

산-염기 불균형과 간호

(OCW 2)

학습목표

- 본 과제를 학습한 후 학생들은 아래의 내용을 설명할 수 있다.
 1. 산, 염기의 특성을 설명할 수 있다.
 2. 혈액 내 산-염기 균형을 위한 신체기전을 요약할 수 있다
 3. 혈액 내 산-염기 불균형의 유형, 원인, 증상 및 효과적인 중재법을 제시할 수 있다.

산과 염기 특성

산 (Acid)		염기(Base)
신맛	맛	쓴맛
리트머스: 청 \rightarrow 적 무색	리트머스 색	리트머스지:적 \rightarrow 청 적색
끈끈함	촉감	미끈미끈함
금속과 반응 \rightarrow 수소 \uparrow	화학반응	단백질을 용해
수용액은 전해질	전해질	수용액은 전해질

정의: 산과 염기

산: 이온화 $[H^+]$ 을 제공(proton donor=양성자 제공)
: 수용액에 $[H^+]$ 이 $[OH^-]$ 보다 많이 존재
: 예, $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

염기: $[H^+]$ 받음 (proton acceptor=양성자 수용)
: 수용액 내에 $[OH^-]$ 이 $[H^+]$ 보다 많이 존재
: 이온화 $[OH^-]$ 제공
: 예, $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

산+ 염기 \rightarrow salt + water

예, $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

산과 염기 해리 정도

- 강산, 강염기 : 수용액에서 완전 해리
- 약산, 약염기 : 수용액에서 불완전 해리

pH : 산-염기 결정단위

- pH 범위 : 0 – 14
- 정상인의 동맥혈 pH : 7.35-7.45

산증 : pH 7.35 - 6.80

pH < 6.80 -> 사망 가능

알카리증 : pH 7.45-8.0

pH > 8.0 -> 사망 가능

동맥혈의 산-염기 균형

- pH 7.35-7.45 유지를 위해서는
탄산(H_2CO_3) 1 : 중탄산(HCO_3) 20

H_2CO_3 상승 \rightarrow 산 (pH < 7.0) 증가

HCO_3 상승 \rightarrow 염기 (pH > 7.0) 증가

*정상인의 소변 : pH 6.0 내외 (약산)

" 위액 : pH 1.0 ~ 2.0(강산).

조절기전 : 혈액의 산-염기 균형

- 정상대사작용 결과물에는 다량의 대사산물 포함->
-> 산-염기 균형을 위해서는 대사산물의 중성화, 또는 배출 필수.
- 혈액을 정상 pH 수준으로 유지하기 위한 기전:
3가지 생리적 체계의 상호의존적 작용이 요구됨.
 - 1) 혈장내 화학적 완충기전(Buffer system)
 - 2) 호흡기전(Respiratory system)
 - 3) 신기전(Renal system)

1) 혈장내 화학적 완충기전

- 과다 산 + 염기(알카리)-> 약산, 중화시킴
대사산성물을 -> 약산으로 감소(폐와 신장을 통
해 배출할 수 있도록 함)-> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 예:
: HCl (강산) + NaHCO_3 (탄산 수소 나트륨=중조,
buffer) \rightarrow H_2CO_3 (=carbonic acid, 약산)+
+ NaCl (neutral salt).
 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$ (폐로 배출)+ H_2O (신장으로 배출)

2) 호흡계 완충기전

- 환기과정을 통하여 휘발성 산을 배출

환기(ventilation)의 깊이와 속도 변화-> 폐를 통한 CO₂의 배출량 또는 정체량 변화-> pH를 정상범위 유지.



특징: 진행속도 빠름.

3) 신장계 완충기전

- 비휘발성 산의 배설 혹은 알카리 교정.

예, 대사성 산증 시 세뇨관 및 집합관을 통하여 비휘발성 산이나 수소 이온(H^+) 배설 및 알카리 (염기, HCO_3^-) 재흡수 또는 정체.

