

2014년 인턴 진료지침서

25. 마취통증의학과

마취통증의학과 인턴 진료지침서

I. 수련목표

1. 일반목표

마취과에 대한 이해를 증진시키고 의사로서 업무를 수행함에 있어 필요한 지식과 수기중 마취과 영역에서 습득할 수 있는 부분을 배운다. 또한, 수술을 위한 안전한 마취관리와 수술중의 응급상황, 중환자 및 응급환자 등에 관련되는 처치 및 급성, 만성 통증의 진단과 치료원칙 결정에 필요한 이론과 수기를 숙지한다.

2. 구체적인 목표

- 1) 수술 전 환자의 평가 및 전처치, 동의서 작성에 참여한다.
- 2) 수술 중 환자감시를 철저히 한다.
- 3) 마취기록지 작성방법을 정확히 숙지한다.
- 4) 마취기에 대한 지식을 익힌다.
- 5) 전신마취 및 부위마취에 대한 이론 및 수기를 숙지한다.
- 6) 흡입마취제, 정맥마취제 및 근이완제에 대한 약리학적 작용 및 용량 등에 관한 지식을 익힌다.
- 7) 기도 확보 및 기관내 삽관법, 정맥로 확보법을 숙지한다.
- 8) 구급소생법(특히 1차 소생술)을 숙지한다.
- 9) 환자의 수액 및 수혈 요법에 대해 숙지한다.
- 10) 통증환자의 문진 및 이학적 검사를 시행할 수 있어야 한다.
- 11) 통증 환자의 진료에서 환자의 통증의 양상을 파악하고 통증 관리 방법을 숙지한다.
- 12) 과내 회진 및 conference에 참여하여 질병에 대한 이해도를 높인다

II. 근무수칙

1. 마취과 인턴의 구성

- 1) 본관수술실 및 회복실(MOR)
- 2) 암센터 수술실 및 회복실(COR)
- 3) 통원 수술실(DSC)
- 4) 급성통증센터(APS)

5) 만성통증센터

- * 11월부터 2월까지는 MOR파트 인턴이 APS 파트 업무를 함께 담당하며, APS 파트 인턴은 만성통증센터 업무를 담당한다.

2. 기본 근무 수칙

- 1) 오전 7시 경 출근하여, 오후 6시-7시경 수석전공의의 지시 후 퇴근한다.
- 2) 출근 즉시, 수석 전공의에게 배정 받은 수술방의 마취 준비상태를 점검하고, 마취기 및 각종 감시장치의 상태를 점검한다.
- 3) 담당마취 전공의와 Staff의 지도하에 기본적인 기도유지 및 삼관 수기와 마취유도과정을 습득한다.
- 4) 이후, 각 파트별로 담당 업무를 시행한다.
- 5) 오후 6시경부터 다음날 수술 환자의 수술 전 평가 및 전처치, 동의서 작성 과정에 참여한다.
- 6) 당직 근무는 1명씩 MOR과 COR의 회복실에서 수술 후 환자관리에 참여한다.
- 7) 당직 근무자는 수술 후 환자의 급성 통증 관리에 참여한다.
- 8) 당직 근무자는 당일 업무 종료 시 당직일지를 작성한다.
- 9) 각종 집담회에 참석한다.
- 10) 과에서 시행하는 임상 및 기초 연구에 참여한다.
- 11) 근무 중 담당 파트 장소에서 위치 이탈시, 반드시 담당 수석 전공의에게 보고한다.

3. 진료지침

1) 업무: 마취전 준비 및 장비 확인

목적: 마취시 필요한 장비 및 감시장치에 대한 기본 지식을 이해하고, 점검 과정을 습득한다.

