

**NaHCO₃ tedavisi:
Gündemden düşüyor mu? Yoksa
hala popüler mi?**

Dr.Melih Yüksel

Balıkesir Üniv. Tıp Fak. Acil Tıp AD

Hedefler

- * Tanım
- * Fizyopatoloji
- * Kullanım alanları
- * Literatür bilgileri
- * Sonuç

Tanım

- * Sodyum bikarbonat(NaHCO_3) sistemik alkalize bir ajandır.
- * 1938 yılında FDA onaylanmıştır.
- * Oral ve İV form
- * Güvenli bir damar yolundan verilmelidir. (Küçük venlerde sklerozis ve damar dışına kaçtığıında lokal dokuda ciddi hasara neden olabilir)
- * Sodyum bikarbonat trakeal yoldan verilmemelidir.
- * Gebelik kategorisi: C
- * NaHCO_3 metabolize edilmez.
- * Bikarbonat iyonları böbrekler tarafından filtre edilip reabsorbe edilir.



- * İV alım
- * Doz 1 mmol/kg (1Meq/kg)
- * Sodyum Bikarbonat 10 ml 10 Ampül
- * NaHCO_3 bikarbonat iyonlara ayrışır,
- * Vücudun ekstrasellüler tampon sistemi (bikarbonat/Karbonik asid) için konjuge baz kısmını oluşturur.

Kan pH'sının düzenlenmesi

1-Tampon Sistemler

2-Organ Sistemleri -Akcięe
-Böbrek
-Kemik
-İyon Şiftleri

Tampon Sistemleri

- * Bir tampon sistemi, bir baz molekülü (bikarbonat) ve onun zayıf konjuge asidinin (karbonik asit) birleşmesinden oluşur
- * Tampon sisteminin baz molekülü, fazlalık olan H⁺ iyonlarını bağlarken, zayıf asit fazlalık olan baz moleküllerine protonlarını aktarır

pH mekanizmasının kontrolü:

- * Tampon sistemleri genellikle zayıf bir asit ve tuzu veya zayıf bir baz ve tuzundan oluşur.
- * Vücutta 3 tane önemli tamponlama sistemi mevcuttur.
 1. Karbonik asit-bikarbonat tampon sistemi.
 - * Organik ve fiks asitlerinin neden olduğu değişimlerin tamponlanması
 2. Protein tampon sistemi
 - * Amino asit
 - * Hemoglobin tampon sistemi tarafından H^+ iyonlarının tamponlanması
 3. Fosfat
 - * İCF da pH' ın tamponlanması

Bikarbonat-karbonik asit tampon sistemi

- * Vücudun en önemli tampon sistemidir (%53)
- * Özellikle ESS da önemli olan bu sistem ESS daki pH değişikliklerine karşı ilk savunma hattını oluşturur



Organ Sistemleri

Organ	Mekanizma	Tepki süresi
Akciğerler	CO ₂ atılım hızı,dolayısıyla H ₂ CO ₃ kons. ayarlanması(Arteriyel ve Beyin sapındaki kemoreseptörlerin uyarısıyla solunum hızı düzenlenmesi)	Dakika-Saatler
İyon Şiftleri	İntrasellüler K ⁺ ve Na ⁺ 'un H ⁺ ile yer değişimi	2-4 saat
Böbrekler	HCO ₃ ⁻ yapımı,reabsorbsiyonu ve atılımı H ⁺ 'nin titre edilebilir asitler ve NH ₄ ⁺ olarak eliminasyonu,fosfat tamponlaması	Saatler-günler
Kemik	Ca ⁺⁺ ile fosfatın yer değişimi ve karbonat salınımı	Saatler-günler

* B6brekler asit-baz dengesini 6c ana işlem aracılığıyla d6zenler:

1. Filtre edilen HCO_3^- 'in geri emilimi,
2. Titre edilebilir asitlerin oluřumu ve
3. İdrarla amonyum (NH_4^+) atılımı.

* S6z6len HCO_3^- 'in % 85-90'nı proksimal t6b6llerden, geri kalanı ise distal t6b6llerden (H^+ -ATPaz pompası ile) olmak 6zere tamamı reabsorbe olur.

- * B6brekler pH'daki değişikliklere hızlı yanıt veremediğinden, asit-baz bozukluklarının akut kompensasyonundaki rol6 azdır.

