

교뇌 경색으로 인한 핵간안근마비 환자의 육미지황탕을 활용한 한의 증례보고 1례

김두리¹, 이현승¹, 안재윤¹, 문병순¹, 윤종민^{1,2}
¹원광대학교 한의과대학 내과학교실, ²한국전통의학연구소

A Case Report of an Internuclear Ophthalmoplegia Patient caused by Pontine Infarction Treated by Korean Medicine Treatment Including *Yukmijihwang-tang*

Du-ri Kim¹, Hyun-seung Lee¹, Jae-yoon Ahn¹, Byung-soon Moon¹, Jong-min Yun^{1,2}
¹Dept. of Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Wonkwang University
²Research Center of Traditional Korean Medicine

ABSTRACT

Internuclear Ophthalmoplegia (INO) is characterized by lesion side eye's adduction limitation in lateral horizontal gaze and nystagmus in the abducting eye due to lesions in the Medial Longitudinal Fasciculus (MLF). Brainstem infarction is one of the causes of INO, but related issues have seldom been reported in the Korean medical literature. The present case was a pontine infarction patient with INO who complained of diplopia and eye movement disorder. The patient was treated with Korean medicine treatment, including herbal medicine, acupuncture, cupping, and moxibustion for 30 days. Her changes in clinical symptoms were measured with a Numeric Rating Scale (NRS) and a length of External Ocular Movement (EOM), in which the patient's right eyeball moved to the left from the midline in the left gaze. After treatment, her clinical symptoms were improved. Diplopia decreased from NRS 10 to NRS 2, and eye movement disorder was improved such that EOM increased from 1mm to 5 mm. Therefore, integrative Korean medicine treatment may be effective in the treatment of INO patients caused by pontine infarction.

Key words: diplopia, ocular motility disorders, internuclear ophthalmoplegia, pontine infarction, *Yukmijihwang-tang-gami* (Liuwei-Dihuang-tang), case report

1. 서 론

세계보건기구에 따르면 뇌졸중은 '갑작스럽게 진행되는 국소적인 또는 완전한 뇌기능장애가 24 시간 이상 지속하거나 심한 경우에는 사망에 이르

는 질환으로, 뇌혈관의 병 이외 다른 원인이 없는 경우'로 정의하며 허혈뇌졸중(cerebral infarction)과 출혈뇌졸중(cerebral hemorrhage)로 나눌 수 있다¹. 전체 허혈성 뇌졸중 중 교뇌 경색이 차지하는 비율은 11.7%에 불과하나 교뇌는 중뇌, 연수와 함께 뇌간을 구성하며 수많은 신경핵이 서로 연합하여 여러 중요한 기능을 수행한다^{2,3}. 그 중 외전신경핵(abducens nucleus)과 반대쪽 동안신경핵(oculomotor nucleus)의 내직근아핵(medial rectus subnucleus)을 연결하는 내측종속(medial longitudinal fasciculus,

- 투고일: 2019.03.29, 심사일: 2019.05.29, 게재확정일: 2019.05.30
- 교신저자: 윤종민 전북 익산시 무왕로 895
원광대학교 익산한방병원
TEL: 063-859-2805 FAX: 063-841-0033
E-mail: hwata@wku.ac.kr
- 연구비 수혜 있음.

MLF)에 병변이 발생하면 측방주시 시 병변쪽 눈의 내전 장애와 반대쪽 외전안의 해리안진을 특징으로 하는 핵간안근마비(internuclear ophthalmoplegia, INO)가 동반될 수 있다¹. 이 같은 안구운동장애가 발생하면 물체가 선명하게 보이지 않거나 복시, 진동시 등이 발생할 수 있으며 이 같은 시각장애는 환자의 일상생활 뿐만 아니라 독립적인 활동 및 삶의 질에도 영향을 미칠 수 있다^{3,4}.

한의학 문헌에서 안구운동장애 및 복시 등 시각장애에 대한 보고는 지속적으로 이어지고 있으나 뇌경색으로 인한 핵간안근마비와 관련된 연구는 박 등⁵, 정 등⁶, 신 등⁷의 증례보고 3건에 불과하다. 이에 저자는 내측중속을 포함한 교뇌 피개의 경색으로 인해 핵간안근마비가 발생하여 일상생활수행 능력 및 삶의 질 저하를 호소하던 환자에게 한방 치료를 시행하여 양호한 결과를 얻었기에 다음과 같이 보고하는 바이다.