내용:

(1) 마취장비

- 전신마취기의 구성
- 산소, 아산화질소(N₂O), 의료공기(medical air)
- 일정한 가스량을 공급하는 유량계(flow meter)
- 액체마취제를 기화시켜 공급하는 기화기(vaporizer)

-호흡회로(breathing circuit)

(2) 마취전 장비 점검

- 유량계: 산소나 N₂O의 유량계를 틀어 유량계 속의 추가 한 가운데로 올라가고 돌고 있는지 확인한다.
- 기화기속의 마취제의 양, 계기의 적정작동 여부를 확인한다.
- 이산화탄소 흡수장치: sodalime의 변색 정도를 확인한다.
- leakage test: escape valve를 닫고 Y형 연결관의 입구를 막은 후 O₂ flushing 단추를 눌러 산소를 호흡회로에 흘러 들어가게 한 후 호흡회로에서 새는 곳이 있는지를 점검한다.
- 흡인기(suction): 흡인기능확인 및 사용 가능한 흡인기병의 연결 상황과 카테터를 점검한다.
- 마스크: 크기가 적절한지 미리 산소만 주어가면서 점검한다.
- unidirectional valves on inspiratory and expiratory limb: flow의 방향에 따라 모두 정상작동하는지 확인한다.
- ventilator작동점검
- 각종 감시장치 점검
- 기타점검: 후두경의 불의 밝기와 날의 크기, 기도유지기의 크기, 기관튜브의 기낭, reservoir bag의 크기

2) 업무: 마취 중 환자감시

목적: 마취 중 환자의 안전에 필요한 감시장치의 원리 및 작동에 대해 이해하고 감시방법에 대해 숙지한다.

내용:

(1) 호흡양상 및 횡수, 기도폐쇄의 징후(retraction, paradoxical respiration), oxygenation의 적정성, 맥박수와 맥박의 크기를 관찰한다.

(2) 청진

(3) 혈압:

- 간접측정법: 적절한 cuff의 폭은 사지 둘레의 40%정도, 좁으면 실제 혈압보다 높게 측정되고 넓으면 이와 반대현상이 나타난다. Korotkoff음을 듣거나, oscillation모양을 보거나, 원위부의 맥박을 촉진 또는 pulse oxymetry의 파형을 관

찰하여 수축기 또는 이완기 압력을 결정한다.

- 직접측정법: 동맥혈의 급격한 변화가 예상되거나 심혈관계가 불안정한 환자, 혈압을 일정하게 유지할 필요가 있는 환자, 자주 동맥혈가스분석 등의 혈액검사를 하는 환자에서 직접 동맥내에 도관을 거치하여 동맥혈압을 측정한다. 주로 요골동맥에서 시행한다.

(4) 중심정맥압: 쇄골하정맥, 내경정맥, 외경정맥, 대퇴정맥 등에 도관을 거치하며, 중심정맥압 측정, 약물주입, 말초정맥불량환자에서 수액요법, 수액의 급격한 주입, 공기 전색의 흡인 등에 이용한다.

(5) Capnography: 호흡회로로 이동하는 가스를 추출하여 이산화탄소농도를 측정하여 도식화한다.

(6) Pulse oxymetry: 손가락이나 귓볼에 부착하여 산소포화도를 측정하며 마취중의 환자에서는 항상 95% 이상 유지하여야 한다.

(7) Gas analysis : 호기 또는 흡기 내의 산소, 이산화탄소, 특정한 마취제의 농도를 측정한다.

(8) 요배설량: 0.5-1ml/kg/hr를 유지시킨다.

(9) 심전도

(10) 체온: 전신마취 중에는 시상하부의 온도조절기능이 저하되거나 작동되지 않아 주의가 필요하며, 많이 사용되는 체온측정 부위는 비인두, 식도, 직장, 액와부위 등이다.

3) 업무: 전신마취의 유도 및 회복

목적: 마취의 유도시기는 환자에게나 마취의에게 모두 중요하고 스트레스가 큰 시기이며 낯선 환경과 수술에 대한 공포, 불안감 등을 충분히 고려하여 부드럽고 안전한 마취유도를 할 수 있도록 한다.

