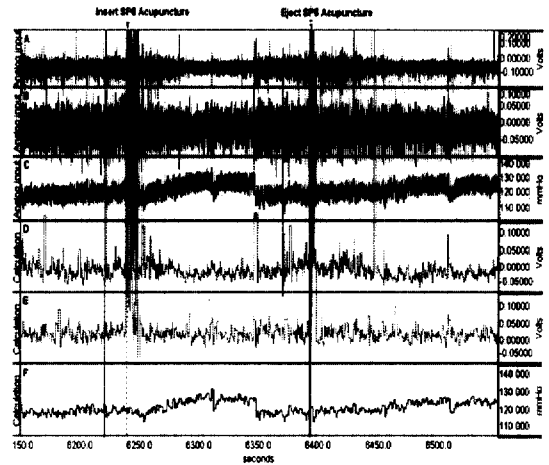


Fig. 5. The effect of SP6 acupuncture on PNA, TNA and BP under the NAS. Under NAS, significant decrease of PNA was seen and it was accompanied with increase of blood pressure. At the same time, TNA also showed temporary increase only with acupuncture stimulation just like the IS.

- A : Row data of PNA
- B : Row data of TNA
- C : Row data of BP
- D : Calculation data from maximum peaks in data A
- E : Calculation data from maximum peaks in data B
- F : Calculation data from mean peaks in data C

### 1) PNA

천추에서 분지되어 방광으로 가는 부교감 신경의 활동성에 대하여 마취 유지 후 추가로 naloxone(4mg/kg)을 처치한 상태에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 관찰하였다. 침자전에 비하여 침자중 및 발침후 전 시간대에서 유의한 변화는 관찰되지 않았다. 다만 침자중인 90초대와 발침후인 120, 150, 210초 등에서 통계적인 유의성은 없으나 감소의 경향성을 보인 것에 비추어 볼 때, 증가와 감소가 각 개체별로 다르게 발현됨을 보임을 나타내며, 감소의 경향이 더 많이 나타나고 있음을 보여주고 있다 (Fig. 6).

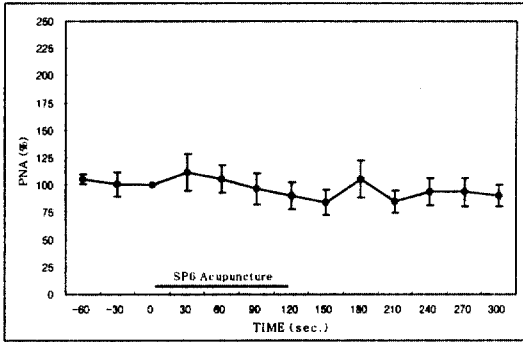


Fig. 6. The effect of SP6 acupuncture on PNA under NAS. To measure quantitatively the responses of PNA, the mean of every 5 seconds was expressed as a percentage of the prestimulus values. The mean value of all parameters measured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%. \*\* P<0.01, \* P<0.05 significantly different from the mean of pre-acupuncture control value.

## 2) TNA

하지부 내측에 분지되면서 三陰交 부위를 지배하는 신경인 경골신경의 활동성에 대하여 마취 유지 후 추가로 naloxone(4mg/kg)을 처치한 상태에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 관찰하였다. 침자전에 비하여 침자중 및 발침후 전 시간대에서 유의한 변화는 관찰되지 않았다. 다만 침자직후인 30초대에  $111.3 \pm 6.7\%$  (P<0.11)로 유의성은 없었으나 증가의 경향성은 나타내었다 (Fig. 7).

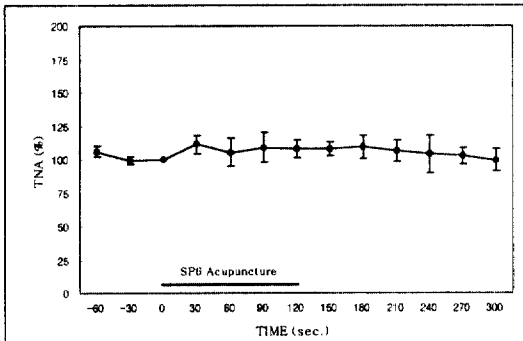


Fig. 7. The effect of SP6 acupuncture on TNA under IS. To measure quantitatively the responses of TNA, the mean of every 5 seconds was expressed as a percentage of the prestimulus values. The mean value of all parameters measured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%. \*\* P<0.01, \* P<0.05 significantly different from the mean of pre-acupuncture control value.

asured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%.