대사성 알카리증일 때 신장에서 알카리성 이온(OH^-)배출
호흡성 알카리증 시 신장이 알카리성분 (HCO_3^-) 을 배설
및 산(H^+) 을 정체시킴

진행속도가 호흡기 기전보다 느림

산-염기 불균형 유형

- 앞서 언급한 3가지 조절 기전 중 하나라도 적절히 기능하지 못할 경우-> 산-염기 불균형 상황 초래.

유형

- 1) 대사성 산성((metabolic acidosis),
- 2) 호흡성 산성 (respiratory alkalosis),
- 3) 대사성 알칼리성,
- 4) 호흡성 알칼리성.

원인:

- 1) 산증 : 수소이온 농도(pH) 증가
중탄산에 비하여 탄산 비율이 1:20보다 큼.
- 2) 알칼리증: 수소이온의 농도(pH) 감소
중탄산에 비하여 탄산 비율이 1:20보다 낮음.
- 3) 대사성: 중탄산의 증가 또는 감소
- 4) 호흡성: 탄산의 증가 또는 감소

1) 대사성 산성(Metabolic Acidosis)

a. 원인

: 산의 과다 생성, 산의 축적, 염기 손실

: 특정원인으로는 당뇨병성 케톤산, 세포 저산소증, 신질환
위액 손실(예 흡인)에 의한 수분손실, 영양부족,

b. 사정법

징후 및 증상

: Kussmaul's breathing (hyperventilation), 오심 및 구토,
탈수(dehydration), 식욕감퇴, 허약감, 나른한 감, 혼수,
심부정맥

진단검사: 동맥혈 가스분석

소변검사: Urine < pH 6.0

1) 대사성 산증

c. 중재

- (1) : 원인의 규명과 교정 (예, 당뇨병성 케톤증 시,
소량 인슈린을 지속적으로 정맥 주입)
- (2) pH 상승을 위하여 sodium bicarbonate 주입.
NaHCO₃ 2-5 mEq/kg 을 4-8 시간동안 IV, SC.
부작용: 부정맥, 근 경련(muscle cramps)
간호: 용량과 시간을 기록.
: 부작용 관찰
- (3) 전해질 불균형을 교정

1) 대사성 산증

d. 간호

- (1) 심혈관계, 호흡기계 및 신경계 상태의 사정
- (2) 동맥혈 가스 분석치를 점검
- (3) 신장기능 점검(intake and output 측정)
- (4) 처방대로 수분과 약물을 투여

2) 대사성 알카리증

- a. 특징: 산도 감소 또는 염기 증가
- b. 원인: 구토, 설사, 부신흔호르몬 과다, 이뇨제 과다, 다량의 sodium bicarbonate나 제산제 복용, 다량의 bicarbonate 수액 투여, 호흡기계 부전c

c. 사정

징후 및 증상 : 과소 환기, 무호흡, 청색증, 지남력 저하, 불안정(irritability), muscle twitching, 오심과 구토, 빈맥

검사: ABGA, 소변 pH 7.0 이상

2) 대사성 알칼리증

d. 중재

- (1) 원인의 규명과 교정 (예, 다량의 염기 섭취를 제거)
- (2) 전해질 불균형의 교정(예, 칼륨 보충)

e. 간호

- (1) 수액요법을 세밀히 관찰(potassium salts, ammonium chloride, bicarbonate or lactate).
- (2) 테타니, 허약감, 활동 저하 징후를 관찰
- (3) 활력징후 점검 및 관찰
- (4) 주입량과 배설량의 점검 \equiv 여 Monitor intake and output

3) 호흡성 산증

a. 원인

: 과소 환기

(세포외액에 다량의 CO₂와 carbonic acid 정체 초래).

