

ASİT-BAZ DENGESİNE AİT NOMOGRAMLARIN KULLANILMASI VE ELDE EDİLEN PARAMETRELER KULLANILARAK HASTANIN ASİT BAZ DURUMUNUN YORUMLANMASI

Ec. Vedat AKIN (x)
Kimy. Orhan DEĞER (xx)
Dr. İlker ÖKTEN (xxx)
Dr. Mustafa PAÇ (xxxx)

ÖZET:

Bu derlemede asit-baz dengesine ait nomogramların kullanılması anlatıldı. Ayrıca, çalışmalarımızda kullandığımız ve tarafımızdan modifiye edilen bir nomogramın özellikleri izah edildi.

GİRİŞ:

Asit baz dengesinin incelenmesi için venöz kan kafi gelmektedir. Arter kanı şart değildir. (1) Hastanın asit-baz durumundaki yeri (respiratuar, metabolik alkaloz veya asidoz, kombine, miks olup olmadığı), kompanse veya kısmen kompanse olup olmadığı kliniklere yararlı olacak ve muhtemel bir kontrendikasyon önlenecektir. Bu maksatla bir çok nomogramlar çizilmiştir (2).

Genellikle, pH'nın 7.45'in üstünde olması alkalozu, altında olması asidozu gösterir. Fakat kati tayin için karbondioksitin bilinmesi gerekir. Kaide olarak pH yüksek, CO₂ düşükse bu respiratuar alkalozdur. pH düşük CO₂ de düşükse metabolik asidoz var demektir (1).

Bir çok nomogramdan iki bilinen parametreden faydalanılarak diğer parametreler bulunabilir. Fakat bunlar pek değerli olmayıp daha geliştirilmiş nomogramlar kullanılmaktadır.

(x) Biyokimya Uzmanı, Erzurum.

(xx) Atatürk Üniv. Tıp Fak. Biyokimya Anabilim Dalı Araş. Gör. Bilim Uzmanı.

(xxx) Atatürk Üniv. Tıp Fak. Göğüs-Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Doç.Dr

(xxxx) Atatürk Üniv. Tıp Fak. Göğüs-Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Yard. Doç.Dr.

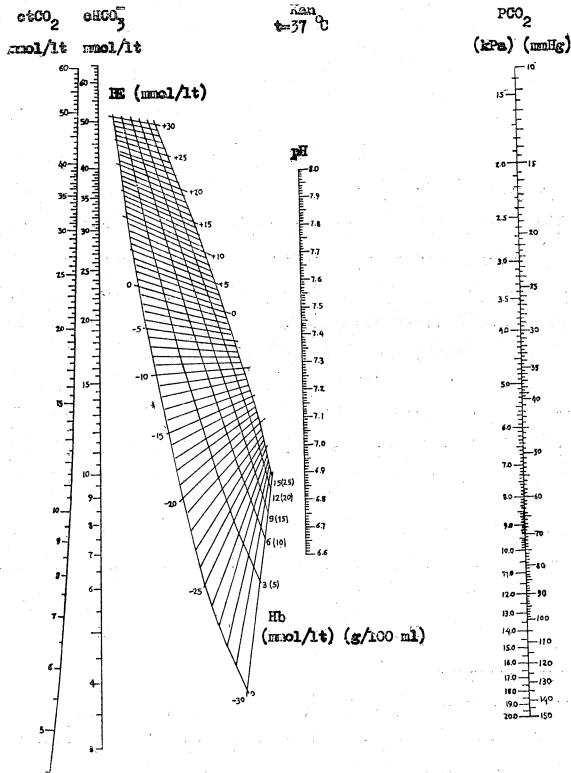
Çalışmalarımızda (3) cihazın verdiği her hangi iki parametre ile, diğer parametreleri Siggaard Anderson nomogramlarından bulduk Bunları cihazdan aldığımız diğer parametreler ile kıyasladık. Neticede her iki sonucun tamamen aynı olduğunu gördük. Buradan açıkça görülmektedir ki klinik kimya laboratuvarlarında hangi metodla olursa olsun doğru tayin edilen iki parametre yardımı ile bu nomogramlar vasıtasıyla diğer parametreler uzun hesaplara ihtiyaç duyulmaksızın kolaylıkla bulunabilecektir (4).

