

원저

Pseudorabies virus를 이용한 신장, 신수 및 경문에서 투사되는 중추신경계내 표지영역에 관한 연구

이창현* · 이시섭** · 육태한**

*우석대학교 한의과대학 해부학교실, **침구학교실

Abstract

Central Localization of the Neurons Projecting to the Kidney, UB23 and GB25 Using the Pseudorabies Virus

Lee, Chang-Hyun*, Lee, Si-Sup**, Yook, Tae-Han**

*Department of Anatomy and

**Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Woo Suk University

Objective : To investigate the relation to the organs, shu points and mu points. The labeled common locations of the spinal cord and brain were observed following injection of pseudorabies virus(PRV) into the the kidney, UB23 and GB25.

Methods : After survival times of 96 hours following injection of PRV, The fifteen rats were perfused, and their spinal cord and brain were frozen sectioned(30 μ m). These sections were stained by PRV immunohistochemical staining method, and observed with light microscope.

Results : In spinal cord, PRV labeled neurons projecting to the kidney, BL23 and GB25 were founded in cervical, thoracic, lumbar and sacral spinal segments. Dense labeled areas of cervical segments were overlap in lateral cervical n. and lamina III-V area. Thoracic segments were overlap in lateral spinal n., intermediolateral n. and lamina V-X areas. Lumbar segments were overlap in lamina I-V areas. Sacral segments were overlap in lamina IV, V and X areas. In brain, PRV labeled areas projecting to the kidney, UB23 and GB25 were overlap in the A1 noradrenalin cells/C1 adrenalin cells/caudoverolateral reticular n./rostromedialateral n., raphe obscurus n., raphe pallidus n., raphe magnus n., gigantocellular reticular n., locus coeruleus, subcoeruleus n., A5 cell group and paraventricular hypothalamic n..

※ 본 연구는 우석대학교 학술연구비 지원에 의하여 수행하였음

· 접수 : 5월 9일 · 수정 : 5월 10일 · 채택 : 5월 19일

· 교신저자 : 이창현, 전북 완주군 삼례읍 후정리 490 우석대학교 한의과대학 해부학교실(Tel : 063-290-1559)

E-mail : chlee@core.woosuk.ac.kr

Conclusions : This results suggest that PRV labeled overlap areas of projecting to the kidney may be correlated to shu and mu points related to the kidney. These morphological results provide that organs-shu(transport) and mu(alarm) points interrelationship may be related to the central autonomic pathways.

Key words : kidney, pseudorabies virus, UB23, GB25, immunohistochemistry

I. 서론

經絡은 인체에 있어서 전신을 網絡하고 内外를 溝通하고 表裏의 작용에 연계하며 機體로 하여금 유기적 연계의 整體活動을 하도록 진행시킨다. 經絡은 氣血을 운행하는 통로로서 안로는 五臟六腑와 밖으로는 四肢百骸를 골고루 氣血로서 濡養灌漑하며 병리변화방면에 있어서는 각종 병변의 반영처로 内外로 病邪를 전도시킨다¹⁾.

經穴은 주로 피하신경 혹은 신경총이 밀집한 부위²⁾ 또는 신경운동점 및 격발점과 일치한다고 하였다³⁾. 이러한 연구결과에 의하면 經絡과 經穴의 표피, 진피, 피하조직, 근막, 근육의 다층조직내에는 풍부하고 다양화된 말초신경총 등이 분포되어 있어서 신경조직, 혈관, 임파관 등과 밀접한 관계가 있다는 학설을 뒷받침하고 있다. 결국 經絡은 신경조직이나 혈관, 임파관 등과 전혀 다른 별개의 循環系統이라기 보다는 여러 종류의 조직과 여러 개의 계통이 복합적으로 이루어내는 인체의 생명현상을 집약적으로 표현한 것이라고 볼 수 있으며 이러한 이론들의 공통점은 신경계가 부분적으로 또는 완전히 참여하고 있다는 사실이다¹⁾.

국내에서는 경혈의 실체가 신경과 관련되어 있는지를 규명하고자 transganglionic tracer를 이용하여 경혈과 관련하여 百會⁴⁾ 및 心樞와 관련된 경혈들의 신경세포체들의 영역⁵⁾에 대하여 보고하였고, 장

부 및 장부와 관련된 背俞穴과 腹募穴과의 공통된 영역을 밝히기 위하여 脾臟, 脾俞 및 章門⁶⁾과 腎臟, 腎俞, 京門을 지배하는 영역⁷⁾을 비교 관찰하여 일차신경핵을 통한 脊髓反射와 2~3차신경핵이 관여하고 있음을 시사하였다. 그러나 이러한 추적자는 末梢臟器와 관련된 運動과 感覺神經의 일차신경원의 영역(하위신경핵)만을 찾아내었다. 최근에는 이러한 단점을 보완한 새로운 神經親和性 추적자인 herpes simplex viridae에 속하는 pseudorabies virus가 이용되었는데 이 virus 가운데 野生型과는 달리 病原性이 약화된 Bartha strain이 보고되었다. 이 바이러스는 神經系統을 선택적으로 확실하게 神經連接을 건너 이동하는 특징이 있으므로 1회 주입으로 전체 神經路의 구성이 가능하다. 이러한 virus를 이용하여 특정 臟器의 中樞神經軸에 대한 연구는 국외에서는 副腎⁸⁾등에서 보고되었고, 국내에서는 이 등⁹⁾이 子宮을 대상으로 報告한 바 있다.

