

KONDUKTİVİTE, RUTİN İDRAR ANALİZİNDE BİR PARAMETRE OLARAK KULLANILABİLİR Mİ?

MAY CONDUCTIVITY BE USED AS A PARAMETER FOR URINE ANALYSIS

Dr.Salih Kavukçu*, Dr.Mehmet Türkmen*, Dr.Alper Soylu*, Dr.Filiz Kuralay**

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı*,
ve Biyokimya Anabilim Dalı** Balçova-İZMİR

ÖZET

Konduktivite sıvılarda elektrolit konsantrasyonun nonlineer bir fonksiyonu olup, değerlendirmede indirekt bir yöntem olarak kullanılabilir.

Çalışmanın amacı; pahalı cihazlar gerektirmeyen ve kısa sürede sonuç veren idrar konduktivitesi ölçme yönteminin böbrek fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılabilirliğini araştırmaktır.

Pediyatrik nefroloji polikliniğine başvuran hastalar arasından başvuru nedenlerine bakılmaksızın 72 hastanın sabah ilk idrarları elde edilerek osmolalite, konduktivite, pH, dansite, protein, kreatinin, üre, ürik asit, glukoz, sodyum, potasyum, klorür ve kalsiyum düzeyleri saptandı.

İdrar osmolalitesi ile kreatinin üre, sodyum, potasyum, klorür, inorganik fosfor, ürik asit, idrar konduktivitesi ve dansite arasında pozitif anlamlı ilişki saptandı. İdrar dansitesi ile pH arasında negatif ilişki bulunurken kreatinin, üre, klorür, kalsiyum ve inorganik fosfor arasında pozitif ilişki bulundu. İdrar konduktivitesi ile osmolalite, sodyum ve ürik asit arasında pozitif ilişki saptandı.

Hastalar idrar osmolalitelerinin 290 mOsm/Kg H₂O düzeyinin altında (grup A) ve üstünde (grup B) olanlar olmak üzere iki gruba ayrıldı. İdrar konduktivitesi grup A'da grup B'den düşük idi. Konduktivite değerlerinin dağılımı her bir grupta ayrı ayrı değerlendirildiğinde grup A hastalarının % 74.0'ünde konduktivite 7.338 mScm⁻¹ altında iken, grup B'dekilerin % 33.9'unda bu değerin altında bulundu.

Sonuç olarak, idrar konduktivitesi ile osmolalite arasında pozitif ilişki vardır. İdrar osmolalitesi ve dansitesi elektrolitler dışında bir çok molekülden etkilenirken konduktivite ise sadece ürik asit ve sodyum düzeyi arasında ilişki saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlar konduktivitenin rutin idrar analizinde bir parametre olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Konduktivite, osmolalite, idrar analizi

SUMMARY

Conductivity is a non-linear function of electrolyte concentrations in fluids and may be used as an indirect method.

To determine the feasibility of urine conductivity measurement, which does not require expensive machines and gives results in a short time, in the evaluation of renal functions.

Seventy two patients evaluated in the pediatric nephrology department for any reason were enrolled in this study. First morning urine samples were obtained from all the patients and evaluated for osmolality, conductivity, pH, density, protein, creatinine, urea, uric acid, glucose, sodium, potassium, chloride and calcium levels.

Urine osmolality was found to have significant positive relation with urinary creatinine, urea, sodium, potassium, chloride, inorganic phosphorus, uric acid, conductivity and density. While urine density was determined to be negatively related to pH level, there were positive correlations between urine density and creatinine, urea, chloride, calcium and inorganic phosphorus. Urine conductivity was positively related to osmolality, sodium and uric acid. Patients were grouped as those having urine osmolality less than and over 290 mOsm/Kg H₂O (group A and B respectively). Urine conductivity in group A was lower than group B. The difference between the groups was statistically significant (p=0.005). When the spectrum of conductivity values was evaluated separately in each group, 74.0 % of the patients in group A were determined to have a conductivity of less than 7.338 mS cm⁻¹. This ratio was 33.9 % among the patients in group B.

In conclusion, the results of this study suggests that conductivity could be used as a parameter in urinalysis.

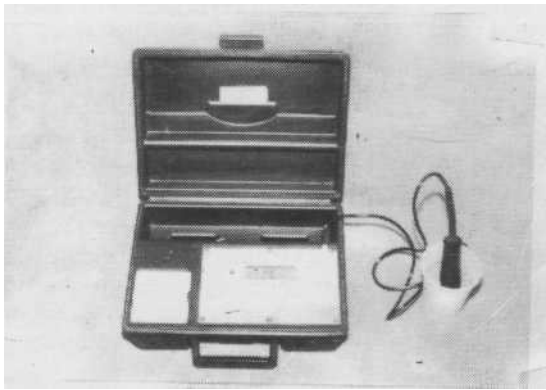
Key words: Conductivity, osmolality, urinalysis.