Bikarbonat Endikasyonları

- * Hiperkalemi
- * Toksikoloji
- * Metabolik asidoz
- * Kardiyak arrest ?????
- * DKA ?????
- * Kardiyak cerrahi ????
- * Kontrast nefropatisi ????
- * Laktik asidoz ????
- * Septik şok????

Yan Etkileri

- * Volüm yüklenmesi
- * Hipernatremi,
- * Hiperosmolarite
- * Hipokalemi
- * Hipokalsemi
- * Hücre içi asidoz(paradoksal asidoz)

Toksikoloji-1

- * Sodyum kanal blokeri ile zehirlenmenin iki temel yan etkisi nöbet ve ventriküler disritmilerdir.
- * Bu ilaçlara bağı mortalitede en önemli faktör kardiyotoksisitedir.
- * Yaşamı tehdit eden kardiyotoksisite voltaja bağı Na kanallarından Na içeri alımının inhibisyonu ile meydana gelir.
- * Sonuç olarak kardiyak kondüksiyonda yavaşlama, bozulmuş kardiyak kontraktile ve ventriküler aritmiler meydana gelir
- * Na kanal blokajı sonucu ortaya çıkan etkiler; kalp hızında artma, hiponatremi ve asidoz durumlarında daha belirgin hale gelir
- * EKG de PR ve QRS sürelerinde uzama ile sağ aks sapması ortaya çıkar.

Toksikoloji-2

- * Trisiklik antidepresanlar (en yaygın)
- * Sınıf Ia antiaritmikler (kinidin, prokainamid)
- * Sınıf Ic antiaritmikler (flekainid, enkainid,propafenon)
- * Lokal anestezikler (bupivakain, ropibakain)
- * Antimalaryaller (klorakin, hidroksiklorakin)
- * Dekstropoksifen
- * Propranolol
- * Karbamazepin
- * Fenobarbital
- * Klorpropamid

Toksikoloji-3

- * Salisilat
- * Difenhidramin
- * Amantadin
- * Kokain
- * Fenotiazin
- * Kinin
- * Tioridazin
- * Klorofenoksi herbisidler
- * Venlafaksin
- * Organofosfatlar

Toksikoloji-4

- * Sodyum bikarbonat çoğu zehirlenmenin tedavisinde merkezi bir konumdadır
- * **Terapötik ajan olarak sodyum bikarbonat tek olup klinik kullanım açısından net bir şekilde kabul edilmiş alternatifi yoktur.**
- * Sodyum bikarbonatın alternatif antidotu literatürde yayınlanmamıştır.
- * Sodyum bikarbonat tedavisinin asıl sonuçları serum alkalinizasyonu, idrar alkalinizasyonu ve sodyum iyon yüklenmesidir.

Toksikoloji-5

- * 2012 yılında sodyum bikarbonat temininde bir problem yaşanması nedeniyle bu konuda alternatif ajan bulma ihtiyacı ortaya çıkmış.
- * Çoğu çalışma ve merkez ,alternatif olarak , medikal toksikoloji konusunda bu öneriyi destekleyecek yetersiz veri olmasına rağmen sodyum asetatı önerdi.

Toksikoloji-6

- * Bu çalışmanın amacı, sodyum asetat kullanımını konusunda hekimleri eğitmek ve aşırıya kaçıldığındaki potansiyel yan etkiler konusunda öneriler sunmaktır.
- * Sodyum bikarbonat kullanılabilir olduğu durumlarda sodyum asetatın rutin kullanımını tavsiye etmemektedir.
- * Yine de ,sodyum asetat, pahalı olmayan ve görünüşe göre güvenli bir alternatif olabilir. Bu nedenle bunu doğrulayabilecek ileri prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.
- * Mark J. Neavyn,Edward W. Boyer,Steven B. Bird,Kavita M. Babu. Sodium Acetate as a Replacement for Sodium Bicarbonate in Medical Toxicology: a Review. J. Med. Toxicol 2013;9;250– 254

* Sonuç:NaHCO₃'ın Toksikolojide alternatifi yok!!!!

