

狼菘根 중독 환자의 加味甘豆湯 투여 증례 1례

The Case of Toxicity Caused by *Scopolia Japonica* Ingestion Treated with Gamigamdu-Tang.

이혜윤¹, 조수인², 박혜림¹, 조민경¹, 이인³, 홍진우³, 권정남^{3*}

¹부산대학교 한방병원 한방내과, ²부산대학교 한의학전문대학원 약물외학부, ³부산대학교 한의학전문대학원 임상외학부, 부산대학교 한방병원 한방내과

Hye-Yoon Lee¹, Su-In Cho², Hye-Lim Park¹, Min-Kyoung Cho¹, In Lee³, Jin-Woo Hong³, Jung-Nam Kwon^{3*}.

¹Dept. of Internal Medicine, Pusan National University Korean Medicine Hospital,

²Dept. of Pharmacology, School of Korean Medicine, Pusan National University,

³Dept. of Internal Medicine, Pusan National University Korean Medicine Hospital, , Dept. of Internal Medicine, School of Korean Medicine, Pusan National University

■ **Abstract** The prevalence rate of plant poisoning is growing up gradually. However, it could be difficult to get proper treatment without detail medical history taking due to the diversity of poisonous plants and their various symptoms. *Scopolia Japonica*, which grows naturally in Korea, is reported to cause severe toxicity which could be lethal. A few therapeutic measures have been reported in Traditional Korean Medicine (TKM), but it has not been reported yet that those measures have been successfully proven in the clinical practice in modern times. This is a case report of toxicity caused by *scopolia japonica* ingestion. A 65years-old male patient with cognitive impairment, behavioral disorder, gait difficulty, dysarthria, dysphagia and abnormal pupil reflex recovered from those symptoms during taking Gamigamdu-tang and getting acupuncture. This study shows the clinical aspects of *Scopolia Japonica* toxicity and the possibility of TKM treatments as one of plant poisoning treatments.

■ **Key words** *Scopolia*, Gamdu-tang, hyocyanine, scopolamine, drug intoxication

■ 서론

중독은 오랜 시간 동안 전 세계적으로 인류의 건강에 영향을 미쳐왔다¹⁾. 국내에서는 일개 지역응급

의료센터의 내원 환자의 1.11%가 중독 환자였고 그 중 3.3~12.5%에서 사망에 이르렀다고 보고되어 있다²⁾. 중독의 종류는 시대에 따라 변화해 왔는데¹⁾, 최근에는 자연산 음식물 섭취에 관한 관심이 증가하면서 야생식물 중독이 증가하고 있다^{3, 4)}. 식물 중독은 전체 중독의 0.9%를 차지하며, 식물과 버섯류를 포함한 의약외품의 중독으로 인한 사망은 전체

* 교신저자: 권정남

경남 양산시 물금읍 금오로 부산대학교 한방병원

TEL: 055 360 5666, E-mail: jnkwon@pusan.ac.kr

사망의 약 0.15%로 보고되어 있다¹⁾.

狼菴은 일개 종합병원 응급실에 3개월간 발생한 야생식물 중독 15건 중 3건(20%)의 원인으로 밝혀진 독초로³⁾, 가지과(solanaceae)에 속하는 scopolia japonica Maxim⁵⁾이다. 그 근경에 tropane alkaloid 성분인 hyocyamine과 scopolamine, atropine 등이 함유 돼 있어, 섭취 시에는 생체징후의 변화와 의식장애, 구음장애, 발작 등과 구강건조, 구토, 산동, CK 증가 등이 나타날 수 있다고 알려져 있다. 증상 발현은 섭취 30분~60분 이내에 시작 돼 보통 24~48시간 지속되지만 수일간 지속되기도 하며, 근경을 10g 이상 먹었을 때에는 생명이 위협하다. 해독제로는 피조스티그민이 보고되고 있지만 논란이 있다⁶⁾.

