

GELECEĞİN UZMANLARI TARTIŞIYOR – 1

ISE: Kan Gazı Analizörü / Biyokimya Analizörü

DİREKT İSE YÖNTEMİNİN ELEKTROLİT ÖLÇÜMÜNDEKİ AVANTAJLARI

Tarık Aydın

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya A.D.

Serum elektrolitlerinin ölçümü, acil servis veya yoğun bakım hastalarında en sık istenen ve hızlı sonuç alınarak klinik karar verme süreci için hayati öneme sahip olan testlerden biridir. Biyokimya otoanalizörü ve kan gazı otoanalizörü elektrolit ölçümlerinde, iyon spesifik elektrot (ISE) tabanlı metot kullanılmaktadır.

İyon spesifik elektrotlar (ISE), bir elektrokimyasal hücre içindeki iki yarım hücre arasındaki potansiyel farkı algılamak için kullanılan potansiyometrik sensörlerdir. Bu potansiyel fark, seçici bir zar ve çözelti arayüzünde üretildiğinde, iyonik aktivitenin logaritması veya ölçülen iyon konsantrasyonu ile orantılıdır. Genel olarak ISE yöntemi sadece özgün oldukları elektrolite geçirgen olan spesifik bir membran içerir ve böylece iyon konsantrasyonu ile orantılı bir akım oluşturarak; hızlı, düşük maliyetli, düşük numune hacimli, yüksek doğruluk ve tekrarlanabilirliğe sahip ölçümler sağlar.

ISE yöntemin iki ana tipi vardır. İndirek ISE(iISE)'ler biyokimya otoanalizörlerinde yaygın olarak kullanılır. İndirek ISE yönteminde; analiz öncesinde numune 1:20 veya daha fazla oranda seyreltilerek ön dilüsyon aşaması içerir. Seyreltilmiş numunede analiz gerçekleştirilir ve dilüsyon faktörü ile çarpılarak sonuç elde edilir. Direk ISE(dISE) yönteminde ise dilüsyon işlemi olmadan numunenin plazmadaki su fraksiyonunda ölçümler yapılır. Direk ISE'ler çoğunlukla arteriyel kan gazı ve hasta başı test analizörlerinde bulunur. Direk ISE'de membran ön dilüsyon olmaksızın, numuneye maruz bırakılır ve elektrolit aktivitesini ölçer. Doğrudan potansiyometre ile ölçüm sadece molaliteye bağlıdır ve bu nedenle numunedeki protein veya lipit konsantrasyonundaki değişikliklerden etkilenmez. iISE'lerde numuneler, daha düşük numune hacimleriyle ölçüme izin vermek ve ölçülebilir konsantrasyon aralığını genişletmek için testten önce seyreltilir. Plazma su miktarı total plazmanın %93'ünü oluşturur ve elektrolit analizi plazmanın su fraksiyonunda yapıldığı için % 93'lük bir düzeltme faktörü uygulanarak analiz yapılır. Plazma su fraksiyonunda değişiklikler özellikle farklı lipit ve protein konsantrasyonları önemli bir interferans kaynağı oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, numunedeki anormal protein ve lipit konsantrasyonları nedeniyle dISE ve iISE değerleri arasında ortaya çıkan tutarsızlıklar bildirilmiştir. Eş zamanlı alınan numunelerde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş çalışmalarda iki yöntemin birbirinin yerine kullanılamayacağı görüşü belirtilmiştir.

Direk ISE yönteminin başlıca avantajları; ölçüm yapılacak numuneye santrifüj işlemi uygulanmaması nedeniyle daha kısa sürede sonuç vermesi ve kandaki anormal protein ve lipit düzeylerinden etkilenmemesidir.

İYON SELEKTİF ELEKTROD ANALİZİ İÇİN BİYOKİMYA ANALİZÖRLERİ NEDEN DAHA İYİDİR?

Cansu Ölçer

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Tıbbi Biyokimya Ana Bilim Dalı

ISE NEDİR, NASIL ÖLÇÜM YAPILIR?

Özel elektrodlar yardımıyla numunelerde iyon farkının bir membranda(zarda) meydana getirdiği potansiyel farkı ölçülür. Böylece numunelerdeki madde konsantrasyonu tayin edilir. Ölçülen her bir element için ayrı bir elektrod vardır.

ISE MEKANİZMASI

İçte ve dışta bulunan çözeltiler arasında derişim farkı varsa zarın iç yüzeyi ve dış yüzeyi arasında bir gerilim farkı oluşur. Bu gerilim farkı;

- analizi yapılan iyonun türüne,
- derişimine,
- zarın cinsine
- ve çözeltideki diğer iyonların türlerine ve miktarlarına bağlıdır.

