대한중환자의학회

중환자의학 세부전문의 수련 목표

2015년 대한중환자의학회 수련위원회 작성

2019년 대한중환자의학회 수련위원회 개정

2023년 대한중환자의학회 수련위원회 개정

초안 작성일: 2015년 01월

개정일: 2019년 07월

개정일: 2023년 10월

검토 주기 : 2년

목 차

■ 진통, 진정, 섬망 ····· 3

■ 영양 ····· 4

■ 심혈관계 ····· 5

■ 호흡기계 ····· 6

■ 신경계 ····· 8

■ 신장계 ····· 9

■ 감염 ····· 10

■ 패혈증과 패혈쇼크 ····· 11

■ 술기와 초음파 ····· 12

■ 외상 ····· 15

■ 윤리 ····· 16

진통, 진정, 섬망

1. 중환자실에서 프로토콜에 기반한 진통과 진정의 필요성을 이해한다.
2. 중환자에서 통증 평가를 위한 척도(Numerical Rating Scale, Behavioral Pain Scale, Critical-Care Pain Observation Tool)를 숙지한다.
3. 통증의 종류 (Nociceptive or Neuropathic pain)에 따른 진통제 투여 원칙을 이해한다.
4. 마약성 진통제와 비마약성 보조 진통제의 종류를 알고 약리학적 특성을 이해한다.
5. 중환자에서 사용 가능한 진정 평가 척도(Richmond Agitation-Sedation Scale, Sedation-Agitation Scale)를 숙지한다.
6. 얕은 진정 (Light sedation) 및 진통진정 (Analgosedation)의 개념과 필요성을 이해한다.
7. 진정제의 종류를 알고 약리학적 특성을 이해한다.
8. 신체 억제대의 사용 전 위험 및 이득에 대해 면밀한 검토가 필요함을 숙지한다.
9. 중환자실에서의 섬망이 환자의 예후에 미치는 영향을 이해한다.
10. 섬망의 진단을 위한 검증된 선별 도구(Confusion Assessment Method for the ICU, Intensive Care Delirium Screening Checklist)를 숙지한다.
11. 섬망의 위험인자 및 비약물적 예방과 치료 방법을 숙지한다.
12. 중환자의 적극적인 재활 및 수면의 질 향상의 필요성을 숙지한다.

영양

1. 중환자의 대사적 변화에 대해 설명할 수 있다.
2. 중환자의 영양상태를 평가할 수 있다.
3. 환자의 상태에 따른 목표 칼로리 및 영양 성분별 비율에 대해 이해한다.
4. 전해질 비타민, 필수 미량 원소를 포함한 영양소에 대해서 알고 있다.
5. 경구, 경장 및 경정맥 영양의 장단점을 이해하고,환자의 상태에 따른 영양지원 방법을 결정할 수 있다.
6. 정맥영양지원에서 영양지원 처방을 할 수 있다.
7. 장관영양지원과 정맥영양지원의 합병증을 숙지하고 있다.

심혈관계

1. 침습적 및 비침습적 혈역학 감시를 시행하고 결과를 해석할 수 있다.
2. 심장성 쇼크과 폐부종을 진단하고 급성기 치료를 할 수 있다.
3. 급성 관동맥 증후군을 진단하고 치료 계획을 세울 수 있다.
4. 심전도를 모니터를 적절히 해석하고, 심전도를 통해 부정맥을 진단할 수 있다.
5. 제세동, 심율동전환을 포함한 급성기 부정맥의 약물적/비약물적 치료를 할 수 있다.
6. 심장성 쇼크와 부정맥에 사용되는 심혈관계 약물을 이해하고 적절히 사용할 수 있다.
7. ECMO 등 기계적 순환보조 장치의 필요성을 판단할 수 있다.
8. ACLS 를 수행할 수 있다.
9. 폐색전증을 진단하고 치료 계획을 세울 수 있다.
10. 심혈관계 질환에서의 항응고제, 항혈전제의 적응증과 금기증을 안다.
11. 심정지 환자에서 목표체온 유지치료를 결정하고 시행할 수 있다.