II. 증례

2018년 8월부터 2018년 9월까지 30일간 ○○대학교 한방병원에 입원한 환자 1례를 대상으로 하였으며 IRB 승인(WKUIOMH-IRB-2019-3)을 얻었다(Fig. 1).

70세 여자가 2018년 8월 어지러움, 눈앞 흐려지는 증상 발생하여 ○○대학교병원 응급실을 내원하였다. 뇌전산화단층촬영 및 뇌자기공명영상 상 이상은 없었으나 증상이 지속되어 이틀 뒤 확산강조 뇌자기공명영상을 시행하였고 내측중속을 포함한 교뇌 피개의 급성 뇌경색증으로 진단되었다. ○○대학교병원 신경과 입원 치료를 통해 급성 뇌경색증에 대한 보존적 처치를 마친 후 ○○대학교 한방병원에 입원하였다(Fig. 2).

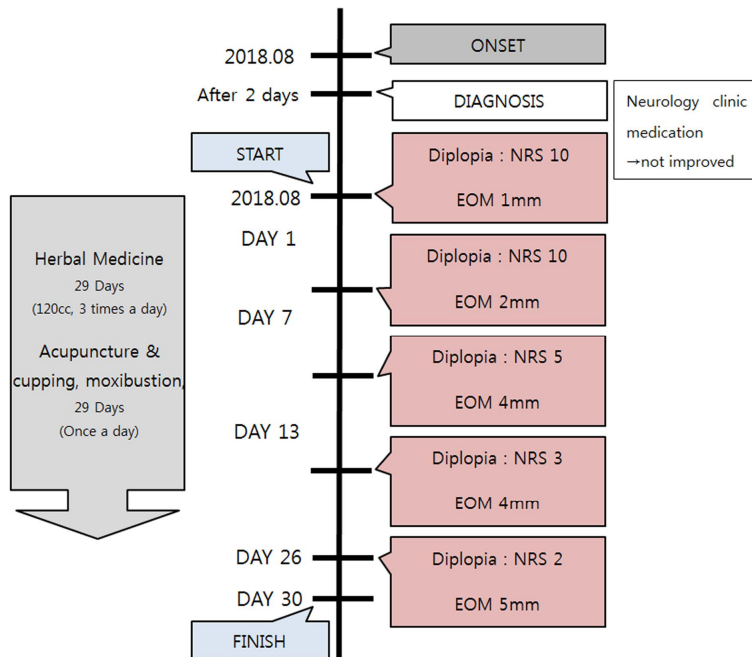


Fig. 1. Timeline of treatments and outcomes.

*EOM : It indicates the length which the patient's right eyeball moves to left from midline in left gaze.

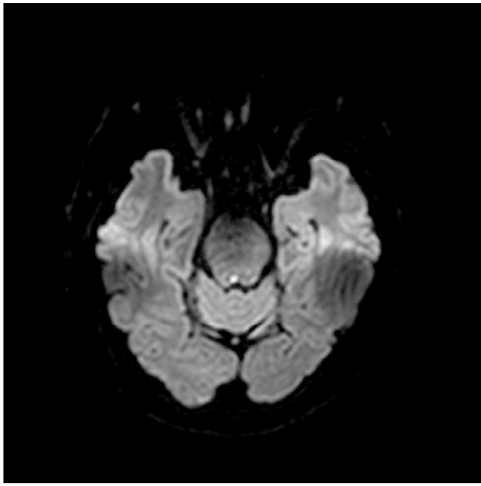


Fig. 2. Brain magnetic resonance imaging (diffusion-weighted image, transverse view).

Acute small infarction in right pontine tegmentum involving medical longitudinal fasciculus.

입원 당시 환자는 복시와 좌측 주시 시 우측 안구의 내전이 제한되는 안구운동장애를 호소하였으며 뇌경색의 병변 위치와 임상양상을 통해 교뇌 경색으로 인한 핵간안근마비로 진단하였다. 약 10년 전부터 고혈압, 고지혈증, 골다공증 약물을 복용 중이었으며 가족력 및 사회력의 특이사항은 없었다. 환자는 마른 체형으로 舌淡紅苔薄白, 脈沈細弦 하였으며 소변 횡수가 일 9~10회 가량으로 잦고 절박뇨, 요실금 증세가 동반되었다.