DİREKT VE İNDİREKT ISE

Serum elektrolitlerini ölçerken kullandığımız ISE'nin direkt ve indirekt olmak üzere 2 çeşidi vardır. Direkt ISE'de hasta serumu doğrudan elektrod yüzeyi ile temas ettirilir ve ilgili iyonun aktivitesi ölçülür. İndirekt ISE'de numune ISE zarlariyla temas etmeden önce hastanın serumunun 1/16 ile 1/34 aralığında bir tamponla seyreltilmesini içerir. Bu yöntem daha sonra orijinal numunenin %93'lük bir plazma su konsantrasyonuna sahip olduğunu varsayarak seyreltilmiş numunedeki elektrolit konsantrasyonunu hesaplar.

İndirekt ISE analizörleri bu hesaplamayı kullanır çünkü elektrolitler plazmanın yalnızca sulu fazında dağılırken çözülmüş katı maddeler (çoğunlukla proteinler ve lipidler) tipik olarak hastanın plazma hacminin kalan %7'sini oluşturur.

Direkt ISE hasta başı analiz cihazlarında kullanılırken, indirekt ISE,merkezi laboratuvarlarda bulunan biyokimya profillemeye analiz cihazlarının çoğunda kullanılır.

KAN GAZI PRE-ANALİTİK HATALARDAN ÇOK ETKİLENİR!

- Ortam sıcaklığı
- Numune alınırken hastanın durumu (Hastanın kas aktivitesi; örneğin kramp veya titremesinin olması)
- Hastanın solunum şekli
- Kan gazı enjektörünün giriş açısı (Venöz kontaminasyon)
- Deneyimli sağlık personeli
- Pıhtılı numunenin çok sık olması

KAN GAZINDA SICAKLIĞIN ETKİSİ

Yeni alınmış bir kan örneği, çeşitli sıcaklıklarda bir saat bekletildiğinde tabloda verilen değişiklikler gözlenmektedir:

	37°C'de	22°C'de	4°C'de
pH:	0,04 - 0,08 birim	0,03 - 0,05 birim	< 0,03 birim
PCO2:	10-15 mm Hg	10 mm Hg	3 mm Hg
PO2:	5 -10 mm Hg	3-5 mm Hg	<2,5

KAN GAZI ALIRKEN;

Hastanın ağrı hissetmesi dahi hiperventilasyona ve dolayısıyla kan gazı sonuçlarına etki edeceği için ayrıca özen gösterilmeli.

Biyokimya testlerine oranla numunenin alımı ve değerlendirme arası sürenin kısa olmasına mutlaka dikkat edilmelidir. Özellikle ilk yarım saat içerisinde değerlendirilmelidir.

BİYOKİMYA OTOANALİZÖRLERİ GENİŞ ÇAPLIDIR;

Her gün otoanalizörler sayesinde merkez laboratuvarlarda biyokimya için hem test çeşitliliği hem de test sayısı açısından yüksek değerlere ulaşılmaktadır.

Bu sayede hem zaman açısından tasarruf sağlanmakta hem de çok sayıda hastanın tetkik sonuçlarına ulaşması sağlanmaktadır.

BİYOKİMYA OTOANALİZÖRLERİNİN KONTROLÜ GÜNÜMÜZDE ÇOK İYİ SAĞLANMAKTADIR;

Biyokimya otoanalizörleri hem test sayısı hem de çeşitliliği bakımından çok geniş spektruma sahip olduğundan ve günümüzde kontrolü de en iyi şekilde sağlandığından yüksek performanslı ve iyi kontrollü cihazlar olup en değerli cihazlar olarak varlığını sürdürmeye devam edecektir.

SONUÇ OLARAK;

- 1)Kan gazı analizörlerinin daha dar bir alanda kullanılması
- 2)Kan gazı ölçümlerinin pre-analitik hatalara daha elverişli olması
- 3)Biyokimya otoanalizörlerinin test sayısı ve çeşitliliğinin daha fazla olması
- 4)Biyokimya otoanalizörlerinin performansının yüksek olması
- 5)Biyokimya analizlerinde kontrolün günümüzde çok iyi sağlanması gibi nedenlerden dolayı kan gazına göre daha iyidir.

KAYNAKLAR:

-<http://www.aacc.org/clin/articles/2018/september/when-direct-and-indirect-ion-selective-electrode-results-conflict> Erişim tarihi:05.04.2023

-Story D, Morimatsu H, Egi M, Bellomo R. The effect of albumin concentration on plasma sodium and chloride measurements in critically ill patients. *Anesth Analg* 2007; 104: 893-97

-Türkalp, Işık, and Ekrem Erbiz. "İYON SELEKTİF ELEKTROD İLE SERUMDA SODYUM VE POTASYUM TAYİNİ-FLAME FOTOMETRİSİ İLE KIYASLANMASI." 162-166.

-Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics 6th Edition