이에 著者は transsynaptic tracer인 pseudorabies virus를 腎臟 및 腎臟과 관련된 背俞穴인 腎俞(UB23)와 腹募穴인 京門(GB25)에 주입하여 중추신경계내의 共通된 표지영역을 면역조직화학염색법에 의하여 관찰하여 臟腑와 經絡 그리고 經穴의 상관성을 형태학적으로 밝히고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험동물

체중 250g 내외의 건강하고 성숙한 Sprague-Dawley계 흰쥐 15마리를 암수 구별없이 사용하였으며, 부위별로 5마리씩 배정하여 腎臟群, 腎俞(UB23)群, 京門(GB25)群으로 나누어 관찰하는데 이용하였다.

2. 實驗方法

1) 바이러스 增殖 및 注入

Pseudorabies virus 중 Bartha strain(PRV-Ba 라 함)은 제주대학교에서 분양받아 사용하였다. 이 strain은 porcine kidney fibroblast (PK15-cell)에서 키운 것으로 사용시 plaque forming unit는 평균 1×10^8 pfu/ml였다. 이 virus는 -70°C 이하에서 냉동 보관하였고 주사 직전에 녹여 sonicator를 이용하여 virus의 벽을 파괴한 후 신선한 것을 사용하였다. 1차 항체는 이 virus strain을 acetone으로 不活性化시킨 것을 토끼에 주사하여 얻은 rabbit anti-PRV-Ba를 제작하여 사용하였다.

(1) 腎臟群

실험동물은 실험전에 7% chloral hydrate를 체중 100gm당 0.4ml를 복강내에 주사하여 마취시킨 후 복부의 복측 정중선의 피부와 근육을 절개하여 내장을 쪼히고 좌측 腎臟을 노출시켰다. 노출된 신장의 皮膜 아래에 $10\mu\text{l}$ Hamilton 주사기에 glass capillary를 부착하여 pseudorabies virus를 주입하였다. 주입시 신장의 앞쪽과 뒤쪽에 2mm간격으로 7~8부위로 나누어 부위별로 평균 1~2 μl 씩 20 μl 의 virus를 주입하였다.

(2) 腎俞群

실험동물을 마취시킨 후 인체의 經穴部位와 상응하는 부위를 骨圖法에 의하여 取穴하여 흉추의 말단부위와 요추 좌측부위의 털을 완전히 제거한 후 제2요추의 극돌기로부터 좌측으로 1.5cm지점의 피

부(진피와 피하조직)와 근육에 Hamilton 주사기를 이용하여 약 20 μl 의 pseudorabies바이러스를 주입하였다.

(3) 京門群

실험동물들을 마취시킨 후 좌측 제12늑골단의 아랫쪽 외측 1.6cm부위에 腎俞穴과 동일한 용량과 방법으로 virus를 주입하였다.

2) 組織處理 및 免疫組織化學 染色

(1) 組織處理

Pseudorabies 바이러스 주입후 약 4일간의 생존기간을 준 다음 각각의 흰쥐들은 다시 동일 마취액으로 마취시키고 심장을 통하여 灌流固定을 실시하였다. 灌流固定은 먼저 0.1 M sodium phosphate buffer(PB)에 heparin(1000 IU/1000 ml)을 섞은 용액을 10분간 灌流시키고 4% paraformaldehyde-lysine-periodate를 30분간 灌流시켰다. 灌流固定이 끝난 후 대뇌, 뇌줄기(뇌간) 및 척수(경수, 흉수, 요수, 천수) 등을 적출한 다음 동일 고정액에 4°C 에서 4시간 동안 담가 후고정을 시행하였다. 그 후 다시 0.1 M PB로 1시간 동안 수세하고 20% phosphate buffered sucrose 용액에 12시간 동안 담가 보관하였다. 보관된 腦脊髓組織들은 동결절편기(Leica, JungCM3000, Germany)를 이용하여 약 30 μm 두께의 管狀連續切片을 만들어 6-well plate에 순서대로 보관하였고, 척수는 횡단연속절편을 만들어 역시 6-well plate에 순서대로 보관한 후 free floating method로 면역조직화학염색을 시행하였다.

