

Case Report

일산화탄소에 기인한 Delayed Neuropsychiatric Sequelae 환자에서 발생한 사지 불완전마비 증례보고 1례

유주영, 김민지, 이강욱, 조현경, 유호룡, 설인찬, 김윤식*

대전대학교 한의과대학 심계내과학교실

Delayed Neuropsychiatric Sequelae with Reversible Quadriplegia after Carbon Monoxide Intoxication : A Case Report

Ju Young Ryu, Min Ji Kim, Kang Wook Lee, Hyun Kyoung Cho,
Ho Ryong Yoo, In Chan Seol, Yoon Sik Kim

Department of Circulatory Internal Medicine, College of Korean Medicine, Daejeon University

Carbon monoxide poisoning leads to hypoxia, which eventually leads to tissue ischemia. The delayed neuropsychiatric syndrome can arise in the period from 4 days to 5 weeks following carbon monoxide poisoning. This case report describes a male who suffered from delayed sequelae after self-inflicted carbon monoxide poisoning. At the time of admission, he had symptoms of quadriplegia, both upper limb ankylosis, gait disturbance, and dysuria. He was treated with acupuncture, electro-acupuncture, physical therapy, and *Uwhangchungsim-won*. Paraplegia improved considerably after 7 days in hospital, and paralysis of the both upper extremities improved after 14 days in hospital. He was able to walk holding on to his wheelchair after 28 days in hospital. He was hospitalized for 55 days and was discharged from the hospital in a fine condition for everyday life. This case report suggests the possibility that Korean medicine for delayed neuropsychiatric syndrome.

Key Words : Case report, Delayed neuropsychiatric syndrome, Quadriplegia, Acupuncture, *Uwhangchungsim-won*

서론

일산화탄소는 탄화수소가 불완전연소할 때 발생하는 유독한 가스로, 무색, 무미, 무취의 기체이다. 그러나 체내에 흡수되면 헤모글로빈과의 친화력이 산소보다 210배나 높은 특성으로 인해 조직에 대한 산소의 해리를 감소시켜 조직의 손상을 유발한다¹⁾. 일산화탄소의 주요 공급원은 담배연기, 목재연료, 가스연료, 가솔린, 자동차 배기가스, 석탄 등으로, 과거 우리나라에서는

석탄이 주요 연료로 사용되었기 때문에 관리의 소홀로 인한 급성 일산화탄소 중독이 매우 흔하게 관찰되었다. 최근에는 석탄의 사용이 줄어 일산화탄소 중독 발생이 줄어드는 추세였으나 2008년 한 연예인의 일산화탄소를 이용한 자살이 대대적으로 언론에 보도된 이후 일산화탄소 중독으로 인한 자살률은 증가하고 있는 추세이다²⁾. 그 이외에 화재, 차량 배기가스, 그릴이나 가스오븐 등 다양한 발생원에 의한 중독은 발생하고 있다.

일산화탄소 중독의 증상은 매우 다양하다. 피로, 두통,

• Received : 27 July 2018

• Revised : 30 August 2018

• Accepted : 7 September 2018

• Correspondence to : 김윤식(Yoon Sik Kim)

충남 천안시 서북구 노태산로 4 대전대부속천안한방병원

Tel : +82-41-521-7536, Fax : +82-41-521-7007, E-mail : yoonsik@dju.kr

근육통, 불안, 우울증, 구토, 어지러움 등의 경미한 증상에서 신경학적 손상, 혼돈, 경련, 의식 소실, 심근경색, 뇌경색 등의 심각한 부작용을 동반하기도 하며 사망에 이르는 사례도 있다³⁾. 특히, 뇌와 심장은 일산화탄소에 민감하여 중추신경계에서 지연성 신경학적 손상이라고 하는 증후군을 유발하기도 한다⁴⁾. 지연성 신경정신과학적 후유증(delayed neuropsychiatric sequelae, DNS)은 급성중독에서 회복된 후 특별한 증상이 없는 기간(Lucid interval)에 이어 나타나는 신경학적 증후군을 말하며⁵⁾, 보통 일산화탄소 급성 중독이 발생한 이후 4일에서 4-5주가 지난 이후, DNS가 발생할 수 있다. 증상은 갑작스러운 두통의 발생, 집중력의 저하, 단기기억상실, 이해력 장애, 성격변화, 치매, 사지경직, 배변장애가 있다⁶⁾.