Kardiyak cerrahi-1

- * Kardiyak cerrahi ile ilişkili akut böbrek yetmezliği hastaların %50 sinde görülür ve artan mortalite ve morbidite nedenidir.
- * Bu çalışma sodyum bikarbonat ile yapılan perioperatif kan ve idrar alkalinizasyonunun kardiyak cerrahi ile ilişkili akut böbrek yetmezliğini azaltıp azaltmadığını araştırmak için amaçlanmıştır.
- * Toplam 427 hasta çalışmaya dahil edilmiş olup Sodyum bikarbonat grubunun toplam 215 hastasından 100 ü(47% [95% CI, 40%-53%]) ve sodyum klorür grubunun toplam 212 hastasından 93 ü((44% [95% CI, 37%-51%]) nde böbrek yetmezliği görüldü.
- * Sodyum bikarbonat tedavisi böbrek yetmezliği gelişiminde bir azalmaya yol açmadı.
- * **MEDLINE**
- * McGuinness SP, Parke RL, Bellomo R, Van Haren FM, Bailey M .Sodium bicarbonate infusion to reduce cardiac surgery-associated acute kidney injury: a phase II multicenter double-blind randomized controlled trial. Crit. Care Med. 2013; 41 (7); 1599-607

* Sonuç:Kardiyak cerrahi sonrası gelişen ABY de etkisiz!!!!

Kontrast-1

- * Acil servislerde artan hasta yükü,
- * Kronik hastalıkların artması,
- * Kontrastlı radyodiagnostik işlemlerin hızla yaygınlaşması,
- * Acil Servis hekimini yüksek riskli hastalarda kontrastlı radyolojik görüntüleme kararı ile karşı karşıya bırakacaktır.
- * Bu durumlarda acil servis hekimi hastayı Kontrast madde nefropatisinden(KMN) korumak için, KMN açısından risk değerlendirmesi yapmalı ve gerekli hallerde profilaksi protokollerini kullanmalıdır.

Kontrast-2

- * Kontrastla ilişkili akut böbrek hasarı, akut böbrek yaralanmalarının en yaygın iatrojenik nedenidir.
- * Genelde, normal böbrek fonksiyonlarına sahip bir kişide KMN insidansı düşüktür.
- * KBH
- * DM
- * KKY
- * İleri yaş
- * Yüksek miktarda kontrast ajan
- * Anemi
- * Nefrotoksik ilaç kullanımı
- * Volüm azlığı varsa bu oran artar.
- * Sonuç olarak KMN özellikle yüksek riskli hastalarda hastanede kalışın uzamasına neden olur, uzun vadede morbidite ve mortaliteyi artırır.

Kontrast-3

- * Acil serviste KMN'den korunmak için kullanılan farmakolojik tedavi protokolleri ile ilgili araştırmalarda
- * NaCl ile hidrasyon,
- * NAC
- * NaHCO₃ öne çıkan ajanlardır.
- * Farklı doz şemaları altında bu protokollerin etkinliği öne sürölmüştür.
- * Bu doz şemaları 6-24 saat arası değişen sürelerde uygulanabilmektedir.
- * Bu hastaların bir kısmı hastaneye yatırılrsa da, önemli bir bölümü taburcu edilmektedir ve bu protokollerin kullanımını acil servislerde önemli bir zaman ve kaynak kullanımına yol açmaktadır.

Kontrast-4

- * Randomize, kontrollu, bir çalışmada, Ocak 2006-Ocak 2007 arasında ,koroner anjiyografi çekilen glomerül filtrasyon hızı 60 ml/dk ya da daha az olan ve DM, KKY, HT veya 75 yaş üstü hastaların dahil edildiği 353 hastanın 178 ine NaCl, 175 ine ise NaHCO₃ uygulandı.
- * Koroner anjiyografi den 1 saat önce 3ml/kg , prosedür boyunca ve prosedür tamamlandıktan 4 saat sonrasına kadar 1,5ml/kg/saat dozunda NaCl ve NaHCO₃ verildi.
- * Ana değerlendirme ölçütü kontrasta tabi olduktan sonra 1-4 gün arasında glomerular filtrasyon hızında %25 ya da daha fazla düşüş olmasıydı.
- * Sonuç olarak NaHCO₃ in bu konuda NaCl e bir üstünlüğü saptanmadı.
- * **MEDLINE**
- * Brar SS, Shen AY, Jorgensen MB, Kotlewski A, Aharonian VJ, Desai N, Ree M, Shah AI, Burchette RJ .Sodium bicarbonate vs sodium chloride for the prevention of contrast medium-induced nephropathy in patients undergoing coronary angiography: a randomized trial.JAMA 2008; 300 (9); 1038-46

