

뇌 손상 환자의 침 흘림에 대한 전침 적용 1례

A Case Report of Stroke Patient With Drooling Improved by Electro-acupuncture Therapy

안 립, 김수민, 김명호, 이상아, 최동준*

동국대학교 일산한방병원 한방내과

Lib Ahn, Su-min Kim, Myung-ho Kim, Sang-ah Lee, Dong-jun Choi
Dept. of Oriental internal medicine, Dongguk University Il-san Oriental medicine hospital

■ **Abstract** Drooling causes inconvenience and develops complications, therefore it can be very stressful to patients and caregivers. Drooling caused by neurological disabilities appears to be the consequence of dysfunction in the coordination of the swallowing mechanism. However, there is no explanation about drooling by brain injury in oriental medicine literature. This is the case report about a stroke patient with drooling improved by electro-acupuncture therapy.

The patient already applied scopolamine patch, and improved drooling before admission. However, caregiver concerned about side effects, so we stopped using scopolamine patch and applied electro-acupuncture for drooling treatment.

The patient was treated by 4 acupuncture points on either side of Yeomcheon(CV 23), and Jichang(ST 4), Hyeopgeo(ST 6) with mixed low frequency electro stimulation. Although we stopped using scopolamine patch, drooling maintained improved state without a change, furthermore after 16 days later, drooling had disappeared until the patient discharged.

This result showed electro-acupuncture is useful method to improve drooling caused by brain injury.

■ **Key words** Stroke, Drooling, Dysphagia, Electro-acupuncture

■ 서론

병적인 침 흘림의 원인으로는 해부학적 구조의 이상, 약물이나 감염으로 인한 침 분비 과다 와 뇌성마비, 뇌졸중, 지능저하, 파킨슨병과 같은 운동 및 감

각 이상이 있는 중추신경계 질환 등이 있으며, 과도한 침 흘림은 환자에게 불편을 초래함과 더불어 여러 합병증을 유발하여 환자나 보호자 모두에게 심각한 스트레스를 일으킬 수 있다¹⁾.

이 중 중추신경계 질환으로 인한 침 흘림은 연하 기전의 조절 장애로 인해 구강 분비물의 저류가 생기는 것으로 정의할 수 있는데, 그 원인은 침 분비량이 많아지는 것이 아니라 구강안면근육과 혀입천장 근육 간의 조화가 이루어지지 않기 때문으로 생각

* 교신저자: 최동준

경기도 고양시 일산동구 식사동 814 동국대학교 일산한방병원 한방내과

TEL: 031 961 9044, FAX: 031 961 9009

E-mail: juni@dumc.or.kr

되며, 이에 대한 치료로는 구강운동요법, 생체되막 임기전을 통한 행동수정기법, 구강안면조절요법, 항콜린제를 이용한 약물치료, 방사선치료, 수술, 보틀리눔 독소 투여, 침술을 이용한 방법, 광응고법 등이 사용된다²⁾.

한의학에서는 여러 고전에서 침 흘림을 滯頤라고 하여 소아가 침을 많이 흘려 턱을 적시는 것³⁾에 대해 언급한 것 외에 중추신경계 질환으로 인해 발생하는 침 흘림에 대한 설명은 찾아보기 힘들며, 국내에서는 이에 대한 한의학적 연구 또한 찾기 힘든 실정이다.

이에 본 증례에서는 뇌출혈 후 발생한 뇌 손상 후 유증으로 인해 침 흘림을 호소하는 환자에 대해 항콜린제 약물 치료 중단 후 廉泉穴 주위 및 구각 주위에 전침 치료를 시행하여 유의하게 증상을 호전시켰기에 이를 보고하는 바이다.

