1-11. 내과계 중환자실

1. 수련목표

(1) 중환자실 근무 인턴은 가까운 거리에서 중환자의 임상적 특성을 경험하고, 담당의료진이 중환자의 의학적, 사회적 문제에 임하는 과정을 관찰함으로써 향후 본인의 의료 행위를 의학적 및 윤리적으로 뒷받침할 수 있는 간접 경험을 얻어야 한다.

(2) 내과계 중환자실은 비외과적 수기가 가장 다양하고 빈번하게 이루어지는 곳으로 중환자실 근무 기간 동안 의사로서 기본적으로 습득해야 하는 의료 수기를 익히게 하는데 있다.

2. 기본술기

(1) 혈액검사, 혈액배양, 수액주사 및 수혈을 위한 정맥천자
(2) 동맥천자(arterial puncture)와 동맥 캐뉼라(arterial cannula) 삽입
(3) nasogastric tube 삽입
(4) 요도관 삽입(urethral catheterization)
(5) 심폐소생술
(6) 드레싱(dressings)
(7) 기도 : (1) tracheostomy cannula 관리, (2) airway suctioning
(8) 복수천자(진단, 치료)
(9) Sengstaken-Blakemore tube 삽입과 nasogastirc irrigation*
(10) 흉강천자(thoracentesis)*
(11) 쇄골하정맥관 삽입(subclavian vein catheterization)*
(12) 기관내삽관(endotracheal intubation)*
  * 공통술기 참조 및 상급전공의 감독하 시행

3. 중요질환의 이해 및 처치

(1) 부정맥 치료지침

1) Ventricular fibrillation(VF)과 pulseless ventricular tachycardia

Witnessed Arrest
↓
Check Pulse - If No Pulse
↓
Precordial Thump
↓
Check Pulse - If No Pulse
↓
CPR Until a Defibrillator Is Available

Unwitnessed Arrest
↓
Check Pulse – If No Pulse
→ CPR Until a Defibrillator Is Available

↓
Check Monitor for Rhythm - if VF or VT
↓
Defibrillate, 200 Joules
↓
Defibrillate, 200～300 Joules
↓
Defibrillate with up to 360 Joules
↓
CPR if No Pulse
↓
Establish IV Access
↓
Epinephrine 1:10,000, 0.5～1.0 mg IV Push
↓
Intubate If Possible
↓
Defibrillate with up to 360 Joules
↓
Bretylium, 5 mg/kg IV Push
↓
(Consider Bicarbonate)
↓
Defibrillate with up to 360 Joules
↓
Bretylium, 10 mg/kg IV Push
↓
Defibrillate with up to 360 Joules
↓
Repeat Lidocaine or Bretylium
↓
Defibrillate with up to 360 Joules

2) Asystole(cardiac standstill)

If rhythm is unclear and possibly ventricular fibrillation, defibrillate as for VF.
If Asystole is present, continue CPR
↓
Establish IV Access
↓
Epinephrine 1:10,000, 0.5～1.0 mg IV Push
↓
Intubate when possible
↓
Atropine, 1.0mg IV Push(Repeated in 5min)
↓
(Consider Bicarbonate)

↓
Consider Pacing

3) Sustained ventricular tachycardia(VT)

No Pulse
↓
Treat as VF

Pulse Present

Stable
↓
O_2
↓
IV Access
↓
Lidocaine, 1 mg/kg
↓
Lidocaine, 0.5 mg/kg Every 8 min
Until VT Resolves,
or up to 1,000mg
↓
Procainamide, 20 mg/min
Until VT Resolves,
or up to 1,000mg
↓
Cardiovert as in
Unstable Patients

Unstable
↓
O_2
↓
IV Access
(Consider Sedation)
↓
Cardiovert 50 Joules
↓
Cardiovert 100 Joules
↓
Cardiovert 200 Joules
↓
Cardiovert with up to
360 Joules
↓
If Recurrent, add lidocaine
and cardiovert again starting
at energy level previously
successful
→ then, procainamide or bretylium

(2) Shock의 치료

1) 수액의 종류

① Crystalloids

정주 20~30분후 투여한 양의 25%가 혈관내에 남아있다.

Fluid(mEq7/L)	Na^+	Cl^-	K^+	Ca^{++}	Lactate	Osmolarity (mOsm/L)	pH
Ringer's lactate	130	106	4	3	28	273	5.1
Normal saline	154	154	0	0	0	308	6.0

② Colloid Solutions

가. Albumin

5% solution : 1L isotonic saline 내 50 g의 albumin 함유
(colloid osmotic pressure = 20 mmHg)

5% albumin 500 mL의 정주는 intravascular volume을 450~500 mL 증가시킴

나. Plasma protein fraction

5% 용액으로 사용되며 albumin이 83%이고, 그 외 alpha 및 beta globulin으로 구성

다. Dextrans

(가) Dextran 70(Macrodex)

: 생리식염수(normal saline) 6% 용액으로 사용되고 있음.

