

İDRAR OZMOLALİTESİNİN ÖLÇÜLMESİ

Dr. A. Mecit DOĞRU (*)

Ameliyat sonrasını tehdit eden komplikasyonlardan biri de akut renal yetmezliktir. Bu bakımdan böbrek fonksiyonun ameliyattan önce çok değerlendirilmesi ve postoperatif devrede dikkatle izlenmesi gerekir.

İdrar miktarının tespiti, rutin idrar tahlili, kan üresi ve kan elektrolitlerinin tayini bu bakımdan yeterli değildir. Dolayısıyla ilâve bir muayene olarak cihazla idrar ozmolalitesini ölçmeye başlamış bulunuyoruz.

Araştırmamızın amacı, cerrahide idrar ozmolalitesinin tayininden elde edilen faydaları tespit etmektir.

MATERYAL ve METOD :

Çeşitli klinik hastalarında muhtelif vesilelerle 234 defa idrarın ozmolalitesi ölçüldü. İşlemden % 1 - 2 hata olduğundan her nümunedeki çift ölçme yapıldı ve ancak bunların ortalaması ozmolalite olarak kaydedildi.

Yoğunluk gibi ozmotik basınç da sıvı alınmasına bağlı olarak değiştiğinden ölçmeler 24 saatlik idrardan alınan nümunelerde uygulandı. Aynı zamanda idrarın yoğunluğu ölçüldü ve içinde anormal maddelerin bulunup bulunmadığı araştırılmak üzere rutin idrar tahlili yapıldı.

BULGULAR :

1. Normalde idrar ozmolalitesinin 24 saatlik nümunelerde 450 - 700 mOsm/Kg. su olduğu görüldü.

2. Normalde genellikle ozmolalite ile yoğunluk arasında bir paralelizm olduğu tespit edildi.

* A. Ü. Tıp Fak. Genel Cerrahi Kliniği profesörü.

3. Prerenal oligürilerde (dehidrasyonda) genellikle ozmolalite yüksek ve yalnız beş vak'ada ise normal bulundu (Tablo : I).

Tablo : I

Adı	24 saatlik idrar miktarı cc.	Osmolalite (mOsm/Kg. su)
İ. Dolun	600	425
H. O. Akçalı	490	440
M. Solak	450	470
H. Soytaş	600	400
H. Şentürk	500	420

4. Üç hastada kronik böbrek yetmezliği (kronik glomerulonefrit?) tespit edildi (Tablo : II).

Tablo : II

Adı	24 saatlik idrar cc.	İdrar ozmolalitesi	Kanda K	Kanda üre
H. Kaplan	900 - 1000	300 - 290 mOsm/Kg.	6.9 mEq/L	% 270 mg.
H. Korkan	800 - 900	440 - 420 »	8 »	% 160 mg.
İ. Doğdu	1000 - 1600	350 - 285 »	5.2 »	% 100 mg.

5. Dört hastada akut renal yetmezlik görüldü (Tablo : III).

Tablo : III

Adı	24 saatlik idrar cc.	İdrar ozmolalitesi	İdrar ozm/serum ozm.	Üre
A. İrk	150 - 300	250 - 230 mOsm/Kg.	< 1	% 227
H. Demirağ	250 - 300	270 - 260 »	< 1	% 311
R. Eskikurt	600 - 700	350 - 330 »	1.1	% 300
K. Gedik	600 - 650	360 - 345 »	1.1	% 105

6. 24 saatlik idrar miktarı normal olan beş böbrek yetmezliği vak'ası tesbit edildi (Üç kronik ve iki akut renal yetmezlik).

7. Dört tıkanma sarılığı vak'asında ameliyat sonrasının takibinde ozmolalite ile hepatorenal sendroma giriş arasında bir ilişki olduğu görüldü (Tablo : IV).