■ 증례

1) 성별/나이 : 남자/46세

2) 주소증

- (1) 침 흘림
- (2) 연하장애
- (3) 사지마비 및 인지장애

3) 발병일 : 2007년 3월 18일

4) 과거력

- (1) Hypertension : 2007년 3월 진단 후 현재 Amlodipine, Telmisartan, Carvedilol 복용 중.
- (2) Diabetes Mellitus : 2008년 7월 진단 후 약물 복용하였으나, 이후 혈당 안정화되어 2009년 4월경부터 약물 중단.
- (3) Dyslipidemia : 진단 시기 불명확하며, 현재 Pravastatin 복용 중.
- (4) Post Stroke Seizure History
 - ① 2009년 12월 1일 3초간 Tonic Type Seizure 발생.
 - ② 2010년 5월 18일 20분간 Seizure Like Movement 발생.

(5) Osteoporosis : 2012년 10월 진단 후 현재 Dicamax-1000(Calcium Carbonate 1250mg, Cholecalciferol Powder 10mg) 복용 중.

(6) Both Feet Equinovarus : 진단 시기 불명확하며, 2010년 8~9월 Corrective Osteotomy 3차례, 2010년 10월 Triple Arthrodesis 1차례 시행. 이후 2010년 12월 수술 부위 봉합하였으나, 2011년 6월 Right Foot 봉합 부위 분비물 관찰되어 Open Debridement 및 Antibiotics Mixed Cemented Beads Insertion 시행. 이후 2011년 8월 Right Foot Ankle Fusion 시행하였으며, 2011년 10월 24일 Pin Removal 시행.

(7) Hypokalemia : 발생 시기 불명확하며, 현재 Potassium Chloride 복용 중.

5) 가족력 : 특이사항 없음

6) 현병력

상환 2007년 3월 18일 집에서 샤워하던 중 갑작스런 의식 소실 발생하여 타 병원 응급실 방문하였으며, Brain Computed Tomography 상 Left Basal Ganglia Intracerebral Hemorrhage 진단 받은 후 Hematoma Removal 시행하였으나, 사지마비, 강직, 인지장애, 연하장애 등 후유증 발생한 환자로 이후 여러 병원을 경유하며 재활치료 및 약물치료를 지속하였다.

환자 자력으로 객담 배출 불가능한 상태 지속되어 2007년 4월 30일 Tracheostomy 시행 후 상태 호전되어 2009년 2월 9일 Decannulation 하였으며, 연하장애 지속으로 2010년 3월 25일에는 Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Insertion 시행하였다. 이후 타 병원 경유하며 입원 치료 지속하다 2013년 3월 22일 본원 한방내과에 입원하였다.

7) 주요 검사 소견

- (1) 2007년 3월 18일 발병 당시 Brain Computed Tomography Left Basal Ganglia Intracerebral Hemorrhage 소견 관찰됨(Fig. 1).

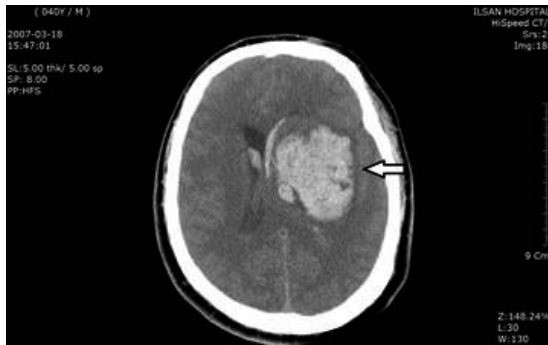


Figure 1. Brain Computed Tomography (2007-03-18)

(2) 2012년 12월 27일 Video Fluoroscopic Swallowing Study

- ① Result : Tongue Motion 조금 보임. Premature Bolus Loss Swallowing 보이나 Residue Grade 3 및 그로 인한 Aspiration 관찰됨.
- ② Recommendation : Indirect Feeding 유지, Oromotor Fascilitation.

8) Review of System

- (1) 수면 : 수면시 침 사레들림으로 인해 간헐적 해수 발생하는 것 이외에 수면에 특별한 이상은 없었다.
- (2) 식사 및 소화 : Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Insertion 상태로 조식, 중식, 석식 각각 Hamonilan 350cc-350cc-400cc 섭취 중이었으며, 소화에 특별한 이상은 없었다.
- (3) 대변 : 평소 좌약 적용하여 2~3일 간격으로 배변하였으나, 본과 입원 3~4일 전부터는 자력으로 배변하기 시작하였다.
- (4) 소변 : 주간 7~8회, 야간 1~2회 배뇨하였으며, 소변에 특별한 이상은 없었다.
- (5) 한출 : 야간 수면시 두부 및 배부 한출이 발생한다고 하였다.

