

계단에서 넘어져 머리를 다친 67세 남자 이만수

장철호¹, 윤유상², 이혜인¹, 제상모³

¹연세대학교 의과대학 마취통증의학교실 및 마취통증의학연구소, ²인제대학교 의과대학 응급의학교실, ³한양대학교 의과대학 응급의학교실

Recognizing and treating head injury and cervical cord injury

Chul Ho Chang¹, Yoo Sang Yoon², Hye In Lee¹, and Sang Mo Je³

¹Department of Anesthesiology and Pain Medicine and Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine

²Department of Emergency Medicine, Inje University College of Medicine

³Department of Emergency Medicine, Hanyang University College of Medicine

This scenario covers the traumatic head and cervical spinal cord injury. Spinal cord injury (SCI) occurs when the surrounding tissue such as the ligaments, muscles and skeletal structure could not withstand an external force caused by trauma. The prevalence of SCI out of all the trauma patients is low as 1.6%, but the great care is needed due to high morbidity and mortality. Delayed diagnosis of SCI can exacerbate damage, if it is not appropriate fixed. The diagnosis of Physical examination of an unstable SCI is hard when the patient had the associated head injury. In this scenario, the learner could experience of the neurologic symptoms of SCI with or without the associated head injury.

Keywords: Cervical spinal cord injury, Head injury, Mental change, Patient simulation.

서 론

이 시나리오는 외상성 척수 손상에 대해 다룬다. 외상성 척수 손상은 척수와 인대, 근육, 골격 구조가 외력에 견뎌내지 못할 때 발생하며, 전체 외상 환자에서 척수 손상이 동반되는 경우는 1.6%로 유병률은 낮지만, 이환률과 사망률이 높아 주의가 필요하다. 척수 손상의 부위는 경추가 55%, 흉추 15%, 흉요추 경계부 15%, 요추천골 부위가 15%이며 경추 손상이 가장 많다. 척수 손상 환자는 손상 초기에 진단되지 못하거나 초기에 적절한 고정을 하지 않으면 악화될 수 있다. 또한 환자가 의식이 명료하지 않을 경우에는 신경학적 진

단이 어려워지므로, 검사를 통해서 확인하기 전까지 척추보호 및 고정을 반드시 시행해야 한다. 이 시나리오에서는 경추 손상에서 나타나는 신경학적 이상 소견과 이를 진단하기 위해서 필요한 신경학적 검사 방법을 경험할 수 있다.

증 례

이 시나리오 증례는 참가자들에게 외상에서 발생하는 두부 손상과 경추 손상의 신경학적 변화를 경험할 수 있게 하기 위해서 만들어졌다. 진단명은 뇌진탕과 경추 골절이다. 환자는 사건발생 후

*이 논문은 2010년도 정부지원(교육과학기술부 대학교육과정 개발연구지원사업)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2010-076-E00004).

*This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2010-076-E00004).

Corresponding author: Sang Mo Je

Department of Emergency Medicine, Hanyang University College of Medicine, 222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 135-270, Korea

Tel: +82-2-2290-8999 Fax: +82-2-2290-9280 E-mail: jesse300@naver.com

Received: December 3, 2012 Revised: December 12, 2012 Accepted: December 21, 2012

30분간 의식을 잃었고, 깨어난 뒤 구급대원에게 신고를 하여 병원에 도착하며, 구급대원들은 경추 고정을 시행하지 않았다. 실습 참가자들은 진료센터의 의사와 간호사 역할을 맡아 환자를 평가하고 진료하게 된다. 이 시나리오에서는 환자가 두통과 어지러움을 호소하면서, 팔다리의 힘이 빠지는 증상을 재현하고 있다. 초기에 경추 손상을 진단하고 적절한 고정이 이루어지지 않으면 환자의 상태가 악화되도록 구성되어 있다. 일반적으로 경추 손상에 대한 치료는 환자 안정화와 신경손상, 호흡저하, 신경성 쇼크 등의 부작용 확인이 필요하다.

