가스교환장애 (4)

(gas exchange disorder)

학습성과(Lesson Outcome)

- 가스교환 장애를 보이는 질병(폐고혈압, 폐심장증, 폐색전증) 및 급성호흡부전, 성인호흡곤란증후군의 원인, 위험요인 및 취약한 대상자 특성을 비교하고 차이를 설명한다.

- 폐환기 장애를 보이는 질병(폐고혈압, 폐심장증, 폐색전증) 및 급성호흡부전, 성인호흡곤란증후군의 병태생리, 증상과 징후를 설명한다.

- 폐환기 장애를 보이는 질병(폐고혈압, 폐심장증, 폐색전증) 및 급성호흡부전, 성인호흡곤란증후군의 건강증진과 관리를 위한 치료와 간호를 설명한다.

1. 폐고혈압(pulmonary hypertension)

1) 정의

- 심장으로부터 폐로 혈액을 공급하는 폐동맥의 혈압이 높아져 폐의 혈액순환이 나빠지는 질환

2) 증상

- 점진적으로 진행
- 운동시 호흡곤란, 피로, 무기력, 흉통, 기절등
- 질병 진행 시 우심부전 및 심장기능 상실
  : 우심실비대, 경정맥 확장, 간울혈, 말초부종 등

3) 병태생리

- 폐동맥이 혈관내피세포의 과다증식으로 혈관이 좁아지거나, 딱딱해지고 수축

→ 폐혈관저항 증가 → 폐동맥압 상승 → 폐동맥 혈관저항증가
→ 우심실 비대 → 우심부전 초래 → 폐성심, 폐질환인해 심부전

- 치료하지 않으면 진단 후 2년 이내 사망

4) 유형

원발성 폐고혈압	속발성 폐고혈압
• 특별한 원인 밝혀지지 않은 경우 - 드물게 발생 - 가족적 소인(유전적 요인)	• 특정 원인질환으로 이차적 발생 • 폐동맥압 높이는 일차 질환에 이어 이차적으로 발생
• 여자>남자 20-30대 발생, 평균2-3년 후 사망	• 노인에게 많음
• 정상 폐동맥압 : 10-18mmHg 휴식 폐동맥압 : 25 mmHg이상 운동 폐동맥압 : 30 mmHg이상	• 만성심질환이나 폐질환(eg. COPD), 폐색전증에 의해 발생
• 치료방법 없으며 예후 나쁨	• 위험요인 - 높은 고도에만 만성적으로 노출, 폐쇄성 수면무호흡증, 혈관염등
• 치료 - 심폐 이식술	• 원인 질병부터 치료하는 것 필요

5) 진단

- **흉부X-ray**
  : 우심실 비대와 폐동맥 확장, 폐문부 혈관, 폐내혈관 정상 or 감소
- **심전도** : 우심비대
- **심도자술**(Cardiac Catheterization)

 * 가장 정확한 방법
 * 심초음파에서 폐동맥고혈압 의심시 확진 위해 실시
 * 폐동맥압, 심장혈액의 산소농도, 심박출량 등 측정
  . 폐동맥압 상승
  . 동맥과 정맥의 산소농도 차이 증가
  . 심박출량 정상이거나 낮음
  . 폐모세혈관 쐐기압(PCWP) 정상
   : 좌심실 기능은 변하지 않기 때문에

6) 치료

- **근본적인 치료방법 없고 증상 완화, 생명 연장하는 치료**
  - **산소요법 실시**
  - **약물요법**

  * digoxin(Lanoxin), 이뇨제
    : 우심부전 증상 완화 위해 심장 비대, 심박출량 감소

  ➜ **체내 불 필요한 수분 제거하여 혈압 및 폐혈압 감소**

  * 항응고제(anticoagulant)
    . warfarin sodium(Coumarin) 매일 투여
    . 폐 압력 감소, 폐심장증 발생 지연시키기 위해 폐혈관 확장과 혈괴 형성 예방

  ➜ **혈액응고 방지**

  * 칼슘통로차단제(calcium channel blocker)
    . 폐동맥의 압력, 저항감소 위해 폐혈관확장 & 저항 감소
    . nifedipine