(2) 免疫組織化學 染色

염색은 1:10,000으로 희석한 1차항체에 조직절편들을 담가 실온에서 24시간동안 반응시켰다. 이때 1차항체의 희석은 0.1M PB에 1% normal goat

serum과 0.3% Triton X-100 (Sigma)이 섞여 있는 것을 사용하였다. 그 후 실온에서 15분간 2회 0.1M PB로 세척하였으며, 2차 항체인 biotinylated goat anti-rabbit IgG(Vector Laboratories, Inc.)를 1:200으로 희석하여 室溫에서 2시간 가량 반응시켰다. 다시 15분간 2회의 0.1 M PB 수세과정을 거친후 peroxidase가 표지된 ABC 용액에 담가 실온에서 1시간 가량 반응시켰다. 그 후 다시 0.1 M PB로 수세하고 나서 30mg의 3~3' diamino-benzidine을 150 ml의 0.1 M PB에 녹인 용액에서 5분간 반응시킨 후 過酸化水素를 0.005% 되게 첨가하여 갈색의 발색반응을 약 5분간 시행하였다. 반응이 끝난 조직들은 1% OsO₄ 용액으로 신경세포체와 신경섬유의 염색성을 증가시킨 후에 gelatin이 입혀진 슬라이드위에서 건조시킨 후 통상적인 방법에 따라 permount로 봉입하여 광학현미경으로 관찰하였다.

3. 結果調査

염색이 끝난 조직들은 현미경을 이용하여 염색부위를 조사하여 지도화하고 부위별로 세포수를 계산하여 지배영역별로 신경세포체를 계수하여 도시화하였다.

Abbreviation : 7, facial nerve A1, A1 noradrenalin cells A5, A5 noradrenalin cells AMB, n. of ambiguous AP, area postrema C1, C1 adrenalin cells

CC, central canal CG, central gray matter CIC, central n. of inferior colliculus

CVL, caudoventrolateral reticular n. RVL, rostroventrolateral reticular n.

D, dorsal n. DMV, dorsal motor n. of vagus nerve DR, dorsal raphe n.

FN, facial n. GIA, gigantocellular reticular

n.(Gi), alpha part

GIV, gigantocellular reticular n.(Gi), ventral part HN, hypoglossal n.

IML, intermediolateral n. IMM, intermedio-medial n. KF, Kolliker-Fuse n.

LC, locus coeruleus LH, lateral hypothalamic n. LPB, lateral parabrachial n.

MPB, medial parabrachial n. LPGi, lateral paragigantocellular n.

MDD, medullary reticular n., dorsal part MDV, medullary reticular n. ventral part

MO5, motor trigeminal n. MVE, medial vestibular n. NTS, nucleus solitary tract

OPT, optic tract PR5, principal sensory trigeminal n PYX, pyramidal decussation

PVN, paraventricular hypothalamic n. PY, pyramidal tract RF, rhinal fissure

RCH, retrochiasmatic hypothalamic n. RMg, raphe magnus n.

ROb, raphe obscurus n. RPa, raphe pallidus n. SubCA, subcoeruleus nucleus

SP5, spinal trigeminal tract SOX, supraoptic decussation

III. 結 果

Transsynaptic tracer인 pseudorabies virus (PRV)를 흰쥐의 腎臟, 腎俞(UB23) 및 京門(GB 25)에 주입한 후 4일간의 생존기간이 경과한 후 희생시켜 면역조직화학염색법에 의하여 척수와 뇌에 표지된 공통된 영역들을 비교 관찰한 결과는 다음과 같다.

1. 腎臟, 腎俞 및 京門에서 척수에 투사된 영역

신장에서 척수에 투사된 영역은 경수, 흉수, 요수 및 천수였다. 경수에 표지된 영역은 외측경수핵(lateral cervical nucleus), 층판 III~V 그리고 VIII~X 영역이었으며 그 중 층판 IX영역에 많이 표지되었다. 흉수에서는 척수의 등쪽뿔 층판 IV와 V영역의 외측부 그리고 층판 VII, IX, X영역에 표지되었으며, 특히 흉수의 층판 VII의 중간외측핵(intermediolateral nucleus)에 강하게 표지되었다. 요수에 표지된 영역은 층판 IV~VII 영역이었으며, 천수에서는 층판 IV~VII과 IX영역에 표지되었다(Fig. 1).

腎俞(UB23)에서 척수에 투사된 영역은 경수, 흉수, 요수 및 천수이었다. 경수의 표지영역은 외측경수핵과 층판 III~V영역이었고 흉수에서는 외측척수핵(lateral spinal nucleus), 등쪽뿔의 층판 I~V 및 VII영역의 외측부, 층판 VII의 중간외측핵, 가슴기둥(dorsal n.), 층판 IX 및 X영역에 강하게 표지되었다. 요수에서는 층판 I, IV 및 V영역의 외측부 및 X영역에 표지되었고 천수에서는 층판 IV~V영역

역과 X영역에 강하게 표지되었다(Fig. 1).

京門(GB25)에서 척수에 투사된 영역은 경수, 흉수, 요수 및 천수이었는데 경수에서는 외측경수핵, 층판 II~V영역 및 X영역에 표지되었고 흉수에서는 외측척수핵, 층판 IV~VII영역의 외측부, 층판 VII의 중간외측핵, 층판 IX 및 X영역에 강하게 표지되었다. 요수에서는 층판 IV와 V영역의 외측부 및 X영역에 표지되었으며 천수에서는 층판 IV~V영역의 외측부 및 X영역에 표지되었다(Fig. 1).