고 찰

신경학적 진단은 가르치기도 어렵거니와 배우는 학생들도 항상 어려움을 호소하는 분야다. 이 시나리오는 신경학적 진단중에서 경추손상을 중심으로 임상적 상황을 경험하도록 구성되어 있다. 척수 손상의 유무와 손상 위치를 알기 위해서는 먼저 사고기전을 자세히 알아야 하며, 신경학적 검사를 통해서 척수손상 위치를 알

아야 한다. 이 환자는 과거에는 특이 질환이 없었다. 술에 취한 상태에서 계단에서 넘어지며 뇌진탕과 경추 골절이 발생하였으며, 경추 신경 마비는 아직 심하지 않아서 혼자 걸을 수 있는 상태다. 이 시나리오를 경험한 의과대학 2학년 학생들은 아직 임상 경험이 없는 상태에서 다소 어렵게 느끼는 편이었다. 특히 이 시나리오는 환자의 경추손상이 숨어있는 상태로 학생들이 이것을 알아내는 데 어려움이 있었다. 반면에 학생들은 그만큼 도전적인 과제로 느끼고 상당한 흥미를 보였다.

참고문헌

1. Lee KH, Kim KW, Ko CY, Kim SP, Kim YI, Kim TG, et al., Korean trauma assessment and treatment course, 1st ed. Edited by The Korean Society of Emergency Medicine and the Korean Society of Traumatology. Paju: Koonja; 2011, pp 219-40.
2. Chang YS, Emergency Medicine, 1st ed. Edited by The Korean Society of Emergency Medicine. Paju: Koonja; 2011, pp 2203-20.

Appendix

외상(두경부손상) 증례

1. 시나리오 기본 정보(Demographics)

시나리오 제목: "계단에서 넘어져 머리를 다친 67세 남자 이만수"

환자 이름: 이만수

시나리오 개발 시기: 2012년 5월

교육 대상: 의과대학생, 간호학생, 외상치료를 맡게 되는 전공의(1년차), 외상치료를 담당하는 임상간호사

2. 시나리오의 교육 목표와 진행방법

1) 교육의 근거(Educational Rationale)

이 시나리오에는 외상성 척수 손상에 대해 다룬다. 외상성 척수 손상은 척수와 인대, 근육, 골격 구조가 외력에 견뎌내지 못할 때 발생하며, 전체 외상 환자에서 척수 손상이 동반되는 경우는 1.6%로 유병률은 낮지만, 이환율과 사망률이 높아 주의가 필요하다. 척수 손상의 부위는 경추가 55%, 흉추 15%, 흉요추 경계부 15%, 요추천골 부위가 15%이며 경추 손상이 가장 많다. 척수 손상 환자는 손상 초기에 진단되지 못하거나 초기에 적절한 고정을 하지 않으면 악화될 수 있다. 또한 환자가 의식이 명료하지 않을 경우에는 신경학적 진단이 어려워지므로, 검사를 통해서 확인하기 전까지 척추보호 및 고정을 반드시 시행해야 한다. 이 시나리오에서는 경추 손상에서 나타나는 신경학적 이상 소견과 이를 진단하기 위해서 필요한 신경학적 검사방법을 경험할 수 있다.

2) 교육 목표

- (1) 외상의 초기 평가를 시행할 수 있다.
- (2) 척수 외상을 진단하기 위한 신경학적 검사를 시행할 수 있다.
- (3) 척수 손상에 의해 발생하는 신경성 쇼크를 진단하고 치료할 수 있다.

3) 시뮬레이션 실습 이전에 필요한 강의 계획

- (1) 외상환자의 초기 평가와 안정화 방법을 설명한다.

4) 시뮬레이션 상황에서의 실행 목표

- (1) 진단명을 말한다.

- (2) 외상 치료팀의 도움을 요청한다.

- (3) 환자를 처치한다.

- A. 환자의 전신상태를 조사한다.
- B. 활력징후(vital signs)를 평가한다.
- C. 두경부 외상 환자의 비정상적인 신경학적 소견을 평가한다.
- D. 신경성 쇼크를 치료하기 위해 수액 주입과 약물치료의 필요성을 판단한다.