9) 치료방법

(1) 침구 치료

입원 2일째 되는 날부터 매일 오전 1회 우측 太

衝, 丘墟, 足三里, 合谷, 外關, 曲池, 좌측 太衝, 太谿, 陰陵泉, 後谿, 外關, 少海 및 廉泉, 承漿, 水溝, 印堂, 神庭, 百會, 양측 風池에 동방침구제작소의 일회용 0.25×40mm stainless steel 毫鍼으로 刺鍼 후 15분간 穴位赤外線照射療法과 함께 留鍼하였으며, 中脘 부위에는 온구기를 이용한 간접구를 시행하였다.

(2) 전침 치료

입원 7일째 되는 날부터 매일 오후 1회 하기와 같이 전침 치료를 시행하였다. 廉泉穴 양측 각 1寸, 2寸 간격 총 4부위 및 우측 地倉, 頰車에 동방침구제작소의 일회용 0.30×30mm stainless steel 毫鍼으로 구개 부위를 향해 2cm 가량 刺鍼 후 15분간 鈴木醫療器株式會社의 低周波治療器를 이용하여 전침 자극 동반 하에 留鍼하였다. 전침의 Frequency는 Mix(Low 2Hz, High 30Hz), Out Range는 Low로 설정하였다. 각 부위 전침 자극의 강도는 육안으로 근육의 수축이 보이기 시작할 때까지 증가시킨 후 유지하였다.

(3) 한약

調胃承清湯 加味方 2첩을 각 120cc 3포로 전탕하여 1포씩 1일 3회 10AM, 2PM, 8PM에 복용하게 하였다 (Table. 1).

(4) 양약

- ① Donepezil HCl, Methylphenidate HCl, Amantadine Sulfate, Acetyl-L-carnitine Hydrochloride 등의 중추신경계 용약
- ② Amlodipine Besylate, Telmisartan, Carvedilol 등의 혈압강하제 및 Pravastatin Sodium 등의 지질강하제
- ③ Dantrolene Sodium, Baclofen 등의 근이완제
- ④ Motilitone(현호색:견우자(5:1) 50% 에탄올 연조엑스), Magnesium Oxide, Pantoprazole Sodium Sesquihydrate 등의 소화기계 용약
- ⑤ Propiverine HCl 등의 비노생식계 평활근이완제

Table 1. The Composition of Modified Jowisengchung-tang

Herbal name	Latin name	Amount (g)
薏苡仁	<i>Coicis Semen</i>	12
乾栗	<i>Castanaee Semen</i>	12
蘿蔔子	<i>Raphani Semen</i>	6
麻黃	<i>Ephedrae Herba</i>	4
桔梗	<i>Platycodi Radix</i>	4
麥門冬	<i>Liriopes Radix</i>	4
五味子	<i>Schizandrae Fructus</i>	4
石菖蒲	<i>Acori Graminei Rhizoma</i>	4
遠志	<i>Polygalae Radix</i>	4
天門冬	<i>Asparagi Radix</i>	4
酸棗仁	<i>Zizyphi Spinosae Semen</i>	4
龍眼肉	<i>Longanae Arillus</i>	4
大黃	<i>Rhei Rhizoma</i>	3
Total Amount		69

- ⑥ Dicamax-1000(Calcium Carbonate 1250mg, Cholecalciferol powder 10mg), Potassium Chloride 등의 전해질 제제
- ⑦ Erdosteine, Cough Syrup(Ammonium Chloride, Chlorpheniramine Maleate, Dextromethorphan Hydrobromide, Methylephedrine HCl) 등의 호흡기계 용약 (2013-04-05부터 중단)
- ⑧ 변비 심화시 Bisacodyl Suppositories 적용
- ⑨ 짝수 날마다 귀 뒤 쪽에 Scopolamine Patch 1.5mg 1/2개 적용(2013-03-13~2013-03-28)

10) 치료 경과

상기 환자의 침 흘림 증상 유무 및 심화, 완화 정도는 육안적 관찰에 의거하여 기록되었다.