## 3) BP

동맥압에 대하여 마취 유지 후 추가로 naloxone(4mg/kg)을 처치한 상태에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 관찰하였다. 침자전에 비하여 침자중인 30, 60초대에서 유의한 변화를 보이지 않다가 90초대에서  $101.8 \pm 0.8\%$  (P<0.05)로 유의성있는 증가를 나타내었으며, 이후 발침후인 120초대에서  $101.7 \pm 0.7\%$  (P<0.05), 150초대에서  $101.0 \pm 0.4\%$  (P<0.01), 180초대에서  $101.3 \pm 0.5\%$  (P<0.05)로 각각 유의성있는 증가를 보여 동맥압의 증가가 지속됨을 나타내었으며, 이후 시간대에서는 침자전과 비슷한 상태를 보여주었다 (Fig. 8).

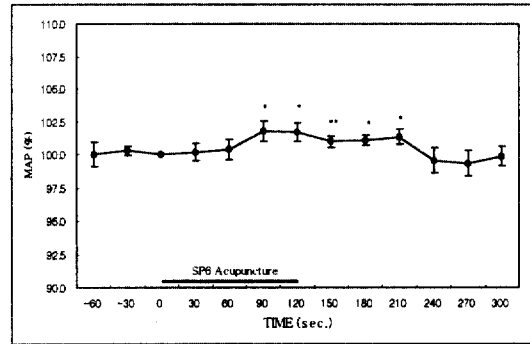


Fig. 8. The effect of SP6 acupuncture on BP under NAS. To measure quantitatively the responses of BP, the mean of every 5 seconds was expressed as a percentage of the prestimulus values. The mean value of all parameters measured for 30 seconds before the stimulation was expressed as 100%. \*\* P<0.01, \* P<0.05 significantly different from the mean of pre-acupuncture control value.

## 3. 三陰交 침자에 대한 IS와 NAS와의 비교

### 1) PNA

천추에서 분지되어 방광으로 가는 부교감 신경의 활동성에 대하여 침자의 작용이 발현되는 경로를 알아보기 위하여 마취 유지 후 추가로 처치하지 않

은 IS와 추가로 naloxone(4mg/kg)을 처치한 NAS에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 비교 관찰하였다. 침자전의 상태에서는 서로 비슷한 상태를 유지하다가 침자가 시행된 후에 비하여 IS와 NAS간에 뚜렷한 차이가 발생되어 나타났는데, 즉 IS에서는 침자중인 30, 60, 90초대와 발침후인 120, 150, 180, 210초대까지 증가된 상태가 지속되는 경향을 보였으며, NAS에서는 침자중인 90초대와 발침후인 120, 150초대 및 210초대에서 감소된 상태의 경향을 보였다(Fig. 9).

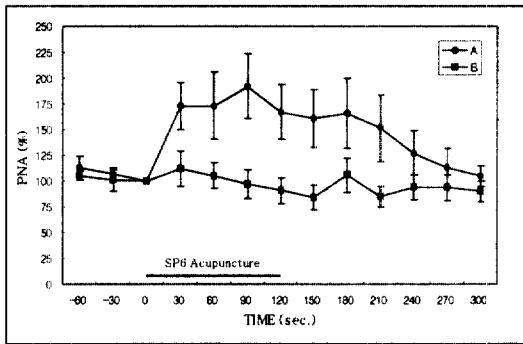


Fig. 9. Comparison of PNA under IS and NAS. More in detailed explanation is in Figs 2 and 6. (-●-) A) The effect of SP6 acupuncture on PNA under IS, (-■-) B) The effect of SP6 acupuncture on PNA under NAS

### 2) TNA

하지부 내측에 분지되면서 三陰交 부위를 지배하는 신경인 경골신경의 활동성에 대하여 침자의 작용이 발생하는 경로를 알아보기 위하여 마취 유지 후 추가로 처치하지 않은 IS와 추가로 naloxone (4mg/kg)을 처치한 NAS에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 비교 관찰하였다. 침자전 상태, 침자중 상태 및 발침후 상태 등 전 시간대에서 모두 차이가 없는 것으로 나타나서 IS와 NAS 사이의 관계에 있어서 경골신경의 활동성에 영향을 미치지 않음을 보여주었다(Fig. 10).

