

## 手陽明大腸經과 關聯된 經穴과 顔面神經의 標識領域에 관한 研究

朴禹順\*, 李昌炫\*\*, 李相龍\*

---

### ABSTRACT

#### Central Localization of Facial Nerve and LI4 related to the Large Intestine Meridian

Park Woo-Soon\*, Lee Chang-Hyun\*\*, Lee Sang-Ryoung\*

Department of Meridian Point, Anatomy,  
Oriental Medical College, Woosuk University

The purpose of this morphological study was to investigate the relationship to facial nerve and LI4 related to the large intestine meridian. The common locations of the spinal cord and brain projecting to the LI4 and facial nerve were observed following injection of transsynaptic neurotropic virus, pseudorabis virus (PRV), into the LI4 and facial nerve of the rat.

After survival times of 96 hours following injection of PRV, the rats were perfused, and their spinal cord and brain were frozen sectioned (30 $\mu$ m). These sections were stained by PRV immunohistochemical staining method, and observed with light microscope. The results were as follows:

1. The PRV labeled spinal cord segments projecting to the LI4 and facial nerve were founded in cervical, thoracic, lumbar and sacral segments. Dense labeled areas of each spinal cord segment were founded in lamina IV, V, X, lateral spinal nucleus, intermediolateral nucleus and dorsal nucleus.

2. The PRV labeled medulla oblongata projecting to the LI4 and facial nerve were founded in the A1 noradrenalin cells/C1 adrenalin cells/caudoventral reticular nucleus, rostroventrolateral reticular nucleus, medullary reticular nucleus, nucleus tractus solitarius, raphe obscurus nucleus, raphe pallidus nucleus, raphe magnus nucleus, gigantocellular nucleus, lateral paragigantocellular nucleus, and spinal trigeminal nucleus.

---

Key words : 顔面神經, 合谷, pseudorabis virus, 腦, 脊髓

\*우석대학교 한의과대학 경혈학교실

\*\*해부학교실

※이 논문은 우석대학교 교내연구비에 의하여 이루어졌음.

3. In the Pons, PRV labeled neurons were Kolliker-Fuse nucleus, A5 region, locus coeruleus and subcoeruleus nucleus.

4. In midbrain, PRV labeled neurons were founded in central gray matter.

5. In the diencephalon, PRV labeled neurons were founded in lateral hypothalamic nucleus and paraventricular hypothalamic nucleus. In cerebral cortex, PRV labeled neuron were founded in parietal cortex 1, frontal cortex 1, 2 area and insular cortex.

These results suggest that PRV labeled areas of the spinal cord projecting to the LI4 and facial nerve may be first-order neurons related to the somatic sensory, viscerosomatic sensory, volutary motor neuron and symapathetic preganglionic neurons, and PRV labeled neurons of the brain may be first, second and third-order neurons response to the movement of facial muscles and smooth muscle of blood vessel, and salivation and special visceral sensation.

The present morphological results provide that acupoint of large intestine meridian and facial nerve may be areas of the central autonomic pathways in relation to the integration and modulation of reflex control linked to the sensory, motor and autonomic system.

### 1. 緒 論

經絡은 人體內 氣血運行的 通路로서 表裏, 上下를 구통하고 장부기관을 相互 連結하며 人體의 生命活動이나 病理變化 및 疾病의 診斷과 治療에 있어서 중요한 역할을 하는 독특한 體系이다.<sup>1,2,3)</sup>

經穴에 대한 形態學的인 研究는 Raibulet 등<sup>4)</sup>은 經穴의 表面의은 1-2mm<sup>2</sup>으로서 조직학적으로는 經穴이 아닌 주위의 다른 부위보다 neuroreceiver가 많이 凝集되어 있다고 하였고 Matsumoto 등<sup>5)</sup>은 33개의 經穴點과 局所麻酔를 하기위하여 麻酔劑를 投與하는 곳과의 相關性에 대하여 보고하였다. Liu 등<sup>6)</sup>은 筋肉의 運動點이 經穴에 相應한다고 보고하였다. 또한 다른 연구자들도 經穴과 循環系, 身體神經系 및 自律神經系와의 關係<sup>5,7)</sup> 등에 대하여 보고하였으나 이런 理論들의 共通點은 神經系가 部分的으로 또는 완전히 參與하고 있다는 사실이다.

末梢神經과 관련된 神經細胞體의 標識領域을 形態學的으로 관찰하기 위하여 과거에는 退行性病變技法<sup>8)</sup>, 螢光물질<sup>9)</sup> 및 horseradish peroxidase<sup>10)</sup> 등이 神經追跡子로 많이 이용되었다. 그러나 이러한 추적자는 一次神經元의 領域(하위신경핵)을 찾는 transganglionic tracer로서 交感 및 感覺神經節의 領域을 찾는 데 이용되고 있다. 이에 저자는 末梢臟器인, 腹腔內臟<sup>11,12)</sup> 등을

支配하는 下位神經核들의 領域을 觀察하여 보고하였고, 經穴과 關聯하여 百會<sup>13)</sup>, 顔面神經麻痺와 관련된 經穴<sup>14)</sup> 및 心悸와 관련된 經穴들을 지배하는 運動 및 感覺 神經細胞體들의 領域을 관찰하였다<sup>15)</sup>. 그러나 上位核의 領域을 찾기 위해서는 stereotaxic apparatus를 이용하여 다시 注入해야 하는 어려움이 있는 追跡子이므로 transganglionic tracer의 短點을 補完한 새로운 追跡子가 개발되었다. 이 추적자는 神經系統을 選擇의으로 확실하게 神經連接을 건너 이동하는 특징이 있어 1회 주입으로 전체 神經路의 구성이 가능한 神經親和性 추적자인 herpes simplex viridae에 속하는 pseudorabis virus의 한종류로서, 야생형과는 달리 病原性이 약화된 Bartha strain이 보고 되었다. 이러한 virus를 이용하여 特定臟器의 中樞神經軸에 대한 研究는 외국에서는 副腎<sup>16)</sup> 등에서 보고되었고, 국내에서는 이 등<sup>17)</sup>이 子宮 등의 內臟器官을 대상으로 보고된 바 있다.

그래서 본 연구자들은 transsynaptic tracer를 이용하여 顔面神經麻痺에 상응되는 手陽明大腸經과 관련된 經穴인 合谷과 이와 관련된 神經인 顔面神經에 transsynaptic tracer인 pseudorabis virus의 Bartha strain을 주입하여 中樞神經系內에 표지된 공통된 領域들을 관찰하여 手陽明大腸經과 顔面神經과의 相關性을 形態學的으로 관찰하고자 하였다.

## 2. 材料 및 方法

### 1. 實驗動物

實驗動物은 體重 250g 내외의 健康한 Sprague-Dawley계 흰쥐 20마리를 암수 구별없이 部位別로 10마리씩 配定하여 觀察하는데 利用하였다.

