AMBOSS
Podcast

Leitfaden Säure-Basen-Haushalt

Der Master-Algorithmus zur Interpretation einer BGA:

4 Stufen:

1. **pH:** Azidose (<3,5) oder Alkalose (>4,5)?
2. **Primäre Störung:** pCO_2 bzw. HCO_3 auf Gleichsinnigkeit bzw. Gegensinnigkeit hinsichtlich des pH-Wertes überprüfen.
   Eselsbrücke "Rome": Respiratory opposite, metabolic equal.
3. **Kompensation prüfen:** Angemessen oder gemischte Störung?
4. **Bei metabolischer Azidose:** Die Anionenlücke berechnen.

Metabolische Azidose:

Schwerwiegendste Störung im Säure-/Basenhaushalt!

BGA: $pH\downarrow$, $pCO_2\downarrow$, $HCO_3\downarrow$

Respiratorische Kompensation berechnen (Winter-Formel):

> $$pCO_2 = 1.5 \times HCO_3 + 8 \pm 2$$

Merke: Wir unterscheiden zwei Formen der metabolischen Azidose:

- mit erhöhter Anionenlücke – verursacht durch eine zusätzliche Säure
- mit kompensatorischer Hyperchlorämie – verursacht durch einen Bikarbonatverlust

Anionenlücke berechnen:

> $$Anionenlücke = Na - (Chlorid + HCO_3) = 8\text{-}12$$

Bei erhöhter Anionenlücke an das Akronym **GOLDMARK** für zusätzliche Säure denken.

Weiteres Wissen
auf AMBOSS

Differenzialdiagnosen einer Azidose mit erhöhter Anionenlücke:

Erhöhte Anionenlücke (GOLDMARK)
• **G**lykole • **O**xoprolin (PCM Intox) • **L**-Laktat • **D**-Laktat • **M**ethanol • **A**spirin • **R**enal (Insuff) • **K**etoazidose

Bei **normaler Anionenlücke** an eine **hyperchlorämische Azidose** denken.

Differenzialdiagnosen einer hyperchlorämischen Azidose = Bicarbonatverlust:

Hyperchlorämische Azidose
• Durchfall • Niereninsuffizienz • RTA Typ 2 • Azetazolamid

Metabolische Alkalose:

BGA: pH ↑, HCO_3↑, pCO_2↑, BE > +2 mmol/l

Zwei Wege führen in die Alkalose:

1. **Verlust von H^+ (häufigster Mechanismen):**
   - Erbrechen, Drainage von Magensaft
2. **Zunahme von Bikarbonat:**
   - Gabe von Bikarbonat oder Substanzen, die zu HCO_3 metabolisiert werden, z. B. Calciumcarbonat, Antazida (Milch-Alkali-Syndrom) oder Citrat (Blutkonserven, Dialyse), Acetat und Lactat (z. B. Infusionslösungen)
   - Kontraktionsalkalose
   - Verminderte renale Bikarbonatausscheidung

Die 3 wichtigsten Ursachen: **Erbrechen, Diuretika, Hyperaldosteronismus**

Weiteres Wissen
auf AMBOSS

Zwei klinisch wichtige Formen:

Chlorid sensitive: Chlorid im Serum niedrig, Besserung nach Volumen + NaCl + KCl Zufuhr.
Differenzialdiagnose: Verlust durch Magensaft, Volumenmangel, Diuretika (nach Absetzen).

Chlorid resistente: Serum-Chlorid normal.
Differenzialdiagnose: Hyperaldosteronismus, M. Cushing, Lakritzabusus, Bartter-/Gitelman Syndrom.

Berechnung der respiratorischen Kompensation einer metabolischen Alkalose:

> $pCO_2 = 0.7 \times HCO_3 + 20 \pm 5$

Die Kompensation ist limitiert, da die alveoläre Ventilation nur bedingt reduziert werden kann. Der pH bleibt häufig leicht alkalisch.

Respiratorische Azidose:

> **BGA: pH ↓, pCO_2 ↑, HCO_3 ↑**

Wir unterscheiden: **akut vs. chronisch**

Kompensation berechnen:

- **Akut:** +1-2 mmol HCO_3 / 10 mmHg pCO_2
- **Chronisch:** +3-4 mmol HCO_3 / 10 mmHg pCO_2

> Die respiratorische Azidose entsteht durch einen Abfall der alveolären Ventilation. Im Gegensatz zur metabolischen Azidose fehlt hier die sofortige Kompensation, der pH fällt **schnell**.

Differenzialdiagnose der akuten respiratorischen Azidose:

Akute respiratorische Azidose
• Schwerer Asthma bronchiale Anfall • Neuromuskuläres Versagen • Opiatüberdosierung

Weiteres Wissen
auf AMBOSS

Differenzialdiagnosen der chronischen respiratorischen Azidose:

Frage: Warum ist die alveoläre Ventilation zu niedrig?

Chronische respiratorische Azidose

- **1. Reduktion der Gasaustauschfläche:**
  - COPD
  - Lungenfibrose
- **2. Neuromuskuläre Ursachen:**
  - ALS, Myasthenie, GBS, Muskeldystrophien
- **3. Zentrale Atemregulationsstörungen:**
  - Medikamentös (Opiate, Sedativa)
  - Adipositas-Hypoventilationssyndrom (Pickwick-Syndrom)
- **4. Thoraxdeformitäten:**
  - Schwere Kyphoskoliose
  - Andere Thoraxdeformitäten

Respiratorische Alkalose:

BGA: pH↑, pCO_2↓, HCO_3↓

Berechnung der Kompensation:

- **Akute Alkalose:** für jede –10 mmHg pCO_2 → –2 mmol/l HCO_3
- **Chronische Alkalose:** für jede –10 mmHg pCO_2 → –4-5 mmol/l HCO_3

Merke: Die respiratorische Alkalose wird durch eine erhöhte alveoläre Ventilation verursacht. Die Niere versucht kompensatorisch HCO_3 auszuscheiden.

Merke: Die respiratorische Alkalose ist oft ein Frühwarnzeichen. Nicht die Alkalose ist das Problem, sondern die Ursache der Alkalose.

Symptome/Labor:

- **Oft zerebral:** Schwindel, Benommenheit, Synkope
- Kribbeln, Parästhesien, Tetanie (durch erhöhte Ca-Bindung an Albumin).
- **Hypokaliämie:** Kalium nach intrazellulär, H^+ nach extrazellulär

Weiteres Wissen
auf AMBOSS

Ursachen:

1. **Hypoxie getrieben:** Lungenembolie, Pneumonie, Höhenaufenthalt
2. **Zentral getrieben:** Angst/Panik, Schmerz, Schlaganfall
3. **Metabolisch getrieben:** Sepsis (Alkalose vor Azidose!), Leberversagen
4. **Medikamente:** Salicylate

Weiteres Wissen
auf AMBOSS