환자의 회복 정도를 평가하기 위해 Numeric Rating Scale(NRS)과 Extra Ocular Movement(EOM)를 사용하였다. NRS는 복시로 인한 주관적인 불편함을 평가하기 위해 사용한 척도로 가장 심한 상태를 10, 증상이 소실된 상태를 0으로 하여 총 11단계로 구분하였다. EOM은 좌측 주시 시 발생하는 우측 안구의 내전 제한을 평가하기 위해 사용하였으며 검사자는 환자에게 머리를 고정된 상태에서 좌측을 5초 동안 주시하도록 지시하였고 눈동자가 고정되었을 때 자를 이용하여 우측 안구의 중심선에서부터 눈동자가 좌측으로 움직이는 길이(mm)

를 측정하였다. 모든 평가는 약 일주일 단위로 측정하였다.

환자에게는 한약치료, 침치료, 뜸치료, 부항치료를 시행하였으며 ○○대학병원 신경과 퇴원약인 Rivotril 0.5 mg tab(0.5T, OBP), Yuclid 250/80 mg tab(1T, OBP), Sekaron 20 mg tab(1T, OBP), Atozet 10/10 mg Tab(1T, OEP)을 한방 치료와 병행하여 복용하였다. 한약치료는 입원 기간 동안 六味地黃湯加味를 투여하였으며, 경구로 1일 2첩을 3회로 나누어 1회 120 cc씩 매일 복용하였다(Table 1). 침치료는 환자를 肝腎陰虛證으로 변증하여 한의학의 經絡이론에 기초하여 환측 攢竹(BL2), 絲竹空(TE23), 瞳子膠(GB1)와 百會(GV20), 양측 合谷(LI4), 外關(TE5), 內關(PC6), 曲池(LI11), 足三里(LI10), 懸鐘(GB39), 太衝(HT7)을 치료 혈위로 선정하였다. 총 18개 혈위에 대해 숙련된 한의사 두 명이 멸균 stainless steel 호침(0.25×30 mm, 동방침구제작소)을 사용하여 攢竹(BL2), 絲竹空(TE23), 瞳子膠(GB1)는 약 2 cm 깊이로 平刺하였고 이외 혈위는 약 1 cm 깊이로 直刺하였다. 입원 기간 중 1일 1회 20분간 유치하였으며 총 29회 치료하였다. 주 5회 우측 攢竹(BL2)과 絲竹空(TE23)으로 전침 치료를 병행하였다. 전기 자극은 전침치료기 STN-110 (StraTek, 한국)을 이용하여 60 Hz의 정전류(Constant current)로 주어졌다. 뜸치료는 關元(CV4)에 神氣灸(햇님온구사)를 이용하여 간접구를 1일 1회 20분간 시행하였고 부항치료는 背輸穴로 건식부항을 1일 1회 시행하였다. 입원 기간 중 매일 저녁마다 한약 복용 및 침, 뜸, 부항 치료 당시 또는 치료 후 불편함이나 부작용 여부를 문진하였으나 환자가 호소하는 특이 사항은 없었다.

Table 1. Prescription of Herbal Medicine

Herb	Botanical name	Dose (g)
熟地黄	<i>Rehmanniae Radix Preparat</i>	8
山藥	<i>Dioscoreae Rhizoma</i>	4
山茱萸	<i>Corni Fructus</i>	4
白茯苓	<i>Poria cocos Wolf</i>	3
牡丹皮	<i>Moutan Radicis Cortex</i>	3
澤瀉	<i>Alismatis Rhizoma</i>	3
枸杞子	<i>Lycium chinense Fructus</i>	4
甘菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	4
當歸	<i>Angelicae Gigantis Radix</i>	4
白芍藥	<i>Paeoniae Radix Alba</i>	4
川芎	<i>Cnidium officinale MAKINO</i>	4
防風	<i>Ledebouriellae Radix</i>	4
羌活	<i>Ostericum Koreanum Radix</i>	4

* Two doses of herbs were made into three packs (120 cc) of the herbal medicine for a day.

