

호흡곤란이 생긴 40세 남자 최철민

윤유상¹, 제상모², 홍석환³, 남보경⁴, 장철호⁴

¹인제대학교 의과대학 응급의학교실, ²차의과대학 분당차병원 소아응급센터 소아청소년과
³경동대학교 응급구조학과, ⁴연세대학교 의과대학 마취통증의학교실 및 마취통증의학연구소

Morphine overdose

Yoo Sang Yoon¹, Sang Mo Je², Seok-Hwan Hong³, Bo Kyung Nam⁴, and Chul Ho Chang⁴

¹Department of Emergency Medicine, Inje University College of Medicine, Busan

²Department of Pediatrics, Pediatric Emergency Center, Cha University Bundang Hospital, Seongnam

³Department of Emergency Medical Service, Kyungdong University, Seoul

⁴Department of Anesthesiology and Pain Medicine, and Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

This scenario was designed to teach the diagnosis and treatment of the opioid overdose. Opioid overdose is supposed by decreased respiratory rate and depressed mental status, and convinced by medical record review. Opioid overdose is reversed with naloxone. Before reversal with naloxone, patient should be continuous monitoring of respiratory rate and blood gas analysis and oxygen should be supplied with appropriate route and flow.

Keywords: Airway management, Opioid, Respiratory difficulty.

서 론

이 시나리오의 마약성 진통제 과다투여 환자의 진단과 치료를 경험하기 위하여 개발되었다. 마약성진통제는 중추신경계의 오피오이드 수용체 (opioid receptor)에 작용하여 탁월한 진통효과를 나타내는 약제이다. 주로 수술 중과 수술 후에 많이 사용되지만 우리나라에서는 사용에 있어 제한이 많은 약제이다.¹ 용량의 조절이 무척 중요한 약제로 과다투여 되거나 환자의 상태에 비해 용량이 과다하면 환자의 호흡을 억제하고 심혈관계 억제도 일어날 수 있다. 특히, 호흡의 억제가 전형적으로 호흡수의 감소가 주 증상이며, 산

소포화도가 떨어지고 체내 이산화탄소 측정치가 올라가는 양상을 보이게 된다. 치료는 길항제를 신속히 투여하는 것이 이상적이며, 이것이 가능하기 위해서는 정확한 진단이 필수적이다. 정확한 진단을 위해서 환자의 과거력과 현병력을 자세히 파악하며 호흡곤란의 정도를 파악하여 보존적 치료를 시행하여야 한다.

증 례

이 시나리오 증례는 참가자들에게 마약성진통제 과다투여 환자를 진단하고 치료하는 경험할 수 있도록 만들어졌다. 환자는 어제

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

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

Corresponding author: Chul Ho Chang

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Gangnam Severance Hospital, Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, 211 Eonju-ro, Gangnam-gu, Seoul 135-720, Korea

Tel: +82-2-2019-3528 Fax: +82-2-3463-0940 E-mail: anezsang@yuhs.ac

Received: June 18, 2013 Revised: June 22, 2013 Accepted: June 26, 2013

담낭염으로 수술을 받고 오늘 아침에 의식이 저하되고 호흡이 원활하지 않은 상태로 병실에서 간호사에게 발견되다. 이 증례에서 실습참가자들은 환자의 호흡 저하가 호흡 횟수의 저하에 의한 것이라는 것을 인지하고 그 원인을 감별하며, 치료 약물 리스트에서 마약성진통제를 발견하여 용량이 과다하게 투여되었음을 인식하여야 한다. 호흡의 억제를 일으키는 원인들을 찾아 그 원인을 밝히는 것만큼 중요한 일은 호흡저하 환자에서 보존적 치료로 환자상태의 중증도에 따라 산소를 어떤 방법으로 얼마만큼 투여할 지 결정해야 한다. 또한, 시시각각으로 환자가 악화되면 환자상태의 변화를 즉각적으로 알아채고 좀 더 효과적인 산소투여 방법으로 변경하여야 한다. 이 과정들을 정확히 수행할 수 있다면 시뮬레이터의 상태를 악화시켜 기관내삽관과 인공호흡기의 정확한 사용까지 가능한지를 평가할 수 있다.