상환 2007년 발생한 Left Basal Ganglia Intracerebral Hemorrhage의 후유증으로 침 흘림 시작된 것으로 추정되며, 2013년 3월 13일 전후로 특이 소견 없이 침 흘림 심화 호소하여 scopolamine patch를 짝수 날마다 격일로 1/2개씩 적용하기 시작하였다. 약물 적용 이후 상기 증상이 70% 가량 호전된 상태로 2013년 3월 22일 본원 한방내과에 입원하였다.

본과 입원 당시 와위를 유지하는 야간에는 침 흘림 거의 발생하지 않으나, 침 사례들림으로 간헐적으로 해수가 발생하며, 주로 좌위 유지 및 운동 치료시 우측 구각에서 침 흘림이 발생한다고 하였다. Scopolamine patch를 적용한 이후 상기 증상 상당히 호전되었으나, 보호자는 scopolamine patch의 부작용을 우려하며 상기 약물을 중단하고, 침 흘림에 대한 한방 치료를 시행해 줄 것을 원하였다.

이에 입원 6일째 scopolamine patch 적용을 중단하였고, 입원 7일째부터는 매일 오후 상기와 같은 전침 치료를 추가로 시행하였다. Scopolamine patch 중단 후 전침 치료만 지속하는 상태에서도 침 흘림은 증가하지 않고 이전과 같이 70% 가량 호전된 상태를 유지하였으며, 전침 치료 16일 경과 후부터는 퇴원 시까지 좌위 유지 및 운동 치료 시에도 더 이상 침 흘림이 발생하지 않았다(Fig. 2).

■ 고찰

침은 귀밑샘, 턱밑샘, 혀밑샘에서 분비되며 소화, 항균, 유허, 수분 균형 유지, 약취 감소 등의 역할을 하는 것으로 알려져 있으나, 만약 침 흘림이 심하면 구강 주위 조직의 자극 및 감염의 위험성이 커지며,