1. SİGGAARD ANDERSEN NOMOGRAMI (2,4,5) (Şekil-1).

a) Anaerobik olarak alınmış kanda 37°C de pH ve PCO_2 direkt olarak ölçülür.

b) Hemoglobin konsantrasyonu $\%$ gr veya mmol/l olarak ölçülür ve çizelgede ait olduğu hat seçilir.

c Bir cetvelin keskin kenarı ile ölçülen pH ve PCO_2 birleştirilirse base excess (BE, Baz fazlası), total karbondioksit konsantrasyonu (ctCO_2) ve bikarbonat konsantrasyonu (cHCO_3^-) bulunur.

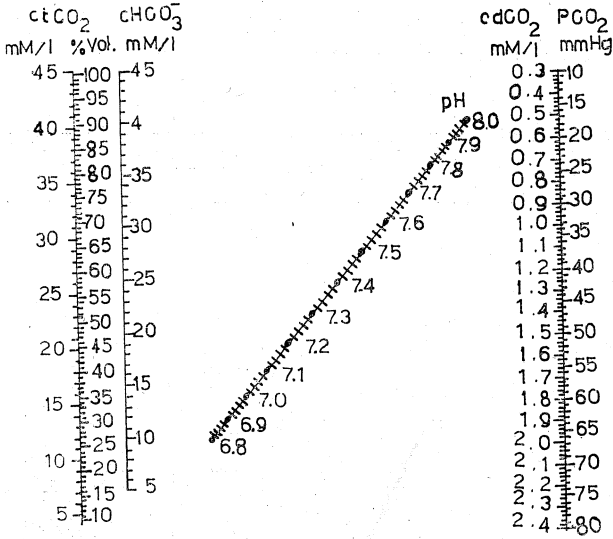


Şekil- 1: Siggaard Andersen Nomogramı

d) $PCO_2=40$ noktası ile hesaplanan BE birleştirilir ve bikarbonat sütunundan standart bikarbonat okunur.

MAC-LEAN NOMOGRAMI (1,4,6,7,8) (Şekil-2)

Kullanılmasına örnek olarak bilinen pH ve $ctCO_2$ den diğer parametrelerin hesaplanmasını incelersek, tercihen şeffaf bir cetvelin kenarı sol taraftaki çizgiyi plazma $ctCO_2$ konsantrasyonunun bilinen değerlerinde ve pH çizgisini de bilinen pH da kesecek şekilde yerleştirilir. Cetvelin düz kenarının çizgileri kestiği noktalardan PCO_2 , $cdCO_2$ (dissosiyasyon karbondioksit konsantrasyonu) ve $chCO_3$ elde edilir.



Şekil- 2: Mac-Lean Nomogramı

Bunlardan başka, kullanılması aynı olan ve aynı maksada hizmet eden nomogramlar da vardır (Örneğin, Van Slyke ve Sendroy Nomogramı) (4,9).

ÇALIŞMALARIMIZDA KULLANDIĞIMIZ MODİFİYE NOMOGRAM

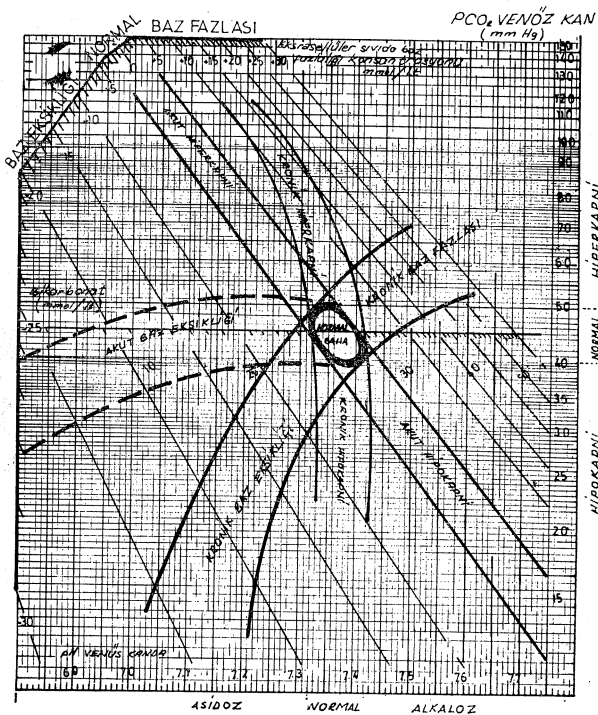
Yukarıda gösterilen nomogramlar ile yalnızca ölçülmeyen diğer parametreler hesaplanır. Bu bilgiler klinikte fazla bir değer taşımazlar (10). Halbuki aşağıda bahsedeceğimiz nomogram ile hekim fazla bir emek sarfetmeden hastanın asit baz dengesindeki yerini kolaylıkla hesaplayabilmektedir. Böylelikle hastanın analiz yapıldığı andaki durumunu belirleyen grafikleri kullanmak daha değerli bilgiler verecektir. Bu nomogramların bir başka üstünlüğü de şudur: Bazen respiratuar metabolik asidozveya alkaloz kombine olarak bulunurlar. Bu durumlarda hangisinin (metabolik, respiratuar) üstün olduğu ancak bu diagramlarla anlaşılmaktadır (11).