: 특정 질환: 폐기종, 폐렴, 기도폐쇄, 천식, 모르핀 중독,
진정제 중독 (barbiturate poisoning).

b. 사정

징후 및 증상: 호흡곤란(dyspnea, labored breathing),
지남력 저하, 허약감, 졸리움. 혼수, 빈맥,
부정맥

진단검사: ABGA, Urine pH below 6.0

3) 호흡성 산증

c. 중재:

- (1) 원인 규명과 교정
- (2) CO₂ 정체를 감소시킴 (호흡운동, 인공호흡기 활용)
- (3) 수분과 전해질의 불균형을 교정

d. 간호:

- (1) 호흡수와 깊이를 점검
- (2) 과다 칼륨, CO₂ 중독증 및 호흡기성 알카리증 징후 관찰
- (3) 처방대로 수액과 약물 투여
- (4) 처방대로 산소 투여
- (5) 응급 시 약 투여를 위한 정맥라인을 유지
- (6) 호흡운동을 도와줌

4) 호흡기성 알카리증

a. 원인

: 과다환기(hyperventilation)

(세포외액의 CO₂ 및 탄산 감소를 초래)

: 특정 원인-히스테리성 호흡기 알카리증, 불안, 격한 운동
급/만성 저산소증, 중추신경계 종양, 고열,
의도적 과다환기

b. 사정

:징후 및 증상

깊고 빠른 호흡, 과다반사, 테타니, 경련, 의식상실.

Chvostek's and Trousseau's Signs : 양성.

: 진단검사 : ABGA, Urine pH > 7.0

4) 호흡기성 알카리증

- c. 중재 : (1) 원인 규명과 교정
(2) CO₂ 정체 증가시킴
(breathing into bag, 인공호흡기 활용)

d. 간호사 역할

- (1) 천천히 호흡하며, 처방대로 re-breathing bag 사용. 최대한 환기되도록 체위..
- (2) 호흡수 및 깊이를 점검
- (3) 불안과 스트레스를 경감
- (4) 처방대로 수액과 약물 투여
- (5) 통증 조절

산-염기 불균형 사정법

1. 동맥혈 가스분석(Arterial Blood Gases Analysis, ABGA)

- 1) pH규명하기- Normal pH 7.35-7.45
- 2) PaCO₂사정하기- - N: 35-45 mmHg
- 3) HCO₃⁻ 사정하기 N: 22-26 mEq/L
- 4) 보상존재 결정하기
-가능하다면 일차적 장애 규명하기
- 5) 보상이 존재한다면, 보상의 정도 규명하기

*PaCO₂ : Indicates the partial arterial pressure of CO₂

*HCO₃⁻ : Indicates the amount of base present,

산-염기 불균형과 동맥혈 가스 분석치

Disorder	pH	PaCO ₂ (PCO ₂)	HCO ₃
대사성 산증	↓ 7.35	-	↓ 22mEq/L
대사성 알카리증	↑ 7.45	-	↑ 26mEq/L
호흡성 산증	↓ 7.35	↑ 45mmHg	-
호흡성 알카리증	↑ 7.45	↓ 35mmHg	-

복습

1. 용액의 산성 또는 알칼리성을 결정하는 것은 ()의 농도에 달려있다.
H⁺ (hydrogen ion).
2. 완충 기전에 의하여 강산이 약산과 중성 염으로 대체되는데 이 상황에서는 ()이 거의 나오지 않게 된다. H ions
3. 산-염기의 균형을 위하여 호흡기전은 폐의 ()이나 ()를 통하여 CO₂를 내보내거나 정체시킨다. 과다환기나 과소환기
4. 산-염기 균형을 유지하기 위하여 신장에서는 ()이나 ()를 배출 또는 정체를 시킨다. H⁺ or HCO₃⁻

복습

1. 산-염기 균형을 위한 조절 및 교정 시 신장과 폐가 관여하는데 어느 곳의 활동진행속도가 더 빠른가? lungs
2. 호흡성 산성에서는 탄산(carbonic acid, H_2CO_3)이 과다? 부족?한 상황이고, 호흡성 알칼리성에서는 탄산이 과다? 부족? 한 상황이다.
3. 대사성 산증 시의 주요 증상을 말하세요.
과다 활동성의 호흡(Hyperactive Resp,)
호흡이 힘듬(vigorous breath)
탈수, 피부가 붉어짐(flushed of the skin),
불안정(restlessness)