### 2. 實驗方法

#### 1) 바이러스

Pseudorabis 바이러스 중 Bartha strain(PRV-Ba라 함)은 본 實驗에서 增殖시켜 사용하였다. 이 strain은 porcine kidney fibroblast (PK15-cell)에서 키운 것을 冷凍(-70℃)保管하여 注射 직전에 녹여 신선한 것을 사용하였다. 1차 抗體는 이 virus strain을 acetone-inactivation된 것을 토끼에 주사하여 얻은 rabbit anti-PRV-Ba를 제작하여 사용하였다. 아직 사람에서 이 virus의 感染報告는 없었으나 만일의 경우를 생각하여 實驗過程中 모든 實驗器機와 實驗動物은 外部와 分離하여 接觸을 피하고 實驗 研究者는 반드시 1회용 가운과 모자, 마스크 및 장갑을 사용하여 사용후는 모두 소각 처리한다. 또한 모든 수술도구는 clorax로 消毒하여 保管 하는 등 만일의 事故에 대비하여 最大의 感染防止 努力을 하였다.

#### 2) 顔面神經群

實驗動物들을 7% chloral hydrate(0.4-0.45ml/100gm)를 각각 腹腔 內 注射하여 痲醉시킨 후 顔面部의 皮膚와 筋肉을 切開하고 筋膜을 除去한 후 顔面神經을 露出시켰다. 露出된 顔面神經에 pseudorabis 바이러스를 Hamilton 주사기에 glass micropipette를 부착하여 6-10 $\mu$ l의 바이러스를 주입하였다. 주사후 서서히 주사바늘을 후퇴하며 제거한 후 生理食鹽液으로 手術部位를 약 5-10회 세척한 다음 皮膚를 縫合하고 주의깊게 관찰하였다.

#### 3) 合谷(LI4)群

實驗動物들을 痲醉시킨 후 앞발등의 털을 완전히 제거한 후 人體의 經穴部位와 相應하는 部位를 骨圖法에 의하여 제1中手骨과 제2中手骨의 배쪽 骨間部를 合谷으로 取血하여 皮下 및 筋肉에 Hamilton 주사기를 이용하여 약 10 $\mu$ l의

pseudorabies 바이러스를 주입하였다. 그 후 서서히 주사바늘을 후퇴하여 제거한 후 生理食鹽液으로 주사부위를 洗滌하고 주의 깊게 관찰하였다.

#### 4) 조직처리

Pseudorabies 바이러스 주입후 약 96시간의 生存時間을 준 다음 각각의 흰쥐들은 다시 동일 痲酔液으로 痲醉시키고 心臟을 통하여 灌流固定을 실시하였다. 灌流固定은 먼저 0.1 M sodium phosphate buffer(이하 PB라함)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 後 大腦, 뇌줄기 및 脊髓(頸髓, 胸髓, 腰髓, 薦髓部位) 등을 摘出した 다음 동일 고정액에 4℃에서 4시간 동안 담가 後固定을 시행하였다. 그후 다시 0.1 M PB로 1시간 동안 水洗하고 20% phosphate buffered sucrose 용액에 12시간 내지 48시간 동안 담가 보관하였다. 保管된 腦組織들은 凍結切片機(Leica, Jung CM3000)를 이용하여 약 30 $\mu$ m 두께의 冠狀連續切片을 만들어 6-well plate에 순서대로 보관하였고 脊髓는 橫斷連續切片을 만들어 역시 6-well plate에 순서대로 보관하여 약 300장 정도의 조직 절편을 free floating method로 免疫組織化學染色을 施行하였다.

#### 5) 면역조직화학염색

염색은 1:10,000으로 희석한 1차 抗體에 組織切片들을 담가 室溫에서 12시간 내지 24시간동안 반응시켰다. 이때 1차 抗體의 稀釋은 0.1 M PB에 1% normal goat serum(Vector Laboratories, Inc.)과 0.3% Triton X-100 (Sigma)이 섞여 있는 것을 사용하였다. 그 후 組織切片들은 실온에서 15분간 2회 0.1 M PB로 세척하며, 2차 항체인 1:200으로 稀釋된 biotinylated goat anti-rabbit IgG(Vector Laboratories, Inc. 제)에 室溫에서 1시간 가량 반응시켰다. 다시 15분간 2회의 0.1 M PB 水洗過程을 거친후 peroxidase가 표지된 ABC 용액에 담가 室溫에서 1시간 가량 반응시켰다. 그 후 다시 0.1 M PB로 15분간 2회 水洗하고 나서 30mg의 3-3' diaminobenzidine를 150ml의 0.1 M PB에 녹인 용액에서 5분간 반응시킨 후 과산화수소를 0.005% 되게 첨가하여 褐色의

發色反應을 약 5분간 시행하였다. 反應이 끝난 組織들은 다시 0.1 M PB로 여러차례 水洗하고 gelatin이 입혀진 슬라이드위에 차례대로 얹어 4°C에서 12시간 이상 건조 시켰다. 그후 通常의인 方法에 따라 에탄올과 xylene의 脫水와 透明化를 거친 후 permount로 封入하여 光學顯微鏡으로 觀察하였다.

3. 결과조사

染色이 끝난 組織들은 光學顯微鏡을 이용하여 染色部位를 조사하여 지도화하고 부위별로 세포 수를 계산하여 지배영역별로 神經細胞體를 계수 하였다.

Abbreviation :

- 4V, 4th ventricle
- A1, A1 noradrenalin cells
- A5, A5 noradrenalin cells
- AMB, nucleus of ambiguus
- ACS7, accessory facial nucleus
- AP, area postrema
- C1, C1 adrenalin cells
- CC, central canal
- CG, central gray matter
- CVL, caudoventrolateral reticular nucleus
- D, dorsal nucleus
- DMV, dorsal motor nucleus of vagus nerve
- DR, dorsal raphe nucleus
- FN, facial nucleus
- GI, gigantocellular nucleus
- IML, intermediolateral nucleus
- IMM, intermediomedial nucleus
- Latc, lateral cervical nucleus
- LC, locus coeruleus
- LH, lateral hypothalamic nucleus
- LPGi, lateral paragigantocellular nucleus
- LSP, lateral spinal nucleus,
- MD, medullary reticular nucleus
- MO5, motor trigeminal nucleus
- MVE, medial vestibular nucleus

- OPT, optic tract
- Pa1, parietal cortex, area 1
- PR5, principal sensory trigeminal nucleus
- PVN, paraventricular hypothalamic nucleus
- PY, pyramidal tract
- PYX, pyramidal decussation
- RCH, retrochiasmatic hypothalamic nucleus
- RF, rhinal fissure
- RMg, raphe magnus nucleus
- ROb, raphe obscurus
- RPa, raphe pallidus nucleus
- SOL, nucleus solitary tract
- SOX, supraoptic decussation
- SP5, spinal trigeminal nucleus

3. 結果

神經追跡子인 pseudorabis virus를 顔面神經과 顔面神經麻痺의 治療에 많이 사용되는 合谷에 注入하여 96시간의 生存時間이 經過한 후 中樞神經系內 標識領域들을 免疫組織化學 染色法에 의하여 觀察한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