고 찰

마약성진통제의 과다투여는 의식과 환자의 호흡수 감소로 의심할 수 있으며, 환자의 의무기록을 검토하여 확실한 진단을 하게 된다.

마약성진통제의 길항제인 날록손은(naloxone) 오피오이드 수용체에서 마약성진통제와 경쟁적으로 결합하여 마약성진통제의 과다 사용에 의한 의식저하, 호흡억제, 오심, 소양증 치료에 사용된다. 이 증례에서는 빠른 진단으로 마약성진통제의 길항제인 날록손을 신속하게 투여 결정을 내리는 것도 중요하고, 환자의 상태가 조금씩 악화될 때 환자의 상태 변화를 알아채고 산소의 투여와 기관내삽관 인공호흡기 사용 결정을 내리는 것을 경험하는 것도 중요하다.² 특히, 인공호흡기까지 사용할 경우에는 인공호흡기의 모드와 일회호흡량, 호흡수, 호기말양압, 근이완제와 진정제의 사용 등의 주제에 관한 정확한 이해와 적용을 하였는지 알아볼 수도 있을 것이다.

REFERENCES

1. Waldhoer M, Bartlett SE, Whistler JL. Opioid receptors. *Annu Rev Biochem* 2004;73:953-90.
2. Watson WA, Litovitz TL, Rodgers GC Jr, Klein-Schwartz W, Reid N, Youniss J, et al. 2004 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. *Am J Emerg Med* 2005;23:589-666.

Appendix

모르핀 과다투여 증례

1. 시나리오 기본 정보(Demographics)

시나리오 제목: “갑자기 호흡곤란이 생긴 40세 남자 최철민”

환자 이름: 최철민

시나리오 개발 시기: 2012년 5월

교육대상: 의과대학생, 간호학생, 전공의 이상의 의사직, 임상간호사

2. 시나리오의 교육목표와 진행방법

1) 교육의 근거(Educational Rationale)

이 시나리오는 의과대학 교육목표집의 필수사항인 호흡곤란 환자의 병력청취와 감별 및 호흡부전 치료를 목표로 한다.

2) 교육목표

- (1) 호흡곤란의 진단을 위해 필요한 병력 청취 및 신체검사에 대하여 설명한다.
- (2) 호흡곤란의 정도를 평가하는 방법을 설명한다.
- (3) 호흡곤란의 진단 검사를 설명한다.
- (4) 호흡곤란의 원인을 감별한다.
- (5) 호흡곤란 환자의 모니터링을 할 수 있다.
- (6) 호흡곤란 환자의 호흡을 보조할 수 있다.

3) 시뮬레이션 실습 이전에 필요한 강의 계획

- (1) 호흡곤란에 대하여 이해한다.
- (2) 호흡곤란 환자의 평가와 안정화 방법을 설명한다.

4) 시뮬레이션 상황에서의 실행목표

- (1) 호흡곤란 환자의 병력청취를 할 수 있다.
- (2) 호흡곤란 환자에게 산소 치료를 할 수 있다.
- (3) 기관내삽관을 할 수 있다.
- (4) 인공호흡기를 적용할 수 있다.
- (5) 길항제 투여를 결정할 수 있다.

5) 디브리핑에서의 교육목표

- (1) 진단명을 말한다.

- (2) 마약성 진통제에 의한 호흡억제를 설명한다.
- (3) 실습생들이 시행한 길항제 투여, 인공호흡기 적용의 근거를 설명한다.
- (4) 동맥혈가스검사 결과를 분석할 수 있다.
- (5) 실습 참가자들의 업무 분담이 적절했는지 설명한다.

