

심폐소생술후 발생한 저산소성 허혈성 뇌손상 患兒 치험 1例

고덕재, 유한정, 조백건, 이진용, 김덕곤

경희대학교 한의과대학 소아과학교실

A Case Report of Hypoxic Ischemic Encephalopathy followed by Cardiopulmonary Resuscitation

Koh Duck Jae, You Han Jung, Cho Baek Gun, Lee Jin Yong, Kim Deog Gon
Department of Pediatrics, College of Oriental Medicine, Kyunghee University

Objective : To evaluate the effect of Oriental Medical Treatment on a patient with Hypoxic Ischemic Encephalopathy followed by Cardiopulmonary Resuscitation

Method : We applied various methodology of Oriental Medical Treatment including Acupuncture, Electroacupuncture, Physical treatment, Herbal Medicine, Moxibustion treatment and Western medication as well.

Result : Herbal medicine was applied on the basis of the patient's history. We applied formular to remove phelgm as a pathogenic factor after Hypoxic Ischemic Encephalopathy. At the same time, considering the patient spent more than a month in ICU lacking appropriate nutrition, we used formuli on the basis of "Deficiency of Spleen" focusing to vitalize the function of digestive system. As the condition of the patient changed, we also adapted formular accordingly. We prescribed Herbal medication to strengthen Yin and Yang equally as she got hospitalized for long time. Also we applied Acupuncture treatment and Moxibustion treatment to control Qi flow. The general condition of the patient got better with successful removal of Foley catheter and elevated Glasgow Coma scale. We used Electroacupuncture, Physical treatment and Western medication at the same to get maximized effect on relaxing the contracted muscle. According to the Modified Ashworth Scale (MAS), we have some changes in muscle spasticity but later, the effect was not that significant.

Conclusion : We had a patient with Hypoxic Ischemic Encephalopathy followed by Cardiopulmonary Resuscitation. In the management of Hypoxic Ischemic Encephalopathy, Conservative treatments are the mainstream but there are not many alternatives. Therefore, We suggest that Oriental medical approach may contribute to the management of Hypoxic Ischemic Encephalopathy.

Key words : Hypoxic Ischemic Encephalopathy, Oriental medical treatment.

접 수 : 2005년 11월 15일, 채택일자: 2005년 12월 17일
교신저자 : 고덕재. 서울시 동대문구 회기동 1번지 경희의료원 한방병원 한방소아과
(Tel: 02-958-9172, E-mail: mesoderm@freechal.com)

I. 緒 論

심폐소생술 후 발생한 저산소성 허혈성 뇌손상 患兒 1例 최근에는 심폐소생술의 발달과 더불어 소생 후 혼수환자가 증가하여 사회적 경제적 윤리적으로 많은 문제가 되고 있다.¹⁾ 심정지에 의한 뇌의 허혈/재관류 손상은 1970년 이후 뇌소생술의 개념이 도입되고, 심폐소생술의 발전에도 불구하고 여전히 많은 임상적인 문제점을 가지고 있다. 이는 소생술 후 허혈/재관류 손상에 의해 발생하는 저산소성 허혈성 뇌병증(Hypoxic Ischemic Encephalopathy)의 병태 생리기전의 다인성과 복잡성, 임상 실험의 한계 등으로 뇌손상 기전의 많은 부분이 아직 알려지지 않았기 때문이며, 자발 순환은 회복하였지만 혼수상태로 지속되는 환자에서 뇌기능 회복 여부 등의 예후 예측 판정 방법이 불확실하기 때문이다.²⁾

심정지에 의한 뇌손상은 불완전 국소 뇌허혈을 유발하는 저산소증, shock, 뇌졸중, 뇌외상과는 구분해서 생각해야 한다. 심정지시 뇌손상은 초기 무혈류에 의해 발생하며, 이후에는 심폐소생술에 의한 소량의 혈류(trickle flow, 정상혈류의 10%이하)에 의해 불완전 뇌허혈이 발생되고, 순환회복이후에는 재관류손상을 받

아 혈역학적으로 안정되어 있어도 뇌를 포함한 신체주요장기에 소생후증후군이 발생하게 된다.³⁾ 이는 심한 경우 뇌사를 초래하고, 뇌손상이 적을 때는 대뇌나 소뇌의 피질은 부분적 혹은 완전히 파괴되지만 뇌간이나 척수기능은 유지되므로 지속적인 식물상태로 생존하게 된다. 이 경우는 수주, 수개월 동안 언어장애, 인지장애를 보이다가, 혼수 기간이 지나면서 우선 의식이 회복되고 다양한 정도의 혼동, 시각적 실인증, 추체외로성 경직, 운동장애 등이 나타난다.⁴⁾

저자는 심정지 발생후에 실시된 심폐소생술 후에 발생한 저산소성 허혈성 뇌병증으로 인하여 입원한 환아에 대한 한방 치료를 경험하였기에 이에 보고하는 바이다.

II. 證 例

1. 患 兒 : 하○○, 11세, 여자
2. 入院其間 : 2004. 11. 10 ~ 2005. 1. 7
3. 診 斷 名 :
Hypoxic ischemic encephalopathy

4. 主訴證

- 1) 四肢麻痺, 強直
- 2) 全失語
- 3) 嚥下障礙(L/T keep state)
- 4) 尿不利(F/C keep state)
- 5) 微熱

5. 發病日

2004년 10월 3일

6. 過去歷, 家族歷

別無異常

7. 現病歷

2004년 10월 3일 아침 보호자가 동생이 누나를 부르는 소리에 잠에서 깨어보니 환아가 격격거리며 호흡곤란을 호소하는 상태에서 119에 연락하여 구급차를 기다리는 사이 의식상실 및 심정지 발생하여 녹색병원 응급실 내원하여 심폐소생술후 자발순환은 회복되었으나 저산소증으로 인한 뇌손상으로 인한 제반증상으로 ICU에서 1개월여 간 치료받은 후 일반 병실에서 1주일여 치료 후 보호자 본격적 한방치료 원하여 2004년 11월 10일 입원하였다.