5) 디브리핑에서의 교육 목표

- (1) 진단명을 말한다.
- (2) 환자의 생리학적 변화를 설명한다.
- (3) 실습생들이 시행한 치료의 근거를 설명한다.
- (4) 경추 손상을 진단하기 위한 신경학적 검사방법을 토의한다.
- (5) 실습 참가자들의 업무 분담이 적절했는지 설명한다.

6) 실습 참가자들의 학습을 위한 질문

- (1) 경추 손상이 있는 외상 환자에서는 어떤 신경학적 검사가 필요할까요?
- (2) 경추 손상 환자가 의식이 없다면 어떻게 손상의 정도를 판단할 수 있을까요?
- (3) 의식이 없는 외상 환자의 일차 평가(ABCDE)는 어떻게 진행할까요?
- (4) 경추 손상 환자에서 신경학적 쇼크는 어떻게 감별 진단해야 할까요?
- (5) 신경성 쇼크에서는 어떤 수액과 약물을 사용해야 환자를 안정시킬 수 있을까요?

7) 참고문헌

1. Lee KH, Kim KW, Ko CY, Kim SP, Kim YI, Kim TG, et al., Korean trauma assessment and treatment course, 1st ed. Edited by The Korean Society of Emergency Medicine and the Korean Society of Traumatology. Paju: Koonja; 2011, pp 219-40.
2. Chang YS, Emergency Medicine, 1st ed. Edited by The Korean Society of Emergency Medicine. Paju: Koonja; 2011, pp 2203-20.

8) 시뮬레이션 실습 이전에 필요한 강의 주제

외상의 초기 처치

9) 평가 방법

“계단에서 넘어져 머리를 다친 67세 남자 이만수” 체크리스트

3. 준비 방법

1) 필요한 모니터

	자동 혈압계		심전도 모니터		산소포화도 모니터
--	--------	--	---------	--	-----------

2) 기타 필요 장비 목록

	응급카트		제세동기		백-마스크 환기장치
	정맥주사 펌프		기도삽관 장비		청진기
	펜 라이트		구강용 기도유지기		비강용 기도유지기
	비강 캐놀라		비재호흡 산소 마스크		경추고정장치
	담요		압박 붕대, 거즈		

3) 약물과 수액 목록

	Normal saline 1L		Lactated Ringers solution 1L		Colloid fluid 500ml
	Epinephrine		Atropine		Amiodarone
	Packed RBCs		Platelet concentrate		Fresh frozen plasma
	Midazolam		Ketamine		Etomidate
	Thiopental		Succinylcholine		Lidocaine
	Ketorolac		Morphine		Fentanyl
	Norepinephrine		Dopamine		

4) 기타 필요 자료 (단순흉부촬영사진, 심전도, 심초음파, 평가지, 유인물)

- (1) 단순흉부촬영사진
- (2) 심전도
- (3) 진단검사결과

5) 준비 시간

- (1) 장비 확인 및 준비: 20분
- (2) 시뮬레이션: 10분
- (3) 디브리핑: 20분

6) 실습실과 환자(시뮬레이터) 준비 방법

환자(시뮬레이터)는 침상에 바로 누운 자세로 배치한다. 환자의 이마에는 열상과 출혈을 표현한다. 경추 고정장치는 착용시키지 않는다. 기본 모니터(혈압, 심전도, 산소포화도)는 환자 주변에 배치가 되어있다. 드레싱에 사용할 수 있는 압박붕대와 거즈, 그리고 수액 치료에 사용할 수 있는 여러 가지 수액을 준비한다. 실습 참가자들이 수혈을 요청할 경우에 사용하는 혈액도 준비한다. 실습실에는 환자가 악화되는 경우 사용할 수 있는 제세동기와 E-cart를 준비한다.