호흡기계

1. 동맥혈가스검사의 결과를 해석할 수 있다.
2. 대기로부터 세포까지 산소가 전달되는 생리적 과정을 이해하고, 저산소혈증이 발생되는 기전을 설명할 수 있다.
3. 저산소혈증과 저산소증을 구분하고 차이점을 설명할 수 있다.
4. 호흡부전을 정의하고 병태생리학적으로 분류할 수 있다.
5. 저산소혈증 호흡부전과 고탄산혈증 호흡부전의 임상적 특징을 설명할 수 있다.
6. 급성호흡부전 환자에 대한 접근 방법을 이해하고, 치료를 할 수 있다.
7. 급성호흡부전을 일으키는 흔한 질환들의 진단과 치료를 할 수 있다.
8. 산소투여방법을 분류하고, 산소투여장치에 따른 특징을 설명할 수 있다.
9. 환자에게 적절한 장치를 이용하여 산소치료를 하고 질환에 따른 적절한 산소포화도 목표를 설정할 수 있다.
10. 기계환기의 분류를 구동양식에 따라 설명할 수 있다.
11. 기계환기의 호기말양압과 양압환기가 호흡기계 및 심혈관계에 미치는 생리학적 효과를 설명할 수 있다.
12. 기계환기 유발 폐손상의 발생기전을 이행하고 폐보호환기 전략을 수행할 수 있다.
13. 기계환기의 초기 설정을 하고, 환기 보조 중의 감시 (폐와 흉벽 역학)를 수행하며 파형 이상소견을 해석할 수 있다.

14. 환기보조에서의 이탈을 위한 조건들을 설명하고, 이탈 지표를 이용하여 이탈 시기를 결정할 수 있다.
15. 환기보조에서 이탈을 위하여 자발각성시도과 자발호흡시도를 수행할 수 있다.
16. 환기보조에서 이탈이 어렵거나 실패하는 환자에 접근방법을 설명할 수 있다.
17. 비침습양압환기의 적응증, 금기증, 그리고 중단기준을 설명할 수 있다.
18. 비침습양압환기의 실제 적용을 수행할 수 있다.
19. 급성호흡곤란증후군의 정의, 발생원인, 병태생리, 임상경과와 예후를 설명할 수 있다.
20. 저일회환기량을 비롯한 급성호흡곤란증후군의 기계환기 설정 원칙을 설명할 수 있다.
21. 급성호흡곤란증후군의 치료 원칙과 난치성 저산소증 치료를 위한 방법을 설명할 수 있다.
22. 지역사회획득폐렴, 병원획득폐렴, 환기기연관폐렴에 대한 각각의 정의를 설명할 수 있다.
23. 중증 지역사회획득폐렴에 대한 정의를 알고 중환자실에서 치료가 필요한 환자를 선별할 수 있다.
24. 병원획득폐렴과 환기기연관폐렴을 예방하기 위한 전략을 설명할 수 있다.
25. 폐렴의 다제내성균 위험인자를 설명할 수 있다.
26. 폐렴에 대한 원인균 동정검사 방법과 바이오마커의 의미를 설명할 수 있고, 적절한 항생제를 선택하여 치료할 수 있다.

신경계

1. 의식저하 환자에서 글래스고 혼수척도(Glasgow Coma scale)를 시행할 수 있다.
2. 환자의 의식 수준의 단계를 분류할 수 있다.
3. 의식저하 환자에서 뇌신경반사를 포함한 기초적 신경학적 검진을 수행할 수 있다.