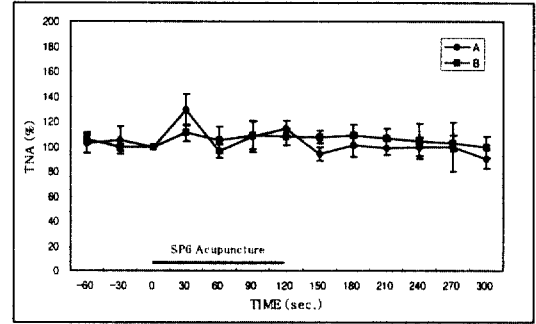


Fig. 10. Comparison of TNA under IS and NAS. More in detailed explanation is in Figs 3 and 7. (-●-) A) The effect of SP6 acupuncture on PNA under IS, (-■-) B) The effect of SP6 acupuncture on PNA under NAS.

### 3) BP

동맥압에 대하여 침자의 작용이 발생하는 경로를 알아보기 위하여 마취 유지 후 추가로 처치하지 않은 IS와 추가로 naloxone(4mg/kg)을 처치한 NAS에서 三陰交 침자가 미치는 영향을 비교 관찰하였다. 침자전의 상태에서는 서로 비슷한 상태를 유지하다가 침자가 시행된 후부터는 IS와 NAS간에 뚜렷한 차이가 발생되어 나타났는데, 즉 NAS에서는 침자중인 90초대와 발침후인 120, 150, 180, 210초대까지 증가된 상태가 지속되는 경향을 보였으며, IS에서는 침자중인 30, 60, 90초대와 발침후인 120, 150, 180, 210, 240, 270초대까지 감소된 상태가 지속되는 경향을 보였다(Fig. 11).

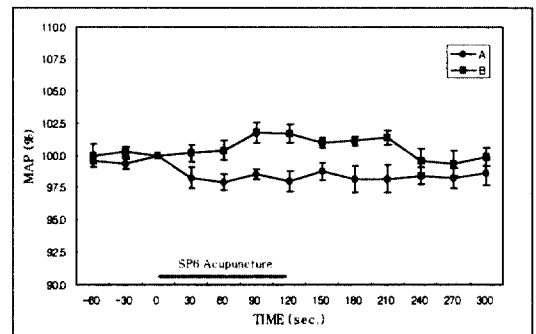


Fig. 11. Comparison of BP under IS and NAS. More in detailed explanation is in Figs 4 and 8. (-●-) A) The



effect of SP6 acupuncture on PNA under IS, (-■- B) The effect of SP6 acupuncture on PNA under NAS.

#### IV. 고찰

三陰交는 足太陰脾經의 腧穴(SP6)로 足內課上三寸 骨下陷中에 位置<sup>4,7-12)</sup>하고, 難産, 痛經, 月經不調, 白帶下 등의 부인과 질환, 小便不利, 癰閉, 尿失禁 등의 비뇨기 질환과 心腹脹滿, 泄瀉, 水腫 등의 소화기 질환을 주치<sup>4-5,9-10,12-14)</sup>한다. 이와 같이 三陰交는 肝,脾,腎 足三陰經에 걸쳐서 임상적 의의를 갖고 있는데, 임상상 부인과 질환에 주요하게 작용될 뿐만 아니라 배뇨와 밀접한 관련이 있어서 비뇨기 질환에도 그 활용도가 매우 높다.