내용:

(1) 마취 유도 준비:

- 기관튜브(성인 남자는 내경 8mm, 성인 여자는 내경 7mm, 소아는 내경 $4 + \text{age}/4$)준비
- 후두경, 구인두 기도 유지기, 안면 마스크 및 호흡낭, 흡인

카테터 준비

- 마취약제 준비, 마취 회로 연결 및 leakage test, 감시장치 점검

(2) 마취유도:

- 먼저 환자의 유도전 혈압, 맥박, 호흡등을 관찰하고 마취 기록지에 기록한다.
- 마취약제 투여 전 100% 산소를 마스크로 4-5회 흡입시킨 후 thiopental, propofol 등의 약물을 주고, 마스크 환기가 잘되는지 확인한 후, 근이완제를 정맥주입하고 마취가스나 propofol을 지속적으로 주입한다.
- 근이완이 충분하다고 판단되면 기관내 삽관을 시행하고 호흡음을 청진한 후, 적절한 위치에 튜브를 고정한다.(성인 남자의 경우 23cm, 성인 여자의 경우 21cm, 소아의 경우 청진으로 적정 위치 결정)
- 아산화질소 및 흡입마취제를 틀어 마취심도를 조절한다.

(3) 마취 회복:

- 흡입마취제를 끄고, 산소 혹은 산소-아산화질소 혼합가스 유량을 증가시켜 잔류흡입마취제를 제거한다.
- 용수 환기를 이용, 과환기를 시켜 폐정맥-폐포간의 마취제 농도차를 증가시키되, 지나친 과환기는 피한다.
- 환자의 자발 호흡을 회복시킨다.
- 수술 종료시, 자발호흡이 회복되면 잔여근이완제의 역전을 위해 항콜린에스테라제와 muscarine-receptor antagonist 를 병용 투여한다.
- 100% 산소를 공급한다.

4) 업무: 척추마취 및 경막외 마취

목적: 척추 마취와 경막외 마취에 필요한 해부학적 지식과 마취 원리에 대해 이해하고 마취방법을 습득한다.

내용:

(1) 해부학:

- 척추돌기의 경사도는 척추마취 및 경막외 마취시 바늘의 방향을 결정하는데 요추부분에서는 거의 수평이므로 바늘을 직각방향으로 넣는다.

- 피부에서부터 차례로 supraspinous ligament, interspinous ligament, ligamentum flavum, 경막, 그리고 지주막으로 구성되어 있다.
- 지주막하 공간은 지주막과 거미막 사이이며, 성인에서 척수는 L₁ 또는 L₂까지 내려오고 그이하에선 신경근만이 뇌척수액에 떠 있다.(cauda equina) 따라서 임상적 천자부위는 L₂₋₅ 사이이다.
- 양쪽 iliac crest를 잇는 선은 제 3-4요추 곡돌기 사이를 지나가며 천자부위를 결정하는 지표가 된다.
- 경막외강: 두개골의 기저부-미골에 걸쳐있다.
- 경막외강의 외측부분은 황인대와 척추강을 잇는 골막으로 이루어 진다.
- 경막외강은 천자시에 음압을 나타내는 특징이 있다.

(2) 환자선택과 준비

- 금기: 환자의 거부, 천자할 부위의 감염, 교정되지 않은 저할량증, 응고장애, 해부학적 이상
- 술전 환자 평가: 배부의 문진 및 과거병력, 응고기능 평가, 수기의 장점 및 합병증 설명, 진정제 항불안제 · 진통제의 투약기술

(3) 척수분절과 피부지각과의 관계

- clavicle: T2, nipple: T4, xiphoid process: T6, umbilicus: T10, inguinal area: T12

(4) 경막외 주입시 마취작용: 경막외강에 주입된 국소마취제의 주작용은 척추간공을 통하여 확산되어 척수신경과 후근 신경절을 차단함으로써 이루어진다.