일산화탄소 중독에 의한 DNS에 대한 한방 치료 증례는 보고된 바 있으나 증례가 많지는 않다⁷⁻¹⁰⁾. 또한 치료의 대상이 주로 인지기능저하나 정신기능장애였으며 DNS를 呆病의 측면으로 접근했다. 본 증례는 DNS 환자에서 발생한 사지불완전마비에 대한 증례로 風病의 측면에서 접근했다는 점에서 차이가 있다. 본 증례에서는 침과, 전침, 우황청심원, 재활치료를 통하여 사지불완전마비가 상당한 호전을 보여 보고하는 바이다.

본 증례보고는 후향적 의무기록 분석한 결과로 대전대학교 천안한방병원 임상시험 심사위원회의 승인을 받아 윤리적 연구 수행을 진행하였다.(DJUMC-2018-BM-08)

증례

- 1) 기본정보: 김○○, M/23
- 2) 주소증: 사지불완전마비(좌>우), 양측 상지경직(좌>우), 보행장애, 배뇨장애
- 3) 발병일: 2017년 12월 말
- 4) 과거력: 2017년경 우울증 증상으로 ○병원에서 Tx.po-med(+)
- 5) 가족력: 별무
- 6) 현병력: 현 23세 남환. 번개탄으로 자살 시도 중 발견되어 ○병원에서 이송되었으며 그곳에서 급성 일산화탄소 중독으로 진단받고 입원치료 중 delayed neuropsychiatric sequale 발생하여 7일간 고압산소치료 후 사건발생 21일째 되는 날, 대전대학교부속천안한방병원에 입원하였다.

7) 방사선 소견

일산화탄소 중독 발생 당일 진행한 Brain MRI DWI 검사상 양측 Globus pallidus가 고신호강도로 보여졌다(Fig. 1). 이후 DNS 증상 발생하여 사건 발생 15일 경과 후 진행한 Brain MRI DWI 검사로는 Globus pallidus 부위의 허혈성 음영은 보이지 않았으며 대뇌백질 및 뇌실주위 백질과 난형중심백질이 좌우 대칭으로 고신호강도로 보여있는 상태였다(Fig. 2). 그리고 T2영상에서는 caudate nucleus-head, putamen 부위로 손상을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