Kontrast-5

- * Yapılan Geniş ölçekli randomize çalışmada fenoldopam etkisiz olarak bulunmuştur.
- * Yine Dopamininde önleme stratejisi açısından etkisiz olduğu gösterilmiştir.
- * Hemofiltrasyonun faydalı olduğu gösterilmiştir(New England Journal of Medicine [NEJM] 2003), fakat hem maliyetlidir hem de pratik değildir.
- * Çoğu çalışmanın üzerinde anlaştığı faydalı tek strateji İV %0,9 normal salin ile yapılan hidrasyondur.
- * Çok yakın zamanda, küçük ölçekli(n=119) bir çalışmada NaHCO₃ ın faydalı olduğu gösterilmiştir.
- * Şu açıktır ki KMN tedavisi konusunda ki en efektif strateji önlemeyi amaçlamalıdır.
- * Genel soru şudur : sodyum bikarbonat , normal saline göre KMN yi önleme konusunda daha faydalı mıdır?
- * Bu konudaki genel hipotez, sodyum bikarbonat daha etkili olacaktır.
- * **CLINICAL TRIAL**
- * Trial for Prevention of Contrast Nephropathy With Sodium Bicarbonate
- * First received on April 5, 2006. Last updated on March 10, 2015.

Kontrast-6

- * 266 çalışmanın incelendiği bir çalışmada farklı sonuçlar bulunmuş.
- * Bu review e göre, yazarlar NaCl ile hidrasyonun yanında sodyum bikarbonatı da önermektedirler.
- * Dilan Dabare , M ohammed Banihani, Paul Gibbs and Perbinder Grewal. Does bicarbonate prevent contrast-induced nephropathy in cardiovascular patients undergoing contrast imaging? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2013 Dec; 17(6): 1028–1035.

Kontrast-7

- * Başka bir meta-analizde ise,
- * 19 çalışmada 3609 hasta incelenmiş
- * Sodyum bikarbonatın NaCl den daha iyi olduğu sonucuna varmıştır.
- * Jang JS, Jin HY, Seo JS, Yang TH, Kim DK, Kim TH et al. Sodium bicarbonate therapy for the prevention of contrast-induced acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Circ J* 2012;76:2255–65.

Kontrast-8

- * Prospektif tek merkezli randomize klinik çalışmada Kontrast nefropati riski olan 107 hastaya NAC,NaCl ve NaHCO₃ verilmiş.
- * NAC grubuna, 1000 ml %0.9 NaCl içinde, kontrast sonrası toplam 3 saatte olacak şekilde 150 mg/kg NAC infüzyon ile verildi. NaHCO₃ grubuna litresinde 150 mEq NaHCO₃, 3ml/kg/saat hızıyla kontrast öncesi ve sonrası toplam 3 saat olacak şekilde infüzyon yoluyla verildi. Salin grubuna kontrast öncesi ve sonrası toplam 3 saat 500 ml/saat hızında %0,9 salin infüzyon yoluyla verildi.
- * Bu araştırmada, acil serviste radyodiagnostik görüntüleme endikasyonu olan orta ve yüksek Kontrast nefropatisi riski olan hastalarda yapılan kısa süreli profilaksi protokollerinin birbirlerine üstünlüğünün bulunmadığını sonucuna varılmıştır.
- * MEDLINE
- * Kama A, Yılmaz S, Yaka E, Dervişoğlu E, Doğan NÖ, Erimşah E, Pekdemir M. Comparison of short-term infusion regimens of N-acetylcysteine plus intravenous fluids, sodium bicarbonate plus intravenous fluids, and intravenous fluids alone for prevention of contrast-induced nephropathy in the emergency department. Acad Emerg Med - June 1, 2014; 21 (6); 615-22

Kontrast-9

- * NaCl ya da NaHCO₃ ın intravasküler volüm ekspansiyonu, hastanın volüm durumu değerlendirmesine bağlı olarak KMN yi önleme konusunda tek efektif yöntem olarak değerlendirilmekte ve önerilmektedir. Bir çok çalışma;
- * NaCl tedavisi için: kontrast madde öncesi 3-12 saat ve 6-12 saat sonra, 1-1,5mL/kg/saat hızı ile
- * NaHCO₃ tedavisi için: kontrast madde öncesi 1 saat 3mL/kg/saat ve sonrasında ise 6 saat boyunca 1mL/kg/saat hızında verilmesini önermektedir.
- * Pattharawin Pattharanitima and Adis Tasanarong, Review Article; Pharmacological Strategies to Prevent Contrast-Induced Acute Kidney Injury. BioMed Research International 2014, Article ID 236930, 21 pages
- * <http://dx.doi.org/10.1155/2014/236930>.