Bu tür nomogramlara örnek olarak, modifiye pH-logPCO₂- log cHCO₃ diagramı (10), Van Slyke Davenport diagramı (10), arteriyel kan için normal ve patofizyolojik sahaları gösteren asit-baz kartı (2) verilebilir.

Çalışmalarımızda ve kliniklerde rutin olarak asit baz dengesine ait parametrelerin ölçülmesinde genellikle venöz kan kullanıldığından arter kanına göre çizilen 2 nolu literatürdeki diagram (arter kanı kan gaz ve pH değerleri venöz kandakinden farklıdır) kabaca bir yaklaşım olmak şartıyla tarafımızdan, venöz kan asit-baz ve pH değerlerine göre modifiye edilmiştir (Şekil-3).

pH: Absiste lineer bir skala üzerinde gösterilmiştir. Venöz kanda normal pH 7.32-7.42 arasında alınmıştır. Diagramın sol tarafındaki her hangi bir nokta artmış plazma asiditesini gösterir. Diagramın sağ tarafındaki her hangi bir nokta ise azalmış plazma asiditesini gösterir.

Karbondioksit Parsiyel Basıncı (PCO₂): Ordinatta logaritmik bir skala üzerinde gösterilmiştir. Bu ünitenin birimi mmHg dır. Normal saha venöz kanda 40-50 mmHg olarak alınmıştır. Diagramda bu sahanın üst kısmındaki her hangi bir nokta artmış PCO₂ yi, sahanın alt tarafındaki her pangi bir nokta ise azalmış PCO₂ yi gösterir.



Şekil-3: VENÖZ KANDA ASİT-BAZ DURUMUNA
GÖRE NORMAL VE PATOLOJİK SAHALARI

Plazma Bikarbonat Konsantrasyonu: (Diagramın orta kısmından horizontal geçen logaritmik bir skalada gösterilmiştir. Bikarbonat skalasına izdüşüm skalaya -45° lik bir açı ile yapılmıştır. Bu maksatla skala üzerindeki bölümler -45° lik bir eğimle işaretlenmiştir.

Base Excess (Baz Fazlası): Diagramın sol üst köşesinde gösterilmiştir. Bu skalaya izdüşüm, diagramın eğimi boyunca yapılmıştır. Bu hattın eğimi deneysel olarak CO_2 inhalasyonu veya hiperventilasyonla tayin edilmiştir. Eğim, ekstrasellüler sıvıdaki tampon değerine bağlıdır (En fazla Hb konsantrasyonuna bağlıdır).

Diagramın çeşitli sahaları normal değerleri, asit-baz dengesinde farklı tiplerde meydana gelen değişiklikleri gösterir.

a) *Normal Saha:* Normal İstirahattaki şahısların asit-baz durumunu gösterir. Değerler kadın ve küçük çocuklarda normal sahanın sol altına doğru düşmeye eğilim gösterirken, erkeklerde sol yukarı doğru kaymaya meyil ederler.

b) *Akut Respiratuar Asidoz (Akut Hiperkapni):* Bu sahada gösterilen değerler, normal şahıslarda PCO_2 deki ani artış ile elde edilir.

c) *Akut Respiratuar Alkaloz (Akut Hipokapni):* Bu sahada gösterilen değerler normal şahıslarda hiperventilasyonu takiben derhal elde edilirler. Bu sahadaki her hangi bir noktada PCO_2 deki azalma, pH da artma ve plazma CHCO_3^- ında hafif bir azalma görülür. Fakat ekstrasellüler sıvıda normal bir BE vardır. Eğer hiperventilasyon 10-15 dakikadan fazla sürerse, değerler sahanın sol alt tarafına düşmeye meyilederler. Hatta sahanın sol tarafının dışına çıkarlar. Bu durum karaciğer ve adalede hızlı bir şekilde teşekkül eden laktik aside bağlıdır. Ekstrasellüler sıvıdaki titre edilebilir asit konsantrasyonunda bir artış meydana gelir.