2. 腎臟, 腎俞 및 京門에서 뇌에 투사된 영역

腎臟에 PRV를 주입한 후 뇌에 표지된 영역을 면역조직화학 염색법에 의하여 관찰한 바 연수에서는 A1 noradrenalin 세포/C1 adrenalin 세포/뒤배가쪽그물핵(caudoventrolateral reticular n.)/앞배가쪽그물핵(rostromventrolateral reticular n.)에서 강한

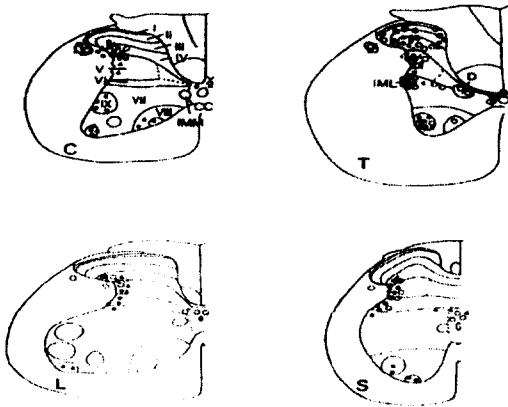


Fig 1. Projection drawings of coronal section taken from cervical(C), thoracic(T), lumbar(L) and sacral(S) spinal cord following injection of pseudorabies virus into the kidney(●), UB23(△) and GB25(○). ●, ○, △, labeled neurons; I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, lamina area; CC, central canal; D, dorsal nucleus; IMM, intermediomedial nucleus; IML, intermediolateral nucleus.

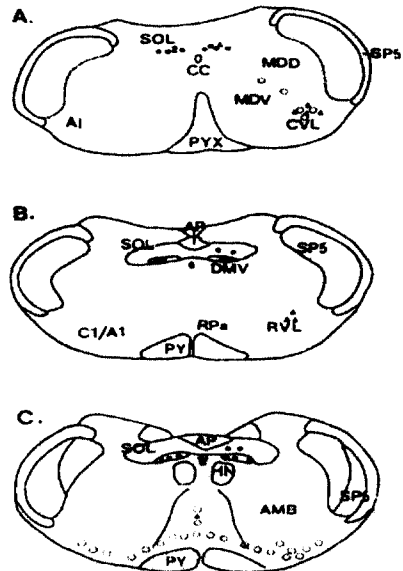


Fig. 2. Projection drawings of coronal section taken from rostral(A) to middle (C) level of the medulla oblongata following injection of pseudorabies virus into the kidney(●), UB23(△) and GB25(○). ●, ○, △, labeled neurons.

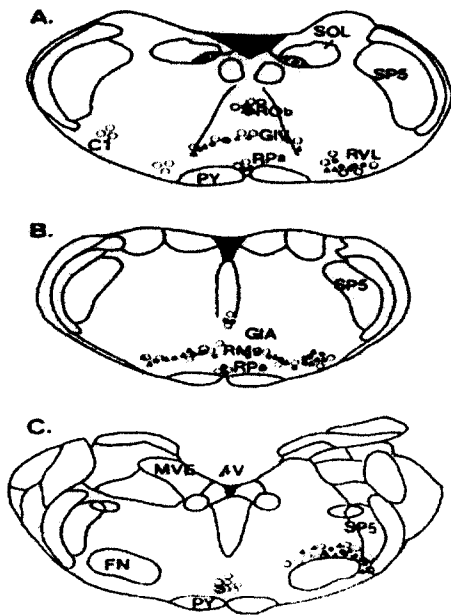


Fig. 3. Projection drawings of coronal section taken from middle (A) to caudal(C) level of the medulla oblongata following injection of pseudorabies virus into the kidney (●), UB23(△) and GB25(○). ●, ○, △, labeled neurons.

양성반응을 보였고 (Fig. 2A, 2B, 11, 12). 고립로핵(n. tractus solitarius)과 미주신경등쪽핵(dorsal n. of vagus nerve)에 강한 양성반응을 나타내었다 (Fig. 2, 3A). 솔기핵의 경우 아핵인 불명솔기핵(raphe obscurus n.), 창백솔기핵(raphe pallidus n.) 및 큰솔기핵(raphe magnus n.)에서 양성반응을 보였고 일부 거대세포핵(gigantocellular reticular n.)에도 표지되었다(Fig. 3A, 3B). 다리뇌(pons)에서는 A5 noradrenalin 세포, 靑色斑點(1-oculus coeruleus) 및 청색밑핵(subcoeruleus n.)에 강한 양성반응을 보였다(Fig. 3C, 4A). 간뇌에서는 시상하부의 뇌실결핵(paraventricular hypothalamic n.)에서 양성반응을 보였다(Fig. 4C).