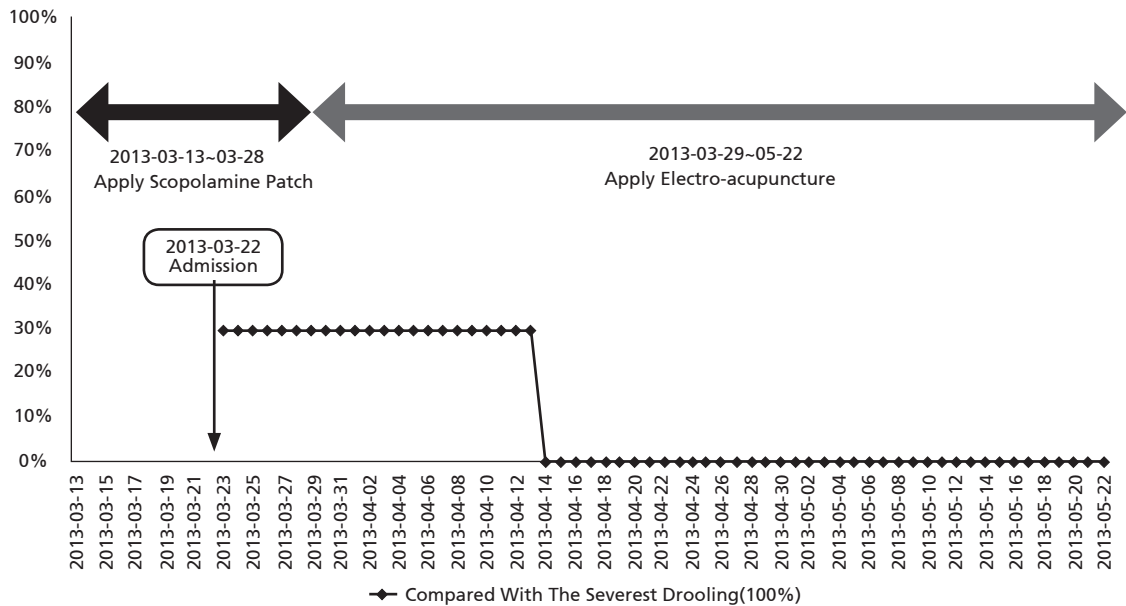


Figure 2. Progress of Drooling

심한 경우 악취가 발생하고 수분 손실로 탈수에 이를 수도 있다. 이와 같은 침 흘림 증상은 안면신경마비, 근위축성 측삭 경화증 같은 운동 신경원성 질환과 파킨슨병, 뇌졸중, 뇌성마비 등의 중추신경계 질환에서 나타날 수 있다¹⁾.

이와 같은 침 흘림을 억제할 수 있는 방법으로는 구강운동요법, 생체되먹임기전을 통한 행동수정기법, 구강안면조절요법, 항콜린제를 이용한 약물치료, 방사선치료, 수술, 보툴리눔 독소 투여, 침술을 이용한 방법, 광응고법 등이 알려져 있다²⁾.

이 중 본 증례의 환자에게 적용되었던 scopolamine은 항콜린제의 대표적 약물로 뇌혈관 장벽을 통과하여 대뇌피질과 연수에 있는 아세틸콜린의 무스카린 수용체에 길항적으로 작용하므로 절후 콜린성 신경의 지배를 받고 있는 자율신경 주효기관에 대한 아세틸콜린의 작용을 억제한다⁴⁾. 또한 오심, 구토 예방을 위해 흔히 사용하는 scopolamine patch는 경구 또는 근주나 정주로 투여했을 때의 전신 부작용 및 짧은 작용시간의 단점을 보완하기 위해 만들어진 제제로, 6시간에서 24시간 내에 혈중 평형농도에 도달하며, 시간당 5µg의 일정한 속도로 약물이 유리되어 24시간에 0.5mg씩 72시간 동안 총 1.5

mg의 scopolamine이 지속적으로 흡수되어 혈중 농도를 낮고 일정하게 유지할 수 있다^{5, 6)}.

하지만 scopolamine patch 또한 급성 협우각형 녹내장, 구갈, 시력불선명, 산동, 안구건조, 안구소양감, 안구충혈 등의 안구증상, 빈맥, 배뇨장애, 발진, 홍반, 졸음 등의 부작용 및 약물 중단 후 어지러움, 구역, 구토, 두통, 평형감각장애 등의 금단 증상이 보고되고 있어⁴⁾, 최근 사용이 기피되고 있는 실정이며, 이에 본 증례에서도 상기와 같은 부작용 발생 우려로 인해 scopolamine patch 적용 중단 후 침 흘림에 대한 전침 치료를 시행하였다.

한의학에서는 여러 고전에서 滯頤라고 하여 소아가 침을 많이 흘려 턱을 적시는 것³⁾에 대해 언급한 것 외에 중추신경계 질환으로 인해 발생하는 침 흘림에 대한 설명은 찾아보기 힘들다. 국내에서는 이에 대한 한의학적 연구 또한 전무하며, 해외에서도 2001년 Wong 등⁷⁾이 심한 침 흘림을 호소하는 신경학적 장애 환자 10명을 대상으로 舌鍼法을 시행하여 유의한 결과를 얻었다는 보고 외의 연구는 찾기 힘들다.

다만 중추신경계 질환으로 인한 침 흘림이 침 생성이 많이 된다고보다 구강 인두 근육에서 침을 식

도로 넘기지 못하는 것이 원인⁸⁾임을 감안하면, 이는 크게 연하장애의 범주로 볼 수 있다고 판단되며, 이는 한의학적으로 噎膈의 범위에서 고찰할 수 있다.

噎膈은 음식을 삼킬 때 장애를 받아서 食入卽吐하는 병증으로, 噎症은 呑咽之時 梗噎不順한 것이고, 膈症은 胸膈阻塞 飲食不下하는 것이며⁹⁾, 이에 대한 鍼灸治療로 實證에는 膈中, 巨闕, 膈俞, 胃俞, 足三里를, 虛證에는 脾俞, 氣海, 膈俞, 足三里, 公孫, 勞宮, 中脘, 關元(灸)를 사용한다¹⁰⁾.