  ➜ **혈관 확장, 심장으로의 혈류 흐름 증가**

2. 폐심장증(cor pulmonale, pulmonary heart disease)

1) 정의

- 호흡기계 원인으로 우심실 구조와 기능에 변화
- 즉, 폐질환 때문에 폐동맥의 혈관 저항이 증대되어 혈액 흐름이 나빠져 우심실의 기능부전(확장&비후) 일으킨 증세

2) 원인

- 폐고혈압 가장 흔한 원인
- 만성 폐쇄폐질환(COPD), 만성폐질환, 폐색전증, 간질성폐질환
- 원발성 폐고혈압
- 다혈구혈증과 같은 혈액질환 등

3) 병태생리

- 폐포 저산소혈증으로 인한 폐동맥 수축

→ 폐혈관상(pulmonary vascular bed) 손상

→ 다혈구혈증, 겸상세포빈혈증 등 인한 이차적인 혈액점도 상승

→ 특발성 또는 원발성 폐고혈압 발생

4) 증상

- 처음은 무증상
- 저산소혈증, 호흡곤란 증가, 분비물 많은 기침
- 대사성 및 호흡성 산증
- 폐고혈압
- 경정맥 팽창, 간 비대, 우심실 비대, 의존성부종
- 흉골하부 혹은 상복부(epigastric) 박동
- 오심, 식욕부진
- 사지 따뜻, 박동성 맥박과 청색증
- 피로, 허약감, 입술의 청색증

5) 진단검사

- 심전도, 흉부 X선, 흉부 CT, 폐기능 검사
  : 우심장 비대와 폐기능 이상
- ABGA검사

6) 치료

- **산소요법**
  : 저산소성 폐동맥 수축 완화
- **약물요법**
  * 이뇨제 : 우심실 혈액량 증가 시 처방
  * 혈관확장제
    : 칼슘통로 차단제(calcium channel blocker)
      verapamil, nifedifine
  * theophylline
    - 폐혈관 저항 감소효과 약하지만 우심실 수축력 증가효과
  * 항응고제 : warfarin sodium,
    혈전색전증 위험 높은 대상자

7) 간호

- 호흡곤란 완화
- 우심비대와 폐고혈압 치료하기 위한 약물 투여
- 금연, 간접흡연과 공해에 노출되지 않도록 교육

3. 폐색전증(pulmonary embolism)

1) 정의

- 색전이 전신정맥 순환에 유입되어 폐혈관의 일부가 갑자기 막힌 상태
- 폐쇄된 폐혈관의 크기에 따라 치명적인 상태 됨

2) 원인

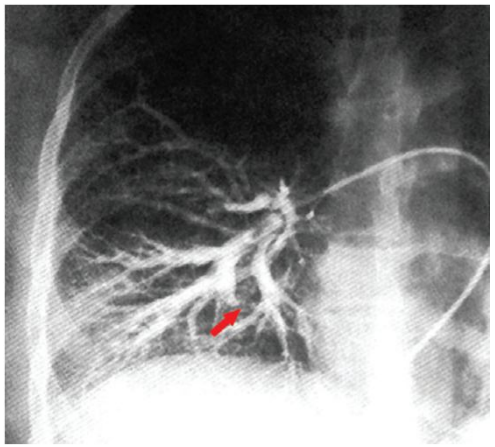
- 하지의 심부정맥에서 생긴 혈전이 혈류로 운반되어 발생

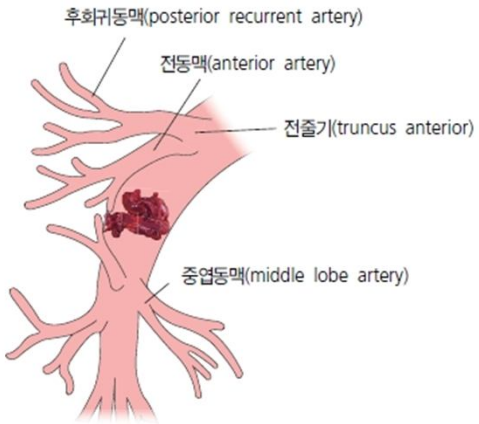
☞ 심부정맥 혈전증의 30%에서 발생

- 혈전 외에 종양, 공기, 지방, 골수, 양수, 심내막염에서 생긴 판막의 증식물로도 발생
- 위험인자
  * 혈전정맥염(심부 정맥혈전)
  * 부동, 최근의 수술, 골절, 심한 외상, 감염된 도관 삽입
  * 비만, 임신
  * 울혈성 심부전, 심근 경색증
  * 에스트로겐 요법(경구 피임제) 등