狼菴根에 대한 기존 연구로는 11예의 중독 사례가 총 4건^{3, 7-9)}의 연구에 보고되어 있다. 한의학 서적에는 狼菴毒의 치료에 綠豆汁, 甘草, 薺苳 煎汁, 犀角 또는 甘豆湯을 사용한다¹⁰⁾고 전해져 왔지만 狼菴毒에 대한 한방 치료법의 효과에 대한 연구는 이루어지지 못했다. 甘豆湯의 해독 효과에 대해서 파라콰트 중독에 관한 증례 보고 2건^{11, 12)}과 기타 실험 연구들이 보고 된 상태로, 諸毒의 해독 효과에 대한 임상적 근거가 충분하지 못한 상태이다.

이에 狼菴根 근경 복용 3일 뒤에 발생한 인지장애, 보행장애, 구음장애, 연하장애, 동공산대 등 증상으로 내원한 환자에게 加味甘豆湯을 투여하며 증상의 완화를 관찰하여 이를 보고하고자 한다.

■ 증례

1. 성별, 연령: 남, 65세
2. 신장/체중: 165cm/50kg
3. 주소증: 인지장애, 복통, 하지위약, 구음장애, 연하장애
4. 발병일: 2014년 5월 22일
5. 초진일: 2014년 5월 22일
6. 진단명: other or unknown substance intoxication

7. 과거력: gastritis, B형 간염

8. 현병력:

2014년 5월 19일 산에서 캔 약초의 뿌리를 집으로 가져와 2-3cm 정도 생으로 섭취하였다. 약 10분 뒤 쓰러져 일어서려 해도 다리에 힘이 없어 일어나지 못했으며, 가까스로 일어났지만 보행 시에 다리가 끌리고 작은 턱도 넘지 못해 발이 걸려 넘어지려 하였다. 억지로 식사를 하였지만 침과 음식물이 잘 넘어가지 않았고 “껌을 씹은 듯 입이 딱딱 겹쳐졌다.”고 하였다. 침실로 가 취침 후 익일 아침에는 증상이 완화되어 치료를 하지 않고 지냈다. 2014년 5월 22일 새벽 4시경 방바닥을 기어 다니고 팔다리를 과하게 움직이는 등의 이상 행동을 보였으며 계속해서 요의를 호소했고, 구음장애, 흉부 불편감 및 심망 증상이 나타나 당일 6시경 경남 소재 OO대학교 병원 응급의료센터에 내원하였다. Brain Computed tomography(Brain CT), chest X-Ray(CXR) 검사상 특별한 이상이 없었으며, magnetic resonance imaging(MRI)과 lumbar puncture 등을 권유 받았으나 거절하고 독초에 대한 확인 및 적합한 한방치료를 위해 2014년 5월 22일 15시경 본원 외래를 통해 입원하였다.

9. 주요검사소견

본원 외래 내원 전 타병원 응급실 검사 소견을 의무기록사본을 통해 확인했다. 혈액 검사 중 erythrocyte sedimentation rate(ESR) 47mm/hr, CK 280 U/L, CK-MB 6.9 ng/mL, Troponin- I 0.10 ng/mL 등으로 향상 되어 있었으며 그 외 상세 소견은 Table 3과 같다. 심전도 상에는 비정상적 우측 편향, QRS 전압 저하, 심실간 전도 지연, ST 분절 상승, 조기 재분극 등의 소견이 나타났다.

10. 초진소견

- 1) 의식수준: 기면 (somnolent)
- 2) 지남력: 시간, 장소, 본인 이름, 주소를 답하지 못함. 장소를 가리지 않고 배뇨하려 함.
- 3) 동공반사: 6mm/6mm로 산대됨, 대광반사 보이지 않음

