

# Sodyum bikarbonat kullanımı ve sakıncaları

Yard. Doç. Dr. Mehmet Tahir Gökdemir  
Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Acil Tıp AD ,Şanlıurfa  
04.10.2012

# Sunu planı

Sodyum bikarbonatın:

- Genel özellikleri
- 2010 klavuzuna göre CPR 'da kullanım durumu
- Kullanıldığı nadir durumlar
- Kontrendikasyonlar

# Genel özellikler

- Sodyum bikarbonat, bikarbonat iyonu vermek üzere ayrışan alkalizan bir maddedir.
- Vücutta ana ekstrasellüler tampondur: karbonik asit tamponunun konjüge baz komponentidir.
- $\text{PH} = 7,4$ 'te; bikarbonat: karbonik asit oranı 20: 1'dir.
- Bu tampon sistemi, vücut içinde konsantrasyonları fizyolojik regülatör mekanizmalar tarafından bağımsız olarak değiştirilebilen tek tampondur.



# Genel özellikler

- Bazı fizyolojik mekanizmalarla kompanse edilebildiğinden, bikarbonat tamponu fikse edilmiş asitlerin ve bazların tamponlanmasında son derece etkilidir:
- Yüksek konsantrasyonlarda karbondioksit oluşumu,
- Vücut sıvılarındaki karbondioksitin pulmoner sistem tarafından regüle edilmesi
- Büyük miktarlarda bikarbonat üretimi ve bunun böbreklerden atılımı

# Genel özellikler

Bikarbonat, renal tübülü hücrelerinde ve intestinal salgı bezi hücrelerinde karbonik anhidraz enzimi ile yapılır.



- Burada proton böbrek veya mide tarafından atılır.
- $\text{HCO}_3^-$  ise  $\text{Na}^+$  ile birlikte ekstrasellüler sıvıya alkali rezervi olarak geri döner.
- Asit-baz dengesindeki değişiklikler kompensatuar iyon değişim mekanizmalarını stimüle edebilir.



# Genel özellikler

- Sodyum bikarbonat uygulaması asidozlu hastalarda pH'ı düşürerek potasyum iyonlarının hücre içine girmesini sağlar.
- Bikarbonat iyonu normalde vücut sıvılarında bulunur ve normal plazma değerleri 16-22 mEq/L'dir.
- Plazma konsantrasyonu böbrekler tarafından kontrol edilir.

# Genel özellikler

- Uygun hidrojen anyonu konsantrasyonunda karbonik aside ve daha sonra da uçucu formu olan karbondioksite çevrilerek akciğerler yoluyla atılır.
- Normal renal fonksiyona sahip, sağlıklı yetişkinlerde glomerüler filtrasyona uğramış bikarbonat iyonunun hemen hemen tamamı reabsorbe olur, %1'den az bir kısmı idrarla atılır.



# Sodyum bikarbonat (2010 klavuzu)

- Son Kılavuz'da, kullanım endikasyonu bazı özel durumlara sınırlanmıştır.
- Kardiyak arrest olgularında asit baz dengesi için temel faktör; uygun göğüs kompresyonu ve uygun oksijenli ventilasyonla doku perfüzyonu ve kardiyak outputun sağlanmasıdır (2010 CRP klavuzu).
- Kardiyak arrest hastalarının rutin tedavisinde sodyum bikarbonat kullanımını önerilmemektedir (sınıf III)

*Neumar RW, Otto CW, Link MS, et al. Part 8: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2010; 122: 729-67.*



- Hayvan çalışmalarında, KPR sırasında  $\text{NaHCO}_3$  tedavisinin, kalp ve beyin dokusundaki pH üzerine bir etkisi olmadığı gösterilmiştir (2010 CRP klavuzu).

# NaHCO<sub>3</sub> etkileri

Bikarbonat hücreler içine süratle diffüze olan karbondioksit oluşmasına neden olur. Şu etkileri olur

- Hücre içi asidozunu alevlendirir (Paradoksal doku asidoz).
- İskemik miyokard üzerine negatif inotrop etkide bulunur.
- Dolaşım ve beyin üzerine büyük, osmotik açıdan aktif, sodyum yükü artışı.
- Oksijen ayrışım eğrisini sola kaydırır ve dokulara oksijen sunumunu daha da baskılar.

Katz LM, Wang Y, Rockoff S, Bouldin TW. Lowdose Carbicarb improves cerebral outcome after asphyxial cardiac arrest in rats. Ann Emerg Med 2002; 39: 359-65.



# NaHCO<sub>3</sub> etkileri

- Ilımlı asidemi vazodilatasyona yol açar ve beyin kan akımını arttırabilir.
- Bu yüzden, arter kan pH'sının tamamen düzeltilmesi teorik olarak bu kritik anda beyin kan akımını azaltabilir.

- Kardiyak arrest esnasında alınan kan gazı değerleri yanıltıcıdır ve dokunun asid-baz durumuyla ilişkisi azdır.
- Santral ven kanının analizi doku pH'sının daha iyi tahmin edilmesini sağlar.

Kardiyak arrest, pulmoner gaz değişiminin durması ve anaerobik hücre metabolizmanın gelişmesi nedeniyle solunumsal ve metabolik asidoza yol açar.