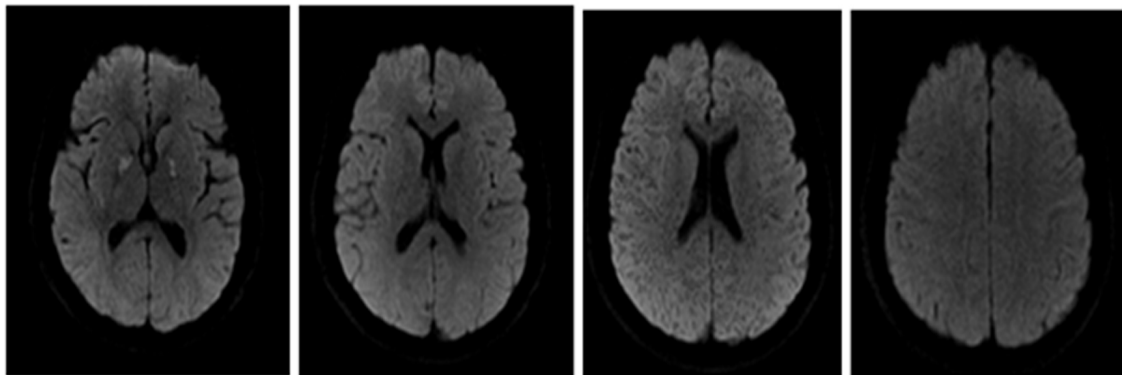


Fig. 1. Brain MRI DWI of the date of the incident

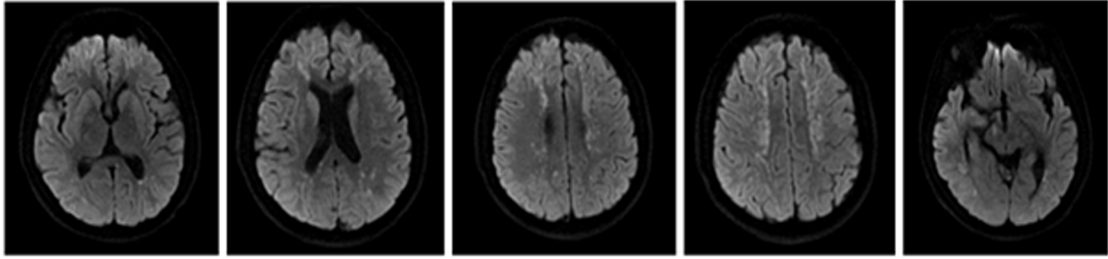


Fig. 2. Brain MRI DWI 15 day after the incident

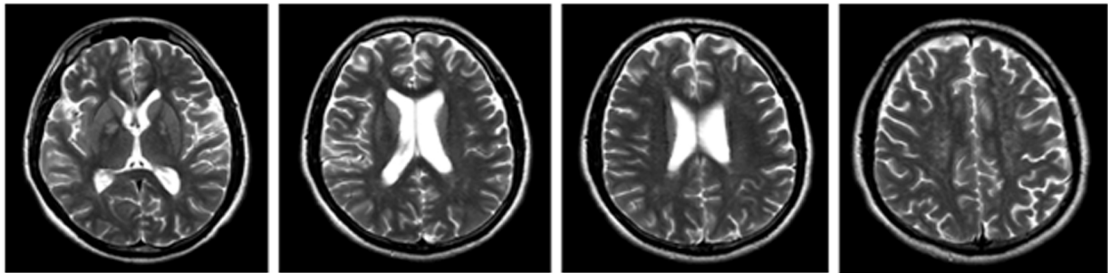


Fig. 3. Brain MRI T2 15 day after the incident

8) 치료방법:

- (1) 침치료: 2회/일 침치료가 진행되었으며 유침시간은 15분이었다. 혈자리는 백회, 양측의 곡빈, 견정, 풍시, 족삼리, 절골, 곡지의 중풍칠처혈을 선정하였으며, 이외 외관, 팔사혈 및 경직이 있는 관절 부근과 경결 및 압통이 있는 곳을 선정하였다. 침은 (주)우진침구에서 제작된 규격 0.25*30mm인 멸균 stainless steel 호침을 사용하였다.
- (2) 전침치료: 1회/일로 경직이 있는 관절 부근과 근육 경결 및 압통을 호소하는 부분에 전침을 시행했다. 주로 외관과 곡지, 견우와 견료혈이 대상이었으며 전침 자극은 주파수는 2-3 Hz를 선택하였고, 출력은 환자가 느낄 수는 있으나 통증을 느끼지 않을 정도로 연결했다. 전침기는 신진전자(한국)에서 제작한 NEW POINTER (TENS) SJ-106 모델의 저주파 자극기를 이용하였다.
- (3) 한약치료: 우황청심원(환)을 아침, 저녁 식후 30분

후 1개씩 경구로 복용했다.