8. 理學的 所見

입원 당시 환아의 의식상태는 GCS⁵⁾ 8점으로 식물인간상태로 통증자극에 비정상적인 굴곡반응을 보였고 의사 표현은 전혀 불가능하였으며 명령 수행도 전혀 이루어지지 않았다. 뇌의 기능 손상정도를 나타내는 CPC²⁾에서는 CPC 4에 속하여 뇌의 손상정도가 심한 상태였다. 목을 전혀 가누지 못하고 사지의 자세는 상지는 주관절, 수근관절 모두 굴곡된 상태로 주먹을 쥐고 있는 형태를 취하고 우하지는 고관절의 내반, 좌하지는 슬관절이 굴곡된 자세였으며 양쪽 족관절에 중등도의 침착현상을 보

이고 있었다. 사지의 마비 정도는 환아가 지시를 수행할 수 없으므로 정확한 측정이 불가능하였으며 사지의 강직도 심한편이어서 침상생활만 가능하였다. 사지의 강직은 상지는 좌우 모두 대부분의 관절가동범위에서 근긴장도가 매우 증가하여 수동관절운동에 어려움이 느껴지는 MAS⁶⁾ Gr III였으며 하지는 우측은 MAS Gr III이나 좌측은 수동운동이 거의 불가능한 MAS Gr IV였다. DTR은 항진되어 있었으며 Babinski sign도 관찰되었다. 연하 곤란으로 인하여 L-tube를 삽입하여 관급식으로 영양을 공급하고 있었으며 배뇨장애로 인하여 Foley Catheter를 삽입하고 있었다. 관급식 영양은 1300kcal를 4번에 나누어 공급하고 있었다. 특이한 소견으로 입원시부터 미열(37°C 정도)이 관찰되었다. 기타 전신의 통증이나 경련등은 관찰되지 않았다.

그 외 환아는 좌측 복직근의 경직, 面色不華, 易驚, 舌淡紅 苔白厚, 痰涎, 脈細弱의 소견을 보였다.

9. 檢査所見

(1) 2004년 11월 11일(초진일)

- 1) CBC : WBC 14600 ↑, Segment 76.8% ↑
- 2) B/C : LD 638 U/L
- 3) U/A : Occult blood 3+, Leucocyte +-, RBC Many
- 4) EKG : normal sinus rhythm, normal E.C.G

(2) 2004년 11월 28일

- 1) U/A : Occult blood -, Leucocyte -, RBC 0-1

(3) 2004년 12월 22일

- 1) CBC : WBC 6560, Segment 58.3%

10. Clinical Treatment

1) Herbal Medication

- 11.10~11.14 補益養胃湯加味方 (黃芪 6g, 白朮 4g, 山藥 4g, 砂仁 4g, 山查 4g, 甘草 4g, 香附子 3g, 厚朴 3g, 白豆蔻 3g, 白茯苓 3g, 神麩(炒) 3g, 麥芽(炒) 3g, 益智仁 2g, 木香 2g, 人蔘 2g, 生薑 6g, 大棗 6g, 半夏 6g, 陳皮 6g, 石菖蒲 6g, 遠志 6g, 酸棗仁炒 8g, 白芍藥 8g, 釣鉤藤 4g, 炙甘草 6g, 鹿茸 4g)
- 11.15~11.18 香砂溫脾湯加味方 (蒼朮 8g, 厚朴 4g, 香附子 4g, 砂仁 4g, 草果 4g, 山查肉 4g, 麥芽炒 4g, 乾薑 4g, 草豆蔻 4g, 赤茯苓 4g, 藿香 4g, 木香 2g, 甘草 2g, 石菖蒲 6g, 遠志 6g, 山棗仁炒 8g, 白芍藥 8g, 釣鉤藤 4g, 炙甘草 4g, 半夏 5g, 陳皮 6g)
- 11.19~11.21 香砂溫脾湯加味方 (蒼朮 8g, 厚朴 4g, 香附子 4g, 砂仁 4g, 草果 4g, 山查肉 4g, 麥芽炒 4g, 乾薑 4g, 草豆蔻 4g, 赤茯苓 4g, 藿香 4g, 木香 2g, 甘草 2g, 石菖蒲 6g, 遠志 6g, 山棗仁炒 8g, 白芍藥 8g, 釣鉤藤 4g, 炙甘草 4g, 半夏 5g, 陳皮 6g, 鹿茸 4g, 枳實 3g)
- 11.22~11.24 香砂平胃散加味方 (蒼朮 12g, 陳皮 6g, 香附子 6g, 枳實 5g, 藿香 5g, 厚朴 4g, 砂仁 4g, 木香 3g, 甘草 3g, 石菖蒲 6g, 遠志 6g, 山棗仁炒 8g, 白芍藥 8g, 釣鉤藤 4g, 山查肉 3g, 神麩炒 3g, 麥芽炒 3g, 炙甘草 8g)
- 11.25~11.25 香砂平胃散加味方 (蒼朮 12g, 陳皮 6g, 香附子 6g, 枳實 5g, 藿香 5g, 厚朴 4g, 砂仁 4g, 木香 3g, 生薑 9g, 石菖蒲 6g, 遠志 6g, 山棗仁炒 8g, 白芍藥 8g, 釣鉤藤 4g, 山查肉 3g, 神麩炒 3g, 麥芽炒 3g, 炙甘草 8g, 木瓜 4g, 五加皮 4g)
- 11.26~12.2 補益養胃湯加味方 (黃芪 6g, 白朮 4g, 山藥 4g, 砂仁 4g, 山查 4g, 甘草 4g, 香附子 3g, 厚朴 3g, 白豆蔻 3g, 白茯苓 3g, 神麩(炒) 3g, 麥芽(炒) 3g, 益智仁 2g, 木香 2g, 人蔘 2g, 生薑 6g, 大棗 6g, 半夏 6g, 陳皮 6g, 石菖蒲 6g, 遠志 6g, 酸棗仁炒 8g, 白芍藥 8g, 釣鉤藤 4g, 炙甘草 6g, 鹿茸 4g)
- 12.3~12.6 歸仁安心湯(HH057) 合 兒科地黃湯(HH251)
歸仁安心湯(酸棗仁(炒) 20g, 香附子 9g, 陳皮 4.5g, 當歸 3.75g, 龍眼肉 3.75g, 半夏 枳實 竹茹 甘草 人蔘 白茯苓 柴胡 桔梗 山茱萸 麥門冬 遠志 2.5g, 生薑 3.75g, 大棗 6g)
兒科地黃湯(牛膝 鹿角 8g, 熟地黃 山藥 白茯苓 牡丹皮 澤瀉 五味子 補骨脂(炒) 4g)
- 12.7~1.7 地黃飲子 合 養胃湯
熟地黃 8, 巴戟 肉蓯蓉 石斛 遠志 山茱萸 五味子 白茯苓 麥門冬 石菖蒲 砂仁 4g, 肉桂 附子 2g, 薄荷 1g, 大棗 生薑 6g
- 11.11~1/7 牛黃清心元 과립제(Half) 1포 /일 투여
- 11/13 金木八正散(HH114 1포/일) 투여

2) Western Medication

- 11.10~1.7 Baclofen 10mg tid, Prednisolone 5mg tid, Beecom 1T tid, Almagatel.5g/15 ml tid
- 11.26~11.27 Cefixme 100mg 1capsule bid 추가

3) Acupuncture-Tx

百會, 曲池, 外關, 合谷, 足三里, 陽陵泉, 懸鍾, 太衝

4) Electro-Acupuncture Tx

양측 상하지의 강직부위에 시행(合谷 - 曲池, 風市- 血海)