배뇨는 기본적으로 척수반사의 일종이며 고위 중추에 의하여 촉진 또는 억제된다. 또 배변에서와 마찬가지로 수의적으로 촉진 또는 억제가 가능하다. 정상 방광은 400ml 정도의 용량까지는 방광내압의 상승없이 서서히 확장될 수 있으며 400ml 전후까지 확장되면 방광충만감이 천수의 일차 배뇨중추에 전달된다<sup>18-19)</sup>. 방광은 尿가 방광내에 들어온 후에도 어느 정도 충만될 때까지는 방광내압은 상승되지 않으며 수용성 이완을 할 수 있는 적응성을 갖고 있다<sup>2-3,18-19)</sup>. 방광과 척수간의 신경연결을 보면 척수 중 하흉수(T11~T12), 상요수(L1~L2)에서 시작되는 교감신경인 하복신경(hypogastric nerves)과 천수(S2~S4)에서 나오는 부교감신경인 골반신경(pelvic nerves), 그리고 이와 동일 천수에서 나오는 체성신경인 음부신경(pudendal nerves)의 3자가 각각 감각로와 운동로를 가지고 방광에 분포되고 있다. 이 중에서 배뇨시 방광수축을 일으키는 데에 주동역할을 하는 것은 부교감신경의 방광분지인 골반신경(pelvic nerves)이고, 교감신경은 방광삼각부, 방광경부, 전립선, 정낭 등을 지배하여 배뇨 및 사정에 관여하며, 음부신경은 외요도괄약근과 회

음근을 지배하여 주로 뇨배출을 억제하는 방향으로 작용하고 있다<sup>18-19)</sup>. 즉 尿의 저장기에는 주로 교감신경이 관여하는데 배뇨근의  $\beta$ -receptor가 자극되어 방광출구의 저항을 높여주고 尿의 배출기에는 배뇨근이 수축하고 방광경부, 요도 및 외요도괄약근이 이완되는데 배뇨근의 수축은 부교감신경에 의해 이루어진다<sup>1,18-20)</sup>.

韓醫學的으로 방광은 하복부에 위치하고 있어서 신장에서 내려오는 尿를 받아서 저장하고 배설하는 작용을 하는데<sup>18-19,21)</sup>, 배뇨는 三焦의 氣化作用으로 일어난다<sup>18-19)</sup>. 三焦는 人身의 運化·腐熟·排泄 등을 담당하는 것으로 서양의학의 신경계의 기능과 비유될 수 있다<sup>18)</sup>. 《素問·靈蘭秘傳論》<sup>22)</sup>에서 “三焦者 決瀆之官 水道出焉”이라고 하여, 三焦의 기능이 주로 津液의 氣化和 水道의 通調임을 설명하였고, 《素問·靈蘭秘典論》<sup>22)</sup>에서는 “膀胱者…津液藏焉, 氣化則能出矣”라고 하였는데, 氣化라고 하는 것은 人體內的 氣機의 運行變化로서 機能作用을 지칭하는 것이다. 臟腑의 機能, 氣血營衛의 輸布流注, 津液의 流注·運行·開閉, 物質의 吸入·排泄 등이 氣化의 작용으로 일어난다. 이른바 氣化라는 것은 氣機의 運動·變化·轉化하는 動態이며, 氣化의 動力은 腎陽이고 三焦의 宣化로서 일어난다<sup>18-19,23-24)</sup>. 이러한 三焦와 氣化作用에 의한 배뇨의 조절은 서양의학적으로 자율신경계의 배뇨조절작용과 연계되어질 수 있다고 생각되어진다.

經絡 및 穴位와 神經系統과의 相關性에 관한 연구에서 經絡穴位의 효과와 內臟과의 反射性 關係는 주로 자율신경계통과 연관되어 설명되어지고 있다<sup>4-5)</sup>. 자율신경은 혈관과 내장평활근, 내분비 및 외분비선 기타 여러가지 내장장기의 실질세포에 분포하며<sup>25)</sup> 생체의 내환경을 조절하는 신경으로 동맥혈압, 소화관의 운동과 분비활동, 배뇨, 발한, 체온조절과 같은 반응을 조절하는데, 교감신경과 부교감신경의 지배를 동시에 받는 많은 장기나 조직에서 두

신경계는 주로 길항작용을 가지며<sup>2-3,6)</sup>, 두 신경계가 모두 지배하는 장기 중 생리적 상태에서 부교감신경의 활동이 우세한 조직 중 대표적인 것이 바로 방광이다<sup>2)</sup>.

