



جامعة حماة

كلية التمريض

السنة : الرابعة

مهارات وممارسات سريرية

Acid-Base disturbances and blood gas analysis

اضطراب التوازن الحمضي القلوي وتحليل غازات الدم

إعداد : أ. يحيى الشيخ موسى

مشرفة المادة : أ. ناديا خزعل

المحاضرة السابعة

يُنتج عن استقلاب الكربوهيدرات (السكريات) والدهون حموضة على شكل ثاني أكسيد الكربون كمنتج نهائي، والذي يتم طرحه عن طريق الرئتين، ويعتبر هذا الطريق هو المنتج الأكبر و الرئيسي للحموضة في الجسم .

كما يُنتج عن استقلاب البروتين حموضة بكمية أقل وذلك بشكل احماض غير عضوية مثل الحمض الكبريتي (السلفات) ، والحمض الفوسفوري، والتي يتم طرحها عن طريق الكلية.

في الاحوال الطبيعية يتم طرح الأحماض عن طريق الرئتين و الكليتين بشكل فعّال وبالتالي يتم الحفاظ على تركيز الهيدروجين في الوسط خارج الخلايا و الدم و ضبطه ضمن مجال محدد.

دور الرئة :مسؤولة عن اطراح CO₂ ، يدل ثاني اوكسيد الكربون PaCO₂ عن وظيفة التهوية في الرئتين .

↑ CO₂ (بسبب زيادة الاستقلاب) ← ↑ التهوية لاطراح CO₂ والتخلص من الزائد منه .
↓ CO₂ ← ↓ التهوية ويقلل من اطراح CO₂ في الرئة .

دور الكلية :مسؤولة عن اطراح الأحماض الاستقلابية غير العضوية مثل: اعادة امتصاص شاردة البيكربونات HCO₃⁻

$$PH = - \log[H^+]$$

$$PH = 7.35 - 7.45$$

الاضطرابات في التوازن الحمض القلوي : Acid-Base disturbances

١- انخفاض الـ PH عن 7.35 « حماض

✓ تراكم الحموض او نقص HCO₃⁻ ← حماض استقلابي

✓ تراكم الـ CO₂ في الدم ← حماض تنفسي

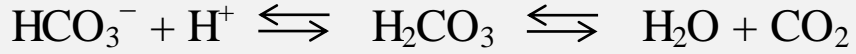
٢- ارتفاع الـ PH عن 7.45 « قلاء

✓ نقص الحموض او زيادة HCO₃⁻ ← قلاء استقلابي

✓ نقص الـ CO₂ في الدم ← قلاء تنفسي

المعاوضة :

- ❖ محاولة لإعادة الـ PH إلى القيمة الطبيعية
- ❖ في الاضطراب الاستقلابي تقوم الرئتين بالمعاوضة وتكون مباشرة وسريعة خلال ١٢-٢٤ ساعة
- ❖ في الاضطراب التنفسي تقوم الكليتين بالمعاوضة وتكون بطيئة خلال ٢-٧ أيام



وتعتبر هذه المعادلة الرئيسية في التوازن الحمضي القلوي، ويجب على الرئتين أن تحافظ على معدل من اطراح غاز ثنائي اكسيد الكربون يبقى اتجاه المعادلة السابقة نحو تشكيل حمض الكربونيك، وبالمقابل تقوم الكليتان بإعادة تصنيع البيكربونات، بالإضافة لقدرتها على التخلص مباشرة من بعض الحموض .

الحماض الاستقلابي Metabolic Acidosis

انخفاض في الـ HCO_3^-

المعاوضة هي نقص CO_2 ناجم عن زيادة التهوية

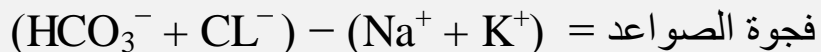
في الحماض الاستقلابي يجب حساب فجوة الصواعد

في كل الأحوال يتساوى عدد الشوارد الموجبة والسالبة دوماً في جميع أوساط الجسم سواء داخل الخلايا أو خارج الخلايا وذلك لكي يتحقق التعادل الكهربائي مثلاً في الدم :

الشوارد الموجبة = الشوارد السالبة

$(\text{Na}^+ + \text{K}^+) = (\text{HCO}_3^- + \text{CL}^-) +$ الشوارد السالبة غير المقاسة
الشوارد السالبة الغير مقاسة (الصواعد) لا يتم معايرتها بشكل روتيني مثل البروتينات وخاصة السلفات (SO_4^-) و الفوسفات (PO_4^-).....

وتسمى بفجوة الصواعد وقيمتها الطبيعية حوالي 10-15 ميلي مول/ليتر



الأسباب :

الحماض الاستقلابي مع فجوة صواعد مرتفعة :

- حموض خارجية المنشأ :
التسمم بالساليسلات (الأسبرين) ، التسمم بالكحول (الميثانول)
- حموض داخلية المنشأ :
الحماض اللبني (نقص التروية النسيجية ، الصدمة) ، الحماض الخلوني السكري (داء السكري) ، تراكم الفوسفات و السلفات (القصور الكلوي)

الحماض الاستقلابي مع فجوة صواعد طبيعية :

- الضياع المعوي كالإسهال (فقد شاردة البيكربونات)
- تسريب محاليل ملحية بشكل مفرط .