6) Moxibustion-Tx

12.3부터 中脘 神器具 1丈 1回/日

5) Phy-Tx

11.15부터 수동 관절 운동 치료 시행

Ⅲ. 治療 經過

	사지강직정도	의식상태 및 전신상태 변화	사용처방	기타
11.10-11.11	MAS (上肢-Gr III/III 下肢- Gr III/IV)	GCS (7점) CPC 4 미열(37℃~37.5℃) 야간 수면 양호 전신에 힘주며 식은땀 흘리는 양상 보임(3~4회/day) 대변 양호	補益養胃湯 加味方 牛黃清心元	WBC 14600 ↑
11.12-11.15		설사양상 보임(갈색) 열노양상 보임 미열 지속(37℃~37.8℃)	補益養胃湯 加味方 牛黃清心元	occult blood 2+ RBC 10~29 WBC 10~29
11.15-11.21	MAS (上肢-Gr III/III 下肢-Gr III~IV/III)	GCS (9점) CPC 4 설사양상 호전됨 전신에 힘주며 식은땀 흘리는 횡수 감소(1회/day) 미열지속(37℃~37.7℃) Oral feeding training 시작	香砂溫脾湯 加味方 牛黃清心元	
11.22-11.23		GCS(9점) 설사양상 더 이상 없음 미열지속(37℃~37.5℃) 전신에 힘주며 식은땀 흘리는 양상 거의 관찰되지 않음 환아가 입에 미음을 머금고 삼키려 하지 않아 oral feeding training 잘 안됨 소변색이 심하게 탁해짐	香砂平胃散 加味方 牛黃清心元	Nitrite : + Leucocyte : 3+ RBC : many WBC : many urine culture 상 Kilebsiella Pneumoniae
11.24-11.28	MAS (上肢-Gr III/III 下肢-Gr III/III)	GCS (10점) CPC 4 아, 으- 등의 알아들을 수 없는 말을 하기 시작함 Foley Catheter 제거후 자가배뇨 잘됨 미열양상 관찰되지 않음(36.5℃~36.7℃)	補益養胃湯 加味方 牛黃清心元	UTI로 인하여 Cefixme 100mg 1 capsule bid 추가
11.29-12.2	MAS (上肢-Gr II/II 下肢-Gr II/III)	GCS(10점) CPC 4	補益養胃湯 牛黃清心元	
12.3-12.7	MAS (上肢-Gr II/II 下肢-Gr II/II~III)	GCS(10점) CPC 4 자가 배뇨 잘됨, oral feeding 연습을 계속 하지만, 환자의 순응도 떨어짐.	歸仁安心湯 合兒科地黃湯 牛黃清心元	
12.7-1.7		GCS(10점) CPC 4 지속적인 한약 복용 및 전침 치료, 침구치료로 환자의 강직도는 입원 당시에 비해 개선되었으나, 이후 큰 개선은 보이지 않음	地黃飮子 合養胃湯 牛黃清心元	

IV. 考 察

저산소성 허혈성 뇌병증(hypoxic-ischemic Encephalopathy)은 저혈압이나 호흡부전으로 인한 뇌의 산소결핍으로 발생한다. 원인으로는 심근경색증, 심정지, 속과 순환기계 허탈을 동반한 출혈, 폐포 환기가 감소한 경우(호흡 중추억제, 기도 폐쇄, 호흡근의 마비), 호흡중추의 조절을 방해하는 병(외상, 뇌혈관성 질환, 간질)으로 인한 심부전, 일산화탄소 중독증, 아질산질소를 이용한 전신 마취 후에 드물게 볼 수 있는 확산성 저산소증(diffusion hypoxia) 등이 있다.⁴⁾

심정지에 의한 뇌손상은 불완전 국소 뇌허혈을 유발하는 저산소증, shock, 뇌졸중, 뇌외상과는 구분해서 생각해야 한다. 심정지시 뇌손상은 초기 무혈류에 의해 발생하며, 이후에는 심폐소생술에 의한 소량의 혈류(trickle flow, 정상혈류의 10%이하)에 의해 불완전 뇌허혈이 발생되고, 순환회복이후에는 재관류손상을 받아 혈액학적으로 안정되어 있어도 뇌를 포함한 신체주요장기에 소생후증후군이 발생하게 된다.³⁾

현재까지 알려진 소생술후 발생한 Hypoxic ischemic encephalopathy의 예후 판정방법으로는 Glasgow coma scale, 뇌간반사의 유무, APACHE점수, Brain CT 소견, Brain MRI 소견, 뇌파, 체성감각유발전위, 뇌척수액의 CK-BB, Lactate, 경련의 유무, 혈청 enolase치, 자기공명분광검사법 등이 연구되어져 있으나 이러한 예후 판정 방법들 자체가 여러 한계를 가지고 있으며 100%의 민감도와 특이도를 가지고 있지 않기 때문에 문제가 되고 있다.³⁾ 환아의 경우는 정확한 원인을 알 수 없이 발생한 심정지후 응급소생술 시행후 발생한 저산소성

허혈성 뇌병증으로 급성기의 혼수시기를 지난 후 광범위한 뇌손상으로 인한 신경학적 장애가 발생한 경우이다.

저산소성 허혈성 뇌손상을 진단할 때는 뇌파검사, 뇌초음파검사, Brain CT, Brain MRI 등이 사용된다⁷⁾. 시간의 변화에 따른 뇌파소견의 변화는 뇌손상의 정도를 알려주고, 발작시 경련성 뇌파의 형태는 뇌병소 유형에 대한 정보를 주나, 발작간, 혹은 배경활동 뇌파 형태가 burst-suppression, low voltage, electrocerebral inactivation을 보일 경우는 예후가 좋지 않은 것으로 알려져 있다. 뇌초음파 검사는 미숙아에서 뇌실내 출혈, 뇌실주위 백질연화증, 거저핵 및 시상의 괴사 등을 진단하는데 유용하나 경증의 손상 및 뇌의 말초 부위 손상을 진단하기가 어려우며, 특히 뇌실질부위에 출혈성 손상과 허혈성 손상을 감별하는데 한계점이 있다. 또한 Brain CT 촬영은 뇌손상 초기(2~4일)에 뇌부종의 평가와 적어도 뇌손상 수주일 후 초점성 혹은 다초점성 뇌경색증, 미만성 대뇌피질 손상에 의한 낭종성 뇌연화증을 평가하는데 유용하다. CT검사상 음영감소된 부위의 크기와 신경학적 후유증 발생과는 연관이 있다고 알려져 있다. 미숙아의 경우 뇌에 수분함량이 높고 수초량은 적어 뇌백질과 피질의 분화가 뚜렷하지 않아 뇌병소 진단에 유용하지 않고, 뇌실주위 백질연화증인 경우 주기적인 뇌초음파 검사가 도움이 된다. 그러나 두개강내 다른 출혈성 질환 및 뇌수종등의 진단에는 유용하다.