기존에 방광배뇨와 침자극의 상관성에 관한 연구로 Lin TB 등<sup>26)</sup>은 방광배뇨시 LI4를 전기침자극을 함으로써 교감신경의 활성도가 증가하고, 동맥압 역시 상승함을 실험적으로 규명한 것이 있고, Jung SY 등<sup>27)</sup>은 긴장성요실금 환자에 있어서 afferent nerve 즉 교감신경의 활성도를 높이는 약물을 투여하여 방광배뇨근의 안정성을 증가시켰다는 보고가 있다.

또한 유사 침자극으로 방광배뇨 신경 및 근육의 활성도를 증가시키는 실험으로는 Xiao CG 등<sup>28)</sup>은 L2~3와 L5~S1의 nerve root를 scratching하거나 피하로 전기자극을 가하여 이른바 "Skin-CNS-Bladder" 반사를 통하여 체신경의 활성도를 증가시켜 방광평활근의 활동성을 높일 수 있음을 보고하였고, Morrison JF 등<sup>29)</sup>은 마취된 rat의 perineal area에 유사침자극을 가하여 요관주위 골격근의 EMG를 관찰함으로써 근육활성도가 증가됨에 따라서 배뇨가 활성화된다는 보고가 있으며, Akio Sato 등<sup>30)</sup>은 마취된 rat에서 perineal area에 가해진 침자유사자극이 방광배뇨를 억제하는 기전에 관한 연구가 있기는 하지만, 이들은 모두 일정 경혈의 혈위가 아닌 국소부위, 즉 perineal area나 face, hind limb 등에 침자 유사자극을 통하여 배뇨관련신경 및 근육의 활성도를 실험적으로 규명한 것들이다.

본 연구는 三陰交 침자가 방광과 배뇨신경계에 미치는 영향을 실험적으로 규명하고자 하여 三陰交 침자후 부교감신경 방광분지의 활성도(nerve activity)와 동맥압의 변화 및 경골신경의 활성도를 마취 유지 후 무처치 상태(IS)와 opioid계 길항제인 naloxone을 처치한 상태(NAS)에서 관찰하였다.

먼저 IS에서 三陰交에 침자를 시행하였을 경우

부교감신경의 신경활성도(PNA)와 동맥압(BP)의 변화의 경우의 수는 네가지로 나누어 볼 수가 있는데 첫째, PNA와 BP가 모두 상승된 경우, 둘째, PNA와 BP가 모두 하강된 경우, 셋째, PNA는 상승되고 BP는 하강된 경우, 넷째, PNA는 하강되고 BP는 상승된 경우이다. 실험을 통하여 나타난 결과는 PNA의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 대체로 증가하였고, 발침후에도 증가가 유지되다가 점차 줄어드는 경향을 보였으며, BP의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 감소된 상태를 나타내었고, 발침후에는 침자전과 비슷한 상태로 유지되는 경향을 보여주었다. 이 실험결과를 통하여 三陰交가 부교감신경을 흥분시키고 그 결과 배뇨를 촉진할 수 있음을 알 수 있으며, PNA의 상승과 함께 BP가 하강한 것은 부교감신경계의 항진으로 인하여 혈관이완성 상태가 되어<sup>2,6,31)</sup> 자연적으로 BP가 하강하게 된 것으로 생각되어진다. BP하강의 또 다른 기전으로 三陰交 침자가 부교감신경계를 거치지 않고 직접 혈관이완성 인자로 작용했을 가능성도 전혀 배제할 수는 없으나, 三陰交 침자 이후 PNA의 유의성있는 상승과 함께 BP의 하강이 동반되고, 이후에 NAS에서 PNA 하강과 BP 상승이 동반되는 것으로 미루어 보아 IS에서 三陰交 침자후 BP의 하강은 PNA의 상승으로 인한 동반현상으로 볼 수 있으리라 생각되어진다. 三陰交 주위국소의 주요 지배신경은 경골신경(tibial nerve)의 내측분지 외 하퇴내측의 피신경 및 오금신경의 골간분지<sup>4-5,9,20)</sup>인데, 三陰交 침자로 인하여 PNA가 상승하고 BP가 하강하는 작용의 경로로써 三陰交가 위치하는 주위의 신경이 관여하는지의 여부를 관찰하고자 三陰交 주위의 가장 주요한 지배신경인 경골신경의 활성도(tibial nerve activity, TNA)를 측정된 결과, 침자후 즉시 증가되다가 이후 침자전과 비슷하게 유지되는 것으로 보아 침자당시만 手技操作에 의하여 일시적 상승만 보였을 뿐 별다른 유의성은 없었다. 이는 經絡