Kontrast-10

- * Kontrast nefropatisini önleme :
- * İV infüzyon: 154meq/L sodyum bikarbonat %5 Dextroz solüsyonunda(150 ml %5 dextroz çıkarılıp 150 meq NaHCO₃ eklenilecek)
- * 3ml/kg/saat 1 saat boyunca kontrast öncesi
- * 1ml/kg/saat kontrast boyunca ve prosedür sonrası 6 saat boyunca.

- * Sonuç:Kontrast madde nefropatisini önlemek için kesin önerilen bir protokol yok.
- * NaHCO₃ ve NaCl ile hidrasyon yaygın olarak kullanılmaktadır.

ABY

- * Akut böbrek yetmezliğinde oral veya İV yolla uygulanan sodyum bikarbonat tedavisinin potansiyel yarar ve zararları nelerdir?
- * Primer sonlanım noktası mortalite, sekonder sonlanım noktaları ise renal replasman tedavisi ve bazal böbrek fonksiyonlarına dönüş olarak belirleniyor.
- * Kasım 2011'e kadar yapılan Medline, Cochrane, EMBASE ve nefroloji ağırlıklı yayın yapan dergilerde bu konuyla ilgili olarak yapılmış randomize kontrollü çalışma yok.
- * MEDLINE
- * Hewitt J, Uniacke M, Hansi NK, Venkat-Raman G, McCarthy K. Sodium bicarbonate supplements for treating acute kidney injury. [Cochrane Database Syst Rev.](#) 2012 Jun 13;6:CD009204. doi: 10.1002/14651858.CD009204.

DKA-1

- * Son yıllarda yapılan çalışmalarda bikarbonat tedavisinin asidemiyi düzeltmede yararı olmadığı gibi zararlı da olabileceğini göstermektedir.
- * 86 DKA hastasında yapılan bir çalışmada bikarbonat tedavisinin glukoz, keton seviyelerinde herhangi bir azalma sağlamadığını ve pH'ı yükseltmediğini, ya da pH'nın 7,3'e ulaşma zamanını değiştirmedeği saptanmış.
- * Duhon B, Attridge RL, Franco-Martinez AC, Maxwell PR, Hughes DW. Intravenous sodium bicarbonate therapy in severely acidotic diabetic ketoacidosis..Ann Pharmacother. 2013 Jul-Aug;47(7-8):970-5. doi: 10.1345/aph.1S014. Epub 2013 Jun 4.

DKA-2

- * American Diabetes Association $\text{pH} < 7.0$ olan hastalarda bikarbonat uygulamasını önermektedir.
- * Kitabchi AE, Umpierrez GE, Murphy MB, Kreisberg RA. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2006 Dec;29(12):2739-48.
- * 44 çalışmanın sistematik olarak derlendiği bir derlemede ise DKA'da bikarbonat kullanmanın klinik hiçbir faydasının olmadığı gösterilmiştir.
- * Chua HR, Schneider A, Bellomo R. Bicarbonate in diabetic ketoacidosis - a systematic review. *Ann Intensive Care*. 2011 Jul 6;1(1):23. doi: 10.1186/2110-5820-1-23.

DKA-3

- * Bikarbonat tedavisinin potansiyel dezavantajları,
- * hipokalemi,
- * paradoksal santral sinir sistem hücre içi asidoz
- * keto anyon metabolizmasının bozulması
- * Çalışmalar DKA yönetmek için bikarbonat tedavisinin yararı olmadığını göstermiştir.
- * Bu çalışmalar serum pH ı 6,9-7,1 arasında değişen hastalarda yapılmış.
- * **pH <6.9 olan hastalarda hiç çalışma yapılmamıştır**
- * Bazı yazarlar bu ciddi asidemi hastalarda bikarbonat kullanımını savunmaya devam ediyor.
- * Asidoz (pH <7.0) şiddetli ise, bikarbonat ağır asideminin neden olduğu olası hemodinamik etkileri tedavi etmek için kullanılabilir.
- * Bikarbonat kullanılırsa, bir 1-saatlik bir süre boyunca bir izotonik çözelti olarak verilmelidir. Bu % 0.45 NaCl bir litre 1-2 ampul sodyum bikarbonat eklenerek yapılabilir