التدبير :

١- معالجة السبب

٢- بيكربونات الصوديوم في الحماض طبيعي الفجوة (تسريب بطيء)

لا يستطب البيكربونات في الحماض مرتفع فجوة الصواعد

نعطي البيكربونات في الحماض السكري اذا كان $PH < 7$

زيادة في CO_2 بسبب نقص التهوية الرئوية تعاض الكلية بزيادة امتصاص البيكربونات

الأسباب :

كل ما يسيء إلى وظيفة التهوية (يؤدي إلى $CO_2 \uparrow$).

- حادة :

- ١- تثبيط الجملة العصبية المركزية (سموم - ادوية - انتان - اذيات....)
 - ٢- اضطرابات عصبية عضلية تسيء لعمل الحجاب الحاجز و العضلات التنفسية الاخرى (اذيات العمود الفقري والنخاع الشوكي).
 - ٣- انسداد جزئي أو كامل في الطريق الهوائي
 - ٤- اذية شديدة في الرئة (ARDS)
- مزمنة :

- ١- تثبيط الجملة العصبية المركزية (أورام جذع الدماغ - الاستخدام المديد للمهدئات والافيونات....)
- ٢- اضطرابات عصبية عضلية (شلل نخاعي - حثل عضلي).
- ٣- أمراض الرئتين و الطرق الهوائية المزمنة (COPD - تليف رئوي...)

التدبير :

- ١- معالجة السبب
- ٢- التهوية الآلية (باضعة أو غير باضعة)

- زيادة في الـ HCO_3^- ناتجة عن : - فقد الحمض الهيدروجيني
- اعطائها من مصدر خارجي
- اعادة امتصاصها الزائد

المعاوضة هي زيادة CO_2 ناجم عن نقص التهوية

الأسباب :

- ضياع الحمض من الجهاز الهضمي (الاقياء الشديد - الرشف الشديد بالأنبوب الانفي المعدي)
- زيادة اطراح الكلى للحمض (فرط الالدوستيرون)
- زيادة الوارد من البيكربونات من مصدر خارجي

التدبير :

- معالجة السبب
- مثلاً في حالات الاقياء تعالج بإعطاء كلور الصوديوم (محلول ملحي)
- في بعض الحالات الشديدة نعطي ادوية تزيد من حموضة الدم (اسيتازولاميد)

نقص في CO_2 بسبب فرط التهوية الرئوية تعاض الكلية بزيادة افراز البيكربونات مما يؤدي لارتفاعها في الدم

الأسباب :

- كل ما يؤدي إلى زيادة التهوية
- اسباب لها علاقة بالجملة العصبية (انتان- رض- CVA)
- بعض الادوية مثل الساليسيلات (تترافق مع فرط تهوية مركزية)
- نقص الأكسجة الحاد : لزيادة طلب الأوكسجين (الجهد)
- المزمن : سكان المرتفعات الجبلية .

التدبير :

- معالجة السبب .

القيم الطبيعية :

$$PH = 7.35 - 7.45$$

$$HCO_3^- = 22 - 26 \text{ ميلي مول/ ليتر}$$

$$PaCO_2 = 35 - 45 \text{ ملم زئبقي}$$

اضطرابات غازات الدم :

ملاحظات	PaCO ₂ 45 - 35	HCO ₃ ⁻ 26 - 22	PH 7.45 - 7.35	
حساب فجوة الصواعد	↓	↓	↓	حماض استقلابي Metabolic Acidosis
تعتمد قيمة HCO ₃ ⁻ على كون الحماض التنفسي حاد أو مزمن	↑	↑ أو ط	↓	حماض تنفسي Respiratory Acidosis
	↑	↑	↑	قلاء استقلابي Metabolic Alkalosis
تعتمد قيمة HCO ₃ ⁻ على كون القلاء التنفسي حاد أو مزمن	↓	↓ أو ط	↑	قلاء تنفسي Respiratory Alkalosis

امثلة		
PH = 7.25 HCO ₃ ⁻ = 29 PaCO ₂ = 50 Respiratory Acidosis	PH = 7.25 HCO ₃ ⁻ = 18 PaCO ₂ = 29 Metabolic Acidosis	PH = 7.52 HCO ₃ ⁻ = 30 PaCO ₂ = 48 Metabolic Alkalosis
PH = 7.38 HCO ₃ ⁻ = 20 PaCO ₂ = 29 Respiratory Alkalosis	PH = 7.38 HCO ₃ ⁻ = 25 PaCO ₂ = 29 Chronic Respiratory Alkalosis	

☺ GOOD LUCK ☺