과 신경이 일치되는 경로가 아님을 입증하는 결과라 생각되어진다.

다음으로 마취유지 rat에게 naloxone(4mg/kg)을 처치한 상태에서 三陰交에 침자를 시행하였을 경우 나타나는 현상을 관찰하였다.

Naloxone은 비경구적으로 투여되는 마약길항제(opiate antagonist)로 아편류의 중독상태에 대하여 길항제인 naloxone을 투여하면 쾌감이 차단되고 고통스런 금단증상이 나타나므로 수분내에 금단증상을 야기할 수 있는 위험도 있는 물질이다<sup>31-33)</sup>. Pert A 등<sup>34)</sup>은 rat에게 가해진 전침자극이 뇌척수액 level에서 endorphin을 증가시킨다고 보고한 바 있고, 또 Akio Sato<sup>30)</sup> 등은 침자유사자극이 중추의 opioid계를 활성화하여 규칙적 배뇨수축을 억제한다고 하는 등 침자자극과 opioid계 활성의 相關性에 대한 研究들이 있다. 이에 근거하여 본 연구에서는 三陰交가 부교감신경의 방광분지와 경골신경의 활성도에 미치는 효과에 대하여 opiate antagonist인 naloxone이 길항제로 작용하는지의 여부를 알아보고자 한 것이다. 각각 얻어진 데이터는 침자전을 기준으로 하여 침자중과 발침후에 어떠한 변화가 발현되었는가를 비교하였는데, PNA의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 대체로 약간 감소의 경향을 보이다가 발침후에도 감소의 경향을 보였으며, TNA의 경우 침자 즉시에는 증가되었으나 이후에는 침자전과 비슷하게 유지되었으며, BP의 경우 침자전에 비하여 침자중에는 증가된 상태를 나타내었고, 발침후에도 증가된 상태가 유지된 경향을 보여주었다. 이러한 실험결과를 통하여 opioid antagonist인 naloxone이 三陰交의 부교감신경을 활성화시키는 경로를 차단한 것으로 생각되어지며, BP가 상승된 것은 三陰交의 PNA 상승효과가 차단됨으로써 상대적으로 길항관계에 있는 교감신경계의 항진으로 인하여 혈관이 수축되고 그에 따라서 BP가 상승된 것으로 생각되어진다. TNA의 경우는 IS와 마찬가지로

로 침자 당시에 상승이 보이기는 하였으나, 이는 手技로 인한 일시적인 현상으로 유의성있는 변화는 관찰되지 않았고, 침자중 상태 및 발침후 상태 등 전 시간대에서 모두 차이가 없는 것으로 나타났다.

NAS에서 三陰交 침자의 실험결과로 볼 때 opioid antagonist인 naloxone처치로 인하여 三陰交의 PNA 상승 및 BP 하강의 효과가 차단되었던 것으로 볼 수 있으므로 三陰交의 부교감신경 활성화 효과의 경로가 opioid계의 경로를 상당부분 차지하고 있을 것으로 추정할 수 있겠으나 이 부분에 있어서는 앞으로 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 보여진다.