- (4) 재활치료: 1회/일 시행했으며 치료시간은 20~25분이었다. 입원 이후 7일간은 passive 위주로 관절을 움직여서 이완될 수 있도록 했다. 이후 다리의 근력이 grade 4/4으로 회복된 이후에는 보행운동 위주로 시행했으며 좌측 팔 부위는 슬링운동치료를 병행하였다.
- (5) 양약치료: 양약은 ㄸ병원에서 처방받아 복용했다. (clonazepam 0.5mg, Amitriptyline hydrochloride 10mg, Aripiprazole 2mg)

9) 치료경과:

- (1) 사지불완전마비(Table 1)

① 초진 당시

초진 당시 팔의 근력은 grade 3/1, 다리의 근력은 grade 3/1으로 확인되었으며 우측 팔은 스스로 얼굴 언저리까지 올라갈 수 있었고 우측 다리는 무릎을 세울 수 있었다. 우측 손가락과 발가락은 움직일 수 있는 상태였다. 반면, 좌측 손가락은 전혀 움직일 수 없고 발가락만 까딱일 수 있을 정도로 확인되었다.

② 7일 경과

치료 진행하며 좌측 다리의 근력이 상당히 호전되었으며 우측 다리의 근력도 호전되어 다리의 근력은 grade 4/4로 양측 무릎을 세울 수 있으며 반대쪽 무릎에 다리를 올렸다 내렸다 할 수 있었다. 팔의 근력은 grade 4/1으로, 우측 팔은 머리 위로 올릴 수 있을 정도로 호전을 보였고 좌측 팔은 손가락을 까딱일 수 있을 정도로 호전을 보였다.

③ 14일 경과

입원한지 13일 이후 좌측 팔의 근력이 회복되어 중력에 저항할 수 있었으며 배까지 올려놓을 수 있었으며 입원한지 14일 이후 팔의 근력은 grade 4/3으로 좌측 팔을 명치 부근까지 올릴 수 있을 정도로 호전

을 보였다.

④ 21일 경과

좌측 팔의 근력은 점진적으로 회복되어 팔꿈치관절과 어깨관절의 능동적 운동범위가 증가하였고 팔을 올릴 수 있는 범위도 증가하여 가슴까지 올릴 수 있었다.

⑤ 49일 경과

좌측 팔의 근력은 지속적으로 회복되는 경향을 보였으나 좌측 어깨뼈 주변의 경직이 지속되며 통증을 야기하며 재활치료가 원활하게 되지 않는 경향을 보였다. 팔의 근력은 grade 4/4에 가까울 정도로 회복되었으나 우측에 비해 좌측이 힘이 덜 들어가는 느낌이 있다고 호소했다.

Table 1. The Progress of The Patient

Progress of the Patient	
Adm.	Upper limb motor weakness: Gr.3/1, Lower limb motor weakness: Gr.3/1, Finger mot(+/-), Toe mot(+/+)
8day	Upper limb motor weakness: Gr.4/1, Lower limb motor weakness: Gr.4/4, Finger mot(+/+), Toe mot(+/+)
15day	Upper limb motor weakness: Gr.4/3, Lower limb motor weakness: Gr.4/4
22day	Upper limb motor weakness: Gr.4/3, Lower limb motor weakness: Gr.4/4, The active ROM of the Lt. upper limb improved compared to before.
50day	Upper limb motor weakness: Gr.4/4, Lower limb motor weakness: Gr.4/4,

(2) 양측 상지경직

경직이 가장 심한 부위는 팔꿈치관절 부분이었으며 입원당시 팔꿈치관절은 완전히 펴지지도 완전히 굽혀지지도 않는 상태로 운동범위가 제한적이었으며 우측보다 좌측이 더욱 심했다. 입원 21일차부터 경직의 호전이 보이며 관절의 움직임이 보였으나 신전시 제한이 확인되었다. 입원 49일차에는 관절운동범위의 제한이 거의 보이지 않았다.