Rutin idrar analizi, böbrek hastalıkları ve böbreği etkileyen sistemik hastalıkların ayırıcı tanısında kullanılan basit ve önemli bir araştırma yöntemidir. Çocukluk yaş grubunda dehidratasyon tedavisi sırasında idrarın elektrolit konsantrasyonunun izlemi son derece önemlidir. İdrar solütlerinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler zaman alıcıdır ve/veya pahalı cihazlar kullanımını gerektirir. Böbreğin konsantrasyon yeteneğini ölçmede kullanılan idrar osmolalitesi ve dansitesi öncelikle idrarda bulunan elektrolitlerin düzeyini yansıtmakla beraber diğer elektrolit olmayan moleküllerden de etkilenir (1,2). Konduktivite sıvılarda elektrolit konsantrasyonunun non linear bir fonksiyonu olup, indirekt bir yöntem olarak kullanılabilir (3). Ölçüm işleminin süresi yaklaşık 30 saniye kadar olup ölçüm sırasında ek materyale gereksinim yoktur.

Bu çalışmanın amacı, pahalı araçlar gerektirmeyen ve kısa sürede sonuç veren idrar konduktivitesinin ölçme yönteminin idrar elektrolitlerini değerlendirmede kullanılabilirliğini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, primer hastalıkları gözönüne alınmaksızın 72 çocuktan elde edilen sabah ilk idrar örnekleri alındı. İdrar miktarının en az 60 cc olması istendi. Sabah alınan ilk idrardan 10 cc biyokimyasal tetkikler için ayrılırken arda kalan 50 cc dansite ve konduktivite ölçümü için kullanıldı. İdrar konduktivitesi oda sıcaklığında (25°C) 50 cc idrarda "Conductivity and TDS meter model 44600 (Hach Company, Loveland, Colo.USA) ile değerlendirildi (Şekil 1).



Şekil 1: "Conductivity and TDS meter" cihazı

İdrar dansitesi, konduktive için ayrılmış idrarda aynı sıcaklıkta dansitometre ile ölçüldü. İdrar osmolalitesi, kriyoskopik yöntem ile Osmomat 030-D (Gonotec, Berlin, West Germany) kullanılarak değerlendirildi. Sabah ilk idrarda pH turnosol kağıdı yöntemi ile ölçüldü. İdrarda protein, kreatinin, BUN, sodyum, potasyum, klorür, kalsiyum, inorganik fosfor, ürik asit, glukoz düzeyleri DACOS XI otoanalizöründe spektrofotometrik yöntemle kalibratör kullanılarak gerçekleştirildi.

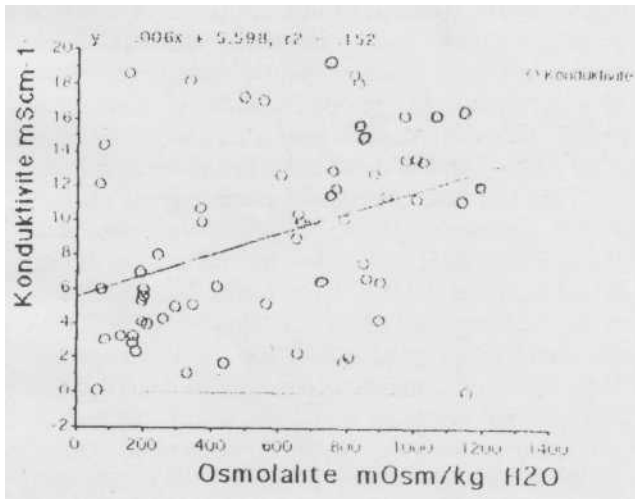
Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde korelasyon analizi ve " unpaired student t test" kullanıldı. P<0.05 önemli olarak kabul edildi.