입원 당일 환자는 우측 단안의 수평 복시가 일 중 지속되며 두 개의 상이 약 5 mm 간격으로 겹쳐보였다. 전체적으로 시야가 흐리고 좌측을 주시할 때 복시가 악화되었고 NRS 10으로 호소하였다. 좌측을 주시할 때 우측 안구의 내전이 제한되어 안구 중심축에서 1 mm 이내의 움직임만 관찰되었다. 입원 7일째, 우측 단안의 수평 복시는 여전하여 NRS 10 호소 중이나 발생 빈도 줄어들어 일 중 간헐적으로 증상이 소실될 때가 있었다. 좌측을 주시할 때는 복시가 항상 발생하였다. 좌측을 주시할 때 우측 안구의 내전은 경미 호전되어 안구 중심축에서 2 mm 이내의 움직임 관찰되었다. 입원 13일째, 우측 단안의 수평 복시가 크게 호전되어 NRS

5 호소 중으로 두 개의 상이 겹치는 간격도 경미하게 감소하였다. 좌측을 주시할 때 우측 안구의 내전도 안구 중심축에서 4 mm 움직이는 정도로 호전되었다. 입원 20일째, 우측 단안의 수평 복시가 NRS 3으로 호전되었으며 발생 빈도도 반나절 정도로 감소하였다. 두 개의 상이 겹치는 간격은 약 3 mm 가량으로 지속적으로 경미 호전하는 경과를 보였다. 좌측을 주시할 때 우측 안구의 내전은 안구 중심축에서 4 mm로 이전과 비슷한 상태 관찰되었다. 입원 26일째 우측 단안의 수평 복시는 NRS 2로 입원 대비 크게 감소한 상태로 두 개의 상이 겹치는 간격도 아주 경미하였다. 일 중 거의 발생하지 않으며 피로할 때 간헐적으로 시야가 흐린 정도였다. 좌측을 주시할 때 우측 안구의 내전 경미 호전되어 안구 중심축에서 5 mm 가량 움직이는 상태 관찰되었다(Fig. 3, 4).

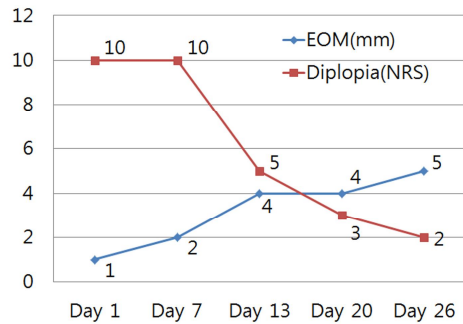


Fig. 3. Change of diplopia and extra ocular movement (EOM).

*EOM : It indicates the length which the patient's right eyeball moves to left from midline in left gaze.



Fig. 4. Photographs of the patient's eye movement.

*A : right gaze, B : primary gaze, C : left gaze

III. 고찰 및 결론

안구는 여섯 개의 외안근에 의해 움직이며 이중 외직근과 내직근은 안구의 수평운동에 관여한다. 외직근과 내직근은 각각 같은 쪽 외전신경과 동안신경의 지배를 받으나 수평동향주시(horizontal conjugate gaze) 시에는 내직근이 반대쪽 외전신경핵의 영향을 받는다. 이는 외전신경핵의 사이신경세포(interneuron)의 축삭이 교차하여 내측중속을 통해 반대쪽 동안신경핵의 내직근아핵과 연결되기 때문이다³. 즉 수평운동신호가 외전신경핵으로 전달되면 이는 같은 쪽의 외직근을 자극함과 동시에 사이신경세포를 통해 반대측 내측중속을 따라 올라가 내직근을 자극하여 양안의 동향주시가 가능도록 한다(Fig. 5). 따라서 일측 내측중속에 병변이 발생하면 측방수평주시 시 병변 방향과 같은 쪽 안구의 내전이 이뤄지지 않으며 반대쪽 외전안의 안진이 동반된다. 이를 핵간안근마비라고 한다⁸.