Brain MRI 검사는 저산소성 허혈성 뇌손상 시 뇌의 해부학적 구조를 가장 세밀히 평가하여 주고 장기간에 걸친 신경학적 후유증을 예측하는데 가장 좋은 검사 방법이기 하나, 검사 시간이 길어 저체중아의 경우 저체온증이 유발될 위험성이 있다. Brain MRI 검사는 CT 검

사에 비하여 방사선 피폭 부작용이 없고 CT 검사보다 세밀한 해부학적 영상과 좋은 해상도를 보이며 특히, 기저핵과 시상 등의 뇌중심부와 corticospinal tract 구조 검사에 유리하다. 또한 경증이나 중등도 저산소성 허혈성 뇌손상도 진단이 가능하며 저산소성 허혈성 뇌손상과 유사한 신경학적 증상을 보이는 대사성 혹은 퇴행성 신경질환의 감별도 가능하다. 추후 반복검사시 뇌손상의 뇌구조적 후유증을 잘 보여 주며, 신경학적 예후 예전에 유용하게 사용될 수 있다.⁸⁾

시상 및 기저핵과 같은 뇌의 부위는 수초화가 잘 되어있지 않고 대사 요구량이 매우 높아 저산소성 손상에 취약한데 급성 저산소증이 발생하여 시상 및 기저핵과 같은 심부 회백질이 손상되면 다른 장기로부터 뇌로의 혈류 단락이나 뇌 안에서 혈류 단락과 같은 보상 기전이 작용할 수 없으므로 주된 손상부위가 된다. 대뇌 피질은 저산소성 손상에 대부분 침범되지 않으나 periolandic gyrus는 흔히 침범되며 손상이 아주 심한 경우는 뇌간의 핵도 손상된다. 시상과 기저핵은 추체외로를 형성하는 중요한 구조물로 척수, 뇌간, 소뇌, 대뇌 피질에서 일어나는 운동 조절 되먹임에 영향을 미쳐 수의 운동 조절과 균형 유지를 가능하게 하며 이 부위의 손상시 주된 운동기능 장애로 근 긴장도 증가 또는 강직이 모든 근육 특히 경부, 체간부, 사지의 굴근에서 나타나며 진전(tremor)이나 무정위 운동(athetosis), 근긴장이상(dystonia) 등의 운동 장애와 자세 이상, 얼굴 무표정 등의 자율적 표현 운동 장애를 보이며 또한 감정과 정신 기능에도 영향을 끼쳐 웃음이나 울음에 대한 과장된 반응, 강박관념, 우울증, 사고 기능 저하, 지능 저하 등도 나타난다.

대뇌 피질과 피질하 백질 손상의 경우를 살펴보면, 저산소증 발생시 혈류는 비중요 장기

(신장, 위장관, 간, 근육)로부터 중요장기인 심장과 뇌로 과관류되어 이를 보호하는데 저산소증이 더욱 지속되면 이러한 보상 기전에 장애가 생겨 뇌안에서 단락이 일어나 대뇌 피질로부터 저산소증에 취약한 심부 회백질로 혈류가 이동하므로 피질(특히 방시상부)이 손상 받게 되며 피질의 손상 범위와 정도는 뇌의 저관류 기간에 비례한다. 대뇌 피질 손상은 손상된 Broadmann 영역에 따라 증상이 나타나는데 전두엽의 손상은 반대편의 부전마비나 완전마비를 일으키며 주로 말초부 운동장애로 미세한 수의 운동 장애가 발생하며 뇌손상 쪽으로 향하는 공동편시, 운동 실어증, 지능 저하, 성격 변화 등을 나타낸다. 두정엽 손상시의 증상은 다양하게 나타나는데 사지 말단부가 얼굴 몸통보다 더 영향을 받으며 촉각 식별장애, 공간 위치 감각 장애, 지각 실조 등을 보인다. 후두엽의 병변은 입체 시각 소실, 시각 기억 장애, 크기, 모양, 색채 식별 장애 및 실명이 발생한다.

방시상부 손상에 대한 장기적 예후는 연구가 많지 않고 방시상부 손상과 동반된 병변에 의해 증상이 나타날 수 있어서 아직 정확한 결과는 없으나 대개 상지 부전과 강직을 나타내며 손상이 심할 경우 강직성 사지 마비를 보이고 감각, 인지 기능, 지능 등은 손상 부위의 분포에 따라 다양하다고 알려져 있다.

뇌실 주위 백질은 미숙아 저산소성 허혈성 뇌손상 환자에서 주된 손상부위이며 손상 후 신경학적 결과로는 강직성 하지 마비를 주로 보이나 손상 정도가 심하면 피질척수로의 바깥부분인 상지, 얼굴의 신경로가 손상되어 상지 마비와 지능 저하를 나타내고 시방선(optic radiation)이 손상되면 시각 인지 장애를 보인다. 그러나 Brain MRI에서 뇌실 주위 백질 손상이 경미하거나 일측 손상일 경우 인지 기능

에 큰 영향을 끼치지 않았다는 보고도 있어 뇌 손상의 정도에 따라 신경학적 결과가 다를 수 있다.

저산소성 허혈성 뇌손상의 치료를 이해하기 위해서는 소생술 동안과 소생술 후에 발생하는 허혈/재관류 손상에 의한 저산소성 허혈성 뇌병증의 병태생리기전은 여러 요인이 연관되어 상호 작용하는 복잡한 Cascade를 구성하고 있음을 고려하여야 한다. 오래전부터 뇌소생술에 대한 많은 연구 성과가 있었지만 획기적인 효과를 가지는 단일 치료방법은 개발되어 있지 않다.³⁾

뇌소생술을 위하여 정맥 마취제가 사용되어 왔는데, Barbiturate는 뇌대사율, 뇌혈류와 두개내압을 감소시키고, 실험적으로 oxygen free radical을 제거하는 역할을 하는 것으로 알려왔다. 그러나 저체온증과 달리 barbiturate는 단지 세포기능과 관련된 대사를 감소시키고, 실험연구에서는 Barbiturate의 산소유리기 제거기능은 뇌의 방어기전과 연관이 없음이 관찰되었다.³⁾ 그러나 Grisvold 등은 무혈류 상태가 5분이상 지속된 심한 뇌손상을 받은 소그룹분석을 실시하여 대조군에 비해 Barbiturate를 투여받은 군에서 생존율과 신경학적인 회복률이 통계학적으로 의미 있게 높다고 보고하였다.⁹⁾