# Sodyum bikarbonatın kullanıldığı durumlar

- Hiperkalemi (Class I)
- Aspirin intoksikasyonunda idrar alkalinizasyonu (Class IIa)
- Trisiklik antidepresan zehirlenmesi (Class IIa)
- Daha önceden var olduğu bilinen metabolik asidoz (Class IIa)

# Kontendikasyonlar

Sodyum bikarbonat;

- Metabolik veya respiratuar alkalozu olan,
- Hipokalsemi görülen,
- Alkalozun tetaniyi uyurabileceği, kusma veya sürekli gastrointestinal sistemde aşırı klorür kaybı bulunan,
- Diüretik nedenli hipokloremik alkaloz gelişme riski bulunan

hastalarda kontrendikedir.



# Çocuklarda

- Yeni doğanlarda ve 2 yaşın altındaki çocuklarda hipertonic sodyum bikarbonat solüsyonlarının hızlı (10 ml/dak) injeksiyonu hipernatremiye, serebrospinal sıvı basıncının düşmesine ve muhtemel intrakraniyal hemorajiye neden olabilir.

i.v. uygulama hızı 8 mEq/kg'ı geçmemelidir. Çocuklarda %4,2'lik çözeltinin i.v. yolla yavaş uygulaması uygundur.

- Cassie J Lawn<sup>1</sup>, Fiona J Weir, William McGuire. **Base administration or fluid bolus for preventing morbidity and mortality in preterm infants with metabolic acidosis (Review).**

**Cochrane Database Syst Rev.** 2005 Apr 18;  
(2):CD003215.

- *There is insufficient evidence from randomised controlled trials to determine whether infusion of base or fluid bolus reduces morbidity and mortality in preterm infants with metabolic acidosis.*



- Ödemin sözkonusu olduğu kardiyovasküler yetmezlik
- Oligüri veya anüri bulunan ciddi boyutlarda böbrek yetmezliđi
- Kortikosteroid ve kortikotropin kullanımı
- Geriatrik ve postoperatif hastalar
- Gebe hastalarda  
dikkatle kullanılmalıdır.

- Heringlake M, Heinze H, Schubert M, Novak Y, Guder J, Kleinebrahm M, Paarmann H, Hanke T, Schon J. **A perioperative infusion of sodium bicarbonate does not improve renal function in cardiac surgery patients: a prospective observational cohort study.** *Crit Care*. 2012 Aug 16;16(4):R156. [Epub ahead of print]
- *Routine perioperative administration of sodium bicarbonate failed to improve postoperative renal function in a large population of cardiac surgical patients.*



# Gerekli ise uygun ve kontrollü alkali replasmanın yapılması

- PH
  - Serum bikarbonat değerleri
  - Hastanın hemodinamik durumu
  - Organ disfonksiyonları
- gibi faktörlere bağlıdır.

# Akut metabolik asidozda;

pH 7,1 'in altında ise tabloya ciddi hemodinamik sorunlar eklendiğinden alkali tedavi gereklidir.

- pH 7,1-7,2 arasında ise bikarbonat kararı hastanın klinik durumu değerlendirilerek yapılır.
- pH 7,2'nin üzerinde genellikle bikarbonat tedavisine ihtiyaç yoktur. Primer nedeni tedavi etmek yeterlidir.

Molar Sodyum Bikarbonat, 10 ml Ampul yaklaşık 10 mEq sodyum içerir.



# Bikarbonat açığıının hesaplanması

- Bikarbonat açığı hesaplanırken dağılım katsayısı olarak genellikle 0,5 kullanılır:  
0,5 x vücut ağırlığı x (istenen HCO<sub>3</sub> değeri- ölçülen HCO<sub>3</sub> değeri)  
1-2 mEq/kg IV bolus,  
2 mEq/kg/saat idame şeklinde kullanılır.

- Genellikle ilk 6-8 saatte ihtiyacın %50' sinden fazlası replase edilmez.
- Gereklikçe dozu tekrarlanmalı, ancak tedaviyi yönlendirmede asid/baz analizi (arter veya santral ven) yapın.



- Sodyum bikarbonat; kalsiyum tuzları ile birleşip çöktüklerinden kalsiyum bikarbonatlı solüsyonlar içinde verilmemelidir

#### **Kalsiyum kullanımı:**

- Hiperkalemi,
- Hipokalemi
- Kalsiyum kanal blokeri ilaçların aşırı dozlarına bağlıysa
- Akut Hiperpotasemi Tedavisi:;EKG değişiklikleri tedavi konusunda yol göstericidir.Kalsiyum tuzları hiperpotaseminin kardiyak ileti üzerindeki olumsuz etkilerini gidermektedir. P dalgası görülüyor, QRS kompleksi genişlediyse 20 ml %10'luk kalsiyum glukonat 10 dakika içinde verilmelidir.

- Sodyum bikarbonat ile adrenalin bir arada kullanıldığı zaman ,adrenalinini inaktive eder: ikisi bir arada kullanılmamalıdır.



- Sodyum bikarbonatın i.v. hipertonic solüsyonlarının ekstrasvazyonu kimyasal selülit, doku nekrozu, ülserasyon ve infiltrasyon bölgesinde kabuklaşmaya yol açabilir.
- Güvenli bir damar yolundan verilmelidir..
- Trakeal yoldan verilmemelidir.

Clements EA, Kuhn BR. Pharmacology of antidysrhythmic and vasoactive medications. In: Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS, eds. Emergency medicine: A comprehensive study guide. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2004. p. 202-17.

# Sonuç olarak sodyum bikarbonat tedavisi sırasında:

- hipernatremi,
- hipervolemi,
- hiperkapni,
- hipokalemi,
- akut alkaloz

gibi ciddi komplikasyonlar gelişebilir.