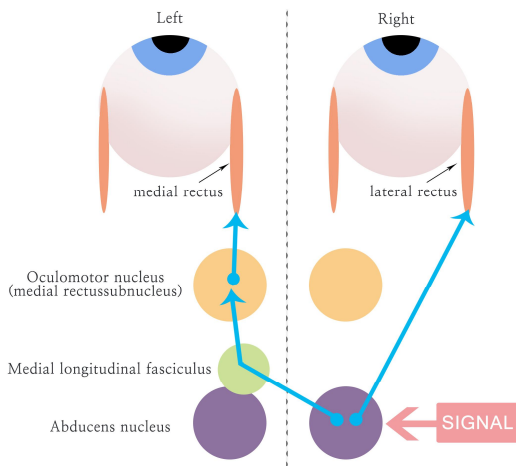


Fig. 5. Horizontal conjugate gaze pathway.

내측중속은 중뇌와 교뇌 방정증을 따라서 위치하며⁹ 본 증례의 환자는 확산강조 뇌자기공명영상상 우측 내측중속을 포함한 교뇌 피개의 경색이 확인되었다. 또한 핵간안근마비는 대표적인 증상

외에도 눈모임(convergence)이 유지되는 것을 확인할 수 있는데¹⁰ 본 증례의 환자는 좌측 주시 시 발생하는 우측 안구의 내전 제한 및 이로 인한 수평복시 외에도 눈모임을 지지하였을 때 정상적인 움직임이 관찰되었다. 이를 종합하여 본 증례의 환자를 뇌경색으로 인한 핵간안근마비로 진단하였다.

뇌졸중으로 인한 시각장애의 치료와 관련된 연구를 살펴보면 안구운동장애와 복시에 약물치료, 가림 치료, 프리즘 치료, 눈모음 운동, 머리자세 지도, 보툴리눔 독소 주사 그리고 수술적 요법 등 다양한 치료 방법이 보고되고 있다⁴. 본 증례의 환자는 뇌경색 진단 후 약물치료를 통해 일반적인 급성기 뇌경색에 대한 보존적 치료를 받았으나 복시 및 안구운동장애에 대해서는 경과 관찰을 시행하였으며 큰 호전은 없는 상태였다.

한의학에서는 중풍의 병리를 七情傷이나 식습관, 과로 등을 원인으로 하여 기혈순환이 원활하지 못하여 발생하는 것으로 이해하며 그 원인을 火熱, 濕痰, 瘀血, 氣虛 그리고 陰虛로 분류한다¹¹. 한의학 문헌에서 복시는 視岐, 視物爲兩, 視一爲兩, 視一如二로, 안구운동장애는 目偏視, 神珠將反, 瞳神返背, 風引喎斜로 분류할 수 있는데¹² 肝腎陰虛와 風邪를 주요 원인으로 보았다^{13,14}. 본 증례의 환자는 중풍으로 인한 복시 및 안구운동장애 외에도 小便頻數와 함께 절박뇨, 요실금 증상을 같이 호소하였으며 설진과 맥진 상 舌淡紅苔薄白, 脈沈細弦 확인되었다. 따라서 중풍의 辨證 중 陰虛證으로 분류하였으며 최종적으로 肝腎陰虛證으로 辨證하였다.

六味地黃湯은 肝腎陰虛證에 多用되는 처방으로 熟地黃, 山茱萸, 山藥으로 각각 腎, 肝, 脾의 陰虛를 補하고 白茯苓, 牡丹皮, 澤瀉를 佐·使 삼아 肝腎不足, 精血枯渴, 眞陰虧損을 治하는 처방이다¹⁵. 본 증례에서는 해당 처방에 補肝腎陰虛의 效능을 더하기 위해 養肝滋腎, 清肝明目의 效능이 있는 枸杞子와 甘菊, 그리고 補血活血, 養血和營의 效능이 있는 當歸, 白芍藥을 가미하였으며 祛風의 效능을 더하기 위해 川芎, 防風, 羌活을 가미하였다¹⁶.