포도당은 뇌의 주요 에너지원으로 심정지전 환자의 혈당치는 뇌의 허혈/재관류 손상과 밀접한 관련이 있다. 동물실험과 임상실험에서 심정지전 고혈당은 뇌허혈후 신경학적인 손상을 악화시킨다고 보고하고 있다.¹⁰⁾ 최근 Sieber 등은 Insulin이 신경원 growth factor와 같은 효과를 가져 신경원을 보호하는 기능을 가진다고 보고하였으며¹¹⁾ Katz 등은 쥐의 모형을 이용한 실험에서 고혈당과 Insulin을 투여한 군이 심폐소생술후 자연적으로 발생한 고혈당을

유지한군, 정상혈당에 Insulin을 투여한군, 당을 투여하여 고혈당을 유지시킨 군보다 뇌의 조직학적 소견이 의미있게 좋았다고 보고하였다.¹²⁾

oxygen free radical은 허혈/재관류손상의 기전에서 중요한 역할을 담당한다. 그러나 뇌허혈 상태의 동물 모형에서 철 킬레이터와 디페록사민, superoxide dismutase, catalase는 신경학적인 손상을 막지 못하였다.¹³⁾ 최근에 Vitamin C를 심폐우회로 수술을 받은 환자에게 투여하였을 때 좋은 결과를 얻었으며, 쥐의 허혈성 재관류 모형에서 투여하였을 때에도 좋은 결과를 얻었다.¹⁴⁾

허혈성 손상을 받기 쉬운 부위는 흥분성 아미노산 수용체가 많이 분포하고 있다. 이 부위에 허혈성 손상을 받으면 흥분성 아미노산 농도는 증가하고, 이들에 의한 흥분성 아미노산 수용체의 지속적인 자극에 의해 신경괴사가 발생한다.³⁾ 최근 Wahlestedt 등은 국소적인 허혈모형에서 NMDA-R1 수용체에 대한 anti-sense oligonucleotide를 투여하여 국소적인 허혈성 경색의 크기를 감소시켰다고 보고하였다.¹⁵⁾ 그러나 뇌소생술에 Calcium channel blocker인 lidoflazine의 효능 평가를 위한 임상실험에서는 생존률과 신경학적인 회복에 의미 있는 결과를 보여주지 못하였다.¹⁶⁾ 또 다른 Calcium channel blocker인 Nimodipine을 사용한 헬싱키의 임상연구에서도 통계학적으로 의미 있는 결과를 얻지 못하였다.¹⁷⁾ 최근에 고농도 에피네프린의 효능을 평가하고자 광범위한 임상실험이 시행되었다. 이 연구에서 고농도 에피네프린의 투여는 전체적인 생존율과 신경학적인 소견에 좋은 영향을 미치지 못하였다.¹⁸⁾ 소생술시 저체온을 유도하는 것은 순환정지 시 뇌를 보호하는 것으로 입증된 유일한 방법으로 심폐우회로 수술시에 널리 사용되어 왔

다. 1980년대에 들어서 저체온소생술에 대한 연구가 활발히 진행되어 최근까지 여러 연구에서 경도 저체온증이 소생술후 신경학적인 회복에 좋은 결과를 보인다고 보고하였다. 경도 저체온증이 뇌의 허혈/재관류 손상기전에 관여하는 가설로는 ATP의 보전, 비정상적인 ion 흐름의 완화, 젖산증의 감소, free fat acid 생성의 완화, 흥분성 전달물질의 유리완화, 과과효소반응의 완화, lipoprotein membrane integrity 보호, 부종감소, leukotrienes 유리완화, 포도당 활용증가, oxygen free radical 반응완화 등이 있다.³⁾ 이러한 치료방법이외에도 염증성 Cytokine과 Nitric Oxide와 같은 물질이 뇌의 허혈/재관류손상 과정에 관여하는지, 이들 물질의 작용기전을 차단하는 것이 손상과정을 완화하는 지에 대한 연구는 현재 활발히 진행중에 있다.

환아의 경우는 정확한 원인을 알 수 없이 발생한 심정지로 인하여 응급소생술후 발생한 저산소성 허혈성 뇌병증으로 급성기의 혼수시기를 지난 후, 뇌손상으로 인한 신경학적 장애가 발생한 상태로 내원하였다. 중환자실에서 약 1개월간, 일반병실에서 약 1주간 저산소성 허혈성 뇌병증의 보존적 치료를 받았으나, 환자의 뇌기능 손상정도를 나타내는 CPC Grade 4를 보였음은 이미 허혈성 뇌병증의 손상 정도가 광범위하였음을 시사한다.

환아는 뇌손상으로 인한 운동장애로 인해 지속적인 양약복용을 하고 있었음에도 큰 개선을 보이지 못하였으며, 강직이 더 진행되기 전에 관절구축 방지를 위한 노력이 요구되는 상황이었다. 아울러 大病 후 중환자실 및 병동에서 지낸 병력과 비정상적인 영양 공급 등의 상황 및 향후 시행될 재활치료를 고려하여 저하된 환아의 체력을 보강해주고 전신상태를 조절해주는 관리가 필요하리라 사료되었다.

환아는 육안적으로 口腔内の痰多流涎 및 호흡기의 만성적인 咯痰을 보이고 있었다. 癰疽按摩要術에서는 “小兒가 痰壅氣塞하여... 심하면 痰이 漫然하여 心竅를 막아 바보 같아지고 정신도 혼미해지는 것 같아진다... 더욱 심해지면 痰이 喉間을 막아 뱉어도 나오지 않고 삼키려 해도 되지 않으니 소아에게 더욱 많다(小兒痰壅氣塞...甚至痰漫窺閉 如痴如迷... 甚之痰塞喉間 吐之不出 咽之不入...在小兒爲尤多)라 하여,¹⁹⁾ 육안적으로 관찰되는 痰飲 및 心竅를 閉塞하는, 형체가 없는 痰飲에 관하여 서술하고 있다. 痰迷心竅證은 대개 抑鬱, 大怒, 思慮過度 등으로 말미암아 氣機가 결체되어 생긴 濕이 痰濁으로 전화되어 心竅를 막아서 일어난다. 痰濁은 陰에 속하고 陰은 主停하므로 心竅는 痰濁에 의해서 막히고 清竅는 濕痰에 蒙閉되어 意識不明, 精神癡呆, 精神抑鬱, 神志昏蒙, 自語, 昏仆, 喉中痰鳴, 舌強不語, 舌苔白膩, 脈滑 등의 증상이 나타난다. 이 痰迷心竅證은 癲狂, 中風, 昏迷 등에서 볼 수 있으며 뇌혈관 질환, 간성 혼수, 당뇨병성 혼수 등 의식장애를 나타내는 여러 질환에서 볼 수 있다. 이때는 滌痰開竅를 위주로 導痰湯, 牛黃清心丸, 加味滌痰湯을 쓰는데 心因性的인 정신 질환으로 風熱이 있을 때에는 遠志, 石菖蒲, 黃芩, 黃連, 朱砂를 加하여 寧神導痰시킨다.²⁰⁾