6) 실습 참가자들의 학습을 위한 질문

- (1) 마약성 진통제의 호흡 억제제는 어떤 기전으로 발생할까요?
- (2) 마약성 진통제로 인한 호흡 저하는 어떤 치료가 필요할까요?
- (3) 산소투여 시 주의 할 점은 무엇일까요?
- (4) 인공호흡기의 장단점은 무엇일까요?

7) 참고문헌

- 1. The ICU book, 2nd

8) 시뮬레이션 실습 이전에 필요한 강의 계획

- (1) 호흡관리(파워포인트 파일)

9) 평가방법

- (1) “갑자기 호흡곤란이 생긴 40세 남자 최철민” 체크리스트

3. 준비방법

1) 필요한 모니터

자동 혈압계	심전도 모니터	산소포화도 모니터
체온계	호기말이산화탄소 측정기	

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	산소공급장치
정맥주사 세트	흡인기	인공호흡기

3) 약물과 수액 목록

Normal saline 1L	Lactated Ringers solution 1L	Naloxon
Epinephrine	Atropine	Glucose 50% 100cc
Dopamine	Dobutamin	adenosin
Pentotal sodium	Succinylcholine	Etomidate
Bivon	Ca	Mg
Flumazenil	Vecuronium	

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

- (1) 단순 흉부촬영사진
- (2) 12 lead 심전도
- (3) ABGA
- (4) CBC, electrolyte

	Muscle rigidity
κ	Sedation, spinal analgesia
δ	Analgesia, behavioral, Epileptogenic
σ	Dysphoria, hallucination, Respiratory stimulation

5) 준비시간

- (1) 장비 확인 및 준비: 10분
- (2) 시뮬레이션: 10~15분
- (3) 디브리핑: 20분

6) 실습실과 환자(시뮬레이터) 준비방법

환자(시뮬레이터)는 환자복을 입고 침대에 누워있는 상태이다. 보호자는 불안해 하며 침대 곁에서 서있다.

4. 시나리오 개요

1) 시나리오 소개

이 환자는 어제 담낭절제술을 받았습니다. 오늘 아침 병실에서 보호자가 환자의 호흡이 느리고 불규칙한 것을 발견하였습니다. 간호사는 산소를 비강캐눌러로 산소를 투여하고 의사에게 연락하였습니다.

2) 진단명

마약성 진통제에 의한 호흡억제

3) 시뮬레이션 진행을 위한 배경 지식

(1) 마약성진통제

작용기전: CNS의 특수한 opioid receptor에 작용한다. 진정 기능이 약간은 있지만 대부분은 진통에 효과적이다. excitatory neurotransmitters(acetylcholine, substance P)에 대한 presynapsis 혹은 post-synapsis에서의 반응을 억제한다.

Opioid Receptor Clinical Effect

μ	Supraspinal analgesia (μ-1)
	Respiratory depression (μ-2)
	Physical dependence,

종 류: 내인성 작용제(endorphins, enkephalins, dynorphins), 작용제(morphine, meperidine, fentanyl, sufentanil, alfentanil, remifentanil), 작용제/대항제(nalbuphine, butorphanol, buprenorphine, pentazocine), 대항제(naloxone)

약리적 특성: 전반적으로 짧은 분포 반감기(5~20분)를 가진다. Morphine은 낮은 지질용해도로 인해 slow onset, long duration을 보이지만, fentanyl, sufentanil은 높은 지질용해도 때문에 빠른 발현과 짧은 지속시간을 나타낸다. Alfentanil은 fentanyl에 비해 지질용해도는 낮으나 높은 비이온화 분획 및 작은 분포면적으로 인해 더 빠른 발현 및 짧은 효과 지속 시간을 가진다(제거반감기 1.5시간). 높은 간 추출율을 가짐으로 대사는 기본적으로 간 혈류량에 의존한다. morphine은 간에서 glucuronic acid와의 conjugation 과정을 거치고, meperidine의 대사물인 normeperidine은 seizure activity를 가진다(특히, 신부전 환자). Remifentanil은 ultrashort-acting 제제로서, 혈액 또는 조직 내에서 nonspecific esterase의해 대사가 되어 제거 반감기가 10분 정도로 매우 짧다. Context/sensitive half-time (Time required for the plasma drug concentration to decline by 50% after termination of an infusion)이 매우 짧아 장시간 지속 주입으로도 축적효과 없다. 일부는 담즙으로도 배출되나, 주로 신장을 통해(morphine, meperidine.) 몸에서 제거된다.