- * FULL TEXT ARTICLE
- * Diabetic Ketoacidosis
- * Michelle A. Charfen MD and Madonna Fernández-Frackelton MD,
- * Emergency Medicine Clinics of North America
- * August 2005 Volume 23, Issue 3, Pages 609–628

DKA-4

- * DKA lı hastalardaki şiddetli asidemi , sadece karaciğer tarafından ketoasit üretiminin artmasından çok, beyin ve böbrekler tarafından ketoasitlerin kullanılma hızının azalmasından olabilir.
- * DKA lı hastalarda Sodyum bikarbonat kullanımı hastalarda beyin ödemi gelişmesine neden olmakta.
- * NJEM
- * REVIEW ARTICLE
- * Kamel S. Kamel and Mitchell L. Halperin, M.D. Acid–Base Problems in Diabetic Ketoacidosis.N Engl J Med 2015; 372:546-554February 5, 2015DOI: 10.1056/NEJMra1207788

DKA-5

- * Başvuru esnasında ciddi hiperkalemisi ve EKG değişiklikleri olan hastalar (> 6.0 mEq/l) bikarbonat tedavisinden fayda görebilir
- * pH <6.9 olan hastalarda 100 mEq sodyum bikarbonat 400 ml SF içinde, 20 mEq KCl ile birlikte 200 ml/saat hızında pH >7.0 olana kadar 2 saat verilebilir.
- * Venöz pH ve bikarbonat konsantrasyonu, her iki saatte bir izlenmelidir ve pH >7.00 olana kadar bikarbonat dozları tekrar edilebilir.

- * Sonuç:DKA tedavisinde pH ne olursa olsun bikarbonatın kanıtlanmış herhangi bir faydası yok.

CPR

- * Routine use of NaHCO₃ is not recommended.
- * May be considered in the setting of prolonged cardiac arrest only after adequate alveolar ventilation has been established and effective cardiac compressions.
- * Note: In some cardiac arrest situations (eg, metabolic acidosis, hyperkalemia, or tricyclic antidepressant overdose), sodium bicarbonate may be beneficial.
- * Initial: 1 mEq/kg/dose; repeat doses should be guided by arterial blood gases
- * Cardiac arrest (ACLS, 2010)

Metabolik asidoz:

- * $\text{HCO}_3(\text{mEq}) = 0.5 \times \text{weight (kg)} \times [24 - \text{serum HCO}_3(\text{mEq/L})]$ or
- * $\text{HCO}_3(\text{mEq}) = 0.5 \times \text{weight (kg)} \times [\text{desired increase in serum HCO}_3(\text{mEq/L})]$
- * $\frac{1}{2}$ si hemen,
- * Kalan $\frac{1}{2}$ si 24 saat boyunca pH, serum HCO_3 ve klinik durumuna göre
- * Bu formüller tahmini dozu verir. Durumun nedeni ve asidoz derecesi daha yüksek ya da düşük dozları gerektirebilir.
- * **Çoğu vakalarda, tedavinin ilk hedefi Ph:7,2 ve 10meq/L HCO_3 .**
- * Eğer verilen doz yeterli olmuyorsa:4-8 saat boyunca 2-5 meq/kg iv infuzyon

* Hiperkalemi (ACLS, 2010): IV 50 mEq NaHCO 3- 5 dk

Laktik Asidoz-1

- * Laktat metabolize edilebilen organik bir iyondur.
- * Oksitlendiğinde bikarbonat üretir.
- * Böylelikle, eğer laktik asit üretiminin uyarılması, neden olan problem başarılı bir şekilde çözülürse, oksitleyici süreç toplanmış laktatı metabolize eder
- * Metabolik asidozu düzelir ve anyon gap azalır.
- * Laktik asidozlu hastalarda ekzojen bikarbonat tedavisi tartışmalıdır.

Laktik Asidoz-2

- * Hangi hastalar bikarbonat tedavisi almalıdır? :
- * Laktik asidozu ve şiddetli asidemisi ($\text{pH} < 7,1$ ve serum bikarbonat seviyesi 6meq/L ya da daha düşük) olan hastaların bikarbonat tedavisi almalarını önerilmektedir.
- * Eğer pH seviyesi $7,1$ ya da düşük, fakat serum bikarbonat seviyesi 6meq/L den büyük ise , bu durum daha çok yetersiz ventilasyondan kaynaklanabilir.
- * Yetersiz ventile edilen şiddetli asidemili hastalar mekanik ventilasyon almalıdır.
- * Çünkü sodyum bikarbonat tedavisi bu koşullarda asidozu daha da kötüleştirir.