上記한 痰涎의 증상 및 의식상태가 명료하지 않은 환아의 神志 상태에 대하여 醒腦開心竅의 필요성이 있다고 판단하여 精神昏冒, 人事不省에 상응하는 牛黃清心元 과립제제를 입원시부터 퇴원시까지 지속적으로 사용하였다. 牛黃清心元에 대하여 東醫寶鑑에서는 “治卒中風 不省人事 痰涎壅塞 精神昏憤 言語蹇澁 口眼喎斜 手足不遂等證”²¹⁾이라 하였다. 아울러 牛黃清心元은 실험상 저산소환경

에서 신경세포에 대한 보호작용이 있음이 밝혀졌는데, 그 기전으로는 세포막 손상을 감소시키고, DNA 이중나선의 절단을 억제하며, apoptosis를 촉진하는 Bak의 표현을 감소시켜 mitochondrial permeability transition(PT)pore의 생성을 저하시킴으로써 cytochrome C의 세포질내 유출을 억제하고 caspase cascade의 시발자인 caspase-8과 실행자인 caspase-3의 표현을 감소시켜 단백질 분해를 줄이며 calpain I의 활성을 감소시켜 단백질의 분해를 줄이고, PKCa의 활성을 증가시킴으로써 세포사를 줄이는 것으로 추정하고 있다.²²⁾

평소 환아는 152cm/42kg의 마른 체형으로, 저산소성 허혈성 뇌손상 발생 후 연하장애로 인하여 관급식을 통하여 영양을 공급받으면서 체중이 더욱 감소하였다. 面色不華, 舌淡紅, 脈細弱 등의 소견과 환아가 중환자실에 1개월 여간 장기간 입원해 있었던 점을 고려하여 補法을 사용하되 소화기계의 조리에 중점을 두어 脾胃氣虛에 대한 치료방침을 세웠다. 이에 입원 초에 補益養胃湯을 기본으로 하고 鹿茸을 가미하였으며, 환아의 뇌기능의 개선을 돕고자 寧心安神 祛痰利竅하는 遠志, 割痰開窺 醒神益智하는 石菖蒲, 補肝寧心하는 酸棗仁炒를 加하고, 祛痰效果를 돕기 위하여 燥濕化痰 消痞散結하는 半夏, 燥濕化痰 理氣調中하는 陳皮를 加하고, 좌측 복직근과 사지의 강직을 풀어주기 위하여 養血柔肝止痛하는 白芍藥을 加味하였다. 입원 3일경에 환아가 갈색의 설사양상을 보여 한약을 香砂溫脾湯加味方으로 변경하고, 관급식을 특수설사식으로 변경하였다. 그후 설사 양상이 개선되어 다시 처방을 補益養胃湯加味方으로 변경하여 투여하였다.

補益養胃湯은 補中益氣湯에 香砂養胃湯을 合方한 것으로 元氣不足, 脾胃虛弱, 食無

味, 氣弱困難, 無力등에 응용하는 처방이다. 香砂溫脾湯은 食難化, 腹痛通瀉, 噯氣, 痞悶등에 응용하는 처방이다.

침구치료는 熄風醒腦, 升陽固脫시키는 효능이 있는 百會에 氣의 조리를 위하여 四關穴을 취하고 환아의 曲池, 外關, 足三里, 懸鍾을 취혈하였으며 불수의 운동 및 근 긴장 이상의 조절을 위하여 筋會穴이면서 舒筋鎮痙하는 효능이 있는 陽陵泉을 取穴하였다.²³⁾ 그리고 사지의 강직을 개선하기 위하여 양측 상하지의 강직부위(合谷 - 曲池, 風市 - 血海)에 전침치료를 시행하였다.

장기적인 관점에서 한약을 사용할 필요가 있음을 고려하여 지나친 燥化를 우려하여 補陰을 도모하고자 12.3부터는 본원에서 엑스트랙트 제제로 사용하고 있는 兒科地黃湯으로 변경하여 처방을 사용하였으며, 아울러 갑작갑작 늘라는 환아의 증상을 고려하여 歸仁安心湯을 투여하였다. 兒科地黃湯은 六味地黃湯에 補肝腎 強筋骨하는 牛膝, 溫腎陽 強筋骨하는 鹿角, 溫腎助陽하는 補骨脂를 가미한 것으로 소아의 肝腎虛弱에 사용되는 처방이며, 歸仁安心湯은 加味溫痰湯에 補肝寧心하는 酸棗仁, 養血安神하는 龍眼肉, 寧心安神祛痰利竅하는 遠志를 가한 처방으로, 心膽虛怯 不眠 怔忡 心煩 不安焦燥²⁴⁾ 등에 사용되는 처방이다.

兒科地黃湯 歸仁安心湯을 사용한 후 12.7부터 환아의 대변이 묽어지는 양상을 보여 地黃飲子 合 養胃湯으로 처방을 변경하였다. 地黃飲子は 中風으로 舌瘡 足廢 腎虛 氣厥하여 氣가 혀 밑까지 이르지 못하는 증세에 사용되는 처방²⁵⁾이며, 養胃湯은 傷寒陰證과 外感風寒邪와 內傷生冷으로 인한 惡寒 發熱 頭痛, 身痛에 사용되는 人蔘養胃湯에서 人蔘을 제거한 처방으로 小兒內傷과 外感疾患에

광범위하게 사용되는 처방이다²⁴⁾. 저산소성 허혈성 뇌손상에 의해 장기적인 국면으로 들어선 舌瘡 足廢 腎虛 氣厥의 증상을 中風의 관점에서 고려하여 地黃飮子를 사용하였으며, 대변이 묽어진 점을 고려하여 한약물의 소화흡수를 돕고자 하는 관점에서 養胃湯을 합하여 처방하였다.

입원 당시 환자의 의식상태는 GCS 7점으로 식물인간상태로 자극에 비정상적인 굴곡반응을 보이는 정도였고 의사 표현은 전혀 불가능하였으며 명령 수행도 전혀 이루어지지 않았다. 牛黃清心元과 補益養胃湯加味方을 사용하여 2주 경과 후인 11월 24일경 환자의 GCS 점수는 10점으로 상승하였다. eye opening의 경우 open eyes spontaneously 상태인 4점을 유지하였으며 best verbal response의 경우 no sound 상태인 1점에서 incomprehensible sounds인 2점으로 상승하였고 best motor response의 경우 abnormal extensor response 상태인 2점에서 withdraws to pain 상태인 4점으로 상승하였다. 사지의 강직 양상도 상지는 MAS (上肢-Gr III/III, 下肢-Gr III/IV)에서 MAS (上肢-Gr II/II, 下肢-Gr II/III)로 호전되어 11월 24일경에는 상지와 우하지의 경우 수동 관절운동 범위내에서 근육저항의 증가가 있지만 수동 관절운동에 어려움을 느낄 정도는 아니며, 좌하지의 경우 입원시에는 수동관절운동이 거의 불가능할 정도에서 수동 관절운동 범위에서 느껴지던 근긴장도의 증가가 감소하였다. 근육이완을 돕고자 사용하였던 양약의 사용량이 변화가 없었음을 미루어 보건데, 이는 한약치료와 침구치료, 전침치료 및 물리치료가 복합적으로 작용한 것으로 사료된다.