Tablo : IV

Adı	24 saatlik idrar cc.	Ozmolalite	Ozmolalitenin seyri	Sonuç
M. Üzüngen	650	540 mOsm/Kg.		
	350	390 »		
	100	325 »	Gittikçe düşme	Exitus
O. Gönen	1100	400 mOsm/Kg.		
	900	490 »	Gittikçe düşme	Exitus
M. Uğuz	1000	380 mOsm/Kg.		
	500	370 »		
	1900	400 »		
	1900	430 »		
	1750	430 »		
	1050	540 »		
	1050	560 »	Gittikçe artma	İyileşme
N. Gök	1000	460 mOsm/Kg.		
	1000	645 »	Gittikçe artma	İyileşme

TARTIŞMA :

İdrar miktarı ve idrarın yoğunluğu böbrek fonksiyonu hakkında yeteri kadar bilgi verseydi ozmolalite tayinine lüzum kalmazdı. Kronik glomerulonefritlerde idrar miktarının normal olduğu bilinen bir keyfiyettir (Hatta kronik glomerulonefritli bir hastada ameliyat sonrasında nisbi oligüri bile görülmez). Dolayısıyla idrar miktarının takibi cerrah yanlıtır. Ancak denilebilir ki böyle bir durumda idrar yoğunluğunun düşüklüğü bir böbrek yetmezliği olduğunu gösterir. Fakat idrarda bulunan albumin ve diğer anormal maddeler yoğunluğu bir hayli yükselttiğinden bunun da tayini yanıltıcı olabilir.

Yoğunluk ancak böbrek fonksiyonları hakkında kaba bir bilgi verir ve böbreğin beden sıvılarındaki ozmotik değişikliklere nasıl bir cevap verdiğini aksettirmez (3).

İdrarın yoğunluğu, idrardaki solütün ağırlığı derecesindedir. Bunun en büyük kısmını üre (% 45-70'ini), sonra sodyum tuzları ve en sonra potasyum tuzları teşkil eder. Patolojik hallerde protein, şeker, bilirübin ve test olarak verilen mannitol molekülleri gibi solütler bulunur ve bunlar yoğunluğu yüksel-

tir (1, 3). Halbuki elektrolitin dışındaki solütler aşağıda da anlatılacağı gibi ozmolaliteyi pek etkilemez.

Ozmotik basıncı veren sıvının içindeki erimiş (solüt) partiküllerin ağırlığı değil adedidir (6). Normalde yoğunluğun en büyük kısmını ağır (iri) moleküller yani üre partikülleri meydana getirir. Bu partiküllerin sayısı ağır oldukları için elektrolit partiküllerinin (iyonların) adedine göre azdır. O halde denilebilir ki idrar ozmolalitesini daha ziyade veren idrar elektrolitleridir. Yoğunlukta rol oynayan ise daha ziyade iri moleküllü solütlerdir (Üre, protein, glukoz ve mannitol gibi). Başka bir deyimle üre, protein, glukoz ve mannitol gibi yoğunluğu etkileyen moleküller ozmolaliteye pek tesir etmez.

Böbreğin konsantrasyon fonksiyonu solüt partiküllerin ağırlığı ile yani total yoğunlukla değil solüt partiküllerin adediyle (ozmolalite ile) ilgilidir. Başka bir deyimle renal konsantrasyon ve dilüsyonla ilgili olan ancak idrar ozmolalitesidir (1, 3).

Bundan da anlaşılıyor ki bilhassa idrarda patolojik maddelerin bulunduğu hallerde yoğunluğa güvenmemeli ve üre de dahil bu maddeleri aşağı yukarı bir yana bırakan ozmolalite ölçülmelidir. Bu gibi hallerde böbrek fonksiyonu hakkında en iyi bilgiyi ozmolalite verir.

Normalde idrar ozmolalitesi : Sabah idrarında, gece su içilmediği için, ozmolalite 800 - 900 mOsm/Kg. suya kadar çıkabilir (2). Normal besli ve sıvı alınması halinde toplam 24 saatlik idrarda biz ozmolalitenin 450 - 700 arasında oynadığını tespit ettik. Ancak i. v. sıvı verilmesi veya hastanın bol su içmesi halinde ozmolalitenin çok aşağılara düştüğü de görüldü.

Susuz kalma hallerinde böbreğin serumun 3 - 4 misli konsantrasyon yaparak idrarın ozmolalitesini 1200 - 1400 mOsm/Kg. suya çıkarması mümkündür (1).