신체에 대한 작용: Barbiturate, benzodiazepine 보다는 적게 뇌 대사율, 뇌 혈류, 뇌압을 감소시킨다. EEG에 에 대한 영향은 거의 없다. 고용량 투여 시 opioid-induced muscle rigidity 유발 가능하다. Medullary chemoreceptor trigger zone 자극을 통해 구역, 구토를 유발시킬 수 있고, 반복 투여 시 physical dependence가 생긴다. 무의식을 유도하기 위해선 상당한 고용량이 필요하며, 기억상실 작용은 없다. 호흡수를 떨어뜨리며 이산화탄소 또는 저산소증에 대한 호흡 반응을 둔화시킨다. Morphine과 meperidine은 히스타민 유리에 의한 기관지수축을, fentanyl, sufentanil, alfentanil은 흥벽 강직을 나타낼 수 있다. 일반적으로 심혈관계 기능에는 거의 영향이 없다. Meperidine을 제외하고는 심박수는 다소 감소하지만 심수축력은 보존된

다. 히스타민 분비에 의한 혈관 저항 감소로 인해 동맥압은 약간 감소한다 (morphine, meperidine). 수술 자극에 대한 stress response에 관련된 호르몬(antidiuretic hormone, cortisol, catecholamine) 분비를 억제한다.

임상적 사용: 만성 통증 환자 치료, 정맥 또는 척추 마취 시, 마취 유도 시 사관 반응 감소, 수술중 혈액학적으로 불안정 경우 보조제, 특히, remifentanyl은 이산화질소가 금기되는 수술이나 외래환자 마취, monitored anesthetic care 등에 TIVA (total intravenous anesthesia), TCI 등의 형태로 그 사용이 확대되는 추세이다.

Naloxone: κκ, δδ 수용체에도 친화도를 가지지만 μμ 수용체에 대한 강력한 경쟁적 대항제이다. Opioid 과다 사용에 의한 지나친 진정, 호흡억제, 오심, 소양증 치료에 쓰인다. 투여 후 1분 내로 효과가 나타나며, 작용 시간은 opioid 보다 짧아 re-narcotization에 유의해야 한다. 성인 용량 0.4~2.0 mg IV, 소아 용량 0.01 mg/kg IV (2~3분마다 반복 투여 가능), 지속투여 용량 0.0025 mg/kg/hr, 소량씩(0.1 mg) 분할해서 투여해 급작스런 opioid 작용 반전에 따르는 통증, 흥분, 심혈관 자극 등을 피해야 한다.

4) 시뮬레이션 운영시 주의 사항

시나리오는 통상 10~15분간 진행합니다. 바람직한 실습 진행순서는 도움 요청, 활력징후 측정, 모니터링, 환자의 병력 확인, 환자의 호흡수 확인, 호흡저하의 감별진단, 호흡저하의 치료입니다. 15분 이상이 지나도 실습 참가자들이 시뮬레이션의 실행목표를 완수하지 못하면 시나리오 진행을 멈추게 됩니다.

5. 시나리오 개요(학생용)

1) 시나리오 소개

40세 최철민 씨는 병실에서 호흡이 저하된 상태로 발견되었습니다.

2) 환자의 임상증상

(1) 의식은 혼미하였다.

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

(1) 남자, 40세, 몸무게 80 kg, 키 170 cm

(2) 과거력: 최철민씨는 담낭의 산통으로 3차례 입원한 적이 있고, 6개월 전에 금연한 상태이다.