(3) 보행장애

입원 12일차부터 손을 잡고 보행이 가능했으며 입원한지 28일 이후 휠체어를 끌고 스스로 보행 가능할 정도였다. 입원 42일차부터는 자가보행이 가능했으며, 퇴원할 때는 절뚝거리는 양상 없이 원활하게 보행가능한 상태로 호전되었다.

(4) 배뇨장애

입원당시 뇨의감을 느끼지 못해 foley-tube를 지속하고 있었으며 입원한지 14일 이후 뇨의감 자각할 수 있어 foley를 제거했다. 제거한 뒤 한차례 자가배뇨하지 못하여 넬라톤 1차례한 것 외에는 도뇨법을 시행한 바 없었다. 다만, 소변을 보기 전에 지연되는 경향이 있었으나 입원 25일차부터 지연뇨의 경향도 소실되었다.

(5) Korean version of Modified Barthel Index (K-MBI)

일상생활수행 정도를 분석한 바텔지수는 한글판 수정바텔지수(K-MBI)를 사용했으며 입원기간 내 7일 주기로 측정하였다. 환자는 입원기간 내 꾸준한 지수의 회복을 보였다(Table 2).

Table 2. Korean version of Modified Barthel Index (K-MBI)

Category	Adm.	8day	15day	22day	29day	36day	43day	DisCharge
1. Personal hygiene	0	1	1	1	3	4	4	5
2. Bathing self	0	0	0	0	1	3	3	4
3. Feeding	0	5	5	5	8	8	10	10
4. Toilet	0	2	2	2	2	2	5	8
5. Stair climb	0	0	0	0	0	0	8	8
6. Dressing	0	0	0	2	2	5	8	10
7. Bowl control	0	5	5	5	5	8	10	10
8. Bladder control	-	0	5	8	8	10	10	10
9. Ambulation	0	0	0	0	0	3	8	15
10. chair/bed transfer	0	0	0	0	1	8	12	15
Total score	0	13	18	23	30	51	78	95

고 찰

일산화탄소는 헤모글로빈의 Heme 분자와의 결합력이 산소에 비해 210배 더 높기 때문에 일산화탄소 중독은 혈액의 산소운반을 방해하고 저산소증을 유발하여 급성 뇌손상을 발생시킨다¹⁾. 그에 비해 지연성 뇌손상은 미토콘드리아 내 전자전달체계의 손상과 지질의 과산화에 따른 파괴, 그리고 혈소판과 혈관 내피세포의 산화에 의한 손상의 기전에 의해 발생한다고 추정하고 있다^{11,12)}. 따라서 급성기에는 담창구(globus pallidus), 시상(thalamus), 해마(hippocampus) 등에 손상이 발생하며, 만성적으로는 대뇌 백질의 대칭성 괴사 및 탈수초화(demyelination)가 일어난다. 피질이나 해마, 시상의 변화는 일시적으로 나타나며 만성적 손상은 드문 것으로 보인다^{13,14)}. 피질 간의 신경신호 전달을 담당하고 있는 대뇌의 심부 백질 부분에서 탈수초화가 느리게 나타나는 이유는 희소돌기아교세포(oligodendrocyte)가 피질에 비해 적어서 지연성 산화손상(delayed oxidative stress)에 취약하기 때문으로 알려져 있다¹³⁾. 탈수초화 및 세포부종으로 인한 대뇌 심부 손상이 발생하는 경우에는 인지변화, 성격의 변화, 파킨슨성 운동장애, 실노와 실변, 치매, 함구증, 망상 및 와해된 언어와 같은 정신증상이 나타나게 된다¹⁵⁾.

해외에서는 DNS와 관련하여 기전이나 요인, 진단,

치료방법 등의 연구가 이루어지고 있다. DNS에 대한 치료는 완전히 확립되어 있지 않은 상태이나 고압산소치료가 DNS의 증상 및 예후를 호전시킬 수 있는 것으로 발표되고 있다¹⁶⁻¹⁸⁾. 국내에서도 DNS와 관련하여 지속적으로 증례보고가 발표되며 고압산소치료의 효과를 강조하고 있다^{16,19)}.