4. 시나리오 개요

1) 시나리오 소개

이번 시나리오는 참가자들에게 외상에서 발생하는 두부 손상과 경추 손상의 신경학적 변화를 경험할 수 있게 하기 위해서 만들어졌습니다. 이 시나리오에서는 환자가 두통과 어지러움을 호소하면서, 팔다리의 힘이 빠지는 증상을 재현하고 있습니다. 초기에 경추 손상을 진단하고 적절한 고정이 이루어지지 않으면 환자의 상태가 악화됩니다. 일반적으로 경추 손상에 대한 치료는 환자 안정화와 신경손상, 호흡저하, 신경성 쇼크 등의 부작용 확인이 필요합니다.

2) 진단명

뇌진탕
경추 골절

3) 시뮬레이션 진행을 위한 배경 지식

척수 손상의 유무와 손상 위치를 알기 위해서는 먼저 사고기전을 자세히 알아야 하며, 신경학적 검사를 통해서 척수손상 위치를 알아야 합니다. 척수손상이 의심되는 환자에서 시행되는 신경학적 검사는 감각기능, 운동능력, 반사작용, 그리고 자율기능평가입니다. 감각신경의 경우 신체의 양측에서 감각이 정상인 마지막 높이, 운동신경의 경우 주요 근육의 운동능력이 정상치의 60% 이상인 마지막 높이가 척수손상의 높이에 해당합니다. 신경학적 높이 측정은 상해를 입을 척추 뼈 위치가 아니라 임상적 검사를 통해 결정된 높이입니다.

감각검사는 피부분절의 감각을 비교합니다. 상부경부 피부분절(C1-C4)은 실제 피부 분포와는 차이가 있어서 일반적으로 위치 선 정시에는 사용하지 않습니다. 그리고 완전 척수손상 환자라도 항문 주위에 감각이 남아있는 경우가 있는데, 이는 척수의 불완전손상을 나타냅니다. 운동검사는 중요한 근육을 좌우측의 힘을 비교 측정하며, 정상에서 마비까지 6단계로 나눕니다. 반사작용과 자율기능 평가는 척수쇼크로부터 회복되는 것을 가장 먼저 알 수 있는 지표입니다. 구해면체 반사(bulbocavernosus reflex), 항문 반사(anal reflex), 바빈스키 반사(Babinski reflex)를 확인합니다.

척수손상은 흉부 척수 1번 아래에서 발생하면 하반신마비가 올 수 있고, 그 위로 발생하는 척수 손상에서는 사지마비가 올 수 있습니다. 경추 6번 이하 혹은 상위 흉부 척수 손상에서는 갈비사이근이 마비되어 횡격막으로만 호흡을 하는 증상이 생길 수 있으며, 5

번 이상 경추 손상에서는 횡격막신경의 마비로 호흡부전이 발생하여 환자가 사망할 수도 있습니다.

이 환자는 과거에는 특이 질환이 없었습니다. 술에 취한 상태에서 계단에서 넘어지며 뇌진탕과 경추 골절이 발생하였으며, 경추 신경 마비는 아직 심하지 않아서 혼자 걸을 수 있는 상태입니다. 신경학적 검사에서는 경추 신경부위의 감각은 정상이지만 흉추 신경 피부분절의 감각은 저하되어 있습니다. 운동능력은 전반적으로 줄어들었으나, 상지보다 하지의 근력 감소가 더 심하여 상지의 근력이 4(강하지 않은 저항력에 대항하여 능동적인 관절운동을 수행하는 상태), 하지의 근력이 3(중력에 대항하는 능동적인 관절운동을 수행하는 상태)으로 측정됩니다. 환자는 사건발생 후 30분간 의식을 잃었고, 깨어난 뒤 구급대원에게 신고를 하여 병원에 도착하였습니다. 구급대원들은 경추 고정을 시행하지 않았습니다. 실습 참가자들은 진료센터의 의사와 간호사 역할을 맡아 환자를 평가하고 진료하게 됩니다. 실습 참가자들은 다른 의료진의 도움을 요청할 수 있지만 시나리오 진행 동안에는 조언을 얻을 수 없습니다.