顔面神經에서 投射되는 脊髓의 領域은 頸髓, 胸髓, 腰髓 및 薦髓에 모두 표지되었으나 가장 많이 標識된 領域은 胸髓이었다. 頸髓에서는 등쪽뿔의 層板 I, II, III, IV 및 V領域의 內外側과 X領域 및 外側頸髓核(lateral cervical nucleus)에 1-3개 정도의 神經細胞體가 흩어져 標識되었으나, 주로 IV, V, X領域과 外側頸髓核에 뚜렷하게 많이 標識되었다. 胸髓에서는 頸髓와 類似하게 각 領域에 골고루 標識되었으나 뚜렷한 標識領域들은 외측뿔의 중간외측핵(intermidiolateral nucleus), Clarke 등쪽핵(dorsal nucleus), X영역 및 가쪽뿔 척수핵(lateral spinal nucleus)領域이었다. 腰髓와 胸髓에서는 層板 IV, V, X領域과 가쪽척수핵에 1-3개 정도의 神經細胞體가 標識되었다.

合谷에서 投射되는 脊髓의 領域은 頸髓, 胸髓, 腰髓 및 薦髓에 모두 표지되었으나 가장 많이 標識된 領域은 胸髓이었다. 頸髓에서는 등쪽뿔의 層板 IV, V 영역에 1-2개 정도의 神經細胞體가 흩어져 標識되었다. 胸髓에서는 層板 III, IV, V 및 X領域의 中間部分과 가쪽척수핵에 흩어져 있었으

며 뚜렷한 標識領域들은 의측별의 중간의측핵, Clarke 등쪽핵, IX, X영역이었다. 腰髓와 胸髓에서는 層板 X領域에 1-4개정도의 神經細胞體가 관찰되었다. 以上の 脊髓에서의 標識領域을 비교하면 共通的인 標識領域은 胸髓部位의 層板 III, IV, V領域과 중간의측핵, Clarke 등쪽핵 및 X領域이었으며 頸髓, 腰髓 및 薦髓의 層板 X領域이었다.

顔面神經에서 投射되는 腦의 領域은 髓腦에서는 뒤배가쪽그물핵(caudoventrrolateral reticular nucleus)과 앞배가쪽그물핵(rostromentrolateral reticular nucleus)의 C1 adrenalin 세포(C1 adrenalin cells)와 A1 noradrenalin세포(A1 noradrenalin cells)영역, 숨골그물핵(medullary reticular nucleus) 및 三叉神經脊髓核(spinal trigeminal nucleus)에서 강한 陽性反應을 보였다. 그리고 孤立路核(nucleus tractus solitarius), 미추신경등쪽핵(dorsal motor nucleus of vagus nerve) 및 의문핵(nucleus ambiguus)에서 陽性反應을 나타내었다. 술기핵의 경우 아핵인 불명술기핵(raphe obscurus nucleus), 창백술기핵(raphe pallidus nucleus) 및 큰술기핵(raphe magnus nucleus)에서 양성반응을 보였고, 거대세포핵(gigantocellular nucleus), 가쪽거대세포결핵(lateral paragigantocellular nucleus) 및 顔面신경핵(facial nucleus)에서 강한 양성반응을 나타내었다. 中腦에서는 코리케푸즈핵(Kolliker-Fuse nucleus), 청색반점(locus coeruleus), 청색아핵(subcoeruleus nucleus), A5 영역(A5 region), 덧顔面신경핵(accessory facial nucleus)에 강한 양성반응을 보였으며 일부 中心灰白質(central gray matter)와 dorsal raphe nucleus에도 陽性反應을 보였다. 間腦에서는 視床下部가쪽핵(lateral hypothalamic nucleus), 배내측 시상하부핵(ventromedial hypothalamic nucleus) 및 腦室결핵(paraventricular hypothalamic nucleus)에서 강한 陽性反應을 보였다. 大腦에서는 皮質의 앞다리영역(hindlimb area of cortex), 前頭皮質 1, 2 (frontal cortex 1, 2 area)領域과 頭頂葉皮質의 1 領域(parietal cortex, area 1) 및 섬피질(insular cortex)에 微弱하게 陽性反應을 보였다.

숨골에서 投射되는 腦의 領域은 髓腦에서는 뒤배가쪽그물핵(caudoventrrolateral reticular nucleus)의 C1 adrenalin 세포(C1 adrenalin cells)와 A1 noradrenalin세포(A1 noradrenalin cells)영역, 앞

배가쪽그물핵(rostromentrolateral reticular nucleus), 숨골그물핵(medullary reticular nucleus), 아래올리브핵(inferior olivary nucleus) 및 의문핵(nucleus ambiguus)에서 강한 陽性反應을 보였다. 그리고 술기핵의 경우 아핵인 불명술기핵(raphe obscurus nucleus), 창백술기핵(raphe pallidus nucleus) 및 큰술기핵(raphe magnus nucleus)에서 양성반응을 보였고 거대세포핵(gigantocellular nucleus)과 가쪽거대세포결핵(lateral paragigantocellular nucleus)에 강한 양성반응을 나타내었다. 中腦에서는 中心灰白質(central gray matter), 코리케푸즈핵(Kolliker-Fuse nucleus), 청색반점(locus coeruleus), 청색아핵(subcoeruleus nucleus) 및 A5 영역(A5 region)에 강한 陽性反應을 보였으며 일부 中心灰白質(central gray matter)에도 陽性反應을 보였다. 間腦에서는 腦室결핵(paraventricular hypothalamic nucleus)과 가쪽시상하부핵(lateral hypothalamic nucleus)에서 강한 陽性반응을 보였다. 大腦에서는 皮質의 앞다리영역(forelimb area of cortex), 前頭葉皮質 1, 2 (frontal cortex 1, 2 area)領域과 頭頂葉皮質의 1 領域(parietal cortex, area 1) 및 섬피질(insular cortex)에 微弱하게 陽性反應을 보였다.

Table 1. CNS nuclei labeled after PRV injections into the facial nerve and LI4. following injection PRV

		Facial Nerve LI4	
Telencephalon			
Cerebral cortex			
	hindlimb area	**	
	forelimb area		**
	parietal cortex, area 1	**	**
	frontal cortex, area 1, 2	**	**
	insular cortex	**	**
Diencephalon			
	Paraventricular hypothalamic nucleus	***	**
	Lateral hypothalamic area	**	*
	Ventromedial hypothalamic nucleus	**	
Mesencephalon			
	Central gray matter	***	**
	Dorsal raphe nucleus	***	

Pons	
Kolliker-Fuse nucleus	** **
Locus coeruleus	*** **
Subcoeruleus nucleus	** **
A5 cell group	*** ***
Facial nucleus	***
Accessory facial nucleus	**

Medulla oblongata	
Nucleus tractus solitarius	** **
Dorsal motor nucleus of vagus nerve	*
Nucleus ambiguus	* **
Rostral ventrolateral reticular nucleus	** **
Caudoventrolateral reticular nucleus(A1/C1)	** **
Lateral reticular nucleus	** **
Lateral paragigantocellular nucleus	** **
Gigantocellular nucleus	** **
Raphe pallidus nucleus	** **
Raphe obscurus nucleus	** **
Raphe magnus nucleus	** **
Inferior olive	**
Spinal trigeminal nucleus	** **
Medullary reticular field	** **

+++ : 10 cells or more/section  
 ++ : 5 cells/section  
 + : 3 cells/section

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 facial nerve. dots : 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; LatC, lateral cervical nucleus; LSP, lateral spinal nucleus.