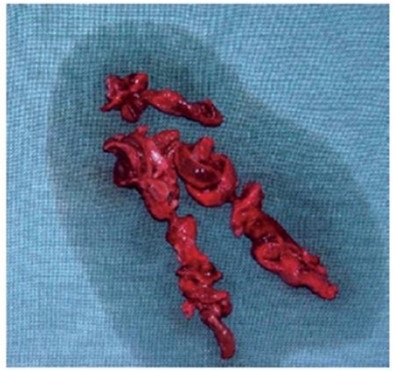
3) 빈도 및 예방

- 노인: 남>여, 55세이하인 경우 남<여
- 예방
  . 침상 안정시에 정맥정체 예방위해 early ambulation or active & passive leg exercise
  . 골반이나 고관절 골절, 하지외상, prolonged sitting & immobility, 꽉끼는 옷 등 피함
- 재발위험 크며, 폐고혈압, 폐성심 유발할 수 있음





A. 폐색전



B. 제거한 혈전

<폐동맥 조영술의 폐색전증 소견>

4) 병태생리

• 심부정맥 혈전증(deep vein thrombosis)의 혈괴가 골반, 하지에서 떨어져 나와 대정맥과 우심방 걸쳐 폐동맥의 작은 혈관 폐쇄
→
• 색전이 머무는 부위의 혈류가 막히면 혈관이 공급하는 폐 부위의 관류 감소
→
• 환기는 계속되지만 조직관류 없어 환기-관류 비율 맞지 않아 저산소혈증 발생
→
• 색전 큰 폐혈관 막으면 : 무기폐 유발, 심박출량 감소 색전 작은 혈관 막으면 : 심한 증상은 나타나지 않으나, 관류는 변화
→
• 큰 혈관 폐쇄되면 폐혈관 저항 증가, 폐동맥압 상승하여 폐혈류 유지하기 위해 우심실 작용이 증가하게 되어 우심부전 초래
→
• 심박출량 감소, 수축기혈압 떨어지며, 쇼크 발생, 심한 경우 사망

5) 증상

- 대부분 무증상
- 흔한 증상 : dyspnea, hemoptysis, chest pain

(1) dyspnea

- 색전물이 큰 혈관이나 폐의 주요 부분을 폐색시켰을 때 호흡곤란 심해짐

(2) 흉통

- 폐실질의 염증 반응, 폐경색 혹은 허혈, 작은 폐혈관의 폐색으로 초래

(3) 객혈

- 경색 부위, 폐확장 부전으로 허파꽈리가 손상되므로 발생

(4) 불안, 기침, 발한, 현기증, 발생

- 호흡수 증가, 수포음, 제2심음 증가, 빠른 맥박, 열 등 발생

6) 진단

(1) **흉부 X-선 검사**	
▼	- 폐색전 의심되면
(2) **폐스캔(lung scan) 시행**	
▼	- 확진 안될 경우
(3) **혈장 D-dimer 검사** **+ 심부정맥 혈전 검사실시** (정맥도플러 초음파 검사)	* D-dimer 검사 - 폐색전 진단 및 추적관찰 위한 검사
▼	- 확진 안될 경우
(4) **폐혈관 조영술 시행**	