(3) 최근 병력: 김철수씨는 어제 담낭 수술을 받고 입원중으로 특별한 다른 질환은 없었다.

4) 학생들의 학습을 위한 참고자료

- (1) 이우주의 약리학
- (2) The ICU book, 2nd

6. 환자의 임상 정보

1) 문진(Review of Systems)

의식: 혼미하여 질문에 대답이 어려움
 심혈관계 기능: 100/70mmHg HR 50회/분
 호흡계 기능: 8회/분
 신장/간 기능: 특이사항 없음
 내분비 기능: 특이사항 없음
 혈액: 특이사항 없음

2) 현재 복용중인 약물과 알리지 병력

특이사항 없음

3) 신체 검사(Physical Examination)

일반적 소견: 호흡이 느리고 의식이 혼미함
 키와 몸무게: 170 cm and 80 kg
 활력 징후(Vital Signs): 체온 36°C, 심박수 분당 50회, 혈압 100/70mmHg, 호흡수 분당 8회, 산소포화도는 95%
 기도(Airway): 특이사항 없음.
 폐: 양측 폐야에서 정상 청진음이 들림
 심장: 심음은 정상임.
 두경부: 눈, 코, 입, 목안의 특이 소견은 없음

4) 진단검사, 영상검사 결과

단순흉부촬영검사: 특이 질환 없음
 심전도: Sinus bradycardia

진행단계	환자상태	학습 목표, 수행 목표, 진행 장치	
1. 중증도 평가와 처치	환자는 호흡이 느리고 의식이 혼미하다	실행목표: · 환자에게 모니터를 설치 · 활력징후 측정 · 병력청취	시뮬레이터 설정: · 혈압 100/70 mmHg, 맥박 50 bpm · 호흡수 분당 8회, 산소포화도 95% 학습을 위한 질문: · 호흡수가 어떤 이유로 낮을까요? · 의식이 혼미할 때 필요한 모니터링은 무엇인가요? · 호흡이 느릴 때 필요한 검사는 무엇인가요? 진행 신호: · 병력청취가 끝나면
2. 상태 악화	호흡이 더 느려지고 산소포화도가 감소한다.	실행목표: · 환자의 지속적인 평가 · 호흡저하의 원인을 추정 · 적절한 산소 치료를 시행	시뮬레이터 설정: · 맥박 40 bpm · 호흡수 분당 4회, 산소포화도 85% 학습을 위한 질문: · 산소포화도가 낮을 때 치료는? · 인공호흡기를 필요로 하는 경우는? 진행 신호: · Naloxone 투여 시
3. 호전 단계	호흡과 의식이 호전된다.	실행목표: · 보호자에게 환자의 상태를 설명한다.	시뮬레이터 설정: · 혈압 120/80 mmHg, 맥박 80 bpm, 산소포화도 100% 학습을 위한 질문: · 마약성 진통제에 대한 길항제 · 인공호흡기의 합병증

“갑자기 호흡곤란이 생긴 40세 남자 최철민” 체크리스트

단계별 수행 항목	☑️ 바르게 수행
1. 의식수준을 평가한다.	
2. 목 젖히고, 턱 들기 자세로 기도를 유지한다.	
3. 호흡수를 측정한다.	
4. 산소포화도 모니터링을 한다.	
5. 산소 공급을 시행한다.	
6. 기관내삽관을 시행한다.	
7. 인공호흡기를 적용한다.	
8. 마약성 진통제의 과다투여를 확인한다.	
9. 날록손을 투여한다.	
10. 호흡 회복을 확인한다.	
11. 리더는 팀원의 역할을 정하고 알려준다.	
12. 환자의 검사 결과를 서로에게 알리고 상황을 공유한다.	
13. 환자의 진단명과 치료계획에 대해서 서로 상의한다.	
* 디브리핑용 메모:	