연하장애의 침 치료에 대해 분석한 논문을 살펴보면, 2008년 Xie 등¹¹⁾의 급성 뇌졸중으로 인한 연하장애의 침 치료에 관한 메타 분석 논문에서는 연하장애의 침 치료 효과에 대해 충분한 근거가 없다고 판단하였으나, 2012년 Long 등¹²⁾의 연구에서는 침 치료가 뇌졸중으로 인한 연하장애 재화에 도움이 될 수 있으나 좀 더 질 높은 연구들이 필요하다는 결론을 내렸다.

국내외에서 보고된 연하장애의 침 치료 증례에서 사용된 穴位를 살펴보면, 주로 경항부 주위의 經穴인 廉泉, 天突, 扶突, 風池 등이 많이 選穴¹³⁻¹⁶⁾되었으며, 이 외에도 足三里, 太谿, 董氏奇穴인 足千金, 足五金, 頭鍼의 안면운동구, 안면감각구 등이 사용된 예¹⁷⁻¹⁹⁾가 보고되고 있다. 또한 廉泉穴 및 그 주변부는 후두거상근에 속하는 하악설골근(mylohyoid muscle), 이설골근(geniohyoid muscle), 경돌설골근(stylohyoid muscle), 이복근(digastric muscle) 등에 해당하는 부위로, 연하장애 재활치료 시에도 상기 근육 부위에 표면전극을 이용하여 전기 자극을 가하는 방법을 사용하기도 한다⁸⁾. 이러한 한의학적, 근육학적 근거를 바탕으로 본 증례에서도 廉泉 주위 및 우측 구각으로 증상 발생함을 고려하여 우측 地倉, 頰車의 近位取穴을 시행하였다.

전침요법이란 2개 이상의 경혈에 자침한 후 침병에 약한 전류를 통과시켜 침자극과 함께 전기적 자극을 주어 질병을 치료하는 방법이다¹⁰⁾. 이는 일반적으로 마비와 동통 질환에 응용되는데, 특히 마비된 신경과 근육에 대한 전기자극의 결과 근위축이 지연되며, 근섬유형이 변화되고, 근육 대사에 관여하는 효소활성이 변화하고 모세혈관 분포가 증가하

여 혈류량이 증가한다고 알려져 있다²⁰⁾.

현재까지 주파수에 따라 β -endorphin, Enkephalin, Dynorphin 등 다른 종류의 신경전달물질이 방출되며, 고주파보다는 저주파 자극이 통증 및 마비 완화에 효과적이라는 연구가 다수 보고되고 있으나¹⁰⁾, 질환이나 증상에 따른 전침 자극 설정에 대한 명확한 지침은 마련되어 있지 않은 상태이다. 이에 본 증례에서는 저주파의 범주에 드는 2Hz와 30Hz의 주파수를 섞어서 사용하는 자극 방법을 택하였는데, 이는 침구학 교과서¹⁰⁾에서 가능한 많은 종류의 신경전달물질을 분비하고, 신경전달물질이 신경종말에서 축적할 기회를 줄이기 위해 빈도를 종합할 수 있다고 제시한 것을 근거로 하여 설정하였다.

본 증례에서는 침 흘림의 치료 경과에 대해 정량적 측정을 하지 못하고 주관적인 진술에만 의존하였다는 점이 한계이나, 그럼에도 불구하고 뇌 손상 후유증으로 인해 발생한 침 흘림에 대한 한의학적 증례 보고가 없다는 점, 항콜린제 중단 후에도 전침 치료를 통해 부작용 없이 상기 증상이 호전되었다는 점에서 의의를 가진다고 할 수 있다.