腎俞(UB23)에 PRV를 注入하여 뇌에 표지된 영역을 관찰하면 연수에서는 A1 noradrenalin 세포

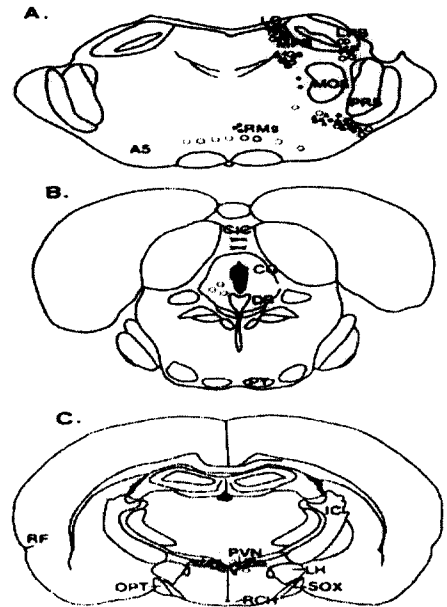


Fig. 4. Projection drawings of c-oronal section taken from pons(A), midbrain(B) and prosencephalon(C) level of the brain following injection of pseudorabies virus into the kidney (●), UB23(△) and GB25(○). ●, ○, △, labeled neurons.

/C1 adrenalin 세포/뒤배가쪽그물핵/앞배가쪽그물핵에서 강한 양성반응을 보였다(Fig. 2A, 2B, 3A). 솔기핵의 경우 아핵인 불명솔기핵, 창백솔기핵 및 큰솔기핵에 양성반응을 보였고 거대세포핵에도 표지되었다(Fig. 2C, 3, 4A). 다리뇌에서는 팔결핵(parabrachial n.), 코리케푸즈핵, 靑色斑點, 청색밑핵 및 A5 noradrenalin 세포에서 양성반응을 나타내었다(Fig. 4A, 20~22). 중뇌에서는 중심회백질에서 양성반응을 나타내었다(Fig. 4B). 간뇌에서는 시상하부의 뇌실결핵에서 양성반응을 보였다(Fig. 4C).

京門(GB25)에 PRV를 注入하여 뇌에 표지된 영역을 관찰하면 연수에서는 A1 noradrenalin 세포 /C1 adrenalin 세포/뒤배가쪽그물핵/앞배가쪽그물핵에서 강한 양성반응을 보였으며(Fig. 2A, 2C, 25),

연수의 꼬리쪽(caudal portion)과 맨아래구역부위(area postrema portion)에서는 미주신경등쪽핵(dorsal motor n. of vagus nerve)에서 양성반응을 나타내었다(Fig. 2A, 2C). 솔기핵의 경우 아핵인 불명솔기핵, 창백솔기핵 및 큰솔기핵에 양성반응을 보였고 또한 거대세포핵에도 표지되었다(Fig. 3A, 3B, 24). 다리뇌에서는 靑色斑點, 청색밀핵 및 A5 noradrenalin 세포에서 양성반응을 보였다(Fig. 4A). 간뇌에서는 시상하부의 뇌실결핵에서 양성반응을 보였다(Fig. 4C).

IV. 고찰

신장의 俞穴인 腎俞는 滋補腎陰 祛水濕 強腰脊 益水壯火 등의 혈성을 지녀서 신방광질환, 비뇨생식기질환 등에 응용되고 있으며 신장의 募穴인 京門穴은 溫腎寒 導水濕 益腎建腰 建脾利水 등의 穴性を 지녀서 腎臟炎 腎盂腎炎 腎疝痛 腸疝痛 腸鳴 小腹急痛 등에 應用되고 있다. 이처럼 臟腑募俞穴은 五臟六腑의 病症 치료만이 아닌 진단에도 매우 중요하다. 특히 募穴은 臟腑와의 거리가 俞穴 보다도 더욱 近接하여 있으므로 臟腑에 邪가 있으면 그 반응이 더욱 많이 나타난다.

腎臟은 운동(交感)과 감각신경의 지배를 받으며 心血管系의 항상성을 조절하여 주는 臟器로 알려졌다. 신장을 지배하는 교감신경섬유는 생리학적으로 자극의 정도에 따라 혈관의 수축, 나트륨 배설억제 및 renin 분비를 일으키며 血壓과 血流量 등의 생리학적인 변화를 조절하는 心血管 壓反射作用(cardiovascular baroreflex)에 관여한다고 하였다¹⁰⁾.

최근에는 腎臟과 神經과의 관계에 대하여 많은 관심을 가지게 되었으며 신장을 지배하는 교감신경섬유는 다양한 신장반사¹¹⁾ 및 순환계의 생리학적인 및 병태생리학적 조절에 관여한다고 하였다¹²⁾.