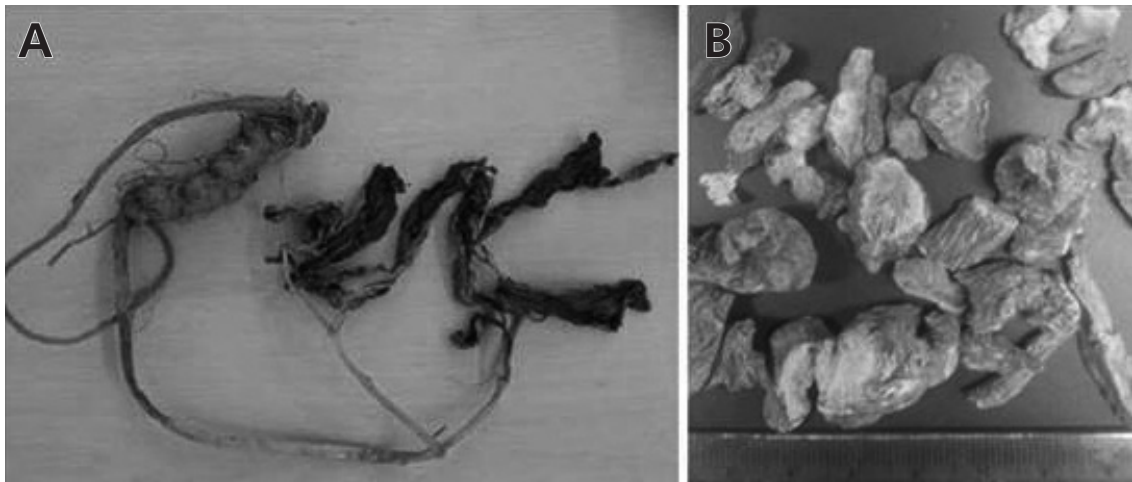


Fig. 1. Images of unidentified plant sample (A) and authenticated standard Scopoliae Rhizoma (B).

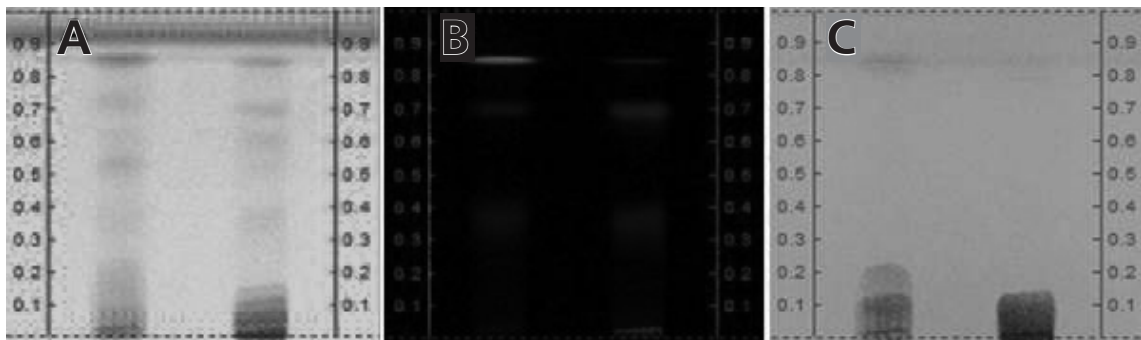


Fig. 2. HPTLC images of identification and fingerprint of Scopoliae Rhizoma. Left columns of each figure (A, B and C), authenticated standard Scopoliae Rhizoma; right columns, unidentified plant. Each of materials were extracted with methanol, developed on HPTLC plate (silica gel F254; mobile phase, chloroform/methanol=2/1), and documented with Visualizer (Camag, Swiss). A, 254nm UV; B, 366nm UV; C, p-anisaldehyde sprayed under white light respectively.

- 4) 하지근력: Grade 4/4. 보행 불가
- 5) 소화: 내원 전 3일간 비만, 복통
- 6) 대변: 내원일 단단한 변 배변 함.
- 7) 소변: 평소 음수량 적으며 1일 2회 배뇨, 내원 일에는 수시로 요의 표현함
- 8) 수면: 양호

11. 약물 기원 판별

수집된 식물체가 많이 시들어 있어 육안으로는 기원식물을 확인할 수 없었으며, 가장 비슷한 외부 및 약재 형태를 띠고 있으며 유사한 중독 증상을 일으

킬 수 있는 狼蒼根을 확보하여 크로마토그램(chromatogram)을 얻어 두 시료 사이의 유사성을 확인하고자 하였다.

박층 크로마토그래피법(thin-layer chromatography, TLC)을 이용하여 미치광이풀로 추정되는 식물의 메탄올 추출물을 HPTLC 판 위에 전개시켜 보았으며 대조 약물은 미치광이풀속에 속하는 미치광이풀(*Scopolia japonica* Maxim.)을 함께 추출하여 전개되는 양상을 비교하여 보았다.

그림 2A, 2B 에서와 같이 UV 아래에서는 두 추출물이 유사한 전개 패턴을 보였으므로 분류학상 인

Table 1. The Ingredients of Gamigamdu-tang.