한의학계에서도 DNS에 대한 증례보고는 발표되고 있는데⁷⁻¹⁰⁾ 앞서 보고된 증례들은 주된 치료의 목표가 주로 인지기능저하, 정신기능장애였으며 DNS를 呆病의 측면으로 접근했다. 그러나 본 증례는 주된 치료의 목표가 운동장애였으며 風病의 측면에서 접근하여 치료했다는 점에서 차이가 있다. 그리고 앞선 증례들은 변증하여 각각 다른 탕약을 치료에 사용했기 때문에 치료의 공통점을 찾기가 힘들며, 임상에 그대로 적용하기에는 쉽지 않았다. 그에 비해 본 증례에서는 탕약에 대한 치료를 시행하지 않았다. 본 증례에서는 風病에 많이 쓰이며 뇌혈액순환에 도움을 준다고 보고된 중풍 칠처혈²⁰⁾을 치료에 응용하였다. 따라서 환자의 체질이나 증상에 따라 치료방법에 변동이 없어 임상에 그대로 적용하기가 어렵지 않다. 이에 저자는 본 치험례를 보고하고자 한다.

본 환자는 사지불완전마비가 주증상으로 초진시 팔의 근력은 Gr.3/1, 다리의 근력은 Gr.3/1으로 좌측의 팔다리의 움직임이 거의 없었다. 오른쪽 팔은 움직임 수는 있었으나 수저질을 스스로 하지 못하는 상태

였고 허리를 세우고 혼자서 앉을 수가 없었다. 양 팔의 강직도 동반했는데 팔꿈치관절 부위가 가장 심했다. 그리고 노의감을 느끼지 못해 foley-tube를 유지하고 있었으며 대화시 반응속도가 느리고 말의 속도가 느린 경향이 있었다. 하지만 의사소통에 문제가 되지는 않았으며 지남력장애는 보이지 않았다.

한약치료는 개인적인 이유로 거부하여 한약치료는 시행하지 않았으며 우황청심원과 침치료, 재활치료를만 시행하였다. 양방약은 본원으로 전원오기 전부터 ㄸ병원에서 처방받아 복용중이었으며 경련예방 및 우울증 치료를 위해 처방되었다. 성분은 각각 clonazepam 0.5mg, Amitriptyline hydrochloride 10mg, Aripiprazole 2mg 이었으며 BIT 약효분류로는 각각 항경련제, 삼환계 항우울제, 항정신병약물·Major 트란퀼라이저이다. 본 환자는 증상 발생 이전부터 우울증으로 치료를 받았으며 증상 발생 이후에도 우울 경향은 확인되어 그와 관련하여 약물치료를 받았다.

입원 이후 7일간 다리의 마비는 Gr.1에서 Gr.4로 상당히 호전을 보였으며, 입원 2주차에는 팔의 근력도 상당히 호전을 보여 우측 손으로 수저질이나 휴대폰 조작이 가능했다. 보행상태도 손을 잡고 보행 가능할 정도로 호전을 보였으며 노의감도 느낄 수 있을 정도로 호전되었다. 입원 3주차부터는 자가보행을 목표로 보행훈련을 지속했고 관절 강직의 해소를 위하여 침치료나 재활치료를 계속해서 시행했다. 그리고 움직임에 따라 발생하는 통증을 완화하기 위한 치료를 시행했다. 주로 우측보다는 좌측이 전반적으로 근육의 경결이 확인되며 압통을 호소하여 그것을 해소하기 위하여 침치료 및 전침치료를 시행했다. 이후 관절강직이나 통증, 그리고 보행장애 면에서 완만한 회복을 보였고 입원한 지 55일째 환자는 거의 스스로 일상생활이 가능하여 퇴원했다. 이후 외래로 내원했으며 2개월 경과 증상이 호전되어 치료종결하였다.