이와 같이 三陰交 침자가 방광기능에 미치는 영향에 관한 신경학적 연구를 시도해 본 결과, 三陰交穴位는 방광의 배뇨촉진 기능면에 있어서 신경학적인 효과증대를 보여주었는데, 방광의 신경 중에서도 부교감신경의 활성도를 유의성있게 증가시켜주었으며, 아울러서 동맥압의 감소도 함께 보여줌으로써 부교감신경의 활성을 보다 유의성있게 보여준 것으로 생각되어지며, 국소의 경골신경의 활성도에 대해서는 뚜렷한 증가를 보여주지 못하였다. 그리고 NAS에서 三陰交 침자시의 반응은 三陰交의 부교감신경활성효과를 차단하는 것으로 나타났으며, NAS에서 TNA의 경우는 IS에서와 마찬가지로 별다른 유의성은 없었으나 IS에 비하여 신경활성도가 감소된 양상을 나타내었다. 이러한 三陰交의 PNA상승의 경로가 척수반사성인지 보다 고위중추성인지에 대해서는 추가실험 및 연구가 필요하리라 생각되어진다. 또한 향후 침자와 nerve activity에 관한 다양한 시도와 연구가 필요하며 이번 실험을 토대로 하여 방광배뇨에 관여하는 각 신경의 침자에 의한 nerve activity변화의 보다 심층적인 연구가 필요할 것으로 생각되어진다. 또한 經絡穴位的 효과와 내장과의 반사성 관계에서 연관성이 깊은 자율신경계에 대한 지속적인 연구도 필요할 것으로 생각되어진다.

## V. 결론

방광에 영향을 미치는 穴位인 三陰交에 침자를 시행하였을 경우 방광 기능에 미치는 영향을 신경계와의 상관성을 究明하기 위하여 마취 유지 후 무처치 상태와 naloxone 처치 상태에서 三陰交에 침자하였을 시에 부교감신경, 경골신경의 활동성과 동맥압의 변화를 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. IS에서 PNA는 三陰交 침자중 유의성있는 증가를 보였고, 발침후에도 150초대까지 유의한 증가가 유지되었다.

2. IS에서 TNA는 三陰交 침자직후와 발침직후에 유의성있게 증가하였다.

3. IS에서 BP는 三陰交 침자중과 발침후 120, 240, 270초대에서 유의성있게 감소하였다.

4. NAS에서 PNA는 三陰交 침자중 30초대와 발침후 180초대에서 증가의 경향을 보였으나 유의성은 없었으며, 나머지 시간대에서는 대체로 감소의 경향은 보였으나 유의성은 없었다.

5. NAS에서 TNA는 三陰交 침자직후에서 증가의 경향을 보였으나 유의성은 없었으며, 나머지 시간대에서도 유의한 변화를 나타내지 않았다.

6. NAS에서 BP는 三陰交 침자중과 발침후 120, 150, 180, 210초대에서 유의성있는 증가를 나타내었다.

이상의 결과로 볼 때 小便不利, 癱閉, 尿失禁 등의 비뇨기 질환 치료에 주요하게 활용되는 三陰交 침자는 자율신경계 활성도와 매우 밀접한 상관성을 갖는 것으로 생각되어진다.

## VI. 참고문헌

1. 대한비뇨기과학회 편. 비뇨기과학. 서울:고려의학. 1996:39-40, 403-408.
2. 성호경, 김기환. 생리학. 서울:의학문화사. 1996:627-638.
3. William F. Ganong, MD. Review of Medical Physiology(18th edition). Prentice-Hall International Inc. 1997:679-680.
4. 全國韓醫科大學經穴針灸學教室. 針灸學 上. 서울:集文堂. 1991:279, 290-292, 404-405.
5. 王燾普 編著. 臨床實用點穴療法. 北京:中國古籍出版社. 1989:69-70.
6. 吉洵植 著. 自律神經系. 서울:高文社. 1995:160-165.
7. 皇甫謐. 針灸甲乙經校釋. 서울:도서출판 정담. 1993:444-445.
8. 楊繼洲 撰. 鍼灸大成校釋. 서울:大星文化社. 1996:788.
9. 安榮基 編著. 經穴學叢書. 서울:成輔社. 1986:228-229.
10. 楊甲三 主編. 針灸學. 北京:人民衛生出版社. 1989:338-339.
11. 張介賓 編著. 類經圖翼. 서울:大星文化社. 1992:130-131.
12. 李世珍 著. 常用腧穴臨上發揮. 北京:人民衛生出版社. 1985:266-267.
13. 조영철. 삼음교 자침이 인체의 혈장 Cortisol, Aldosteron 농도 및 Renin 활성도에