신장의 감각신경섬유는 신장내의 압력과 신장내의 대사작용을 척수나 뇌에 정보를 제공하고¹³⁾, 척수와 미주신경에 있는 신경세포체에서 유래하여 일차적으로 機械的 受容器와 化學的 受容器에서 받은 정보를 중추신경계에 전달하는 역할을 하고 있다. 또한 이 신경을 자극하면 심혈관계를 조절하는 시상하부와 뇌줄기의 신경세포체에 작용하여 교감신경의 활성화와 動脈壓의 변화를 초래한다고 하였다¹⁴⁾.

신경조절에 의한 신장기능에 대한 관심이 증가함에 따라 신장의 신경지배에 관한 해부학적 연구가 역방향추적자(retrograde tracer)와 정방향추적자(anterograde tracer)를 이용하여 교감신경의 節後神經細胞體와 일차 감각신경세포체의 영역을 밝혀왔다^{15,16)}. 그러나 이러한 연구는 transganglionic tracer이므로 신장의 기능을 조절하는 상위의 중추신경계의 영역을 찾을 수 없으므로 본 연구에서는 transsynaptic tracer를 이용하여 신장의 중추신경계내 영역과 신장과 관련된 背俞穴과 腹募穴인 腎俞와 京門穴에서 중추로 투사하는 영역을 서로 비교하였다.

본 實驗에서는 腎臟, 腎俞 및 京門에서 척수에 투사된 영역은 頸髓, 胸髓, 腰髓 및 薦髓에 모두 표지되었는데 공통적으로 표지된 부위는 경수에서는 외측경수핵과 脊 Ⅲ~Ⅴ영역이었으며, 흉수에서는 외측척수핵, 중간외측핵 및 脊 Ⅴ~Ⅹ영역이었다. 요수에서는 脊 Ⅰ~Ⅴ영역이었으며, 천수에서는 脊 Ⅳ, Ⅴ 및 Ⅹ영역에 표지되었다.

일반적으로 척수의 脊 Ⅲ과 Ⅳ영역은 固有感覺과 가벼운 접촉에 반응을 하거나 뇌줄기와 등쪽뿌리에 걸가지를 내어 隨意筋의 운동반사와 관련된 기능을 하며, 또한 흉수와 요수의 脊 Ⅶ 영역의 中間外側核과 脊 Ⅹ는 교감신경원의 영역으로 알려져 있다. 또한 脊 Ⅸ는 α 와 γ 운동신경세포체들의 영역으로서 수의근의 운동과 긴장에 관여하는 영역으로 알려졌다¹⁷⁾.

흰쥐에서 척수로 투사하는 신장의 감각신경의 위치를 관찰하기 위하여 HRP를 신장을 지배하는 신경에 주입하거나 신장에 직접 주입하면, 감각신경은 동측의 T6~13 척수신경절에 표지되며 척수의 T7~L1척수분절에 표지된다고 하였으며, 오른쪽 신장의 감각신경의 영역은 왼쪽신장의 영역보다 앞쪽에 위치한다고 하였다¹⁵⁾.

흰쥐에서 신장을 지배하는 신경의 축삭은 Lissauer's tract의 내면에 분포하며 등쪽뿌리의 정중선을 향하여 내면을 따라 지나가며 이곳에서의 결가지는 층판 I의 내면, 층판 III과 IV 및 동측의 dorsal gray commissure에 종지한다고 하였다. 내장의 감각신경(visceral afferents)은 척수의 층판 I, V~VII 그리고 X에 종지하나 체감각신경(somatic afferents)은 현저하게 다르다¹⁸⁾.

본 실험의 腎臟, 腎俞 및 京門에서 腦에 투사된 공통된 영역은 延髓에서는 A1 noradrenalin cells/C1 adrenalin cells/caudoventrolateral reticular nucleus/rostromedial nucleus에서 양성반응을 나타내었다. Schramm 등은 신장에서 투사하는 신경세포체는 뇌줄기의 caudal ventrolateral nucleus(CVLM)이며¹⁹⁾, 이 영역은 rostral ventrolateral medulla(RVLM)의 교감신경興奮領域과 連繫하여 교감신경의 抑制機能을 하는 곳이라고 하였다²⁰⁾. Schramm 등은 CVLM의 신경세포체는 RVLM, A5신경세포체 또는 뇌실결핵에 있는 신경세포체와 서로 연결되어있다고 하였으며 RVLM의 신경세포체는 sympathetic output를 조절하여 신장의 교감신경의 흥분²¹⁾ 또는 억제기능²²⁾을 한다고 하였다.

본 실험의 腎臟, 腎俞 및 京門에서 腦에 투사된 공통된 영역은 솔기핵의 경우 아핵인 불명솔기핵, 창백솔기핵 및 큰솔기핵에서 양성반응을 보였으며 또한 거대세포핵에도 표지되었다. 이 핵 가운데 불명솔기핵과 창백솔기핵은 교감신경의 절전신경세포

체에 serotonergic 신경섬유를 투사하여 생리학적으로 교감신경의 억제경로와 관련이 있으며, 연수의 serotonergic 솔기핵은 인접한 배가쪽 연수에 투사하여 심혈관 반사의 하행조절에 관여하나 큰솔기핵은 흉수와 요수의 중간외측핵과 층판 X에 투사하고 등쪽뿌리의 층판 I, II와 V, VI영역에 종지한다.