환자는 실습실에 바로 누운 자세로 있습니다. 의식은 저하되어 있으나 질문에는 잘 대답합니다. 두통과 어지러움을 호소하며, 일어나 걸으면 넘어진다고 말을 합니다. 의료진이 경추 손상을 진단하지 못하고 환자의 경추를 적절하게 고정하지 않으면 환자의 척추마비 증상은 더욱 악화될 수 있습니다.

4) 시뮬레이션 운영 시 주의사항

시나리오는 통상 10분간 진행하거나, 실습 참가자들이 시뮬레이션 실행 목표를 모두 달성할 때까지 진행합니다. 바람직한 실습 진행순서는 도움 요청, 환자의 외상평가(ABCDE), 활력징후 모니터, 환자의 이차적인 평가, 환자의 기타 병력 확인, 환자의 통증 확인, 진통제 처치입니다. 환자의 경추에 대한 고정과 진단이 모두 이루어지지 않으면 환자의 척추마비 증상이 악화됩니다. 10분 이상이 지나도 실습 참가자들이 시뮬레이션의 실행 목표를 완수하지 못하면 시나리오 진행을 멈추게 됩니다.

5. 시나리오 개요(학생용)

1) 시나리오 소개

여러분은 1시간 전에 개인주택 2층 계단에서 넘어진 다친 67세 환자가 병원에 왔다는 연락을 받았습니다. 이마에 10 cm 길이의 열

상이 있고, 압박붕대로 지혈을 한 상태입니다(다음부터의 정보는 시나리오 진행자가 직접 설명해주어도 되지만, 환자를 발견한 사람이나 환자를 이송해온 구급대원의 연기를 통해서 알려주어도 됩니다).

“1시간 전에 계단 2층에서 넘어졌다고 합니다. 술을 마신 상태였다고 하며, 정확히 상황을 기억하지 못하고 있습니다. 이마의 상처에서 피가 많이 흘러서 지혈 후 병원에 왔습니다.”

2) 환자의 임상증상

(1) 의식은 있으나 명료하지 못하고 혼란스럽다.

(2) 이마에 10 cm 길이의 열상이 있으며, 두통을 호소한다.

(3) 신체 검진에서 목뒤의 압통이 발견된다. 팔다리의 감각이 감소하고, 움직이지 못한다.

(4) 신경학적 검사에서 경추 신경부위의 감각은 정상이지만 흉추 신경 피부분절의 감각은 저하되어 있습니다. 운동능력은 전반적으로 줄어들었으나, 상지보다 하지의 근력 감소가 더 심하여 상지의 근력이 4(강하지 않은 저항력에 대항하여 능동적인 관절운동을 수행하는 상태), 하지의 근력이 3(중력에 대항하는 능동적인 관절운동을 수행하는 상태)으로 측정됩니다.

3) 환자의 추가적인 정보 및 병력(학생이 추가적으로 요청하는 경우)

(1) 남자, 67세, 몸무게 65 kg, 키 170 cm

(2) 과거력: 2년 전 건강검진에서 혈당 검사 결과가 높게 나왔다는 말을 들었으나 자세한 검사를 받아본 적은 없었다. 복용중인 약물이나 약물에 대한 알리지 병력은 없었다. 담배는 피지 않으며, 술은 1주에 1-2번 친구들과 즐겨 마시며 주량은 한 번에 소주 2병이라고 한다.

(3) 최근 병력: 식사를 하면서 소주 2병을 마시고 집에 돌아오던 중 단독 주택 2층 계단에서 넘어지며 이마가 찢어지고 머리와 어깨, 등을 부딪히며 의식을 잃었습니다. 30분 후 깨어났으나 찢어진 상처에서 피가 나고, 걸으려고 일어나면 어지러운 증상이 생겨서 119 구급대에 신고를 하였습니다.

