

산-염기 불균형 사례와 간호

(OCW 3)

학습목표

- 본 장을 학습한 후 학습자는
 1. 동맥혈 가스 분석치와 산-염기 불균형 상태의 관계를 제시할 수 있다.
 2. 사례를 통하여 산-염기 불균형 상태의 유형과 진행되고 있는 보상기전을 해석할 수 있다.

1. 산-염기 불균형의 ABGA

• Disorder	pH	PCO ₂	HCO ₃
Metabolic acidosis	< 7.35	-	< 22 mEq/L
Metabolic alkalosis	> 7.45	-	> 26 mEq/L
Respiratory Acidosis	< 7.35	> 45 mm Hg	-
Respiratory alkalosis	> 7.45	< 35 mm Hg	-

복습

1. 용액의 산성 또는 알칼리성을 결정하는 것은 ()의 농도에 달려있다.
H⁺ (hydrogen ion).
2. 완충기전에 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. 신장은 산-염기 균형을 유지하기 위하여 ()이나 ()을 정체시킨다. 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 활동(Hyperactive,) 호흡이 힘듦(vigorous breath)
탈수, 피부가 붉어짐(flushed of the skin), 불안정(restlessness)

대사성 산증

1. 대사성 산증 시 부족한 것은 무엇인가요? HCO₃ Deficit
" 소변의 산도는 ? acid/alkaline
2. 대사성 산증 시 신체에서 진행되는 방어기전은 무엇인가요?
폐를 통해서 CO₂ 또는 휘발성산을 배출 (O)
신장을 통하여 산이나 수소이온을 배출 및 알카리성분은 정체/축적
3. 대사성 산증 시의 치료방법에 0표하세요.
원인제거(O)
알카리성 수액을 투여(예, NaHCO₃) (O)
H₂O과 전해질 보충. (O)
4. 대사성 산증 시 주요 증상? 과다 반응, 힘든 호흡, 탈수, 피부 붉음. 불안정,

대사성 알카리증

대사성 알카리증이란 무엇인가요? 중탄산 (Bicarbonate) 과다
대사성 알카리증 시 소변의 산도는 어떠한가요? 알카리성(o)

대사성 알카리증일 때 신체의 방어기전 두 가지를 제시하세요.
호흡기전 저하 (O) 호흡기전 강화 (x)
신장에서 알카리성 이온(OH-) 배설

대사성 알카리증을 어떻게 치료합니까?
원인제거 (O)
IV chloride 용액 투여 (O)
K 부족분을 보충 (O)

호흡성 산증

- 호흡성 산증의 의미는 무엇입니까?
탄산(H_2CO_3 , carbonic acid)과다
- 호흡성 산증 시 소변의 산도는 어떠합니까? 산성
- 호흡성 산증 시 신체의 주요 방어 활동을 제시하세요.
CO₂ 과량은 폐로 하여금 CO₂나 산성물질을 배출시킴
- 호흡성 산증 시 의 치료법을 제시하세요
원인제거 (O) 깊은 호흡운동 (O) 인공호흡기 사용 (O)
- 산-염기 불균형 시 이를 교정하기 위해 신장과 폐 중 어느 것이 보다 빠르게 작용하는가요? 폐

호흡성 알카리증

- 호흡성 알카리증의 의미를 제시하세요.
탄산(H_2CO_3 , carbonic acid) 결핍
- 호흡성 알카리증 시 소변의 산도는 어떠한가요? 알카리성
- 호흡성 알카리증 시 인체의 주요 두가지 방어 활동을 제시하세요.
신장이 알카리성 물질 (HCO_3) 을 배설 및 산(H^+) 을 정체시킴

호흡성 알카리증 시 어떻게 치료합니까?

원인 제거 (O)

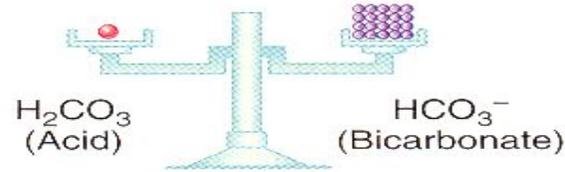
호기의 공기를 재 흡입 (O)

신경안정제 복용(Antianxiety drugs) (O)