본 실험의 腎臟, 腎俞 및 京門에서 뇌에 투사된 공통된 영역은 다리뇌에서 청색반점, 청색밀핵 및 A5세포군에서 양성반응을 보였다. Schramm도 신장에서 투사하는 영역은 A5신경세포체에 표지되는데²¹⁾ 이 신경세포체는 흉수의 중간외측핵 인접부위에 투사하며²³⁾ 이 부위를 자극하면 신장의 교감신경을 흥분시킨다고 하였다²⁴⁾. 청색반점은 자율신경을 조절하는 핵으로서 이 신경섬유는 脊髓의 배쪽섬유단(anterior funiculus)과 외측섬유단(lateral funiculus)으로 내려가면서 脊髓 전길이에 걸쳐서 배쪽회색질과 中間灰白質에 분포하여 감각신경세포체의 작용을 촉진하거나 억제시킬뿐만아니라 대뇌의 활동을 조절한다고 하였다. Schramm 등도 신장에서 투사하는 영역은 청색반점이라 하였고²⁵⁾, 이 핵과 척수의 등쪽뿌리와 배쪽뿌리는 서로 연결되어있다고 하였다²⁵⁾. A5 noradrenergic group은 脊髓의 교감신경 절전신경세포체 영역으로 하행 noradrenergic 투사를 하여 동측 胸髓의 등쪽가쪽섬유단(dorsolateral funiculus)으로 들어가 등쪽뿌리 심층의 층판 IV~VI, 중간외측핵 및 dorsal nucleus에 종지한다고 하였다²⁶⁾. 척수에서 상행투사하는 A5 neuron은 압력수용체의 자극전도에 의하여 조절된다고 하였다²⁷⁾.

본 실험의 腎臟, 腎俞 및 京門에서 腦에 투사된 공통된 영역은 간뇌에서는 視床下部의 腦室결핵에서 양성반응을 보였다. 시상하부의 뇌실결핵은 항상성조절과 신경내분비 및 자율신경을 조절하는 곳으로서 수조주위회색질, 팔결핵, 앞배가쪽그물핵, 연수와 척수에 있는 절전 부교감 및 교감신경세포체와

관련된 구조에 투사한다²⁸⁾. 뇌실결핵의 축삭은 脊髓의 외측섬유단을 통하여 胸髓와 薦髓의 교감과 부교감 절전신경세포체기등을 지배한다고 하였다²⁹⁾.

있다는 사실을 실험적으로 알 수 있었으며 이는 內臟-背俞穴-腹募穴(經穴)들이 central autonomic pathway에 의하여 서로 연결되었음을 입증하는 중요한 결과라고 사려된다.

V. 결론

Transsynaptic tracer이며 신경친화성 virus인 pseudorabies virus(PRV)를 腎臟, 腎俞 및 京門에 주입한 후 4일간의 생존기간이 경과한 후 희생시켜 신장, 신수 및 경문에서 투사하여 뇌척수에 표지된 공통된 영역들을 면역조직화학 염색법에 의하여 관찰한 결과는 다음과 같다.

1. 腎臟, 腎俞 및 京門에서 척수에 투사된 영역은 경수, 흉수, 요수 및 천수에 모두 표지되었는데 공통적으로 표지된 부위는 경수에서는 외측경수핵과 층판 III~V영역이었으며, 흉수에서는 외측척수핵, 중간외측핵 및 층판 V~X영역이었다. 요수에서는 층판 I~V영역이었으며, 천수에서는 층판 IV, V 및 X영역에 표지되었다.

2. 腎臟, 腎俞 및 京門에서 뇌에 투사된 공통된 영역은 연수에서는 A1 noradrenalin cells/C1 adrenalin cells/caudoventralateral reticular n./rostromedial n.에서 양성반응을 나타내었다. 솔기핵의 경우 아핵인 불명솔기핵, 창백솔기핵 및 큰솔기핵에서 양성반응을 보였으며 또한 거대세포핵에도 표지되었다. 다리뇌에서는 청색반점, 청색밀핵 및 A5세포군에서 양성반응을 보였고, 간뇌에서는 시상하부의 뇌실결핵에서 양성반응을 보였다.