4) 학생을 위한 참고자료

1. 대한응급의학회. [응급의학], 서울: 군자출판사, 2011

2. Tintinalli's Emergency Medicine : A Comprehensive Study Guide, 7th Edition (McGraw-Hill, 2010)

6. 환자의 임상 정보

1) 문진(Review of Systems)

의식: 명료하지 않지만 질문에는 모두 대답한다

심혈관계 기능: 특이사항 없음

호흡계 기능: 특이사항 없음

신장/간 기능: 특이사항 없음

내분비 기능: 특이사항 없음

혈액: 특이사항 없음

2) 현재 복용중인 약물과 알러지 병력

특이 병력 없음

3) 신체검사(physical examination)

일반적 소견: 이마에서 피를 흘리며, 두통과 어지러움을 호소함

키와 몸무게: 170 cm, 65 kg

활력징후(Vital Signs): 체온 37 °C, 심박수 분당 80회, 혈압 140/80 mmHg, 호흡수 분당 15회에서 20회로 변화, 산소포화도는 99%

기도(Airway): Mallampatti class II, 정상적인 해부구조, 경추 골절, 촉진하면 통증을 호소함

폐: 양측 폐야에서 정상 청진음이 들림

심장: 정상 동성 리듬. 심음은 정상임.

두경부: 이마에 열상. 눈, 코, 입, 목안의 특이 소견은 없음

4) 진단검사, 영상검사 결과

단순흉부촬영검사: 특이 질환 없음

심전도: Sinus rhythm

진행단계	환자상태	학습 목표, 수행 목표, 진행 장치
1. 중증도 평가와 처치	환자는 이마에피를 흘리며 두통과 어지러움을 호소한다	실행 목표: · 환자에게 모니터를 설치 · 외상에 대한 일차 평가 · 경추 고정을 시행 · 이마의 열상을 드레싱 시뮬레이터 설정: · 혈압 140/80 mmHg, 맥박 80 bpm · 호흡수 분당 15회, 산소포화도 99% 학습을 위한 질문: · 경추 손상의 가능성이 있는 외상기전은? · 경추 손상에서는 어떤 증상이 나타날까? 진행 신호: · 이마의 드레싱이 끝남
2. 상태 악화	환자의 팔다리의 근력이 줄어들면서 일어나려다가 넘어진다	실행 목표: · 환자의 지속적인 평가 · 쇼크질환의 원인을 추정 · 적절한 수액 치료를 시행 · 체온 보호 · 통증 조절 시뮬레이터 설정: · 혈압 85/42 mmHg, 맥박 50 bpm · 호흡수 분당 20회, 산소포화도 96% 학습을 위한 질문: · 쇼크의 원인을 어떻게 추정하는가? · 신경성 쇼크 치료에서 사용하는 수액의 종류와 양은? 진행 신호: · 수액, 체온 보호와 통증 조절
3. 호전 단계	혈압과 맥박이 호전된다	실행 목표: · 보호자에게 환자의 상태를 설명한다 시뮬레이터 설정: · 혈압 96/60 mmHg, 맥박 110 bpm, 산소포화도 100% 학습을 위한 질문: · 경추 손상을 진단하려면 어떤 영상 검사가 필요할까?

“계단에서 넘어져 머리를 다친 67세 남자 이만수” 체크리스트

단계별 핵심 수행 술기	☑️ 바르게 수행
1. 기도가 유지되는지 확인한다.	
2. 경추 고정대를 착용시킨다.	
3. 양쪽 폐를 청진한다.	
4. 산소를 공급한다.	
5. 의식 수준을 평가한다(AVPU or GCS score).	
6. 사지의 운동 기능을 평가한다.	
7. 사지의 감각 기능을 평가한다.	
8. 옷을 벗기고 추가적인 손상이 있는지 살펴본다.	
9. 등의 손상을 log roll 방법으로 확인하였다.	
10. 자동 혈압, 심전도, 산소포화도 감시를 모두 시행한다.	
11. 이동식 촬영기로 외상 X-ray 검사를 시행한다.	
12. FAST 검사를 시행한다.*	
13. 환자의 검사 결과를 서로에게 알리고 상황을 공유한다.	
14. 환자의 진단명과 치료계획에 대해서 서로 상의한다.	

* 초음파 검사는 전공의 이상인 경우의 학습 목표에 해당합니다.

AVPU, alert voice pain unresponsive; GCS, glasgow coma scale;

FAST, focused assessment with sonography for trauma.