(5) 합병증 및 치료

- 저혈압: 수액공급, 승압제 주입
- 서맥: 아트로핀 정주
- 무호흡: 마스크와 산소를 이용한 조절 호흡
- 호흡곤란: 안심시킴, 산소공급
- 두통: 수액공급, 안정, 진통제, 경막 외 혈액봉합술
- 신경성손상 - 마미증후군

- 오심 및 구토: 혈압 정상화, 산소공급, 진정제
- 전척추마취
- 국소마취제의 전신증상
- 배뇨곤란

5) 업무: 환자의 수액 및 수혈요법

목적: 환자의 수액 및 수혈 요법에 필요한 지식을 이해하고, 마취 중 수액 및 수혈 요법을 숙지한다.

내용:

(1) 수액요법: 다음 사항들을 고려하여 결정한다.

- 수술전의 수분 결손량: 금식시간 * 시간당 수액유지량
- 수액 유지량: 10kg시 4ml/kg/hr, 10-20kg시 40+2*(체중-10) ml/kg/hr, >20kg시 60+1*(체중-20) ml/kg/hr
- 수술 중 체액의 이동: 탈장 등의 경한 수술시 1-2ml/kg/hr, 복부의 대수술시 6ml/kg/hr
- 출혈

(2) 수혈요법:

- 허용실혈량 범위내의 실혈은 그 양의 3-4배의 전해질이나 동량의 교질용액으로 대체하고 초과시 수혈한다.

6) 업무: 회복실 환자관리

목적: 기도 발관 기준을 알고, 안전한 기도 발관을 한다. 수술 후 환자의 안전과 통증 조절에 관한 지식을 이해하고, 처치를 한다.

내용:

(1) 회복실로 이송시 담당 마취의는 환자의 머리맡에 바짝 붙어서서 환자의 하악을 앞으로 당기고 위로 들어 올려 기도를 확보한다.

(2) 회복실 도착 후 벽의 산소 공급장치를 이용하여 100%산소를 공급하고, 심전도, 혈압계, 맥박산소계측기를 부착한다.

(3) 담당 마취의는 회복실 담당 간호사와 의사에게 수술 중 특이 사항, 활력징후, 수액공급상태, 실혈정도 및 수혈사항, 기도 유지시의 문제점 등을 인계하고 환자의 회복실 도착 후의 활력징후, 기도유지 상태를 확인한다.

(4) 기도 내 튜브 발관

- 환자의 자발호흡이 왕성하고 스스로 기도유지가 가능하다고 판단되면(예:5초 이상 머리를 들 수 있다. 주먹을 쥐거나 눈을 뜨라는 구두 명령에 반응한다), 기관내 튜브를 발관한다.
 - 입안과 기도내 분비물을 제거한다.
 - Ambu bag으로 양압을 가하면서 기낭의 공기를 완전히 제거한다.
 - 계속 양압을 가하면서 환자에게 숨을 깊게 들이쉬게 한 상태에서 기관튜브를 뽑거나, ambu bag으로 보조시 inspiration 상태에서 발관한다.
 - 발관 후 100% 산소를 공급하면서 호흡을 관찰한다.
 - 호흡이 정상인 것을 확인하고 산소마스크를 씌운다.
- (5) 회복실 퇴실 기준
- 수술 전의 orientation을 유지해야 하고 혈액학적으로 안정되어 있으며 기도의 보호 반사 및 기도유지를 할 수 있어야 한다. 구토증세가 없거나 경미하고 수술부위의 active bleeding이 없어야 한다. 통증관리도 환자가 견딜 수 있을 정도가 되어야 하며 체온도 정상에 가까워야 한다.
 - 부위 마취 경우, 마취 level이 T12이하로 되도록 한다.
- (6) A-line 제거:
- 환자가 HBV나 HCV인 경우가 있으므로 장갑을 끼든지 주의 한다. Hematoma가 생기지 않도록 5분정도 압박한 후, 거즈로 compression된 상태를 유지, 고정한다.
- (7) 마약처방전 작성
- (8) 임상 연구 참여
- 임상연구 중인 환자의 경우, 회복실에서 필요한 자료를 수집하고, 필요시 병동으로 이동 후에도 추적관찰한다.
- (9) Epidural PCEA 연결
- aseptic 한 syringe를 이용해 환자의 epidural cath 연결부에 음압을 가한 후, blood나 CSF의 aspiration이 없으면 PCEA를 연결한다.
- (10) ECT 마취 보조
- 마취 준비: 마취 약제 및 마취기를 준비, 점검한다.