- 미치는 영향. 慶山大學校 大學院(碩士). 1993.
14. 閔秉勳, 金哲中. 尿失禁에 對한 文獻的 考察. 大田大學校韓醫學研究所 論文集. 1995;4(1): 225-237.
  15. 김영란. 삼음교 지압이 초산부의 분만 통증 및 소요시간에 미치는 효과. 延世大學校 教育大學院(博士). 2000.
  16. 김선희. 삼음교 녹용약침이 rat의 난소적출로 변화된 여성 Hormone 및 골다공증에 미치는 영향. 東國大學校 大學院(博士). 1997.
  17. 이병철. 합곡, 삼음교 자침이 rat 자궁 운동 및 cyclooxygenase-2 발현에 미치는 영향. 圓光大學校 大學院(博士). 2000.
  18. 杜鎬京 編著. 東醫腎系學. 서울:東洋醫學研究院. 1993:64-71.
  19. 杜鎬京 編著. 東醫腎系學研究. 서울:慶熙大學校 出版局. 1993:30-44.
  20. Ronan O'rahilly M.D. Gardner-Gray-O' Rahilly anatomy. California. 1986:254, 467-470.
  21. 蔡禹錫 編著. 韓醫學概論. 서울:大星文化社. 1997:201-203.
  22. 裴秉哲 譯. 今釋黃帝內經<素問>. 서울:成輔社. 1994:118-119.
  23. 張天, 陳以平 主編. 實用中醫腎病學. 서울:一中社. 1992:21.
  24. 권영규. 心包,三焦,命門의 生理學的 意義에 관한 研究. 慶熙大學教大學院(博士). 1995.
  25. 해리슨내과학 편찬위원회 편. 해리슨내과학. 서울:도서출판 정담. 1997:445.
  26. Lin TB, Fu TC, Chen CF, Lin YJ, Chien CT. Low and high frequency electroacupuncture at Hoku elicits a distinct mechanism to activate sympathetic nervous system in anesthetized rats. *Neurosci Lett.* 1998;15;247(2-3):155-8.
  27. Jung SY, Fraser MO, Ozawa H, Yokoyama O, Yoshiyama M, De Groat WC, Chancellor MB. Urethral afferent nerve activity affects the micturition reflex: implication for the relationship between stress incontinence and detrusor instability. *J Urol.* 1999;162(1):204-12.
  28. Xiao CG, de Groat WC, Godec CJ, Dai C, Xiao O. "Skin-CNS-Bladder" reflex pathway for micturition after spinal cord injury and underlying mechanisms. *J Urol.* 1999;162(3 Pt 1) : 936-42.
  29. Morrison JF, Sato Y, Suzuki A. Long-lasting facilitation and depression of periurethral skeletal muscle following acupuncture-like stimulation in anesthetized rats. *Neurosci Res.* 1995;23(2):159-169.
  30. Akio Sato, Yuko Sato, Atsuko Suzuki : Mechanism of the reflex inhibition of micturition contractions of the urinary bladder elicited by acupuncture-like stimulation in anesthetized rats. *Neuroscience research.* 1992;15(189-198).
  31. 홍사석 엮음. 이우주의 약리학. 서울:의학문화사. 1993:79-86, 286.
  32. Maslov LN, Krylatov AV, Lishmanov luB. The anti-arrhythmic activity of agonists of the peripheral mu-opiate receptors, *Eksp Klin Farmakol.* 1999; 62(3):28-31.
  33. Kozlova M, Kalentchuk V. Stimulatory

- effect of opioid and naloxone on rat spinal cord cells in dissociated culture. *Int J Dev Neurosci.* 1994;12(5):507-15.
34. Pert A, Dionne R, Ng L, Bragin E, Moody TW, Pert CB. Alterations in rat central nervous system endorphins following transauricular electroacupuncture. *Brain Res.* 1981;9:224(1):83-93.