중풍칠치혈의 자침은 뇌의 손상된 혈관의 수축기 혈류속도와 박동성 지수에 영향을 줌으로써 말초혈관의 저항성이 감소되어 뇌혈액순환에 양호한 효과를 나타낸다는 연구가 보고된 바 있다²⁰⁾. 그리고 전침자극은 임상적으로 뇌졸중으로 인한 편마비 환자에 두루 응용

되어 왔는데 뇌졸중 환자의 팔의 경직이나 어깨관절 통증 완화에 도움을 줄 수 있다는 보고가 있다²¹⁾. 또한 전침자극과 운동치료가 근 위축 회복과 조직학적 회복에 도움을 줄 수 있다는 보고가 있다²²⁾.

우황청심원은 중풍성 질환이나 뇌졸중 후유증에 많이 쓰는 처방으로 東醫寶鑑 風門에서 ‘졸중풍으로 인사 불성이 되고 담연이 막혀서 정신이 흐릿하며, 말을 제대로 하지 못하고 입과 눈이 돌아가며, 팔다리를 쓰지 못하는 것 등의 증상을 치료한다’ 라고 언급되어 있다²³⁾. 연구적으로도 우황청심원이 뇌혈관반응도나 혈류속도에 변화를 유발하여 뇌모세혈관을 확장시키는 효과를 기대할 수 있을 것으로 보인다는 결과가 있다²⁴⁾.

비록 1례에 불과하여 이를 일반화시킬 수는 없지만 본 증례를 통해서 DNS로 인한 사지불완전마비에 한방 치료가 치료방법이 될 수 있다는 가능성을 열어줄 것으로 기대한다.

결론 및 요약

저자 등은 급성 일산화탄소 중독 이후 지연성 신경정신과학적 후유증이 발생한 환자를 중풍칠치혈을 사용한 침치료, 전침치료, 재활치료 및 우황청심원을 투여한 결과 Korean version of Modified Barthel Index(K-MBI)에서 뚜렷한 호전을 보이며 사지불완전마비, 양측 상지경직, 보행장애, 배뇨장애 증상의 호전을 확인할 수 있었다. 이에 상기 치험 1례에 대하여 보고하는 바이다.

참고문헌

1. Prockop LD, Chichkova RI. Carbon monoxide intoxication: an updated review. J Neurol Sci. 2007;262(1-2):122-30.
2. Lee JY, Song JH, Lim BS. Characteristics of suicide by carbon monoxide poisoning in Korea. J Korean official statistics. 2016;21(1):57-83.