: 수액 정주 3시간 후에도 준 용적의 70%는 혈장 내에 남아있다.

: 1L를 투여시 790 mL의 혈장증가 효과가 있음.

(나) Dextran 40(Rheomacrodex)

: 생리식염수 5% 용액이나 dextrose 10% 용액으로 사용됨.

: 10% dextran 40용액 500 mL를 정주하면 1시간 뒤 투여양 보다 1～1.5배의 volume expansion의 효과가 있으나 그 효과는 1.5시간 밖에 지속되지 않는다.

라. Low-Molecular-Weight Hydroxyethyl Starch(Pentastarch)

혈류량의 증가는 준용적의 1.5배 정도이며 12시간 정도 지속된다.

10% pentastarch solution(pentaspan)으로 사용됨.

2) 쇽(Shock) 치료의 지침

① Hypovolemic shock

가. 수액보충 : 초기 혈류량의 회복을 위해 crystalloid와 colloid를 투여비 3:1로 유지하면서 정주하고 유지기에는 crystalloid를 주로 사용한다.

나. 유지기 치료전략

(가) 치료목표 : 혈압을 유지하고 조직으로 충분한 산소를 공급한다.

(나) 검사항목 : hemoglobin/hematocrit, 동맥혈 가스, Swan-Ganz catheter

(다) 치료개념

Oxygen transport = cardiac output × arterial oxygen content

Oxygen content = % saturation(Hb × 1.39) + 0.003 PaO_2

- 혈색소(hemoglobin)는 11～13 gm/dL 유지
- PaO_2는 70 mmHg 이상 유지(단 FiO_2가 0.5 이하인 경우에서만)
- 좌심실의 preload 강화 : PAWP를 12～15 mmHg 유지

※ *Guidelines for Fluid Challenge Utilizing Pulmonary Arterial Diastolic or Pulmonary Arterial Wedge Pressure Monitoring : 7/3 Rule for Fluid Challenge*

Steps : Observe PAWP/PA	PAWP/PADP*	Fluid Infusion Rate
For 10 min before challenge	〈 12 〈 16 ≥ 16	200 mL × 10 min 100 mL × 10 min 50 mL × 10 min
During 10-min infusion	Change 〉 7	Stop
Immediately after 10-min infusion	Change ≤ 3	Continue infusion without interruption
After 10-min wait	Change 〉 3, ≤7 Change 〉 7 Change ≤ 3	Wait 10 min Stop Repeat fluid challenge

* PAWP = pulmonary arterial wedge pressure(mmHg) : PADP = pulmonary arterial diastolic pressure(mmHg). Adapted from Weil MH, Henning RJ : New concepts in the diagnosis and fluid treatment of circulatory shock. Anesth Analg 58:124, 1979.

② Septic shock

가. 수액보충이 우선 : 특히 PAWP 〈 10 mmHg인 경우

나. 혈색소(hemoglobin)는 11～13 gm/dL 유지

다. 수축촉진제(inotrope agents) : dopamine, dobutamine, levophed

라. septic focus 치료

마. 산증(acidosis)의 치료 : pH 〈 7.3인 경우

③ Cardiogenic shock(cardiac index ≤ 2.2 L/min/m^2)

가. 치료전략

(가) PaO_2 > 65 mmHg 유지

(나) 산 염기 및 전해질 교정

(다) 통증 관리

(라) 부정맥 치료

(마) 폐부종이 없으면 수액투여를 고려하고, 폐부종이 있으면 dopamine 투여

(바) 이상의 치료에도 쇽이 지속되면

– PAWP ≤18 mmHg이면 fluid challenge → 호전이 있으면 수액요법 지속

↳ 만약 저혈압이 지속되면

– Preload ↓: 이뇨제, morphine, nitroglycerine

Contractility ↑: dopamine 5～15 ㎍/kg/min

Afterload ↓: nitroprusside

↳ 호전이 없으면

- 수술로서 호전될 수 있는 병변이 있는지 찾아보고, intra-aortic balloon pulsation 고려
- 위 치료로서 호전을 보이면 치료를 지속하되 4~6시간 간격으로 모니터링을 계속

(라) 치료에 반응이 없는 shock의 원인들

- Unrecognized pneumothorax
- 애디슨병(Addison's disease)
- Unrecognized pericardial effusion
- Shock secondary to intestinal ischemia
- Cold septic shock
- Shock secondary to brainstem dysfunction

(3) 인공호흡기 관리 : 공통술기 참조