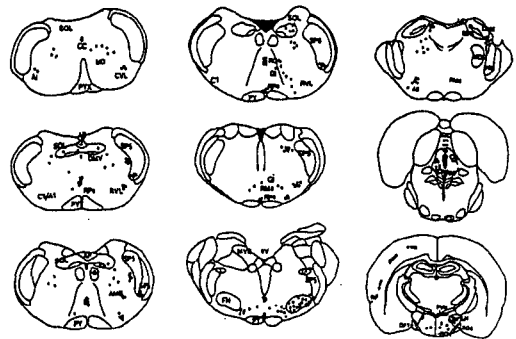


Fig. 2. Projection drawings of coronal section taken from rostral(A) to caudal(E) level of the brain following injection of pseudorabies virus into the facial nerve. dots : labeled neurons.

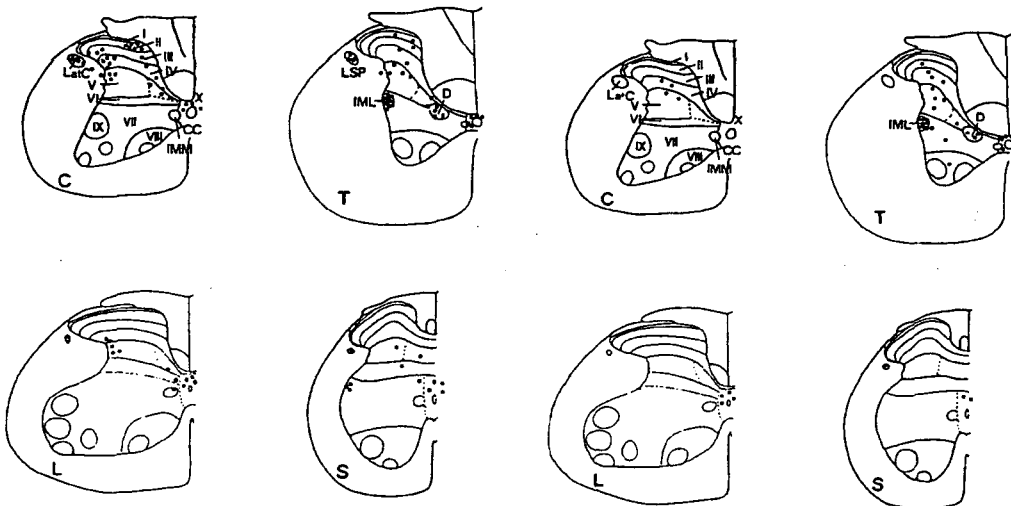


Fig 3. Projection drawings of coronal section taken from cervical(C), thoracic(T), lumbar(L) and sacral(S) spinal cord following injection of pseudorabis virus into the acupoint LI4. dots : labeled neurons; I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, Lamina area; CC, central canal; D, dorsal column; IMM, intermediomedial nucleus; IML, intermediolateral nucleus; LatC, lateral cervical nucleus; LSP, lateral spinal nucleus.

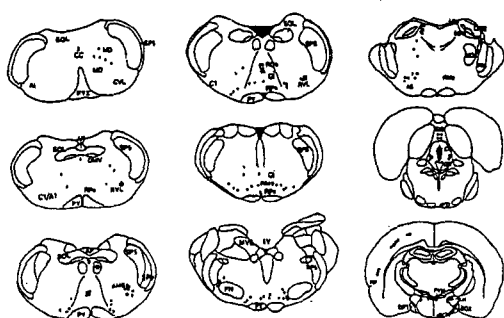


Fig. 4. Projection drawings of coronal section taken from rostral(A) to caudal(E) level of the brain following injection of pseudorabis virus into the acupoint LI4. dots : labeled neurons.

#### 4. 考察

經絡과 經穴은 疾病의 診斷 및 治療에 있어서 매우 중요한 역할을 하여 왔으나 經絡과 經穴의 實體에 대한 실험적 접근에는 어려움이 많았다. 經驗的 認識을 통해 체계화시킨 生命體의 기능적 현상을 물질로서 客觀化시키려는 많은 시도들이 있었지만 아직까지도 명쾌한 사실적 根據을 마련하지 못하고 있는 실정이다.

經絡의 순행부위중 腹背部의 募俞穴은 交感神經과 脊髓神經을 媒介로 나타나는 內臟의 반응부위인 頭部分과 매우 일치하며 특히 四肢部分에 있어서는 주위의 神經分布와 매우 밀접하여 穴位의 皮下組織에 풍부한 末梢神經, 神經叢, 神經束

등이 분포한다고 했다. Gunn<sup>18)</sup>은 經穴이 주로 皮下神經 혹은 神經叢이 밀집한 부위에 존재한다고 했으며, Plummer<sup>19)</sup>는 經穴의 位置와 神經運動點 및 激發點이 일치한다는 사실을 밝혀냈다. Chen<sup>20)</sup>은 腱膜의 아래에 있는 血管 神經束과 함께 동반되는 纖維官은 內徑中の 深層經絡과 서로 일치하고 표층의 靜脈과 神經은 內經의 表層經絡과 서로 일치한다고 했다. 이러한 연구결과에 의하면 經絡과 經穴의 表皮, 眞皮, 皮下組織, 筋膜 및 筋肉의 多層組織內에는 풍부하고 다양화된 末梢神經, 神經叢, 神經束 등이 분포되어 있어서 神經組織, 血管, 淋巴官 등과 밀접한 관계가 있다는 학설을 뒷받침해주고 있지만 經絡과 전혀 무관하다는 주장도 있다. 그러나 대부분의 연구보고가 經絡學說의 고전적 이론과 대립되지 않고 有機體的 傳導通路라는 사실을 뒷받침해주고 있으며 결국 經絡은 神經組織이나 血管, 淋巴官 등과 전혀 다른 별개의 循環系統이라기 보다는 여러 종류의 조직과 여러 개의 系統이 複合的으로 이루어내는 인체의 생명현상을 집약적으로 표현한 것이라고 볼 수 있다.

그래서 본 연구에서는 經絡과 神經과의 관계를 규명하고자 본 연구에서는 手陽明大腸經과 관련된 經穴인 合谷, 이와 관련된 顏面神經(facial nerve)을 선택하여 pseudorabis virus를 신경추적자로 이용하여 각 부위별로 표지된 中樞神經係 標識領域을 서로 비교하였다.