Scientific Name	Dose
Glycyrrhiza glabra L.	20g
Glycine max Merr.	20g
Sasa quelpaertensis Nakai	8g

Table 2. Clinical Symptoms Progress

days from onset	1st (3pm)	1st (4pm)	2nd	3rd	4th	5th	6th
Pupil size	6mm	6mm	5mm	4mm	4mm	4mm	3mm
Pupil Reflex	absent	absent	sluggish	sluggish	sluggish	sluggish	prompt
LOC	somnolent	drowsy	Alert	Alert	Alert	Alert	Alert
Orientation*	0	2	3	3	3	3	3
MMSE	X †	21	28	30	X	X	X
Motor grade (both legs)	4/4	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Dysarthria	moderate	mild	slight	(-) ‡	(-)	(-)	(-)
dysphagia	mild	slight	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

*: the number of correct answer to the question asking today's date, place and his name.

†: not conducted

‡: no symptom

접한 유연관계이거나 동일한 식물일 가능성이 매우 크며, 2C의 경우에서도 약간의 차이는 있으나 유사한 전개 패턴을 확인할 수 있었다. 이러한 차이는 의약품으로 가공하는 과정과 식물체를 생 상태에서 수집하여 보관하는 과정에서 발생할 수 있는 성분 변화의 차이로 볼 수도 있으므로 기원의 차이에는 관여하지 않을 것으로 생각된다.

확인된 분리 패턴 중 2A 및 2B에서 rf값 0.85 부근에 나타나는 밝은 파란색의 밴드는 미치광이풀속 및 사리풀속에 특징적으로 포함되어 있는 scopoletin인 것으로 추정되는데 이는 Eike 등의 서적¹³⁾에서 그 근거를 찾을 수 있다.

12. 치료내용

1) 한약치료

加味甘豆湯을 1첩 1포, 120cc로 전탕하여 5/22일에는 1회/1일, 5월 23일부터 5월 24일까지는 4회/1일, 5월 25일부터 5월 27일 퇴원 시까지는 3회/1일 투약했다.

2) 침치료

길이 30mm, 두께 0.20mm인 동방침구사의 일회용 스테인리스 침을 사용했다. 입원 기간 중 매일 1일 1회 시행하였다. 혈위는 백회, 풍지 및 송암鍼法을 사용했는데 좌측에는 肝勝格, 우측에는 胃正格을 시술했다. 補瀉는 迎隨補瀉를 취했다.

13. 치료경과

의식수준은 외래 진료시 somnolent 상태에서 입원 후 저녁에는 drowsy 상태로, 1일 뒤에는 alert 상태로 호전 되었다. 지남력 역시 입원 1일 뒤 정상으로 회복되었으며 MMSE 점수는 입원 2일 뒤 완전히 정상으로 회복 되었다. 동공의 산대는 서서히 회복되어 입원 5일째에 동공의 크기가 3mm로 보이며 대광반사가 정상적으로 나타났다. 외래 내원시 관찰되던 하지무력은 당일 회복 되었고, 고형식을 섭취하지 못할 정도의 연하곤란 역시 하루 뒤 대부분 회복되었다. 구음장애 증상은 외래 내원시에는 moderate 한 정도로 나타났지만 입원일 저녁에는 mild

하게 감소하고 2일 뒤 완전 회복되었다(Table 2).

Complete blood count(CBC)와 liver/renal function test(LRFT)는 5월 22일 및 23일 시행 했으며 RBC와 Hb가 다소 감소되고 BUN은 증가했다(Table 3). 치료 후 경과 판정을 위해서는 유의하게 비정상적 수치를 나타냈던 ESR, CK, CK-MB, Troponin-I을 확인했다. ESR은 47mm/hr에서 15 mm/hr로, CK-MB는 6.9ng/mL에서 4.9ng/mL로, CK는 280U/L에서 226U/L으로, Troponin- I 은 0.1 ng/mL 에서 <0.01 ng/mL로 감소되었다(Table 4). 심전도 검사는 5월 22일과 23일 시행 했는데, ST 분절 상승의 정도가 감소했다.