본 증례의 환자는 입원 당시 복시로 인해 전반적인 시야가 흐리고 어지러움이 동반되어 보행 시 타인의 최소한의 부축을 필요로 하는 상태였다. 이동 및 보행을 제외한 다른 일상생활동작 수행 시에도 시야가 제대로 확보되지 못해 병실 입구에서 문틀에 부딪히거나, 변기에 잘못 앉거나 물건을 제대로 잡지 못하고 놓치는 등 여러 가지 문제들이 발생하였다. 또한 영상매체 및 서적 등에 대한 접근이 대부분 불가능하여 단순한 거동 및 일상생활상의 불편뿐만 아니라 전체적인 삶의 질 저하가 동반되었다. 실제로 입원 초기 환자 문진 시 다소 우울해 하는 모습을 관찰할 수 있었다. 퇴원 당시에는 복시로 인한 불편함이 NRS 10에서 NRS 2로 감소하였을 뿐만 아니라 일 중 대부분의 시간에는 정상 시야를 유지하고 좌측 주시 시에만 상이 미세하게 겹치는 정도로 증상이 호전되었다. 복시가 호전되면서 환자의 보행도 안정되어 가장 호전이 두드러졌던 입원 13일 무렵부터는 보호자 없이 환자 혼자서 병실 생활을 할 수 있었다. 입원 초기에 발생했던 일상생활 상의 문제 및 텔레비전, 신문 등을 보지 못했던 불편함도 대부분 소실되어 삶의 질 역시 상승하였으며 실제로 이에 대한 환자의 치료 만족도가 매우 높았다.

본 증례의 환자는 좌측 주시 시 우측 안구의 내전 제한이 있어 입원 당시 안구 중심축에서 거의 움직임이 없는 상태였으나 한방 치료를 시행하면서 움직임 점차 증가하여 퇴원 당시에는 안구 중심축에서 5 mm 가량 움직일 수 있었다. 정상 범위에 비하면 여전히 내전에 제한이 있는 상태이나 환자가 가장 불편함을 호소했던 안구운동장애로 인한 수평 복시는 80% 가량 감소하였고 육안 상 관찰되는 양안의 정렬 이상도 크게 눈에 띄지 않는 수준이었다.

핵간안근마비를 일으키는 원인은 뇌경색, 다발성경화증을 비롯해 외상, 천막탈출, 감염, 종양 등으로 다양하며 그 중 뇌경색은 38%로 핵간안근마비의 가장 흔한 원인이다¹⁷. 뇌경색으로 인한 핵간

안근마비의 예후는 아직 명확하지 않으나 지속적인 연구가 이어지고 있다. 한 후향적 연구에서는 허혈성 핵간안근마비 환자 33명 중 26명(78.8%)에서 평균 2.25개월 후 호전 경과를 관찰하였으나 영상의학적 진단 근거가 충분하지 않았다는 한계가 있었으며¹⁸ 또 다른 후향적 연구에서는 뇌자기공명 영상 상 내측종속의 병변이 확인된 핵간안근마비 환자 45명 중 16명(35.6%)이 회복되었고, 핵간안근마비의 원인이 혈관성 질환으로 분류된 환자 24명 중 9명(37.5%)이 회복되었다. 전체적인 핵간안근마비 환자의 회복률은 49.2%로 보고되었으며 그 중 대부분의 회복은 발병일로부터 약 6개월 이내에 이뤄지는 것이 관찰되었다¹⁹. 본 증례의 환자는 발병일로부터 10일이 경과한 시점에서 한방 치료를 시작하였으며 이후 30일 동안 총 29회에 걸쳐 한방 치료를 받았다. 발병일로부터 40일이 지났을 때 대부분의 증상이 소실되었고, 이는 내측종속의 병변 또는 혈관성 질환이 원인이 되어 발생한 핵간안근마비 환자들의 예후가 좋지 않고 일반적인 핵간안근마비의 예후가 약 2달 정도임³을 고려했을 때 비교적 빠른 경과임을 알 수 있다.

본 증례는 내측종속을 포함한 교뇌 피개의 경색으로 인해 다른 신경학적 증상 없이 핵간안근마비만을 동반한 환자에게 한의학적 변증을 통해 육미지황탕가미를 비롯한 침, 뜸, 부항 치료를 시행하여 양호한 경과를 얻었다는 데 그 의의가 있다. 양방 치료가 병행되었으나 급성기 뇌경색증에 대한 일반적인 약물치료만 시행하였으며 복시와 안구운동장애에 대해서는 경과관찰만 진행하던 중, 한방 치료를 받은 후 비교적 빠른 호전 경과를 보인 것을 통해 한방 치료가 효과적이었다고 추측할 수 있다. 단, 다양한 한방 치료가 복합적으로 이뤄졌기 때문에 특정 치료의 독립적인 효과를 파악하기 어렵다는 제한점이 있어 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 사료된다.