(5) 폐조직 손상

- LDH 중 LDH3 증가
- D-dimer가 500μg/L 이상, 보통 1주일 후까지 상승

(6) 심장초음파

- 오른심실 기능상실

7) 치료

- **치료 목표**
  - 사망 및 재발방지
  - 폐색전으로 인한 폐동맥 고혈압 등 합병증 발생 감소

(1) 기본적인 처치

- 진단이 되면 혈전이 떨어져 나가지 않도록 안정
- 저산소증 있는 경우 산소 공급
- 진통제 투여

(2) 항응고요법(anticoagulation therapy): heparin, warfarin

- 목적
  * 색전이 커지는 것 방지
  * 새로운 색전 발생 예방
  * 응고기전 억제

(2) 항응고요법(anticoagulation therapy)

• **방법**

ⓐ 우심부전 없을때	ⓑ 우심부전 있을때
. **초기 5-7일동안** heparin IV ->PO coumadin 5-10mg : heparin 중지 3~5일전 부터 시작 3~6개월 계속 투여 ➜ 헤파린을 정맥으로 투여하여 혈전이 더 생기지 않게 하나, 이미 형성된 혈전을 용해하지는 못함	. **혈전용해제 치료 우선적 실시** : urokinase, streptokinase **. heparin 5000u IV 후** ➜ 1000u/hr, 5-7days 주입 (PTT가 정상의 1.5-2배 또는 INR 2.0-3.0 유지하도록) + PO coumadin -> heparin 중지 후 3~5일 이후 부터 coumadin 3~6개월 투여

* 와파린(Coumadin)
- 반감기가 길기 때문에 충분히 작용하려면 2~3일 걸리므로 헤파린 중단하기 3일 전부터 시작

(3) 혈전용해 요법(thrombolytic therapy)

- **목적**
  - 혈전을 녹여 오른 심기능 회복
  - thrombi나 emboli 분해
- **작용**
  - 섬유소(fibrin)를 분해시키는 효소로서 plasminogen을 plasmin으로 전환하여 혈전 녹임
- **방법**
  ⓐ bleeding tendency check
  - aPTT, PT, hematocrit, platelet count 등
  ⓑ 22-23 gauge needle 사용
  - puncture후 30min 동안 compress
  ⓒ strict bed rest, vital sign q4hrs during infusion
- **금기**
  - 최근 6개월 내 급성 출혈, 수술, 위궤양 등(출혈 위험 때문)

(3) 혈전용해 요법(thrombolytic therapy)

- **약물**
  - urokinase, streptokinase, t-PA(플라스미노겐 활성제, tissue-plasminogen activator)
- **기타**
  - 혈전용해요법 시작하기 전
    * PT, aPTT, hematocrit, 혈소판 검사
    * 치료 후 4시간마다 반복 검사
  - 혈전용해요법 정맥으로 주입
  - 출혈 부작용 때문에 심한 폐색전증, 심부정맥 혈전증에 적용
  - Urokinase
    . 혈액응고 방지, 색전, 혈전 용해
    . 처음 투여 1시간 이내에 알레르기 반응, 과민반응
    ☞ 투여 중지
    ☞ 항히스타민, corticosteroid, adrenergic 작용제 주사

(4) 수술

① 여과기 삽입하여 색전을 걸러 내는 수술

- 바구니 같은 원추형 철사인 Greenfield 여과기나 우산형 여과기 사용
- 여과기를 정맥으로 삽입하여 신동맥 높이의 하대정맥에 도달할 때까지 올리는 방법

② pul. embolectomy(색전 제거술)

- 폐동맥에서 혈전이나 색전 제거하는 수술
- 심각한 다발성 색전으로 쇼크 증상있는 대상자가 혈전용해 치료의 금기 일때 수술로 색전 제거

③ 하대정맥 중절술

- 내과적 치료에도 불구하고 pul. Emboli 재발될때, 항응고요법 불가 시 하대정맥을 통과하는 혈관 폐쇄 방법

(4) 수술

④ **경정맥도관 색전절제술**(transvenous catheter embolectomy)
- 진공 흡인력이 있는 도관(vaccum-cupped catheter)을 폐동맥에 삽입한 후 도관으로 색전을 흡인하는 시술