顏面神經痲痺와 관련하여 韓醫學에서는 입과 눈이 돌아간 경우를 口眼喎斜, 口眼歪斜로서, 口角만 비뚤어진 경우를 喎僻, 口僻, 口喎, 口噤喎斜, 口噤眼合 或은 口歪僻으로 表現하였다<sup>21)</sup>. 口眼喎斜의 原因은 風寒이 顏面의 經絡을 侵犯하여 經氣循環의 障礙로 氣血이 調和되지 못하여 經筋의 滋養이 弛緩不收되어 發生된다<sup>1)</sup>. 一般的으로 局所神經에 營養하는 血管이 風寒의 邪氣로 因해서 痙攣하고 該當神經의 虛血과 浮腫을 일으켜 發病하는 것으로 認識된다<sup>22)</sup>. 口眼喎斜의 主要症狀으로는 顏面筋肉의 痲痺, 流涎, 構音障礙, 落淚, 耳痛, 聽覺過敏, 偏側味覺喪失 등이 있다<sup>23)</sup>. 西洋醫學的으로 顏面神經痲痺는 韓醫學의인 口眼喎斜의 範疇에 屬하는데, 中樞性 痲痺와 末梢性 痲痺로 크게 나눌 수 있으며, 그 外에 兩側의 末梢性 顏面神經痲痺 즉 Facial diplegia(bilateral

facial palsy)를 일으키는疾患으로는多發性神經炎<sup>24,25)</sup> 특히 Guillain-Barre Syndrome<sup>24,26)</sup>과 進行性筋異營養症<sup>24,26,27)</sup> 先天性 Mobius症候群<sup>24,27,28)</sup> 등이나, Melkersson-Rosenthal 症候群<sup>24,27,28)</sup> 등이 있다. 口眼喎斜의 鍼治療에 있어서 여러 經絡의 穴이 選用되지만, 手陽明大腸經에서는 二間, 合谷, 迎香, 禾膠, 手三里, 溫溜, 偏歷, 曲池의 穴이 治療에 利用되고 있으며, 그 中에서 合谷이 가장 多用된다<sup>29)</sup>.

본 실험의 顔面神經과 合谷에서 投射되는 脊髓의 領域은 頸髓, 胸髓, 腰髓 및 薦髓에 모두 표시되었는데 특히 共通의인 標識領域은 胸髓部位의 層板 III, IV, V領域과 中間의측핵, Clarke 등쪽핵 및 X領域이었다. 등쪽별 층판의 I, II 영역은 有害性 刺戟과 溫度刺戟에 주로 반응하며, III, IV 영역은 固有感覺과 가벼운 접촉에 반응을 하거나 뇌줄기와 등쪽별에 걸가지를 내어 隨意筋의 運動反射와 관련된 기능을 한다고 하였다. 胸髓와 腰髓의 層판 VII 영역의 中間의측핵과 層판 X는 隨意筋(顔面筋, 上下肢筋 등)에 분포하는 血管을 조절하는 交感神經元의 영역으로 알려졌으며, 層판 IX는 體性 運動神經細胞體들로서  $\alpha$ 와  $\gamma$ 運動神經細胞體들의 영역으로서 隨意筋筋의 運動 및 緊張에 관여하는 영역으로 알려졌다. 또한 dorsal nucleus는 隨意筋의 신경근육방추(muscle spindle)와 神經힘줄방추(Golgi tendon organ)의 감각신경섬유가 종지하는 핵으로 알려졌다. 척수의 中間의측핵의 표시영역은 척수의 내립 자율신경의 內臟性 神經세포집단(intermidiolateral cell column, sacral preganglionic cell column)으로서 平滑筋, 心臟筋, 샘 및 內臟器官을 지배하는 영역으로서 血管壁의 운동을 조절하는 일차영역이다. 이러한 내립 자율신경섬유는 주로 視床下部, 動眼神經複合體의 內臟神經核, 青色斑點, 일부 孤立路核과 그물핵에서 기시하는 것으로 알려졌으며, 視床下部의 神經核들의 섬유는 직접 척수의 외측섬유단으로 내려가 흉수, 요수 및 천수의 中間의측기둥에서 기능을 발휘하며, 또한 척수로 내려가는 noradrenalin성 섬유는 A5세포영역에서 시작하여 髓腦의 그물핵, 孤立路核 및 迷走神經등쪽핵에 걸가지를 내고 동측 척수의 배쪽섬유단으로 들어가 胸髓와 상위 腰髓의 中間의측기둥에 종지하여 上下肢의 筋肉을 지배하는 血管과 샘의 運動을 지

배한다고 하였다<sup>30,31)</sup>. 이러한 등쪽별에 표시된 層판들의 영역가운데 脊髓視床路와 脊髓그물로의 흉수부위에 있는 2종류의 內臟-體性神經元은 상위핵인 뇌줄기의 억제기능에 의하여 조절되는데 첫째는 척수의 등쪽별에 있는 신경세포체는 內臟神經 자극시 반응이 증가하여 상위핵인 큰술기핵과 그물핵을 자극하여 그 기능을 억제하며, 둘째는 척수의 배쪽별에 있는 신경세포체에 내장신경 자극이 전달되면 반응이 소실되거나 감소하여 脊髓를 따라 올라가 뇌줄기의 큰술기핵과 그물핵을 자극함으로써 그 기능이 흥분된다고 하였다<sup>32)</sup>. 본 실험의 合谷과 顔面神經核에서 투사되어 표시된 척수의 層판 I-V영역들은 말초의 감각을 받아 상위핵에 감각정보를 보내는 영역일 것으로 사료되며, 척수에 표시된 中間의측핵은 말초의 혈관에서 투사되는 交感神經의 절전교감신경 세포체영역으로서 상위핵인 視床下部가쪽핵, 腦室結核, 청색반점 및 A5영역에서 내립투사하는 신경섬유의 영향을 받아 평활근의 운동을 담당할 것으로 사료된다.

顔面神經核(facial nucleus)은 여러개의 작은 집단으로 나누어져 외측부, 배외측부, 중간부 그리고 내측부로 나누어져 뇌줄기의 전후로 길게 펼쳐져 있다<sup>33)</sup>. 顔面神經核내 신경세포체들이 여러 부분으로 나누어지는 것은 顔面神經의 분지와 각각의 근육을 지배하는 神經核들의 차이에 따라 표시영역의 차이를 보이고 있다. 흰쥐에서 顔面神經核의 領域은 부위에 따라 차이를 보이고 있는데 코(proboscis)를 지배하는 顔面神經核은 외측부에, 입과 눈주위는 중간부에, 귀와 목은 顔面神經核의 내측부에 표시된다고 하였다. 이러한 표시부위의 차이는 顔面神經의 분지와 각각의 근육을 지배하는 신경에 따라 표시영역의 차이를 보인다고 하였다<sup>34)</sup>. 顔面神經은 表情筋이외에도 後二腹筋, 莖舌骨筋 및 鑿骨筋을 지배하는데 신경핵은 顔面神經核의 외측부에 표시된다고 하였으며<sup>35)</sup>, 二腹筋의 後腹과 莖舌骨筋을 지배하는 운동신경은 顔面神經의 뿌리를 따라 존재하는데 이 신경핵을 덧안면신경핵(accessory facial nucleus)이라고 하였다<sup>36)</sup>.