추후 상기와 같은 침 흘림 증상에 관한 연구시 정량적 측정을 위해 노²¹⁾ 등의 연구에서 머리에 착용하여 턱 아래로 흘러나오는 침을 받아내는 기구 등을 사용한 방법을 참고로 할 수 있을 것으로 생각되며, 더불어 전침 치료의 효용성을 입증하기 위해 기존에 알려진 침 흘림에 대한 다른 치료법들과 전침 치료와의 비교 연구 등이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1 Hockstein NG, Samadi DS, Gendron K, et al. Sialorrhea: a management challenge. *Am Fam Physician*. 2004;69:2628-7.
- 2 Meningaud JP, Pitak-Arnopp P, Chikhani L, et al. Drooling of saliva: a review of the etiology and management options. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2006;101:48-10.
- 3 김윤희, 유동렬. 滯頤에 關한 文獻의 考察. 대한한방소아과학회지. 1997;11(1):90-13.
- 4 Han TS, Lee SR, Cho HS, et al. Effects of trans-

- dermal scopolamine on postoperative nausea and vomiting during patients-controlled analgesia. *Korean Journal of Anesthesiology*. 1999;37:289-6.
- 5 Bailey PL, Streisand JB, Pace NL, et al. Transdermal scopolamine reduces nausea and vomiting after outpatients laparoscopy. *Anesthesiology*. 1990;6:977-4.
 - 6 Brodtkorb E, Wyzocka-Bakowska MM, Lillevold PE, et al. Transdermal scopolamine in drooling. *Journal of Mental Deficiency Research*. 1988;32:233-5.
 - 7 Wong V, Sun JG, Wong W. Traditional Chinese medicine (tongue acupuncture) in children with drooling problems. *Pediatric Neurology*. 2001;25:47-8.
 - 8 한태륜, 방문석. 재활의학. 서울:군자출판사. 2011:369-19,699.
 - 9 전국한 의과대학 비계내과학교실. 脾系內科學. 서울:군자출판사. 2008:126-7.
 - 10 대한침구의학회 교재편찬위원회. 鍼灸醫學. 서울:집문당. 2012:157-8,673-3.
 - 11 Xie Y, Wang L, He J, et al. Acupuncture for dysphagia in acute stroke. *Cochrane Database Systemic Review*. 2008;16(3):1-21.
 - 12 Long YB, Wu XP. A meta-analysis of the efficacy of acupuncture in treating dysphagia in patients with a stroke. *Acupuncture Medicine*. 2012;30:291-7.
 - 13 윤종민, 이민구, 이선우 외. 뇌졸중 환자의 연하 장애에 대한 침 치료 효과. *동의생리병리학회지*. 2008;22(1):199-5.
 - 14 손지형, 이승현, 정효창 외. 廉泉穴(CV23) 자침 후 연하장애가 호전된 허혈성 뇌졸중 환자 1례. *대한침구학회지*. 2003;1(2):71-7.
 - 15 이민구, 윤종민, 박세욱 외. 침구치료를 통한 Wallenberg's syndrome 환자의 연하장애 치험례. *동의생리병리학회지*. 2005;19(6):1701-5.
 - 16 Chan SL, Or KH, Sun WZ, et al. Therapeutic effects of acupuncture for neurogenic dysphagia - a randomized controlled trial. *Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2012;32(1):25-6.
 - 17 옥민근, 임응경, 박수은 외. 董氏奇穴을 이용한 中風 환자의 嚥下障碍 치험 3例. *한방안이비인후피부과학회지*. 2005;18(3):114-7.
 - 18 백경민, 김민지, 이현의 외. 연하장애를 동반한 중풍환자 3례에서의 두침 및 전침의 효과. *대한한방내과학회지*. 2007;28(3):632-13.
 - 19 Seki T, Iwasaki K, Arai H, et al. Acupuncture for dysphagia in poststroke patients: a videofluoroscopic study. *Journal of The American Geriatrics Society*. 2005;53(6):1083-2.
 - 20 최철훈, 송호섭. 파형에 따른 말초성 안면신경 마비의 전침 복합 치료 효과. *대한침구학회지*. 2010;27(5):43-8.
 - 21 노성원, 김찬우, 김태곤 외. 뇌성마비 환자의 침 흘림에 대한 경피적 스킨폴아민 첩포의 단기효과. *대한재활의학회지*. 2010;34(2):185-4.