(5) 심폐계 치료(증상에 따라 실시)
- 폐(저산소혈증) : 산소 공급하여 교정
- 심장(저혈압) : 수분공급, 강심제, dobutamine

(6) 진통제
- 흉통과 불안은 NSAID 진통제 투여하여 조절

(7) 체위
- 침상 머리 올려 호흡곤란 완화
- 색전
  * 혈전 : 상체를 올려주어 호흡 용이
  * 공기색전 : 좌측트렌델렌버그 자세

8) 간호 및 재발예방 위한 환자교육

(1) 반좌위 : 호흡 증진

(2) 처방대로 산소 공급

(3) Anticoagulants 복용시 bruising & bleeding 관찰
- use a toothbrush with soft bristles
- coumadin 복용시 aspirin or antihistamine 복용 피할것
- avoid laxatives : Vit K absorption에 영향 줌
- report dark, tar stools to the physician

(4) 경구용 항응고제 복용하며, 퇴원할 경우 출혈 예방 교육

(5) 혈전성 정맥염 감소시키는 방법 교육
- avoid sitting with your legs crossed or sitting for prolonged period

4. 급성 호흡부전
(급성 호흡기능상실, acute respiratory failure)

1) 정의

- 폐포 내 가스와 폐모세혈관의 혈액 사이에 생긴 산소 및 이산화탄소의 교환장애가 급성으로 발생한 상태
- 즉, 저산소혈증과 과탄산혈증이 빠르게 진행되는 증후군으로 산소 결핍으로 인해 중요 장기의 기능 부전 초래
- 급성 호흡부전의 기준

: PaO2 60mmHg 이하, PaCO2 45mmHg 이상, pH 7.35이하

2) 원인

(1) 저산소혈성(산소화) 호흡부전(inadequate oxygenation)

- 폐병변, 심박출량 저하로 산소의 혈액 이동 방해

(2) 과탄산혈성(환기부전) 호흡부전(inadequate ventilation)

- 저산소혈성 호흡부전과 환기부전으로 CO2 제거 부적절

☞ 원인 : 교과서 p681, 표 8-34 참조

3) 병태생리

- **환기부전, 산소화 부전, 환기+산소화 부전 혼합 등**으로 분류

(1) 저산소혈증성 호흡부전

① 환기/관류 비율의 불균형(V/Q mismatch)
- 관류 정상, 환기가 비정상적인 환기-관류 불균형 저산소증

② 션트(shunt)
- 가스교환 이루어지지 않고 폐포를 관류하는 혈액량으로서 과도한 환기/관류 비의 불균형으로 발생

③ 확산장애
- 폐포와 모세혈관 간의 막 비후, 파괴되어 초래

④ 폐포 저환기
- 환기 저하로 인해 산소분압 낮음, 이산화탄소 분압 증가

(2) 과탄산혈성 호흡부전
- 환기량 공급과 환기 요구량간의 불균형

4) 증상과 징후

(1) PaO_2 급격한 저하, $PaCO_2$ 분압 증가
(2) 호흡수 변화 : 분당 6회 이하, 30회 이상
(3) 얕은 호흡, 보조 호흡근육의 사용
(4) 흉부와 복부 움직임의 부조화
(5) 심한 기관지 경련, 혼란, 불안 및 혼수 등

5) 진단

(1) ABGA(급성호흡부전 진단 지표) : 가장 중요
  - PaO_2 60mmHg 이하 & $PaCO_2$ 45mmHg 이상
(2) 흉부 X - ray 검사
(3) 폐활량 검사
(4) 객담배양 및 민감성 검사
(5) 혈액검사 : Hematocrit(적혈구 용적률 검사)
  ➜ 산소 운반 능력 평가
(6) 폐 scan, 폐혈관 촬영 : 폐환기 평가, 폐색전 평가