■ 고찰

본 증례의 환자는 狼薈根 섭취 후 인지장애, 보행 장애, 구음장애, 연하장애 및 동공산대 등 중추신경 계 이상으로 오인할 가능성이 있는 증상을 위주로

호소하였다. 갑작스러운 신경학적 증상을 호소하는 경우 대부분 상급병원의 응급의료센터로 직접 또는 전원을 통해 내원하게 되는데²⁾, 식물 중독의 발생률이 증가하고 있으므로 식물 중독 가능성을 고려해야 하며^{3, 4)}, 일부 중독은 계절과 무관하게 발생하기도 하지만 특히 3-5월에 이러한 증상이 발생한 경우에는 병력 청취 시에 야생 식물 복용 여부를 확인하는 것이 필요하다⁴⁾.

식물 중독의 특이적인 진단법은 알려진 것이 많지 않아 환자가 직접 식물 섭취의 병력을 제공하지 않는 경우 진단과 치료에 어려움을 겪을 수 있다^{3, 4)}. 국내의 임상 증례 역시 복용한 식물을 확인하는 과정과 독초의 약리 작용 및 독작용에 대한 정보를 얻는 데에 어려움을 언급하였다. 기존 연구에서는 기원 식물을 추정하기 위해 증상을 통한 유추⁷⁾ 또는 독초와 환자가 오인한 식용 식물의 사진을 환자 및 의료진이 확인하는 방법⁸⁾ 등을 사용했다. 본 증례의 경우, 내원시 가지고 온 식물이 시들어 있고, 환자가 무엇으

Table 3. The Results of Complete Blood Count and Liver and Renal Function Test

days from onset	1st (3pm)	1st (4pm)	reference value	unit
WBC	6.28	4.81	4.0-11.0	10E3/mm3
RBC	4.64	4.28	4.5-6.0	10E6/mm3
Hemoglobin	14.5	13.2	14.0-17.0	g/dl
Seg. Neutrophil	78.5	67.4	40-73	%
Lymphocyte	15.7	24.9	20-44	%
AST	34	27	10-40	U/L
ALT	21	14	6-40	U/L
BUN	15.0	28.1	8-23	mg/dL
Creatinine	0.81	0.91	0.7-1.2	mg/dL
K	4.4	4.7	3.5-5.5	mmol/L
Na	139.3	141	135-145	mmol/L
Cl	100.6	99	98-110	mmol/L

Table 4. The Result of Cardiac Marker and Erythrocyte Sedimentation Rate

days from onset	1st (3pm)	5rd (5pm)	reference value	unit
ESR	47	15	0-10	mm/hr
CK	280	226	5-217	U/L
CK-MB	6.9	4.9	0.5-3.1	ng/mL
Troponin- I	0.10	<0.01	0-0.06	ng/mL

로 오인하고 복용했는지 확인할 수 없었기에 본초학을 전공한 전문 한의사가 외관상 비슷한 약초를 판단한 뒤 해당 약초와 환자가 복용한 식물의 크로마토그래피(chromatography)를 비교 분석하였다. 이 방법을 통해 혼합물을 분리, 정제할 수 있기 때문에 표본과 대조하여 특징적인 성분을 확인할 수 있었다.

狼蒼根으로 확인 되었더라도 섭취 부위와 용량에 따라 독작용의 증상과 정도가 다를 것으로 예상되지만, 현재 발표된 연구들에서는 해당 내용이 정확히 기록 돼 있지 않은 것이 많았다. 11건의 증례에서 사망한 경우는 2례가 있었는데, 모두 뿌리를 생으로 갈아 마셨다고 기록 되어있다. 이외의 연구 중 2례^{7, 8)}에서는 “나무이라고 오인하고 채집했다.”고 기록하여 지상부였을 것으로 추측된다. 본 증례는 근경부위를 길이 2-3cm 정도 부러뜨려 씹어 먹었다고 하여 건조하지 않은 상태에서 약 2g 정도에 해당할 것으로 판단된다.