입원 후 15일경에 Foley catheter를 제거하여 기저귀에 자가배뇨를 하게 되었다. 특이사항으로 입원후 10일경부터 소변이 탁해지며 미

열이 지속되며 UTI가 의심되어 金木八正散을 사용하였으나 미열 및 소변양상에 차도를 보이지 못했다. 향후 실시된 U/A상 UTI의 소견을 보이고 Urine culture상 Klebsiella Pneumoniae가 배양되어 11.24부터 Klebsiella Pneumoniae 특이 항생제인 Cefixme 100mg을 추가 투여한 뒤 11.29에 실시한 U/A상에서는 UTI 소견이 보이지 않았고 미열증상도 소실되었다.

지속적으로 oral feeding을 연습하였으나 환자의 순응도가 좋지 않았고, 연하장애는 완전히 개선되지 않아 L-tube는 입원시와 마찬가지로 지속적으로 유지하였다.

兒科地黃湯 歸仁安心湯 및 地黃飮子合 養胃湯으로 처방을 변경한 후 환이는 특별한 변화양상을 보이지 않고 현상황을 유지하였다. GCS 점수는 10점을 유지하였는데, 구체적으로 살펴 보자면 Eye Opening의 경우 opens eyes spontaneously 상태인 4점을 유지하였으며, Best Verbal Response의 경우 incomprehensible sounds인 2점을, Best Motor Response는 withdraws to pain 상태인 4점을 유지하였다. 사지의 강직 양상도 상지는 MAS (上肢-Gr II/II, 下肢-Gr II/II~III)로 입원 초기에 비해 강직의 정도가 개선되었으나 이후로는 큰 변화를 보이지 않았다. 뇌의 기능손상정도를 나타내는 CPC의 경우 입원초기의 CPC 4에서 큰 변화를 보이지 않아 뇌손상의 정도가 심함을 나타내고 있다.

환자의 병세가 만성기에 들어감에 따라 보다 적극적인 물리치료가 필요하다 판단되어 1.7 본원 양방병원 재활의학과로 전원하였다. 전원 이후로도 2005. 4. 6부터 5. 25까지 본원 침구과 외래에서 지속적인 침치료를 받았으며, 치료 기록지를 확인한 결과 2005. 5. 19 걷기연습을 시작하였으며, 5. 23 스스로 앉기 연습을 시작한다고 하였다.

급성기 후 광범위한 뇌손상으로 신경학적 장애가 발생한 저산소성 허혈성 뇌병증의 경우 보존치료가 환자관리의 근간을 이루며, 관절구축을 막기 위한 재활치료 및 다양한 접근방법에 대한 노력이 요구된다. 아울러 만성적인 경과를 밟는 저산소성 허혈성 뇌병증의 특성상, 장기적인 관점에서 痰飲과 같은 병리적 산물을 제거해주고, 患兒의 저하된 正氣를 보충시켜주며 전신상태를 조절해줄 수 있는 한의학적 접근방법이 필요하리라 사료된다. 아울러 치료효과를 평가할 수 있는 다양한 scale을 적용하여 환자의 개선 여부에 대한 객관적인 평가가 필요하며, 치험 사례를 지속적으로 축적해나가는 노력이 필요하리라 생각된다.

V. 結 論

상기 증례에서 저자는 심정지 발생후에 실시된 심폐소생술 후에 발생한 저산소성 허혈성 뇌병증으로 인하여 입원한 환아에 대하여 치료한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 저산소성 허혈성 뇌병증(hypoxic-ischemic Encephalopathy)은 저혈압이나 호흡부전으로 인한 뇌의 산소결핍으로 발생한다. 저산소성 허혈성 뇌병증의 병태생리기전은 소생술 동안과 소생술 후에 발생하는 허혈/재관류 손상에 의한 여러 요인이 연관되어 상호 작용하는 복잡한 Cascade를 구성하고 있으며, 저산소성 허혈성 뇌손상의 증상 및 예후는 손상 정도와 부위, 기간에 따라 달라지게 되어 다양한 정도

의 혼동, 추체의로성 경직, 운동장애 등을 보이게 된다.

2. 상기환아는 심정지로 인한 저산소성 허혈성 뇌병증 급성기의 혼수시기를 지난 후, 뇌손상으로 인한 신경학적 장애가 발생한 상태로 내원하였다. 광범위한 뇌손상으로 신경학적 장애가 발생한 경우를 痰迷心竅의 관점에서 醒腦開心竅의 필요성이 있다고 판단하여 牛黃清心元 과립제제를 입원시부터 퇴원시까지 지속적으로 사용하였다. 아울러 연하장애로 인하여 관급식 영양을 공급받으면서 체중 감소를 보인 점, 面色不華, 舌淡紅, 脈細弱, 痰涎의 소견과 중환자실에 1개월여간 입원해 있었던 점 등 大病 후 正氣 보충의 필요성을 고려하여 補法을 사용하되, 소화기계 조리에 중점을 두어 脾胃氣虛에 대한 치료방침을 세웠다. 아울러 만성적인 경과를 밟는 저산소성 허혈성 뇌병증의 특성상 장기적인 관점에서 약물을 사용할 필요가 있다고 사려되어, 환자의 상태 변화에 따라 補陰劑의 사용 및 만성적 中風의 관리법으로 처방의 변화를 도모하였다.
3. 근육이완을 돕고자 사용하였던 양약의 경우는 사용을 유지하였으며, 관절구축의 진행을 막기 위해 電鍼治療, 鍼治療, 物理治療의 다양한 방법을 사용하였고, 방광의 배뇨기능회복을 돕고자 灸治療를 병행하였다. 이상의 치료 결과 Foley Catheter의 제거, 사지 강직의 완화 및 의식상태에 대한 약간의 진전을 경험할 수 있었다.