6) 치료 및 간호

- **치료 목적**
  - 저산소혈증과 호흡성산증 교정
  - 원인질환 확인하여 치료

(1) 호흡요법

① 산소요법
- SaO2 > 90%로 유지
- PaO2 60mmHg 이상 유지

② 분비물 제거
- 효과적인 기침
- 적절한 수액 공급 및 기도의 습화
- 흉부 물리 요법 및 기관 흡인

③ 양압 호흡법
- 호흡시에 양압 가해서 기능적 잔기량 증가, 산소분압 상승
- 목적 : 폐포 부위 환기 증가, 허탈된 폐포 다시 개방

6) 치료 및 간호

(2) 약물요법

① 기관지 경련 완화	. 기관지 확장제 : 폐포 환기 증가
② 기도내 염증 감소	. 스테로이드(methylprednisolone, Solumedrol) - 기관지 경련 완화, 염증반응 억제
③ 폐충혈 완화	. 이뇨제, 디기탈리스(digitalis) - 폐충혈감소, 심박출량 증가 및 심박수 감소
④ 기도감염 치료	. 항생제 - 기도 감염으로 과도한 분비물 축적, 발열, 산소 소모증가, 염증과 체액으로 허탈된 허파꽈리 치료
⑤ 불안, 통증 및 초조감 감소	. 진정제나 진통제 - 산소 소모, 이산화탄소 생산 증가, 노력성 호흡 증가시켜 저산소혈증 악화시킴

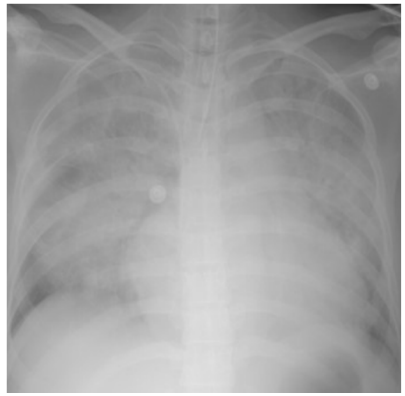
(3) 영양요법

- 열량 부족은 호흡근육 포함한 체내 근육량 소모시키고, 회복 지연시키므로 영양공급 위해 정맥주입용 영양수액 투여

(4) 간호 : 교과서 p684~685참조

5. 성인 호흡곤란 증후군
(adult respiratory distress syndrome; ARDS)

- 1967년 만들어진 질환개념
  지금까지 명확한 정의와 진단기준 확립되어 있지 않음
- 급성으로 일어나는 양측 폐손상으로 촉발되는 특정한 형태의 호흡부전
- 진단기준
  - 급성으로 시작
  - 흉부 X-선에서 양폐야 침윤 보임
  - 고농도의 산소 흡입해도
    동맥혈 산소 함량 상승하지 않음



1) 정의

- 폐포 모세혈관의 염증과 손상을 가져오는 호흡부전 형태
- 사망률 50% 이상

☞ 사망원인 : 감염, 불충분한 조직 산소화, 장기의 기능부전

☞ 그람음성균으로 인한 패혈증과 ARDS 합병된 사망률 70~90%

2) 원인

- 60가지 이상 다양한 원인에 의한 증후군
  (1) 패혈증 : 가장 흔한 원인
  (2) 직접적인 폐손상
    - 흡인, 흉부 외상, 폐색전, 독가스 흡입, 익수, 산소흡입으로 인한 독성, 방사선성 폐렴 등
  (3) 전신 염증, 광범위한 중증 외상, 다장기 기능부전 증후군

3) 병태생리<교과서 p687, 그림 8-69참조>
- ARDS에서 허파꽈리-모세혈관막이 파괴되는 정확한 기전 모름
- 허파꽈리-모세혈관막 파괴
  ➜ **염증반응과 면역체계 자극으로 중성구가 폐사이질에 부착함으로써 나타남**
  * 제2형 폐포 상피세포 손상시키면서 가스교환장애 유발
  * 폐모세혈관의 투과성 증가, elastin과 collagen 파괴, 미세 색전 형성 및 폐혈관 수축을 포함한 폐의 변화 유발

4) 증상과 징후

- 서서히 나타나며, 손상 후 48시간 이내 급속히 진전

(1) 조기증상

- 과다호흡(hyperventilation), 호흡성 알칼리증
- 흉부 X-선 : 정상

(2) 저산소혈증

- 호흡곤란, 빠르고 얕은 호흡, 보조호흡근육 사용
- 피부 창백
- 산소 투여해도 반응하지 않음
- 흡기 시 늑간과 흉골상 함몰
- 수포음, 천명음
- 폐부종 시 분홍빛 거품섞인 객담 동반