   예: 동공 빛반사(pupillary light reflex), 각막반사(corneal reflex), caloric response, 전정안반사, 구역반사, 기침반사 등)
4. 신경학적 검진을 바탕으로 의식장애 환자를 분류하고, 흔한 원인 질환을 나열할 수 있다.
5. 경련발작이 의심되는 환자를 신경학적 진찰로 선별해 내고, 경련발작의 응급 약물치료를 할 수 있다.
6. 뇌압상승이 의심될 때 뇌압을 낮추기 위한 응급조치를 시행할 수 있다.
7. 비침습적 뇌압 상승지표를 이해하고, 실제 환자에서 해석할 수 있다.
8. 급성 뇌졸중 (뇌출혈 및 뇌경색) 환자의 혈역학적 상태를 이해하고, 적절한 혈압유지의 범위를 결정할 수 있다.
9. 중추신경계 감염이 의심되는 환자의 뇌척수액 검사를 시행하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
10. 응급뇌영상 (Brain CT, Brain MRI)의 기초사항을 판독할 수 있다.

신장계

1. 급성 신부전의 위험인자를 알고 적절히 예방 및 관리할 수 있다.

2. 신기능을 적절히 평가하고, 급성 신손상을 진단할 수 있다.

3. 신대체 요법의 필요성을 결정하고 신대체 요법을 수행할 수 있다.

4. 만성 신부전을 적절히 치료할 수 있다.

5. 생명을 위협할 수 있는 전해질 불균형과 그 원인을 진단하고 치료할 수 있다.

감염

1. 중환자실에서 흔히 발생하는 감염성 질환을 안다.
2. 병원성 폐렴 및 인공호흡기 연관 폐렴의 흔한 원인균 및 진단 및 치료에 대해 이해한다.
3. 중심정맥도관관련 혈류감염 (Catheter related blood stream infection)의 원인균 및 진단과 치료에 대해 이해한다.
4. 항균제 내성 빈도, 기전, 진단 방법을 설명하고 다제내성균에 대한 치료 원칙을 설명한다.
5. 항생제를 작용기전에 따라 분류하고, 각 항균제의 작용기전을 인지한다.
6. 각 항균제의 항균력과 약리학적 성질을 인지한다.
7. 항균제의 일반적인 부작용, 약제에 따른 특이한 부작용 및 금기증을 인지한다.
8. 항균제의 흡수, 대사, 배설 등의 약물동태학적인 측면과 살균력과 약물 농도의 상호 관계 등의 약물역동학적인 측면을 이해한다.
9. 항생제를 병합 사용하여야 하는 경우를 열거한다.
10. 항생제 사용 중 치료에 실패하였을 때 원인을 분석한다.

패혈증과 패혈쇼크

1. 패혈증 및 패혈쇼크 정의를 알고 진단할 수 있다.
2. 패혈증 환자를 조기 인지하는 방법을 설명할 수 있다.
3. 패혈증에 의한 장기부전을 진단하고 중증도 평가를 할 수 있다.
4. 패혈증의 감염원을 찾기 위한 검사를 시행하고 비감염성질환을 배제할 수 있다.
5. 패혈증, 패혈쇼크의 응급성을 알고 초기 소생 치료를 할 수 있다.
6. 패혈증 및 패혈쇼크 환자에서 수액 치료의 원칙을 설명할 수 있다.
7. 관류저하의 지표를 알고 수액 및 소생치료를 시작할 수 있다.
8. 패혈증 치료를 위한 항생제 사용 원칙을 설명할 수 있다.
9. 패혈쇼크 환자에서 치료 목표를 알고, 적절히 혈관수축제(vasoactive drugs) 및 수축촉진제(inotropics)를 사용할 수 있다.
10. 패혈쇼크 환자에서 코르티코스테로이드 사용 원칙을 설명할 수 있다.

술기와 초음파

중환자치료에 필요한 기본 술기를 이해하고 직접 수행할 수 있다.

1. 기도 관리의 전 과정을 숙지하고 안전하고 정확한 수기를 수행할 수 있다.

1) 비삽관적 기도관리의 종류와 사용방법을 안다.

2) 기관내삽관의 적응증을 알고, 어려운 기관내삽관을 예측할 수 있다.

3) Rapid sequence intubation 의 절차를 이해하고 안전한 기관내 삽관을 시행할 수 있다.

4) 실패한 기도관리에서 적용할 수 있는 응급 술기를 안다.