顔面神經核들은 中腦, 橋, 延髓로부터 다른 정보를 받고있으며<sup>37)</sup>, 顔面神經核에 투사되는 영역들은 口腔과 顔面領域(orofacial region)을 지배하



는 근육과 귀와 눈을 지배하는領域들간에 차이가 있다고 하였다. 중뇌에서는 retrorubral nucleus에서 顔面神經核의 내측부 로 투사하며, 중심회백질에 흩어져있는 세포, Edinger-Westphal nucleus, 중뇌의 그물핵에서 顔面神經核에 투사하여 정서적 행동(emotional behavior), 눈의 반사(blinking) 및 성대와 顔面筋의 運動에 관여한다고 하였다<sup>38,39</sup>. Cholera toxin B subunit 를 顔面神經核에 역방향으로 주입하면 중뇌의 중심회백질과 Edinger-Westphal nucleus에 있는 신경세포체에 표지되며, 면역세포화학 염색시 substance P에 표지된다고 하였다<sup>40</sup>. 특히 substance P에 강하게 표지되는 영역은 눈주위의 顔面筋을 지배하는 중간부와 배쪽부이며, Enkephalinergic immunoreactivity에 가장 강하게 표지된 顔面神經核의領域은 귀를 지배하는 내측부라 하여 표지부위별로 神經傳達物質의 차이를 보이고 있었다<sup>40</sup>. 顔面神經核의 외측부와 중간부는 對側의 赤色核으로부터 지배를 받으며 이핵은 大腦皮質과 小腦에서 顔面神經核에 투사되는 중계핵으로서 전기자극시 感覺毛와 眼瞼의 運動을 일으킨다고 하였다.

延髓에서는 顔面神經核에 投射하는領域은 그물핵, 등쪽그물핵, 배쪽그물핵으로 알려졌으며<sup>41</sup>, 설하신경핵 위치에서 등쪽과 배쪽그물핵은 顔面神經核의 중간부분과 외측부분에 투사하며, 꼬리쪽 연수의 가쪽그물핵, 삼차신경척수핵의 내측 및 외측핵 주위에서 顔面神經核의 내측부분에 투사하며<sup>42</sup>, 顔面神經核의 내측부분에 투사하는 그물핵은 경수의 중간외측핵, 배쪽발의 외측부에 투사한다고 하였다. 이러한 disynaptic spino-facial reflexes는 척수의 등쪽뿔 층판 IV까지 펼쳐져 있는 수상돌기를 경유하여 일차감각신경종말을 받은 척수와 顔面神經核으로 투사하는 神經核에 의하여 부분적으로 媒介된다고 하였다<sup>43</sup>. 三叉神經-顔面神經核-脊髓로의 투사는 그들이 지배하는 근육위에 있는 皮膚領域으로부터 온 피부정보를 받은 顔面筋肉을 지배하는 운동신경핵의 국소적인 영역과 유사하다고 하였고, 또한 직접적인 三叉神經-顔面神經核으로의 투사는 짧은 角膜反射와 같은 disynaptic reflex를 매개한다고 하였다<sup>44</sup>.

본 실험의 顔面神經核과 合谷에서 투사되는 공통된 영역들은 髓腦에서는 뒤배가쪽그물핵과 앞

배가쪽그물핵의 C1 adrenalin 세포와 A1 noradrenalin세포영역, 승골그물핵 및 三叉神經脊髓核에서 강한 陽性反應을 보였다. 그리고 孤立路核 및 疑問核에서 陽性反應을 나타내었다. 솔기핵의 경우 아핵인 불명솔기핵, 창백솔기핵 및 큰솔기핵에서 양성반응을 보였고, 거대세포핵, 가쪽거대세포결핵에서 강한 양성반응을 나타내어 合谷과 顔面神經에서 투사하는 腦脊髓의 공통된 표지영역들은 自律神經과 관련된 標識領域과 관련된 핵이었다.

橋에서는 코리케퓨즈핵과 삼차신경위쪽핵(supratrigeminal nucleus) 그리고 팔결핵의 복외측부에서 顔面神經核의 외측부와 중간부에 투사한다고 하였고,<sup>42</sup> 팔결핵의 내측부는 미주신경의 2차핵으로부터 신경정보를 받는데 주기능은 폭발성 재채기, 호흡, 感覺毛의 運動 및 呼吸과 관련된 顔面筋肉들의 운동을 조절한다고 하였다<sup>45</sup>. 팔결핵의 배측부는 橋에 있는 맛각각에 반응하는 핵과 인접하고 있어 맛을 느낄때의 顔面의 운동에 반응(表情)을 나타낸다고 하였다<sup>45</sup>. 三叉神經固有核으로부터 顔面神經核으로의 投射는 드물게 외측부에 투사한다고 하였다. 三叉神經運動核 위치에서 위올리부 등쪽의 그물핵은 顔面神經核의 내측부에 투사하며, 코리케퓨즈핵, 청색아핵 및 A5영역은 顔面神經核의 모든 영역에 catecholaminergic 투사를 한다고 하였다<sup>46</sup>.

본 실험에서의 中腦의 공통된 영역은 코리케퓨즈핵(Kolliker-Fuse nucleus), 靑色斑點, 청색아핵, A5 영역에 강한 양성반응을 보였으며 일부 中心灰白質에도 陽性反應을 보였다. 이러한 공통된 영역들은 顔面神經, 合谷과 관련된 運動을 담당하는 上位核으로서 血管의 運動과 관련된 自律神經核으로 사료된다.

## 5. 결론

手陽明大腸經과 관련된 經穴인 合谷(LI4)과 顔面神經과의 관계를 形態學的으로 觀察하기 위하여 transsynaptic tracer이며 神經親和性 virus인 pseudorabis virus(PRV)를 합곡혈과 顔面신경에 注入한 후 4-5일간의 生存期間이 經過한 후 犧牲시켜 免疫組織化學染色法에 의하여 腦脊髓에 標識된 공통된領域들을 比較하여 觀察한 結果는

다음과 같다.

1. 顔面신경과 合谷穴에서 脊髓에 投射된 領域은 胸髓, 腰髓 및 薦髓에 모두 標識되었으며 共通의 標識된 영역은 頸髓에서는 등쪽뿔의 層板 IV, V, X領域에 標識되었다. 胸髓에서는 頸髓와 類似하게 각 領域에 골고루 標識되었으나 뚜렷한 標識領域들은 외측뿔의 중간외측핵 (intermediolateral nucleus), Clarke 등쪽핵(dorsal nucleus), X영역 및 가쪽척수핵(lateral spinal nucleus)領域이었다. 腰髓와 胸髓에서는 層板 IV, V, X領域과 LSP에 1-3개정도의 神經細胞體가 標識되었다.