d) *Kronik Respiratuar Asidoz (Kronik Hiperkapni):* Bu sahadaki her hangi bir nokta artmış PCO_2 , ekstrasellüler sıvıdaki bazın kompanse edici olarak yükselmesi, artmış plazma CHCO_3^- ve hafifçe azalmış plazma pH sı ile karakterizedir.

e) *Kronik Respiratuar Alkaloz (Kronik Hipokapni):* Bu saha düşük kan PCO_2 si, ekstrasellüler sıvıda kompensasyon maksadıyla artmış titre edilebilir asit, düşük plazma CHCO_3^- , normal veya hafifçe artmış pH ile karakterizedir.

f) *Akut Metabolik Asidoz (Akut Baz Eksikliği):* Organizmada nonkarbonik asitlerin akut teşekkülünü gösterir. Bu sahadaki her hangi bir nokta negatif BE konsantrasyonunu, hafifçe azalmış PCO_2 , düşük CHCO_3^- ile azalmış plazma pH sını gösterir.

g) *Kronik Metabolik Asidoz (Kronik Baz Eksikliği):* Bu sahadaki her hangi bir nokta düşük plazma pH, kompanse edici olarak düşmüş PCO_2 , düşük CHCO_3^- ve artmış titre edilebilir asit konsantrasyonu ile karakterizedir. (2)

h) *Metaboik Alkaloz (Kronik Baz Fazlalığı)*: Bu sahadaki her hangi bir nokta artmış pH, kompanse edici olarak artmış PCO_2 (hipoventilasyon), artmış CHCO_3^- ve artmış BE ile karakterizedir.

e) *Mix asit baz dağılımı*: Diagramdaki esas sahaların dışındaki sahalar, karışık asit baz durumunu veya ara durumları gösterirler.

SUMMARY

THE USE OF NOMOGRAMS ABOUT ACID-BASE BALANCE AND THE INTERPRETATION OF THE ACID-BASE STATUS OF PATIENT BY USING THE PARAMETERS OBTAINED

In this review, It was described the use of nomograms about acid-base balance. In addition, it was explained the characteristics of a nomogram used in our investigations and modified by us.

KAYNAKLAR:

1. İliçin, G., Bozer, A.Y.: Şok, Patogenez ve Tedavisi. 3. baskı, Hacettepe Üniv. Yay., Ankara, 1980, s. 96-98.
2. Tietz, W. N.: Blood Gases and Electrolytes. Tietz, W. N., ed., Fundamentals of Clinical Chemistry. WB Saunders Co., Philadelphia, 1976, pp. 848-899.
3. Akın, V., Değer, O., Ökten, İ., Paç, M., Soysal, T.: Kronik böbrek yetersizliği olan hastalar ile normal şahıslarda pH kan gazları ve elektrolit değerleri, yayına hazırlanıyor.
4. Rodier, J., Malllein, R.: Manuel de Biochemie Pratique, IV eme ed., Malo ine S.A. Editeur, 1973, pp. 347-361.
5. Özkan, K., Türvan, M.: Klinik Biyokimya Laboratuvar El Kitabı. Seyhan Matbaası, Bursa, s. 263-279, 298-301.
6. White, L. W., Erickson, M.M., Stevens, C.S.: Chemistry for the Clinical Laboratory, IV. ed., C.V. Mosby Co., Saint Louis, 1976, pp. 126-127, 164, 173.
7. Harper, H. A., Rodwell, V.M., Mayes, P. A.: Review of Physiological Chemistry, 17 th ed. Lange Medical Publications, California, 1979, pp. 224-226.
8. Davenport, W. N.: Asit baz dengesi ve kan gazları. Çelikoğlu, İ. S., Göksel, M. F. (çevirenler): İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp-Fak. Yay., İstanbul, 1980, s. 36-56.
9. West, S. E., Todd, R. W., Mason, S. H., Burgeen, V.T.J.: Textbook of Biochemistry, IV th ed. Macmillan Co., New York, 1970, pp. 636-649.

10. Rispens, P., Zijlstra, G.W., Kampen, V.J.C.: Significance of bicarbonate for the evaluation of non-respiratory disturbances of acid-base balance. Clin. Chim. Acta., 54: 335-340, 1974.
11. Vardar, A.: Göğüs Hastalıkları. Sermet Matbaası, İstanbul, 1975, Cilt VI. s. 31-35.