5) 직접 후두경 외에도 비디오 후두경, 성문상기도기, 굴곡성 기관지경 등을 다룰 수 있다.

6) 윤상갑상막절개술, 기관절개술 등 외과적 기도관리를 할 수 있다.

2. 중심정맥관 말초정맥관 삽입술

1) 중심정맥관의 적응증과 삽입 위치 별 삽관 깊이 및 장점과 단점을 안다.

2) 중심정맥관과 연관된 합병증과 부작용에 대하여 안다.

3) 초음파를 이용한 (또는 이용하지 않은) 중심정맥관 삽입을 수행할 수 있다.

4) 중심정맥관 관리 및 제거시점에 대하여 안다.

5) 말초정맥 삽입 중심정맥관에 이용할 수 있는 적절한 혈관을 찾을 수 있다.

6) 말초정맥관 삽입과 연관된 합병증과 부작용에 대하여 안다.

3. 동맥관 삽입술

1) 동맥관을 삽입할 수 있는 적절한 혈관을 찾을 수 있다.

2) 동맥관 삽입과 연관된 합벙증과 부작용에 대하여 안다.

3) 동맥관을 이용하여 직접동맥압을 측정할 수 있고, 파형을 이해할 수 있다.

4. 흉막천자 및 흉관삽관

1) 흉막천자의 적응증과 합병증에 대하여 안다.

2) 응급상황에서 바늘을 이용한 흉막천자를 시행할 수 있다.

3) 외과적 흉관 삽관의 적응증과 합병증을 안다.

4) 외과적 흉관 삽관을 시행할 수 있다.

5) 음압 적용 등 배액병을 관리할 수 있고, 치료가 종료되면 흉관을 제거할 수 있다.

5. 복막천자 및 복압측정

1) 복막천자의 적응증과 합병증에 대하여 안다.

2) 바늘을 이용한 복막천자를 시행할 수 있다.

3) 복강내 고혈압에 대하여 이해하고 원인을 교정할 수 있다.

4) 도뇨관을 이용해 복압을 측정하고 모니터링 할 수 있다.

6. 현장초음파(Point of care ultrasound)

1) 심장초음파를 이용해 좌/우 심실의 크기와 기능 이상을 평가하고,
심낭삼출액(심장압전), 및 판막의 이상을 알 수 있다.

2) 폐초음파를 이용해 기흉과 흉막삼출액을 진단할 수 있고, 폐부종 여부를
확인하여 환자의 체액 상태를 평가할 수 있다.

3) 복부초음파를 이용해 복강내 저류된 체액(혈액)을 확인할 수 있고, 수신증 및 담석증, 담낭염 등을 진단할 수 있으며, 주요 혈관의 꽈리나 박리 등 구조적 이상을 알 수 있다.

4) 혈관초음파를 이용해 여러가지 도관 삽입술에 적합한 혈관을 찾아 안전하게 시술을 할 수 있고, 하지정맥의 혈전을 확인하여 심부정맥혈전증을 진단할 수 있다.

5) 기도초음파를 이용해 외과적 기도관리의 시술 위치를 정할 수 있고, 기관삽관의 위치 확인을 할 수 있다.

6) 연부조직 농양의 배액술이나 관절천자 등의 시술에 초음파를 이용할 수 있다

외상

1. 외상 환자의 평가를 위해 일차조사, 이차조사의 원칙을 이해한다.

2. 외상 환자의 초기 소생치료의 원칙을 이해한다.

3. 외상 환자의 초기 소생에서 수액치료와 수혈치료의 원칙을 이해한다.

4. 외상 환자의 기도 유지를 평가하고 기도 확보 및 인공호흡기 치료를 할 수 있다.

5. 외상 환자의 쇼크를 평가하고 쇼크의 원인을 파악할 수 있다.

6. 외상 환자의 중증도 분류 및 최종 치료를 위해 외상센터 혹은 상급 병원으로 전원해야 할 환자인지 평가한다.

.