2. 顔面신경과 合谷穴에서 뇌에 投射된 共通된 領域은 延髓에서는 A1 noradrenalin cells/C1 adrenalin cells/caudoventralateral reticular nucleus/rostromedial reticular nucleus, 승골그물핵(medullary reticular nucleus), 孤立路核(nucleus tractus solitarius)에서 陽性反應을 나타내었다. 솔기핵의 경우 아핵인 불명솔기핵(raphe obscurus nucleus), 창백솔기핵(raphe pallidus nucleus) 및 큰솔기핵(raphe magnus nucleus)에서 양성반응을 보였고 거대세포핵(gigantocellular nucleus), 가쪽거대세포결핵(lateral paragigantocellular nucleus)이었으며, 橋에서는 코리케푸즈핵(Kolliker-Fuse nucleus), 청색반점, 청색아핵 및 A5 영역이었다. 中腦에서는 中心灰白質(central gray matter)에서 陽性反應을 보였으며, 間腦에서는 視床下部가쪽핵(lateral hypothalamic nucleus), 腦室결핵(paraventricular hypothalamic nucleus)에서 陽性反應을 보였고 大腦에서는 皮質의 頭頂葉皮質 1領域, 前頭葉 1, 2 領域 및 섬피질에서 陽性反應을 보였다.

以上の 結果를 綜合하면 顔面神經과 合谷에서 投射되는 腦脊髓에서의 共通된 標識領域들은 內臟과 末梢血管의 刺戟에 反應하는 1次神經核들의 領域으로서 體性感覺, 內臟-體性感覺, 交感神經 및 隨意筋의 運動등과 關聯된 領域이었으며, 腦에서의 領域은 맛감각, 침샘, 눈물샘분비 및 血管과 顔面筋의 運動과 關聯된 反射와 統合調節에 關與하는 2, 3次神經核들의 領域이었다. 이러한 共通된 標識領域들은 手陽明大腸經의 合谷과 顔面神經에서 투사된 상위핵들로서 血液循環, 맛감각, 침분비 및 顔面筋의 運動과 感覺을 調節하는 自

律神經系와 關聯된 神經核들임을 알수 있었다.

## 6. 參考文獻

1. 金賢濟外 : 最新鍼灸學, 서울, 成輔社, pp.11-19, 21-28, 123-160, 616-618, 1983
2. 上海中醫學院編 : 鍼灸學, 香港, 商務印書館, pp.1-4, 46-55, 155-165, 263-266, 446-450, 1981
3. 全國韓醫科大學 鍼灸學教室 : 鍼灸學(上), 서울, 集文堂, pp.184-205, 1991
4. Raibulet T, Georgescu G, Ina P : Do meridians of acupuncture exist? a radioactive tracer study of the bladder meridian. Am J Acupuncture 9:251-256, 1981
5. Matsumoto T, Lyu BS : Anatomical comparison between acupuncture and nerve block. Am Surgeon 41:11-16, 1975
6. Liu YM, Varela M, Oswald R : The correspondence and acupuncture loci. Am J Chin Medicine 3:347-358, 1975
7. Ionescu-Tirgoviste C, Phleck-Khayan, Danciu A, Bigu V, Cheta D : the treatment of peripheral polyneuritis by electroacupuncture. Am J Acupuncture 9(4):303-309, 1981
8. Cohen DH, Schnell AM, MacDonald RL, Pitts LH : Medullary cells of origin of vagal cardioinhibitory fibers in the pigeon. J Comp Neurol 140:299-342, 1970
9. Ewart WR, Jones MV, King BF : Central origin of vagal nerve fibres innervating the fundus and corpus of the stomach in rat. J Auton Nerv Syst 25:219-231, 1988
10. Elfvin LG, Lindh B : A study of the extrinsic innervation of the guinea pig pylorus with the horseradish peroxidase tracing technique. J Comp Neurol 208:317-324, 1982
11. 이창현, 최종림, 오인균, 김동인, 송창호, 이무삼 : 흰쥐의 뇌, 척수 및 신경절에서 내장기관과 관련된 신경원의 추적에 관한 미세형태학적 연구. 1. 부교감운동신경세포체의 표지부위. 대한해부학회지 29(4):419-433, 1996

12. 이창현, 오인균, 이동협, 장극선, 이무삼 : 흰 쥐의 뇌, 척수 및 신경절에서 내장기관과 관련된 신경원의 추적에 관한 미세형태학적 연구. 11. 감각신경세포체와 신경섬유의 표지부위. 대한해부학회지 29(6):555-564, 1996
13. 이창현, 오인균, 이상룡 : 百會穴(GV<sub>20</sub>)을 지배하는 運動 및 感覺神經細胞體의 표지부위. 우석대학교 논문집 18:213-226, 1996
14. 김점영, 이상룡, 이창현 : 신경추적자를 이용한 顔面神經痲痺와 관련된 穴들을 지배하는 神經細胞體의 標識部位에 대한 형태학적 연구. 대한한의학회지 18(1):58-71, 1997
15. 김락형, 이창현, 이광규 : 心悸와 관련된 經穴을 지배하는 神經元의 표지부위에 대한 연구. 대한동의병리학회지 12(1):102-115, 1998
16. 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. 491, 274-296, 1990
17. 이봉희, 최완성, 조경제, 권해영, 배지홍, 송준경, 이홍식, 백상호 : Pseudorabies 바이러스를 이용한 흰쥐 자궁의 신경지배에 관한 연구. 대한해부학회지 26(3):225-233, 1993.
18. Gunn GC : Acupuncture loci. Am J Chin Med 4(2):183-195, 1976
19. Plummer JC : Anatomical findings at acupuncture loci. Am J Chin Med 8(2):170-180, 1980
20. Chen TH : 明堂圖의歷史研究, Acupuncture Research Quarterly 3(2), 1979
21. 安昌範 : 口眼喎斜의 鍼과 物理治療效果에 對한 臨床的 研究. 大韓鍼灸學會誌 6:71-80, 1985
22. 崔容泰 외 : 鍼灸學, 서울, 集文堂, pp. 339-340, 771-777, 1048-1049, 1296-1297, 1447-1451, 1988
23. 金惠南 외 : 口眼喎斜에 對한 臨床的 考察, 大韓韓醫學會誌15(1):246-252, 1994
24. 新太陽社 編輯局 百科辭典部 : The great medical encyclopaedia. 新興印刷株式會社, 서울, Vol 3, p.171, Vol 5, p.72, Vol 6, p.49, Vol 7, p.21, 67-68, Vol 16, p.176-177, 1991
25. 呂長松 : 實用鍼灸學, 駝鈴出版社. 臺北, pp. 607-608, 1986
26. 이중달 : 그림으로 說明한 病理學. 高麗醫學, 서울, pp.783-785, 1990
27. 金科元 : 臨床神經診察法, 瑞光醫學書林, 서울, pp.107-110, 146-147, 200-201, pp.249, 395, 1993
28. 郭隆燦 : 圖解 腦神經外科學, 第一醫學社, 서울, p.75, 90, 1992
29. 黃載然. 李秉烈 : 口眼喎斜의 治療穴에 對한 文獻的 考察. 大田大學校 韓醫學研究所 論文集 7:827, 1998
30. Loewy AD, Burton H : Nuclei of the solitary tract: Efferent projections to the lower brain stem and spinal cord. J Comp Neurol 181:421-450, 1978
31. Strack AM, Sawyer WB, Hughes JH, Platt KB, Loewy AD : A general pattern of CNS innervation of the sympathetic outflow demonstrated by transneuronal pseudorabies viral infections. Brain Res 491:156-162, 1989
32. Cervero F : Somatic and visceral inputs to the thoracic spinal cord of the cat: effects of noxious stimulation of the biliary system. J Physiol 337:51-67, 1983
33. Friauf E, Herbert H : Topographic organization of facial motoneurons to individual pinna muscles in rat (*Rattus rattus*) and bat (*Rousettus aegyptiacus*). J Comp Neurol 240:161-170, 1985
34. Martin MR, Lodge D : Morphology of the facial nucleus of the rat. Brain Res 123:1-12, 1977
35. Provis J : The organization of the facial nucleus of the brush-tailed opossum (*Trichosurus vulpecula*). J Comp Neurol 172:177-188, 1977
36. Watson CRR, Sakai S, Armstrong W : Organization of the facial nucleus in the rat. Brain Behav Evolution 20:19-28, 1982
37. Senba E, Tohyama M : Leucine-enkephalin-containing neuron system in the facial nucleus of the rat with special