향후 교뇌 및 내측종속 경색으로 인한 핵간안근마비 및 이와 관련된 증상에 대한 지속적인 임상

연구 및 증례보고가 이어져야 할 것으로 보인다.

감사의 글

이 논문은 2019학년도 원광대학교의 교비지원에 의해 수행됨.

참고문헌

1. Korean Stroke Society. Stroke. Seoul: PanMun Education; 2017, p. 3, 90.
2. The Epidemiology Research Council of the Korean Stroke Society. Stroke Statistics in Korea 2018: A Report from the Epidemiology Research Council of the Korean Stroke Society. Korean Stroke Society. <http://www.stroke.or.kr/bbs/?code=epidemic1>. 2018. Searched at March 20, 2019
3. The Korean Neurological Association. Textbook of Neurology. 2nd ed. Seoul: PanMun Education; 2012, p. 25, 287-9, 294.
4. Hanna KL, Hepworth LR, Rowe FJ. The treatment methods for post-stroke visual impairment: A systematic review. *Brain and Behavior* 2017;7(5):e00682.
5. Park J, Kim YS, Cho KH, Mun SK, Jung WS. A Study of Central and Peripheral type of Eye Movement Impairment - Focused on 3 Cases Treated with Oriental Medical Treatment. *Korean J Orient Int Med* 2012;33(4):599-608.
6. Jung KS, Park HJ, Kim SH, Ahn HJ, Ock MK. A Clinical Study on One Case of Exotropia Caused by Unilateral-internuclear- ophthalmoplegia due to Pontine Infarction. *Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society* 2006;23(3):241-7.
7. Shin JA, Son DH, Lee TH, Byun DS, Yoon HS, Jang IS. 3 Cases of Korean Medicine about Eyeball Movement Disturbance due to 3th, 4th, and 6th Cranial Nerve Palsy. *Korean J Orient Int Med* 2003;24(3):626-34.
8. Fenichel Gerald M. Clinical Pediatric Neurology. 6th ed. Philadelphia: Saunders; 2009, p. 325-6.
9. Kochar PS, Kumar Y, Sharma P, Kumar V, Gupta N, Goyal P. Isolated medial longitudinal fasciculus syndrome: Review of imaging, anatomy, pathophysiology and differential diagnosis. *Neuroradiol J* 2018;31(1):95-9.
10. Choi JY, Kim HS, Lee YC. A Case of Bilateral Internuclear Ophthalmoplegia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1997;38(6):1050-5.
11. Association of Korean Medicine Professors for Cardiology and Neurological Medicine. Cardiovascular and Neurological Medicine in Korean Medicine I. Seoul: Woori Medical Books; 2018, p. 254.
12. Noh SS. Otolaryngology. Seoul: Iljungsa; 1999, p. 167, 219.
13. Nanjing Chinese Medicine Graduate School. Correction & interpretation of Zhu bing yuan hou lun. Beijing: People's Medical Publishing House; 1983, p. 781-2.
14. Hu J. Donguibogam. Seoul: Bubun Publishers; 2007, p. 619, 638.
15. Yun YK. Korean medicine prescription and commentary. Seoul: Uisungdang; 2011, p. 508-9.
16. Shin MK. Clinical Traditional Herbalogy. Seoul: Younglimsa; 2010, p. 233, 236, 259, 326, 332, 351, 547.
17. Keane JR. Internuclear ophthalmoplegia: unusual causes in 114 of 410 patients. *Arch Neurol* 2005;62(5):714-7.
18. Wu YT, Cafiero-Chin M, Marques C. Wall-eyed bilateral internuclear ophthalmoplegia: review of pathogenesis, diagnosis, prognosis and management.

Clin Exp Optom 2015;98(1):25-30
19. Bolaños I, Lozano D, Cantú C. Internuclear
ophthalmoplegia: causes and long-term follow-up

in 65 patients. *Acta Neurol Scand* 2004;110(3):
161-5.