BULGULAR

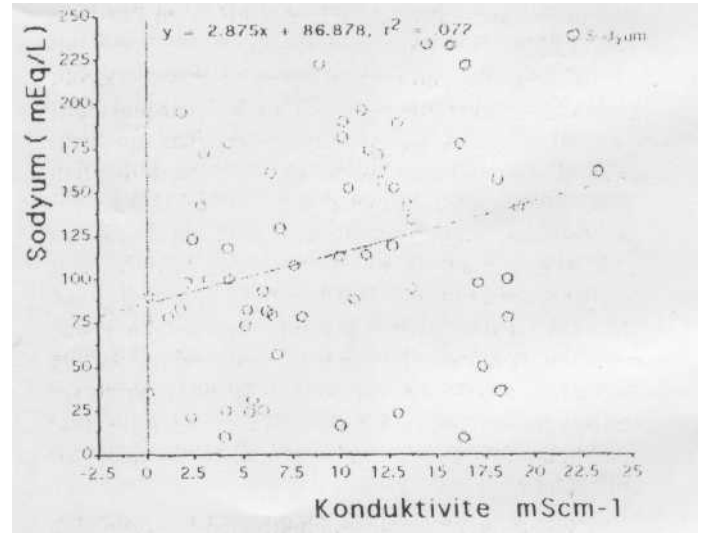
Tüm parametrelerin ortalama, minimum ve maksimum değerleri **Tablo 1'de** görülmektedir. Böbreğin konsantrasyon yeteneğini değerlendirmede kullanılan parametreler ile idrarda bulunan osmotik moleküller arasındaki korelasyon incelendiğinde osmolalite ile kreatinin (r: 0.359, p<0.01), üre (r: 0.854, p<0.001), Sodyum (r: 0.326, p<0.01), potasyum (r: 0.475, p<0.01), klorür (r: 0.321, p<0.01), inorganik fosfor (r: 0.417, p<0.01), ürik asit (r: 0.325, p<0.02), idrar konduktivitesi (r: 0.390, p<0.01) ve dansite (r: 0.428, p<0.01) arasında pozitif anlamlı ilişki saptandı. İdrar dansitesi ile pH arasında negatif ilişki (r: 0.521, p<0.001) bulunurken kreatinin (r: 0.313, p<0.02) üre (r: 0.347, p<0.01), klorür (r: 0.339, p<0.01), kalsiyum (r: 0.262, p<0.01) ve inorganik fosfor (r: 0.475, p<0.01) arasında pozitif ilişki bulundu. İdrar konduktivitesi ile osmolalite (r: 0.390, p<0.01) (**Şekil 2**). Sodyum (r: 0.268, p<0.05) (**Şekil 3**) ve ürik asit (r: 0.345, p<0.01) arasında pozitif ilişki saptandı. Hastalar idrar osmolalitesinin 290 mOsm/KgH₂O düzeyinin altında (grup A) ve üstünde (grup B) olmalarına göre iki gruba ayrıldı. İdrar konduktivitesi grup A'da 6.84±5.35 (0.16-23.2) mScm⁻¹, grup B'de 10.6±5.25 (0.12-19.2) mScm⁻¹ olup, aradaki fark istatistiksel olarak önemli idi (p=0.005). Regresyon eğrisinden faydalanarak osmolalite 290 mOsm/KgH₂O için konduktivite değeri hesaplandığında 7.338 mScm⁻¹ olarak bulundu. Grup A'daki hastaların % 74'ünde konduktivite 7.338mScm⁻¹ nin altında iken grup B'dekilerin % 33.9'unda bu değerinin altında bulundu. Konduktivite değeri 7.338 mScm⁻¹ 'nin üzerinde olan olguların % 88.9'unda osmolalitenin 290 mOsm/KgH₂O'nun üzerinde olduğu, 7.338 mScm⁻¹ 'nin altında olanların % 53.5'nin 290 mOsm/KgH₂O'nun altında olduğu saptandı.

Tablo 1: Parametrelerin ortalama, minimum ve maksimum değerleri

	Ortalama±SD*	Minimum	Maksimum
Osmolalite (mOsm/KgH ² O)	583.4±339.9	65	1194
Dansite	10.14.5±5.7	1005	1030
PH	5.50±0.78	5	8
Konduktive (mScm ⁻¹)	9.1±5.5	0.12	23.24
Protein (mg/dl)	55.3±173.0	1	965
Kreatinin (mg/dl)	71.4±46.9	3	223
Üre (mg/dl)	1553.8±910.8	535	3017
Ürik Asit (mg/dl)	26.8±23.9	14	97.0
Glukoz (mg/dl)	15.0±26.1	0	103
Sodyum (mEq/L)	114.0±61.9	9	234
Potasyum (mEq/L)	57.4±45.6	8	219
Klorür (mEq/L)	142.6±71.0	13	332
Kalsiyum (mg/dl)	7.1±0.0.3	0.7	27.8
İnorganik fosf. (mg/dl)	44.1±42.2	3.9	208.0



Şekil 2: İdrar konduktivitesi ile osmolalitesi arasındaki ilişki (r: 0.390, p<0.01)



Şekil 3: İdrar konduktivitesi ile sodyumu arasındaki ilişki (r: 0.268, p<0.05)