☞ **인공기도 삽관과 기계적 환기**

5) 진단

- **동맥혈가스분석**
  : 초기 호흡성 알칼리증 ⇛ 진행되면서 호흡성 산증
- **흉부 X-선**
  : 양쪽 폐에 경화와 반점형 침윤 나타나면서
  질병이 진행됨에 따라 전체 폐가 하얗게 변화
- **심전도검사**
  : 심장의 비정상상태
- **폐모세혈관 쐐기압(PCWP)**
  : 상승하지 않음(정상 : 18 mmHg 이하)
- 폐기능 검사 : 기능적 잔기량 감소

☞ ARDS의 진단 기준
<교과서 p688, 표 8-38>

표 8-38 ARDS 진단 기준

진단 기준	내 용
불응성 저산소혈증	FIO_2 > 40%와 PEEP > 5cmH_2O에서 PaO_2 > 50mmHg, PaO_2/FIO_2 비 < 200
흉부 X-선 촬영	양측성 간질 및 폐포 침윤
폐모세혈관쐐기압	심장기능상실 없이 폐모세혈관쐐기압 ≤ 18mmHg
ARDS 발생 조건	임상증상 발현 후 48시간 이내에 ARDS 진단

6) 합병증

- 사망 원인

: 패혈증에 동반된 다장기(신장, 간, 심장 기능상실, 중추신경계, 조혈계 및 위장계) 부전증

(1) 병원 감염

- 가장 흔한 합병증
- 정상 상주균에 대한 방어체계 저하, 오염된 기구, 침습적 치료 기구, 흡인 및 지속적인 인공호흡기 사용 원인

(2) 압력외상

- 인공호흡기 압력으로 폐포가 과팽창되어 공기가슴증 초래

(3) Volume-pressure(용량압력)외상

- 기능이 저하된 폐에서 폐량 증가시키기 위해 인공호흡기로 일회 호흡량 증가시키면 압력증가로 허파꽈리 손상 발생

(4) 스트레스성 궤양

- 스트레스 호르몬 분비의 증가와 저산소혈증으로 인한 위궤양 발생

7) 예방

- ARDS 고위험 대상자 조기발견
- 아래 내용 모니터하고 사정
  * 위 내용물 흡인(aspiration) 가장 위험
  * 노인
  * 신경계 결함있는 대상자
  * 연하와 구개반사 소실된 대상자
- 간호사
  * 손씻기
  * 침습적 카테터 관리, 상처간호 등을 포함한 모든 감염조절

8) 치료와 간호

(1) 산소요법

- 목적 : 저 산소혈증 개선
- PaO2 60mmHg 이상 유지하도록 고농도 산소 공급하지만 저산소혈증의 개선 없어 기관내 삽관, 기계환기 적용

(2) 체위

- 복와위

☞중력 이용하여 폐의 전면부 혈액의 관류량 증가시키고, 폐포와 산소확산 용이하게 하여 환기/관류 비율 불균형개선

- 측와위

☞체위배액 증진, 폐내 분비물 이동시켜 폐물리요법 시행

(3) 체액 균형 유지

- 허파꽈리-모세혈관막 통해 체액 누출되어 전신 체액 결핍

☞폐모세혈관쐐기압, 섭취/배설량, 체중 모니터하면서 수액 투여

8) 치료와 간호

(4) 영양요법

- 영양부족은 환기장애, 면역반응 장애, 횡격막 기능 변화 호흡기능 더 악화 ☞ 가능한 빨리 영양요법 시작

(5) 심박출량과 조직 관류량 유지

- 폐 모세혈관쐐기압(PCWP) 정상범위 유지
- 정상 Hb 유지
- 혈압상승제 투여 : dobutamine, dopamine

(6) 기계환기

- 목적
  : 저산소혈증 개선 위해 폐의 가스분배 증진, 기도 허탈 방지
- 양압호흡(PEEP, positive end expiratory pressure) 적용
  : 적용압력 범위 : 5~20cmH2O

(7) 예후

- 발병 전 폐상태가 정상이면 서서히 정상 폐기능 상태로 회복