參考文獻

1. 천영호, 박규남, 최승필, 김영민, 임연수, 김세경. 소생 후 혼수환자의 예후평가지표로서의 자기공명 영상 소견. 대한응급의학회지 2002;13(2):116-121.
2. 이운정, 박규남, 정시경, 윤준성, 김세경. 심정지후 저산소성-허혈성 뇌병증에서 뇌척수액 cytokine 농도의 변화. 대한응급의학회지 2003;14(5):494-499.
3. 박규남, 최세민, 이운정, 한주랑, 박승현, 김세경. 심정지후 발생한 중증 저산소성 허혈성 뇌병증 환자(Hypoxic Ischemic Encephalopathy)의 성공적인 소생. 대한응급의학회지 1999;10(1):133-139.
4. Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL. Harrison's principles of internal medicine 13th ed. 정담. 1997: 2518-2520.
5. 김영석 편저. 임상중풍학. 서울:서원당. 1997:235-251.
6. 이충휘, 구애련. 경련성 평가를 위한 Modified Ashworth Scale의 측정자간 신뢰도. 한국전문물리치료학회 제1권 제 1호. 1994.
7. 박국인. 신생아 가사, 저산소성 허혈성 뇌증, 뇌성마비. 소아과학회지 2002;45 부록 제 1 호:61-75.
8. 박선영, 김경심, 임성수, 강병순, 김은영, 김용욱, 김세종. 만삭아의 중증 저산소성 허혈성 뇌병증에서 뇌자기공명영상소견과 신경학적 예후와의 관계. 소아과학회지 2001;44:139-148.
9. Brain Resuscitation clinical Trial I Study group, Abramson NS, Safar P, Detre K, et al. Randomized clinical study of thiopental loading in comatose survivors of cardiac arrest. N Engl J Med 1986;314:397-403.
10. Gervais HW, Hiller B, Depta A, et al. Pre-arrest glucose concentration and regional cardiac blood flow during and after cardiopulmonary resuscitation in pigs. Anesth Analg 1995;80:S146.
11. Sieber FE, Traystman RJ. Special issues glucose and brain, Crit Care Med 1991;20:104-114.
12. Katz LM, Wang YF, Ebmyer U, et al. Dextrose plus insulin after cardiac arrest improves cerebral outcome in rats. Academic Emergency Medicine 1995;2: 381.
13. Reich h, Safar P, Angelos M, et al. Failure of a multifaced anti-reoxygenation injury therapy to ameliorate brain damage after ventricular fibrillation cardiac arrest of 20 minutes in dogs, Crit Care Med 1988;16:387.
14. Ischemia/Reperfusion-induced injury of forebrain mitochondria and protection by ascorbate. Arch Biochem Biophys 1993;305:215-224.
15. Wahlestedt C. Antisense oligonucleotide strategies in neuropharmacology. Trends Pharmacol Sci 1994;15(2):42-46.
16. Brain Resuscitation clinical Trial II Study group, Abramson NS, Sutton-Tyrrel K, SafraP, et al. A Randomized clinical study of a calcium-entry blocker(lidofalzine) in the treatment of comatose survivors of cardiac arrest. N

Engl J Med 1991;324:1225-1231.

17. Roine RO, kaste M, Kinnamen A, et al. Nimodipine after resuscitation from out of hospital ventricular fibrillation: A placebo controlled, double blind randomized trial. JAMA 1990;264:3171-3177.
18. Brain Resuscitation clinical Trial III Study group, Abramson NS, Sutton-Tyrrel K, Safra P, et al. A Randomized clinical trial of high dose epinephrine during cardiac resuscitation. Crit Care Med 1995;23:A178.
19. 동양의학대사전편찬위원회. 동양의학대사전. 서울:대한교과서. 1999;2:505.
20. 전국한외과대학 심계내과학 교실. 심계내과학. 서울:서원당. 1999;73-79:436-447.
21. 許浚. 東醫寶鑑. 서울:법인문화사. 1999: 953, 768-769, 1176.
22. 김민석, 정승현, 신길조, 문일수, 이원철. 저산소증으로 유발된 지연성 신경세포사에 牛黃清心元이 미치는 영향. 대한한외과학회지 2002;23(3):145-163.
23. 전국한외과대학 경혈학교실. 도해경혈학. 서울:정문각. 2000:326, 363, 365, 372.
24. 경희대학교 한외과대학 부속한방병원. 경희한방처방집. 서울:경희대학교 한외과대학 부속한방병원. 1999:173.
25. 황도연. 對譯 證脈 方藥合編. 서울:남산당. 1992:121.

부록 1. Modified Ashworth Scale (MAS) for clinical evaluation of Spasticity

Grade	Content
0	No increase in muscle tone
I	Slight increase in muscle tone, manifested by a catch and release or by minimum resistance at the end of motion when the affected part is moved in flexion or extension
I'	Slight increase in muscle tone, manifested by a slight catch, followed by minimal resistance throughout the remained(less than half) of the range of motion
II	More marked increase in muscle tone through most of the range of movement, but affected part easily moved
III	Considerable increase in muscle tone, passive movement difficult
IV	Affected part rigidity in flexion or extension

부록 2. Glasgow Coma scale

관찰반응	반응	점수	비고
eye opening (E)	opens eyes spontaneously	4	뇌손상 2-3일 내 開眼, 운동반응, 口頭반응의 3가지 신경학적인 기능을 측정하는 것으로 각각의 반응 수치를 내고 이를 합산하여, 중등도 평가척도로 한다. 3-4점 이하: 97% 지속성식물상태 7점 이하: 혼수 8점: 25% 식물상태 혹은 사망, 61% 양호한 회복, 또는 중등장애 9점: 혼수에서 제외
	to speech	3	
	to pain	2	
	none	1	
best verbal response (V)	appropriate and orientated	5	
	confused conversation	4	
	inappropriate words	3	
	incomprehensible sounds	2	
	no sound	1	
best motor response (M)	obeys commands	6	
	localizes to pain	5	
	withdraws to pain	4	
	abnormal flexor response	3	
	abnormal extensor response	2	
	no movement	1	

부록 3. Cerebral performance categories

Cerebral performance category(CPC)

CPC 1. Good cerebral performance

Conscious, alert, normal cerebral function.

May have minor psychologic or neurologic deficits that do not significantly compromise cerebral or physical function.

CPC 2. Moderate cerebral disability

Conscious, alert, normal cerebral function for activities of daily life(e.g dress, travel by public transportation, food preparation). May have hemiplegia, seizure, ataxia, dysarthria, dysphasia, or permanent or mental changes

CPC 3. Severe cerebral disability

Conscious, has at least limited cognition. Dependent on others for daily support(i. e., institutionalized or at home with exceptional family effort) because of impaired brain function. Includes wide range of cerebral abnormalities, from ambulatory patients who have severe memory disturbance or dementia precluding independent existence to paralyzed patients who can only communicate with their eyes(e. g., the locked-in syndrome)

CPC 4. Coma.vegetable state

Not conscious, unaware of surroundings no cognition.

No verbal or psychologic interaction with environment.

may appear awake because of spontaneous eye opening or sleep-wake cycle. Includes all degrees of unresponsiveness that are neither CPC 3(conscious) nor CPC 5(coma that satisfies brain death criteria)

CPC 5.

Brain death(with beating heart) or death(without beating heart). Apnea, areflexia, "coma", EEG silence

CPC A. Anesthesia(CNS depressant)

Uncertain as to above categories because of anesthetic, other CNS depressant drug or relaxant effects.