섭취 부위와 용량이 다르지만 기존 연구에서 공통적으로 보고된 狼蒼毒의 특징적인 임상 양상은 소화기 증상^{3, 9)}과 의식 혼돈⁷⁾ 위주의 급성 독작용 및 인지장애, 혼수⁹⁾, 조증³⁾ 위주의 지연 독작용으로 요약할 수 있다. 본 증례의 환자 역시 복용 10분 뒤에는 소화기 증상, 보행 장애, 연하장애 등 증상을 호소하였지만 1일 뒤에는 증상이 대부분 소실되었다. 그러나 복용 4일째에 극심한 의식장애, 이상행동, 구음장애, 불안(agitation) 등이 나타나 급성 독작용의 관해 뒤에도 심각한 지연 독작용이 나타날 수 있음을 관찰할 수 있었다. 천연물 섭취로 인한 지연 독작용에 대한 연구로는 294례의 버섯 중독 환자에 대한 후향적 연구가 이루어져 있으며, 버섯 중독 환자의 2.1%에서 지연 독성에 의한 증상을 호소하는 것으로 보고되어 있다. 특히 지연 독작용을 겪는 환자들은 집중 치료실(intensive care unit, ICU)에서의 관리가 필요했던 것으로 알려졌다¹⁴⁾. 또한 castor bean을 섭취한 20개월 여아에서 섭취 48-72시간 만에 지연 독성으로 인한 가역적인 간손상이 발생한 것이 보고되어 있다¹⁵⁾.

중독에 대한 현대의학적 치료로는 대증 요법 또는 흡수를 억제하고 배출을 돕는 비특이적인 방법

을 사용하며, 특정 물질에 대한 특수한 치료가 가능한 경우는 매우 적다고 알려져 있다¹⁾. 기존의 연구에는 atropine 길항제인 Neostigmine을 대량 투여하는 방법⁹⁾, lorazepam, haloperido⁸⁾, diazepam, C.P.Z, dopamine⁹⁾ 등의 약물을 대증적으로 사용하는 방법, 흡수 억제를 위해 위세척 3L 및 활성탄⁸⁾ 등을 사용하는 방법 및 처치 없이 관찰만 한 경우⁷⁾ 등이 보고되어 있다.

본 증례에서는 타병원에서 위세척을 시행했지만 독초 복용은 19일이고 위세척이 이루어진 것은 22일 이었는데, 보호자가 독초 복용일을 21일로 오인해 수행된 것이었다. 환자는 위세척 후 즉시 한방병원으로 이송되어 22일 15:30경 침치료를 받고 20시부터 加味甘豆湯을 복용하였다.

甘豆湯은 감초와 흑두로 구성돼 있으며 본 증례에서는 죽엽을 가해 사용했다. 감초의 주성분인 glycyrrhizin 또는 glycyrrhetic acid는 항염, 해독, 간세포 보호 작용 등이 있다⁵⁾. 흑두에는 genistin과 soyasaponin류가 함유 되어 이뇨, 해독의 효능이 있다¹⁶⁾. 죽엽은 心熱을 식히는데 우수한 효과가 있어, 변열, 신혼 섬어 등 증에 사용되어 왔다. 甘豆湯은 제약의 독을 해독하는데 사용되어 왔으며, 특히 “狼蒼毒에 중독되면 번민하고 광란 분주하고 환각이 생기는데, 甘豆湯을 농전하여 복용한다.”고 하였다¹⁰⁾. 실험 연구를 통해 shock로 인한 혈압 강하의 방지¹⁷⁾, 독성이 유발된 심장내피세포에서 DNA 합성량 감소의 억제¹⁸⁾ 및 총 단백질량 감소 억제¹⁹⁾ 효과가 밝혀졌는데, 이 중 단백질량 감소 억제 효과는 죽엽을 가한 加味甘豆湯의 효과가 甘豆湯보다 뛰어나다.

침치료는 간손상의 회복에 효과가 있다고 알려진 간승격과²⁰⁾ 火熱의 상승을 제어하고, 六腑의 氣機 선통시키는 위정격을 사용해 實邪를 제거하고 해독하고자 사용했다.

상기 환자의 섭취 용량을 계량할 수 없으며, 이전 연구의 자연 관해 되거나 사망한 환자들에서 복용한 약물의 부위와 용량이 정확히 알려지지 않아 狼蒼毒의 자연사와 본 치료의 경과의 차이를 정확히 판별하기 어려웠다. 또한 甘豆湯의 알칼로이드 중독

에 대한 효과는 그 이전에 관한 연구가 이루어지지 않아 향후 보다 폭넓은 연구가 요구된다.