이상의 결과를 종합하면 腎臟에서 투사되는 영역과 腎俞나 京門에서 투사되는 뇌척수의 공통된 표지영역들은 腎臟과 관련된 배수혈 및 복모혈에서 투사되는 영역과 어떤 상관성을 가지고 連結되어

VI. 참고문헌

1. 全國韓醫科大學 鍼灸經穴學敎室 編著. 鍼灸學. 서울:集文堂. 1998:47.
2. Gunn GC. Acupuncture loci. Am J Chin Med. 1976;4:183-195.
3. Plummer JC. Anatomical findings at a-cupuncture loci. Am J Chin Med. 1980; 8:170-180.
4. 이창현, 오인균, 이상룡. 百會(GV₂₀)를 지배하는 運動 및 感覺神經細胞體의 표지부위. 우석대학교 논문집. 1996;18:213-226.
5. 김락형, 이창현, 이광규. 心悸와 관련된 經穴을 지배하는 神經元의 표지부위에 대한 연구. 대한동의병리학회지. 1998;12:102-115.
6. 오인균, 이창현, 이호섭. WGA-HRP를 이용한 暱臟, 脾俞, 章門을 지배하는 運動 및 感覺神經細胞體의 표지부위 관찰. 대한침구학회지. 1996;13:367-383.
7. 유석현, 이창현, 이상룡. 暱臟의 신장, 신수, 경문을 지배하는 운동과 감각신경세포체에 대한 연구. 대한한의학학회지. 1997;18:5-17.
8. Strack AM, Loewy AD. CNS cell groups regulating the sympathetic outflow of the adrenal gland as revealed by transneuronal cell body labeling with Pseudorabies virus. Brain Res. 1990; 491: 274-296.
9. 이봉희, 최완성, 조경계, 권해영, 배지홍, 송준

- 경, 이홍식, 백상호. Pseudorabies 바이러스를 이용한 흰쥐 자궁의 신경지배에 관한 연구. 대한해부학회지. 1993;26:225-233.
10. Dibona GF, Rios LL. Renal nerves in compensatory renal response to contralateral renal denervation. *Am J Physiol.* 1980;238:F26-F30.
 11. Calaresu FR, Kim P, Nakamura H, Sato A. Electrophysiological characteristics of renorenal reflexes in the cat. *J Physiol.* 1978;283:141-154.
 12. Oparil S, Sripairojthikoon W, Wyss JM. The renal afferent nerves in the pathogenesis of hypertension. *Can J Physiol Pharmacol.* 1987;65:1548-1558.
 13. Stella A, Zanchetti A. Functional role of renal afferents. *Physiol Rev.* 1991;71:659-682.
 14. Echtenkamp SF, Gilmore JP. Intravascular mechanoreceptor modulation of renal sympathetic nerve activity in the cat. *Am J Physiol.* 1980;238:H801-H808.
 15. Ciriello J, Calaresu FR. Central projections of afferent renal fibers in the rat: an anterograde transport study of horseradish peroxidase. *J Auton Nerv Syst.* 1983;8:273-285.
 16. Kuo DC, De Groat WC, Nadelhaft I. Origin of sympathetic efferent axons in the renal nerves of the cat. *Neurosci Lett.* 1982;29:213-218.
 17. Cervero F. Somatic and visceral inputs to the thoracic spinal cord of the cat: Effects of noxious stimulation of the biliary system. *J Physiol.* 1983;337:51-67.
 18. Brown AG. The dorsal horn of the spinal cord. *Q J Exp Physiol.* 1982;67:193-212.
 19. Schramm LP, Strack AM, Platt KB, Loewy AD. Peripheral and central pathways regulating the kidney: a study using pseudorabies virus. *Brain Res.* 1993;616:251-262.
 20. Cravo SL, Morrison SF, Reis DJ. Differentiation of two cardiovascular regions within caudal ventrolateral medulla. *Am J Physiol.* 1991;261:R985-R994.
 21. Ishiki K, Morita H, Hosomi H. Reflex control of renal nerve activity originating from the osmoreceptors in the hepatoportal region. *J Auton Nerv Syst.* 1991;36:139-148.
 22. Hayes D, Tardley CP, Weaver LC. Evidence for descending tonic inhibition specifically affecting sympathetic pathways to the kidney in rats. *J Physiol.* 1991;434:295-306.
 23. Loewy AD, Mckellar S, Saper CB. Direct projections from the A5 catecholamine cell group to the intermediolateral cell column in the rat. *Brain Res.* 1979;174:309-314.
 24. Huangfu D, Hwang LJ, Riley TA, Guyenet PG. Splanchnic nerve response to A5 area stimulation in rats. *Am J Physiol.* 1992;263:R437-446.
 25. Drukker J, Groen GJ, Boekelaar AB,

- Baljet B. The extrinsic innervation the rat kidney. Clin Exper Theory and Practice. 1987;A9:15-31.
26. Loewy AD, Saper CB, Baker RP. Descending projections from the pontine micturition center. Brain Res. 1979;172:533-538.
27. Guyenet PG. Baroreceptor mediated inhibition of A5 noradrenergic neurons. Brain Res. 1984;303:31-40.
28. Saper CB, Loewy AD, Swanson LW, Cowan WM. Direct hypothalamo-autonomic connections. Brain Res. 1976;117:305-312.
29. Swanson LW, Kuypers HGJM. The paraventricular nucleus of the hypothalamus : Cytoarchitectonic subdivisions and organization of projections to the pituitary, dorsal vagal complex and spinal cord as demonstrated by retrograde double-labeling methods. J Comp Neurol. 1980; 94:555-570.