Laktik Asidoz-3

- * pH<7,1 olgularda sodyum bikarbonat tedavisinin lehinde ya da aleyhinde kanıt olmamasına rağmen kullanımı önerilmektedir.
- * Çünkü sodyum bikarbonat kullanımı aşağıdaki hemodinamik düzensizliğe neden olan asideminin yan etkilerini tedavi eder/önler.
- * Sol ventrikül kontraktilitesinde azalma
- * Aritmiler
- * Arteriyel vazodilatasyon ve venokonstriksiyon
- * Katekolamin vazopresörlerine bozulmuş yanıt

Laktik Asidoz-4

- * Yaş ortalaması 66.1 olan 103 hastada yapılan çalışmada laktik asidozu olup ve sodyum bikarbonat alan grupta mortalite oranı yüksek çıkmıştır.
- * Mortaliteyi etkileyen bağımsız faktörler: SOFA skoru ve sodyum bikarbonat tedavisi
- * Clinical Key
- * Kim HJ, Son YK, An WS. Effect of sodium bicarbonate administration on mortality in patients with lactic acidosis: a retrospective analysis. PLoS ONE - January 1, 2013; 8 (6); e65283

Laktik Asidoz-5

- * Bikarbonat tedavisinin potansiyel zararları:
- * Arteriyel ve doku kapiller PCO₂ da artma
- * Laktat üretiminin hızlanması
- * İyonize olmuş kalsiyumun azalması
- * Hipernatremi
- * Ekstrasellüler sıvı volümünün artması

Laktik Asidoz-6

- * Laktik asidozu ve şiddetli asidemisi olan hastalarda bikarbonat tedavisi uygulanırken amaç; metabolik asidoza neden olan primer süreç geri döndürülünceye kadar arteriyel pH ın 7.1 in üzerine çıkarılmasıdır.

Laktik Asidoz-7

- * Alternatif bikarbonat tedavileri
- * Laktik asidozlu hastalardaki bikarbonat tedavisinin limitasyonları ve potansiyel yan etkilerinden dolayı araştırmacılar alternatif ajan bulma çalışmalarına yönelmişlerdir. Bu ajanlar:
- * Tromethamine (tris-hydroxymethyl aminomethane; THAM, TRIS, trometamol)
- * Carbicarb,
- * Dichloroacetate (DCA), ki bu lactate metabolism i hızlandırır.
- * **Bu alternatiflerin hiçbirinin klinik olarak faydası gösterilememiřtir.**
- * Bu ajanların bikarbonat tedavisine göre üstün olduklarına dair çok az kanıt vardır

Laktik Asidoz-8

- * Laktik asidozu ve şiddetli asidemisi olan ve yeterince ventile edilen hastalarda ;
- * Bikarbonat 1-2 meq/kg,İV bolus
- * Eğer pH hala $<7,1$ ise 30-60 dakika sonra bu doz tekrarlanır.

Laktik Asidoz-9

- * Metforminin indüklediği laktik asidozda sodyum bikarbonat kullanımını tartışmalıdır.
- * $\text{pH} < 7.1 - 7.15$ olan olgularda sodyum bikarbonat önerilmektedir.(Grade 2C)

* SONUÇLAR

- * Altta yatan nedenin düzeltilmesi, bikarbonat replasmanından her zaman daha iyidir
- * Hastalara verilen bikarbonat CO₂'e dönüşebilir. Özellikle ventilasyon problemi olan hastalarda bu durum ciddi sorun oluşturur
- * Laktik asidozda pH<7.1 ise bikarbonat önerilmekle beraber kesin kanıtlanmış bir yararı yoktur. Ancak diğer alternatif ajanlara göre daha etkindir.

Septik Şok

- * pH >7,15 olan hipoperfúzyonun indüklediđi laktik asidozlu hastalarda, hemodinamik durumu düzeltmek ya da vazopressör gerekliliđini azaltmak amacıyla bikarbonat tedavisini önermemektedir. (grade2b)
- * R. Phillip Dellinger, Mitchell M. Levy, Andrew Rhodes, Djillali Annane, Herwig Gerlach, Steven M. Opal et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012

Kaynaklar

- * Up to date
- * Clinical key
- * Pubmed