3. Weaver LK. Carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med.* 2009;360:1217 - 25.
4. Wolf SJ, Lavonas EJ, Sloan EP, Jagoda AS. Clinical Policy: Critical Issues in the Management of Adult Patients Presenting to the Emergency Department with Acute Carbon Monoxide Poisoning. *Annals of Emergency Medicine.* 2008;51:138 - 152.
5. Kim W, Lee DH, Suh KY. A Clinical Study of Delayed Sequelae in Carbon Monoxide Intoxication. *J Korean Neuropsychiatric Assoc.* 1987;26(4):675-88.
6. Lo Pardo D, Amedola D, Senatore G, Damiano A, Pezzuti G, Pugliese N, et al. Delayed neuropsychiatric syndrome after carbon monoxide poisoning: inclusion of hyperbaric oxygen therapy in the recovery protocol. *Emergency Care Journal.* 2016;12(5675):28-30.
7. Kim DE, Kim KH, Kim JS, Shin GC, Lee WC. A Case of Delayed encephalopathy after Acute Carbon Monoxied Intoxication. *J Korean Oriental Med.* 2001;22(3):169-178.
8. Park JY, Ko JC, Baek EG, Jun CY, Han YH, Ha KS. A Case of Delayed Postanoxic Encephalopathy after Carbon Monoxide Intoxication. *J Int Korean Med.* 2002;97-102.
9. Kim YY, Kim JY, Cho HY, Cho SH, Hwang WW. A Case Study of Patient with Delayed Post-Anoxied Encephalopathy Improved by Korean Traditional Treatment, Especially Jowiseung-chungtang. *J of Oriental Neuropsychiatry.* 2008; 19(3):205-17.
10. Roh SH, Park SH, Kim MS, Ok HJ, Kwon DI, Sun JJ. A Clinical Case Study of a Delayed Neuropsychic logical Sequelae Patient with Abnormal Brain Waves due to CO Intoxication. *J Int Korean Med.* 2014;233-239
11. Zhang J, Piantadosi CA. Mitochondrial oxidative stress after carbon monoxide hypoxia in the rat brain. *Journal of Clinical Investigation.* 1992;90 (4):1193-9.
12. Thom SR, Elbuken ME. Oxygen-dependent antagonism of lipid peroxidation. *Free Radic Biol Med.* 1991;10(6):413-26.
13. Kim JH, Chang KH, Song IC, Kim KH, Kwon BJ, Kim HC, et al. Delayed encephalopathy of acute carbon monoxide intoxication: Diffusivity of cerebral white matter lesions. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003;24(8):1592-7.
14. Choi IJ, Oh YH, Kim GT. Original Articles: Magnetic Resonance Imaging for the Prediction of Delayed Neuro-psychiatric Sequelae in Patients with Carbon Monoxide Poisoning DNS. *J Korean Soc Emerg Med.* 2013;24(2):164-73.
15. Parkinson RB, Hopkins RO, Cleavinger HB, Weaver LK, Victoroff J, Foley JF, et al. White matter hyperintensities and neuropsychological outcome following carbon monoxide poisoning. *Neurology.* 2002;58(10):1525-32.
16. Jian-Fang Z, Qiming G, Hua S, Bin L, Yuxiu D, Maofeng L, et al. A positive Babinski reflex predicts delayed neuropsychiatric sequelae in Chinese patients with carbon monoxide poisoning. *Biomed Res Int.* Epub May 15, 2014.
17. Beppu T. The role of MR imaging in assessment of brain damage from carbon monoxide poisoning: a review of the literature. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2014 Apr;35(4):625-31.
18. Chang DC, Lee JT, Lo CP, Fan YM, Huang KL, Kang BH, et al. Hyperbaric oxygen ameliorates delayed neuropsychiatric syndrome of carbon monoxide poisoning. *Undersea Hyperb Med.* 2010 Jan-Feb;37(1):23-33.
19. Park HK, Joo SH, Choi JW, Park HS. A case of delayed encephalopathy of carbon monoxide intoxication. *J Korean Neuropsychiatr Assoc.* 2013;52:463-467.
20. Lee SH, Shin KH, Kim JU. Effect of Seven

Points of CVA Acupuncture on Cerebral Blood Flow. *J Acupunct Res.* 2004;21(3):83-97.

21. Lee SW, Yun JM, Son JW, Kang BG, Park SM, Yun HJ, et al. The Effect of Electroacupuncture on Upper-Extremity Spasticity of Stroke Patients. *J Int Korean Med.* 2007;28(3):492-501.
22. Yoo YD, Kim SY, Min SG. Effects of Electroacupuncture and Therapeutic Exercise on Skeletal Muscle in the Ischemic Stroke Rats. *J Korean Society of Physical Therapy.* 2006;18(3):9-21.
23. Heo J, (Remark by Jinjupyo). *Donguibogam*. 2nd rev. ed. Seoul: Bubinbooks. 2009:1026.
24. Kim LD, Yun SP, Lee SH, Kim EJ, Na BJ, Jung DW, et al. Effects of Uwhangchungsim-won (Nihuangqingxin-yuan) on Systemic Blood Pressure, Pulse Rate, Cerebral Blood Flow, and Cerebrovascular Reactivity in Humans. *J Int Korean Med.* 2004;25(3):440-50.