TARTIŞMA

Herhangi bir sıvıdaki elektrolit konsantrasyonu indirekt olarak konduktivite ile ölçülebilir (3). Konduktivitenin kullanılabilmesi için 25 °C'de ölçülmeli ya da bu sıcaklığa göre normalize edilmelidir. Sıcaklık katsayısı 0.021/°C ve 20-40°C arasında lineerdir (4). Osmolalite ise termodinamik olarak daha doğru sonuçlar verir çünkü sıcaklığa bağlı olmaksızın moleküler ağırlığa göre ifade edilir. Çalışmamızda tüm idrar örneklerinin 25 °C'de ölçülmesine dikkat edilerek sıcaklık faktörünün etkisi önlenmeye çalışılmıştır. Elektrolitler dışında büyük moleküler ağırlıkları olan glukoz, üre, protein osmolalite ve dansiteyi etkilerken (2), konduktivite sadece elektrolitlerden etkilenmektedir (5,6). Çalışmamızda da idrar üre ve kreatinin ile osmolalite ve dansite arasında pozitif ilişki bulunurken, konduktivite arasında ilişki bulunmamıştır. Zayıf bir asit olan ürik asit ile osmolalite ve konduktivite arasında pozitif ilişki bulunmuştur. İdrarda bulunan 10 g/dl düzeyindeki proteinin dansiteyi 3 birim arttırdığı (1) bildirilirken çalışmamızda protein ile konduktivite, dansite ve osmolalite arasında ilişki bulunmaması elde edilen idrarların protein düzeylerinin düşük olmasına bağlı olabileceğini akla getirmektedir. Diğer bir ifade ile konduktivite elektrolit dışındaki maddelerden etkilenmemektedir.

Osmolalite için sınır değer 290 mOsm/kgH₂O olarak ele alınıp, regresyon eğrisinde buna karşılık gelen değer 7.338 mScm⁻¹ olarak bulunmuştur. Konduktivite 7.338 mScm⁻¹ üzerinde bulunan idrar örneklerinin %

89.9'unda osmolalite 290 mOsm/KgH₂O'un üzerinde iken, 7.338 mScm⁻¹ altmda olanların % 53.5'inde 290 mOsm/KgH₂O'un altmda olması osmolaliteye elektrolit dışındaki maddelerin etkisini akla getirmektedir. Osmolalite için kullanılan osmometre cihazının fiyatı 8000 DM iken konduktivite ölçümü için kullanılan "Conductivity and TDS meter" cihazı 1350 DM'tır. Bu cihazın hemodiyaliz ünitelerinde rutin kullanım gerekliliği yanısıra yaptığımız çalışma ile rutin idrar analizinde de kullanılabilmesinin mümkün olduğunun gösterilmesi osmometre cihazından farklı olarak çok amaçlı kullanımını akla getirmektedir. Konduktivite ölçümü sırasında ek bir gereç ya da laboratuvar malzemesi gereksinimi olmaması ve sadece rutin idrar analizinde kullanılan kablarn kullanımı diğer bir kolaylığıdır.

Sonuç olarak, idrar konduktivitesi ile osmolalite arasında pozitif ilişki vardır. Ancak elektrolit konsantrasyonunu yansıtmada konduktivite daha doğru sonuç verir ve pratiktir. İdrar osmolalitesi ve dansitesi elektrolitler dışında birçok osmolar molekülden etkilenirken, konduktivite ile sadece ürik asit ve sodyum arasında ilişki saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar konduktivitenin rutin idrar analizinde bir parametre olarak kullanılabileceği düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Miller RB. Urinalysis In: Textbook of Nephrology (2nd edition). Massry SG, Glassock RJ. eds. Baltimore, Williams & Wilkins, 1989; pp: 1588-89.
2. Freler EF. Osmometry, In: Textbook of Clinical Chemistry, Tietz NW ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1986; pp: 129-35.
3. Polashegg HD. On-line dialyser clearance using conductivity. Pediatric Nephrology, 1995; 9: S9-11.
4. Polashegg HD, Levin NW., Hemodialysis machines and monitors. In: Replacement of renal function by dialysis (4th edition), Jacobs C, Kjellstrand CM. Koch KM, Winchester JF eds. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1996; pp: 45-8.
5. Genain C, Tellier P, Syrota A, Pocidalo JJ, Hans M. Infinite dilution conductometry of plasma and urine: correlation with osmolality. Clinica Chimica Acta 1978; 88: 177-82.
6. Jahrig K, Bogun KR, Grimmer J. Conductometry in determining measurements of urine electrolyte concentration. Urologe (A), 1997; 16(4): 204-7.