- 마취 중 마취기록지와 마약처방전을 작성한다.

7) 업무: APS 관리 및 PCA or PCEA 관리

목적: 통증의 생리를 알고, 수술 후 환자의 적절한 통증관리 방법에 대해 숙지한다.

내용:

(1) 오전, 마취유도과정 참여 후, APS에서 환자 통증 조절에 필요한 약제를 준비하고 마약처방전을 작성한다.

(2) 회진: APS 파트 인턴과 COR 파트 인턴은 APS 관리를 받는 병동 환자들을 방문하여 부작용 여부, 통증관리의 적정성을 파악하고, PCEA 제거를 시행한다. 오후에 APS 담당 staff께 내용을 보고하고 회진에 참여한다

(3) PCA, PCEA 조제 및 관리:

- 마취과에 급성 통증 협진의뢰된 환자들의 PCA, PCEA를 기본 조제 지침에 따라 조제하고, 구토, oozing 등의 합병증 발생시 또는 통증의 부적절한 조절시에는 마취과 전공의나 담당 staff과 의논 후 용량을 조절하거나 천자부위의 소독 등을 시행한다.

8) 업무: 만성통증환자의 관리 및 처치

목적: 통증의 원인, 성질, 및 발생기전에 대해 이해하고, 통증의 적절한 평가와 처치를 숙지한다.

내용:

(1) 병동환자가 있을시, 담당 전공의, staff과 함께 회진에 참여한다.

(2) 통증환자의 문진과 이학적 검사에 필요한 지식을 습득하고 실행한다.

(3) 만성통증센터에서 시행하는 모든 시술에 참여, 보조하여 술기를 이해한다.

9) 업무: 환자의 술전 평가 및 동의서 작성

목적: 마취전 환자평가와 전처치는 환자가 정신적으로나 신체적으로 최상의 상태에 있도록 하여 이환율과 사망률을 감소시킨다. 평가 요소와 전처치에 관한 지식을 이해하고, 올바른 동의서 작성을 숙지한다.

내용:

(1) 마취전 평가: 마취 중 환자를 안전하게 관리하기 위해서는 수술전에 병실을 방문하여 환자를 직접 만나서 환자에 대한 정보를 수집하고 신체상태를 평가하여 마취계획을 세우고 설명하여야 한다.

- 환자의 병력 및 투약력 조사
- 기도 평가
- 이학적 검사 시행
- 환자의 술전 불안 정도 평가 및 관리
- 수술전 필요한 검사 시행 여부 확인

(2) 동의서 작성: 의사와 환자관계에서 서로 신뢰하고 존중하는 마음을 갖도록 하며, 앞으로 시행할 전반적인 마취계획에 대해 설명해주고 적절한 마취제와 마취방법을 선택하지만 혹시 일어날 수 있는 위험성과 그에 대한 대책을 의논함으로써 환자의 불안이나 공포를 해소시켜서 자연스럽게 마취계획에 대한 동의를 얻어내도록 한다.

- 전신 마취 및 부위 마취의 방법과 특징 이해
- 마취방법에 따른 합병증 및 부작용 이해
- 환자와 신뢰적 관계 형성

10) 업무: 과 집담회(conference) 참여

목적: 집담회 및 과내 교육행사에 참여하여 마취와 통증에 관한 최신 지식과 연구등에 대해 이해한다.