■ 결론

狼蒼根 복용 3일 후 발생한 인지장애, 보행장애, 구음장애, 연하장애 및 동공산대 등 증상을 주소로 내원한 환자에게 加味甘豆湯과 사암침법을 사용해 해독 및 祛邪하고자 하였으며, 입원 4일만에 상기 증상의 호전과 혈중 심근효소의 감소를 관찰하여 이를 보고하는 바이다.

■ 감사의 글

본 연구는 2014년도 부산대학교병원 자유 과제 임상연구비 지원으로 이루어졌습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Muller D, Desel H. Common causes of poisoning: etiology, diagnosis and treatment. *Deutsches Arzteblatt international*. 2013;110(41):690-9; quiz 700.
- 김상길, 이경원. 도농간 급성중독환자의 임상적 비교 고찰. *대한임상독성학회지*. 2010;8(2):69-78.
- 옥택근, 박찬우, 조준휘 등. 야생식물 중독의 임상 양상. *대한임상독성학회지*. 2005;3(2):79-85.
- Toda M, Uneyama C, Kasuga F. [Trends of plant toxin food poisonings during the past 50 years in Japan]. *Shokuhin eiseigaku zasshi Journal of the Food Hygienic Society of Japan*. 2014;55(1):55-63.
- 곽종환, 권용수, 김대근 등. 생약학. 파주: 동명사; 2010. 255-7 p.
- 임경수, 김원학, 손창환. 식물독성학. 서울: 군자출판사; 2010. 33-4 p.
- 최기훈, 안희철, 안무엽 등. 미치광이 풀 중독에 의해 발생한 조증. *대한임상독성학회지*. 2004;2(1):37-40.
- 옥택근, 김윤성, 박찬우 등. 불나물 섭취 후 이상 행동을 주요 증상으로 내원한 환자 1례. *대한임상독성학회지*. 2006;4(1):48-51.
- 변홍수, 주우식, 박인호 등. 낭탕근(*Scopoliae Rhizoma*) 집단중독 4예. *大韓內科學會雜誌*. 1986;31(1):100-6.
- 우홍정, 이장훈, 김영철 등. 간계내과학. 서울: 동양의학연구원; 2001. 806 p.
- 장통영, 정용준, 김관식 등. 급성 Paraquat 중독 후 발생한 급성 신부전 환자 2예. *大韓韓醫學會誌*. 2000;21(4):276-85.
- 박형진, 김유경, 이재원 등. 감두탕가미(甘豆湯加味)를 이용한 파라콰트 중독 환자 치험 1례. *동의생리병리학회지*. 2005;19(6):1694-700.
- Eike R. AS. High-Performance Thin-Layer Chromatography for the Analysis of Medicinal Plants: Tieme; 2011.
- Eren SH, Demirel Y, Ugurlu S et al. Mushroom poisoning: retrospective analysis of 294 cases. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*. 2010;65(5):491-6.
- Palatnick W, Tenenbein M. Hepatotoxicity from castor bean ingestion in a child. *Journal of toxicology Clinical toxicology*. 2000;38(1):67-9.
- 한국약용식물학연구회. 종합 약용식물학. 서울: 학창사; 2009. 203-4 p.
- 문병순, 이주현, 이기상 등. 감두탕전탕액이 (甘豆湯煎湯液) 순환기 Anaphylaxis 에 미치는 영향. *동의병리학회지*. 1998;12(1):116-25.
- 권강범, 김우경, 김인수 등. 심장내피세포의 DNA 합성량에 미치는 감두탕의 영향(I). 2003;17(2):352-5.
- 박준배, 권강범, 이호승 등. 감두탕 및 加味甘豆湯 전탕액이 배양 심근세포의 총단백질량에 미치는 영향. *동의생리병리학회지*. 2001;15(3):459-63.
- 신형진, 김영선, 윤대환 등. 간승격(肝勝格) 혈위(穴位)에 시술된 침자(鍼刺)와 침습(侵襲) 및 비침습(非侵襲) 레이저 침요법(鍼療法)이 간손상(肝損傷) 회복에 미치는 영향. *Korean Journal of Acupuncture*. 2010;27(1):49-62.