Related to Respiratory Function

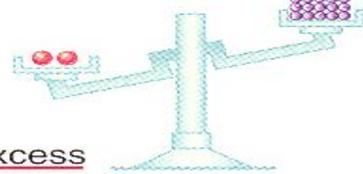
Related to Metabolism in the Body

Balance



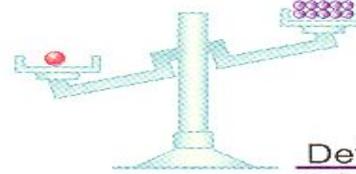
Imbalance

Respiratory acidosis



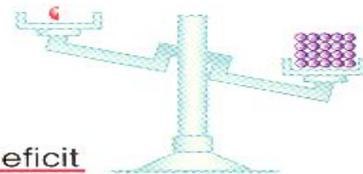
Excess
 H_2CO_3
(Acid)
pH ↓
 $Paco_2$ ↑

Metabolic acidosis



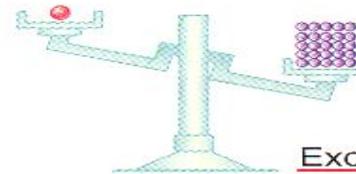
Deficit
 HCO_3^-
(Bicarbonate)
pH ↓
 HCO_3^- ↓
Serum CO_2 ↓

Respiratory alkalosis



Deficit
 H_2CO_3
(Acid)
pH ↑
 $Paco_2$ ↓

Metabolic alkalosis



Excess
 HCO_3^-
(Bicarbonate)
pH ↑
 HCO_3^- ↑
Serum CO_2 ↑

Acid–Base Balance and Imbalance (Adapted from Fundamentals of Nursing: Standards & Practice, by S. DeLaune and P. Ladner, 1998, Albany, NY: Delmar. Copyright 1998 by Delmar. Adapted with permission.)

사례연구: 산-염기 상황의 분석 및 해석

상황 규명을 위한 절차 : 동맥혈 가스분석치를
기초로 분석함

- (1) pH 규명
- (2) PCO₂ 규명
- (3) HCO₃ 규명
- (4) 총체적 해석 (1)+(2)+(3)

Arterial Blood Gas Values for Acid-Base Imbalance

• Disorder	pH	PCO ₂	HCO ₃
Metabolic acidosis	< 7.35	-	< 22 mEq/L
Metabolic alkalosis	> 7.45	-	> 26 mEq/L
Respiratory Acidosis	< 7.35	> 45 mm Hg	-
Respiratory alkalosis	> 7.45	< 35 mm Hg	-

사례 1

아래의 상황을 분석하고 해석하세요.

pH: 7.34, PCO₂; 24mmHg, HCO₃: 15 mEq/L.

- 상황분석 : 1) pH: 7.34 -> 약산증
2) PCO₂ 24 mmHg -> 산성이 아님
3) HCO₃ 15 mEq/L -> 산성(대사성)
4) 총체적 해석-> 대사성 약산증.
- 결론 및 해석: PCO₂가 정상보다 약간 낮은(24mmHg)상태를 보인 원인은 대사성 산성상태를 보상하고자 호흡중추에 의한 과다환기가 진행되면서 CO₂가 배출되고 있다. 만약 호흡에 의한 보상기전이 효과적으로 진행되지 않고 있다면 pH는 매우 낮아지는 (예, pH 7.2) 상황을 보였을 것이다.

사례 2

- 동맥혈 가스 분석 결과 다음과 같다. 상태를 규명하고 기전에 대해 해석하세요.
pH of 7.48, PCO₂ of 45mmHg, HCO₃ of 39 mEq/L.
- 상황분석
 - 1) pH 7.48 -> 알카리증
 - 2) PCO₂ 45mmHg -> 알카리증이 아님
 - 3) HCO₃ 39 mEq/L -> 알카리증(대사성)
 - 4) 총체적 : 대사성 알카리증
- 결론 및 해석: PCO₂ 45mmHg 수치는 호흡기계가 보상기전을 하고 있다는 의미다. 즉 폐에서 CO₂를 축적시킴으로서 알카리 상태를 완화시키는 보상기전이 진행되고 있다.

사례 3

- **아래의 상황을 분석하고 해석하세요.**
pH of 7.35, PCO₂ of 68mmHg, and HCO₃ 35 mEq/L.
- 분석
 - pH 7.35 -> 정상(borderline)
 - PCO₂ 68mmHg -> 과다 CO₂ 정체 -> 산성
 - HCO₃- 35 mEq/L -> 과다 HCO₃ 정체-> 알칼리성
 - HCO₃ 정체 < CO₂ 정체-> 경계성 호흡기성 산성 (Borderline RA)

해석

HCO₃ 35의 의미는 신장에서 보상기전이 효과적으로 작용하고 있음.
만약 보상기전이 효과적으로 작용하지 않는다면 pH 는 매우 낮아지게 된다.