내용:

- conference 준비 보조
- conference 적극적 참여

11) 업무: 임상연구 및 기초 연구 참여

목적: 마취통증의학과에서 시행되는 임상연구 및 기초 연구 과정에 적극적으로 참여하여, 연구 계획 및 시행 방법에 대해 이해한다.

내용:

- 연구에 필요한 자료 수집
- 연구 계획 과정 및 시행 방법 작성의 보조

III. 평가 요소 및 방법

1. 평가 항목

1) 기본소양

(1) 용모, 복장 (가운, 수술복, 신발 등): 10점

- 수술장 복장: 수술복 상의를 하의에 넣어 입는다. 머리카락이 수술모자 밖으로 흘러내리지 않게 한다. 수술장 밖에 나갈 때는 수술장 신발을 벗는다.

- 회복실 및 회진 시 복장: 단정한 복장과 깨끗한 가운을 착용한다.

(2) 대인 관계 : 10점

- 담당전공의 4 Staff의 지시에 따르며, 환자 진료에 적극적으로 함께 참여, 보조한다.

- 의사를 제외한 의료진들과 원만한 관계를 유지하여, 올바른 환자 진료가 이루어질 수 있도록 한다.

2) 근무 자세

(1) 근무 위치 준수 (당직, 행선지 보고): 10점

- 각자 맡은 파트의 근무위치를 준수하고, 위치 이탈시는 담당 수석전공의에게 보고한다.

(2) call에 대한 신속한 응답: 10점

- 근무시, 마취과 사무실이나 병동 call에 대해 신속히 응답하여 업무가 지체되지 않도록 한다.

(3) 친절한 진료태도: 10점

- 항상 친절한 진료태도를 갖는다.

3) 지식 습득 의욕

(1) conference, 교육참석: 10점

- 과내의 교육 컨퍼런스에 반드시 참석하도록 한다.

(2) 배우려는 자세: 10점

- 전공의나 staff의 진료, 수기 시행시 적극적으로 관찰, 보조한다.

- 회복실 환자 진료나 병동 환자의 통증 조절에 적극적으로 임하며, 의문사항이 있을시 전공의에게 물어본다.

4) 임상 능력

(1) 환자 파악 및 회진, 시술: 10점

- 수술 환자에 대해 정확히 파악하고 술전평가와 동의서 작성을 한다.
- 회복실 환자의 호흡, 통증, 구토 정도에 대해 파악하고 담당 전공의와 함께 올바른 대처를 한다.
- 병동 환자의 회진에 적극 참여한다.
- 통증센터 환자의 통증과 부작용 등에 대해 정확히 파악한다.

(2) 임상수기 및 처방 능력: 10점

- 마취시 필요한 수기를 적극적으로 배우며 시행한다.
- 기도유지 및 삽관에 관해 정확히 알고, 시행한다
- 회복실 및 APS 에서 담당전공의와 함께 적절한 마약처방을 하여 처방전을 올바르게 작성한다.

(3) 의무기록 작성: 10점

- 충실성: 필요한 처방전과 마취기록 등을 충실히 작성한다.
- 미비기록: 필요기록들이 누락되지 않도록 꼼꼼히 작성한다.

2. 평가방법

- 1) 1-2:불량, 3-4:미흡, 5-6:보통, 7-8:우수, 9-10:탁월
- 2) 각 항목에 배정되어 있는 배점을 합산한다. (총 100점)
- 3) 본인평가, 1단계(교육담당 전공의), 2단계(교육담당 Staff/의국장), 3단계(진료과장)로 평가된다.
- 4) 추가평가의견이 있을 시 따로 기재한다.

평가항목		1차 평가자	2차 평가자	3차 평가자
기본 소양	용모, 복장			
	대인 관계			
근무 자세	근무지 준수			
	신속한 응답			
	진료 태도			
지식 습득	교육참석			
	배우려는 자세			
임상 능력	환자 파악, 회진			
	임상 수기, 처방			
	의무 기록 작성			