- reference to its fine structure. *Brain Res* 274:17-23, 1983
38. Isokawa-Akesson M, Kornisaruk BR : Difference in projections to the lateral and medial facial nucleus: Anatomically separate pathways for rhythmical vibrissa movement in rats. *Exp Brain Res* 65:385-398, 1987
  39. Fort P, Sakai K, Luppi P-H, Salvert D, Jouvet M : Monoaminergic peptidergic and cholinergic afferents to the cat facial nucleus as evidenced by a double immunostaining method with unconjugated cholera toxin as a retrograde tracer. *J Comp Neurol* 283:285-302, 1989
  40. Senba E, Tohyama M, Shiotani T, Kawasaki Y, Kubo T, Matsunaga T, Emson PC, Steinbusch HWM :Peptidergic and aminergic innervation of the facial nucleus of the rat with special reference to ontogenetic development. *J Comp Neurol* 238:429-439, 1985
  41. Ter Horst GJ, Copray JCVM, Liem RSB, Van Willigen JD : Projection from the rostral parvocellular reticular formation to pontine and medullary nuclei in the rat: Involvement in autonomic regulation and orofacial motor control. *Neuroscience* 40:735-758, 1991
  42. Hinrichsen CFL, Watson CD : Brainstem projections to the facial nucleus of the rat. *Brain Behav Evolution* 22:153-163, 1983
  43. Takeuchi Y, Takahashi O, Satoda T, Matsushima R, Uemura-Sumi M : Amygdaloid pathway to the trigeminal motor nucleus via the pontine reticular formation in the rat. *Brain Res Bull* 21:829-833, 1988
  44. Hiraoka M, Shimamura M : Neural mechanisms of the corneal blinking reflex in cats. *Brain Res*125:265-275, 1977
  45. Norgren R : Projections from the nucleus of the solitary tract in the rat. *Neuroscience* 3:207-218, 1978
  46. Grzanna R, Chee WK, Akeyson EW : Noradrenergic projections to brainstem nuclei: Evidence for differential projections from noradrenergic subgroups. *J Comp Neurol* 263:76-91, 1987

## Legends for Figures

- Fig. 5. Distribution of PRV labeled neurons cervical spinal cord following PRV injection into the facial nerve. Labeled neurons were observed in lamina I, II, III, IV, V, X and lateral cervical nucleus of dorsal horn.
- Fig. 6. Distribution of PRV labeled neurons were thoracic spinal cord following PRV injection into the facial nerve. Labeled neurons were densely observed lamina IV, V, X, dorsal nucleus, lateral spinal nucleus and intermediolateral nucleus.
- Fig. 7. Distribution of PRV labeled neurons in the myelencephalon following injection of PRV into the facial nerve. PRV-labeled neurons were observed in raphe obscurus(ROb)
- Fig. 8. Distribution of PRV labeled neurons in the myelencephalon following injection of PRV into the facial nerve. PRV-labeled neurons were observed in raphe magnus(RMg), raphe pallidus(RPa), inferior olive(IO), gigantocellular reticular nucleus(Gi).
- Fig. 9-10. Distribution of PRV labeled neurons in the mesencephalon following injection of PRV into the facial nerve. PRV-labeled neurons were observed in locus coeruleus(LC) and facial nucleus(FN).
- Fig. 11. Distribution of PRV labeled neurons in the mesencephalon following injection of PRV into the facial nerve. PRV-labeled neurons were observed in accessory facial nucleus(ACS7) and A5 region(A5)
- Fig. 12. Distribution of PRV labeled neurons in the mesencephalon following injection of PRV into the facial nerve. PRV-labeled neurons were observed in dorsal raphe nucleus(DR) and central gray matter(CG)
- Fig. 13-14. Distribution of PRV labeled neurons in the diencephalon following injection of PRV into the facial nerve. PRV-labeled neurons were observed in lateral hypothalamic nucleus(LH) and paraventricular hypothalamic nucleus(PVN).
- Fig. 15. Distribution of PRV labeled neurons in the telencephalon following injection of PRV into the facial nerve. PRV-labeled neurons were observed in parietal 1 area of cerebral cortex.
- Fig. 16-17. Distribution of PRV labeled neurons in the myelencephalon following injection of PRV into the LI4. PRV-labeled neurons were observed in raphe obscurus(ROb) and lateral paragigantocellular nucleus(LPGi).
- Fig. 18-19. Distribution of PRV labeled neurons in the myelencephalon following injection of PRV into the LI4. PRV-labeled neurons were observed in raphe obscurus(ROb), raphe magnus(RMg), gigantocellular reticular nucleus(Gi) and lateral paragigantocellular nucleus(LPGi).
- Fig. 20. Distribution of PRV labeled neurons in the mesencephalon following injection of PRV into the LI4. PRV-labeled neurons were observed in locus coeruleus(LC).
- Fig. 21. Distribution of PRV labeled neurons in the diencephalon following injection of PRV into the LI4. PRV-labeled neurons were observed in paraventricular hypothalamic nucleus(PVN).
- Fig. 22. Distribution of PRV labeled neurons were thoracic spinal cord following PRV injection into the LI4. Labeled neurons were densely observed lamina V, IX, , X.
- Fig. 23-24. Distribution of PRV labeled neurons in the mesencephalon following injection of PRV into the LI4. PRV-labeled neurons were observed in A5 region and Kolliker-Fuse nucleus(KF).
- Fig. 25. Distribution of PRV labeled neurons in the telencephalon following injection of PRV into the LI4. PRV-labeled neurons were observed in parietal 1 area of cerebral cortex.