윤리

중환자의학을 수련하는 전문의는 의사윤리지침을 이해하고 의사윤리강령을 준수하여 의료전문직업전문성을 실천하기 위해 노력해야 한다. 아울러 중환자의학 전문가, 의사전달자, 협력자, 팀리더, 관리자, 연구자로서 필요한 다음과 같은 임상윤리 핵심 능력을 함양하여야 한다.

1. 생명윤리원칙 및 환자의 최선의 이익에 입각하여 적절한 치료 방향을 선택하고 제공할 수 있어야 한다.

2. 의료행위를 함에 있어 정직, 진실성, 헌신, 열정, 존중, 이타심 등 의료 전문가에게 요구되는 언행을 실천하고, 효과적인 의사-환자 의사소통으로 환자 및 환자 가족과 치료적 신뢰 관계를 형성할 수 있어야 한다.

3. 중환자 진료팀의 일원으로서 다학제, 다직종 협업에 효과적으로 참여하고, 상호 신뢰에 입각한 팀 윤리를 준수할 수 있어야 한다.

4. 팀의 리더로서 중환자의 돌봄과 치료를 둘러싼 복잡한 문제를 관리하기 위해 팀의 역량을 높이고, 중환자실 간호사를 비롯하여 팀원들과 환자의 치료 계획을 함께 논의할 수 있어야 한다.

5. 치료 중 발생하는 의료윤리 갈등을 인지하고 해결하는 것이 중환자의학 전문가의 핵심 능력임을 인식하고 문제 해결을 위해 노력해야 한다.

6. 소아청소년 환자의 치료 결정과 동의능력을 둘러싼 윤리적 문제를 이해하고 보편적 윤리원칙에 근거하여 환아의 최선의 이익에 접근할 수 있어야 하며, 복잡한윤리적 갈등 상황을 공유의사결정(Shared decision making) 과정을 통해 해결할 수 있어야 한다.

7. 환자에게 필요한 완화 의료를 제공할 수 있어야 하며, 임종 돌봄이 필요한 환자에게는 최선의 의학적 돌봄과 환경을 제공하고 사별하는 가족과 환자가 존중과 위로를 받을 수 있도록 의료진을 이끌 수 있어야 한다.

8. 뇌사 또는 회복이 불가능한 심각한 뇌손상 환자 등 잠재적 뇌사자를 관련 기관에 법적 절차에 따라 신고할 수 있어야 하며, 환자 가족과 장기기증 논의를 시작할 수 있어야 한다.

9. 효과적인 중환자 치료를 위해 중환자를 분류하고 병상 등 치료 자원을 윤리원칙에 따라 분배할 수 있어야 한다.

10. 연구 및 출판 윤리를 준수하고, 연구 동의가 필요한 상황에서 환자 및 환자 가족과 투명하게 정보를 공유하고 설명할 수 있어야 한다.

11. 장애인 등 사회적 소수자와 취약 계층이 중증 치료를 공평하고 형평성 있게 제공받을 수 있도록 근거에 따라 의사결정을 할 수 있어야 한다.

12. 치료와 관련한 의료 과실(medical error)이 발생할 경우 적법한 행정 절차와 투명한 의사소통으로 환자와 가족의 권리를 보장할 수 있으며, 동료 의료인의 전문직업성과 권리를 보호할 수 있어야 한다.

13. 자신의 건강과 소진이 팀원과 중환자 치료에 영향을 미치지 않고 중환자의학 전문가의 정체성을 유지할 수 있도록 스스로 평가하고 관리할 수 있어야 한다.

14. 환자에 대한 책임감은 공동체의 안녕과 공중보건 향상에 기여하는 책무도 포함됨을 인식하고 병원 안팎에서 관련 활동에 참여할 수 있어야 한다.

15. 중환자의학 분야에서 제기되는 윤리적 이슈를 이해하고 임상, 정책, 교육, 연구 등 중환자의학 전문가로서의 역할과 활동에 반영할 수 있어야 한다.

16. 초음파를 이용해 기관내 삽관 후 튜브의 위치를 확인할 수 있다.