사례 4

- 아래의 상황을 분석하고 해석하세요.

pH 7.46, PCO₂ 20 mmHg, HCO₃⁻ 22mEq/L

- 분석: pH 7.46 -> 알카리증
 PCO₂ 20 mmHg -> 알카리증
 HCO₃⁻ 22 mEq/L -> 알카리증이 아님
 carbonic acid (H₂CO₃) deficit.

총체적 결론: 호흡성 알카리증

- 해석:

HCO₃⁻ 22 mEq/L 는 신장이 HCO₃⁻ 를 배설하여 낮춤으로서 호흡기성 알카리증에 대한 신장의 보상기전이 효과적으로 작용하고 있다.

사례 5

- 사례 5 상황(사례 4의 2시간 후)을 분석하고 해석하세요.
pH 7.34, PCO₂ 62 mmHg, HCO₃ 29meq/L

분석 : pH 7.34 -> 약산증

PCO₂ 62 mmHg -> 산증

HCO₃ 25 mEq/L -> 산증이 아님

carbonic acid (H₂CO₃) 증가

총체적 결론 : 호흡기성 약산증이다.

환자가 경험해온 상황은 hypovolemic(o), hypervolemic(x).

해석: 호흡기성 산성에 대해 신장이 bicarbonate를 정체시키는 보상기전이 효과적으로 진행되고 있다. The common

사례 6

- 56세 이씨는 만성신장 질환을 앓고 있다. 호흡수가 빠르고 힘들게 호흡(rapid, vigorous breath) 하며 정서적으로 불안정하다. 소변 pH가 4.5이고 소변량이 줄었다. 다음상황을 분석하고 해석하세요.
pH of 7.2, PCO2 of 38mmHg, and HCO3 of 14 mEq/L.

분석: pH 7.2 -> 산증,
PCO2 38 -> 산증이 아님
HCO3 14 -> 산증 (대사성)
총체적 결론: 대사성 산증

해석:

대사성 산증에 대해 호흡계의 보상기전(빠르고 힘든 호흡)이 비효과적으로 작용하고 있어서 pH가 매우 낮은 7.2, 불안정, 빠르고 거친 호흡 등이 나타나고 있다.

사례 6

사례 6(대사성 산증)의 원인은?

- (1) bicarbonate 과다 () (2) bicarbonate 감소 (O)
(3) carbonic acid 과다() (4) carbonic acid 감소()

산-염기 불균형에 대한 폐와 신장의 보상기전이 어떤 형태로 나타나고 있습니까?

Rapid and vigorous breathing and excreting acid urine.

만성 신부전이 산-염기 불균형을 초래하는 구체적인 기전을 설명하세요.

만성신부전으로 인하여 대사산물이 체내에 정체 또는 증가하게 됨

주요 증상: : 과다반응, 힘든 호흡, 탈수, 붉은 피부, 불안정.

사례 7

- 사례 7 (사례6에게 sodium bicarbonate 수액을 IV로 투여 후 상황)을 분석 및 해석하세요

pH 7.34, PCO2 31 mmHg, HCO3 20 mEq/L.

분석7. pH 7.34 -> 산증

PCO2 31mmHg-> 산증이 아님(알카리성)

HCO3 20 mEq/L-> 산증 (대사성)

총체적 결론: 대사성 산증

해석: 호흡기성 보상기전이 효과적입니까? 예

대사성 산증에 대하여 폐를 통한 CO2 가 효과적으로 진행되고 있는 즉, 폐의 보상기전이 효과적이다. 만약 보상기전이 비효과적으로 진행되고 있다면 pH 7.2 로 더 낮아졌을 것이다

산-염기 불균형의 주요 증상

대사성 산증 : 과다반응, 힘든 호흡, 탈수, 붉으스름한 피부,

대사성 알칼리증 : 얇은 호흡, 구토

호흡성 산증 : 호흡곤란 혹은 과소환기, 지남력 저하

호흡성 알칼리증 : 빠르고 얇은 호흡, 어리지러움증, 테타니 경련,
무의식.

문제: 산-염기 불균형 증상.

- 대사성 산증이면 대-산, 대사성 알칼리증이면 대-알
- 호흡성 산증이면 호-산, 호흡성 알칼리증이면 호-알로 기재하세요.

1. 과다반응/활동, 힘든 호흡, 쿠스말 호흡 : 대-산
2. 호흡곤란 : 호-산
3. 얇은 호흡 : 대-알
4. 빠르고, 가쁜 호흡(과다호흡) : 호-알
5. 붉으스름한 피부: 대-산
6. 탈수: 대-산
7. 구토: 대-알
8. 어지러움증 : 호-알
9. 테타니 경련 : 호-알
10. 지남력 저하 : 호-산