Susuzluktan ve ameliyat traumasından ileri gelen prerenal oligürilerde gençlerde ozmolalitenin 1600'e hatta bir vak'ımızda bunun da üstüne çıktığı tespit edildi. Prerenal oligürilerde ozmolalite oligürinin derinliği derecesinde yükselir.

İdrar ozmolalitesi ile serum ozmolalitesi arasındaki ilişkinin teşhisteki yeri : Normalde idrar ozmolalitesinin serum ozmolalitesine oranı 1.5'tan büyük olup genellikle 2 civarındadır (4).

Akut tübüler nekrozun teşhisinde (oligüri devresinde) bu oranın rolü büyüktür. Çünkü oran küçülerek bire yaklaşır. Jacobson ve arkadaşlarına göre böbrek hastalıklarının ileri devresinde dahi bu oran küçülmekle beraber hiçbir zaman 1'e inmez yani idrar plazma ile izoozmotik olmaz. Halbuki bu durumda izostenüri olur ve plazma ile idrar aynı özgül ağırlıkta (1010) bulunur. Bu durum böbreğin hâlâ bir dereceye kadar konsantrasyon yaptığını gösterir (4). Oysa ki biz iki akut renal yetmezlik vak'asında bu oranın birinin altına düştüğünü gördük (Tablo : III'te A. Irak ve H. Demirağ).

Sıvı ve elektrolit dengesi bozukluğunda idrar ve plazma arasında ozmolalite bakımından şöyle bir ilişki bulunur : (2)

HİPERTONİ	İdrar ozmolalitesi	Serum ozmolalitesi
a) Suyun tuzdan çok kaybolduğu hal :		
Terleme	Yükselir	Yükselir
Diabetes insipidus	Düşer	Yükselir
b) Hipertonik eriyik infüzyonu	Yükselir	Yükselir
HİPOTONİ		
a) Hipertonik kayıp :		
Addison	Yükselir	Düşer
b) Su ile zehirlenme	Düşer	Düşer

Ozmolalite ile idrarın yoğunluğu arasındaki ilişki : Normalde yoğunlukla ozmolalite arasında bir dereceye kadar bir paralelizm vardır. Ancak böbreğin normal olduğu bazı zamanlar böyle bir paralelizm görülmeyebilir. Meselâ 14 saatlik bir susuzluktan sonra yoğunluk 1016 iken ve bu durumun patolojik kabul edilmesi gerekirken ozmolalite 850 bulunur. Aksi de olur. Meselâ yoğunluk 1023 iken ozmolalitenin ancak 850'ye çıkabildiği görülür (4).

Aynı şeyler tarafımızdan da müşahade edildi. Gerçekten yoğunluğun yükseldiği bazı prerenal oligüri vak'alarında ozmola-

litenin buna paralel bir artış göstermediği ve normal hudutlar dahilinde kaldığı görüldü (Tablo: I). Sebep aldosteronun çok salgılanmasıyla ilgili olarak sodyum tutulmasıdır.

Böbrek hastalıklarında ozmolalite ile yoğunluk arasında olabilen bu münasebet tamamen ortadan kalkar (3).

İdrarın koyuluk derecesi ile ozmolalite arasındaki ilişki: Patolojik madde ihtiva etmeyen bir idrar ne kadar koyu renkli ise yoğunluğu da o derece yüksektir. Bu prerenal oligürilerde görülen bir durumdur ve yoğunlukta en önemli rolü oynayan suyun çok tutulması sebebiyle nisbi üre artışıdır. Genellikle böyle bir idrarın ozmolalitesi de yükselir. Fakat bazen bunun normal olduğu görülür (Yukarıda değinildi). Demek ki oligüride idrarın koyuluk derecesi ile ozmolalite arasında her zaman bir doğru orantı yoktur.

Rengin açılması halinde ise ozmolalite düşük bulunur. Poliürilerde ve kronik glomerulonefritlerde olduğu gibi idrarın limon sarısı rengine girdiği vak'alarda ozmolalite düşüktür.

Ameliyatın idrar ozmolalitesine etkisi: Genellikle birkaç gün ozmolalite ameliyattan önceki seviyenin altına inmekte ve sonra normale yükselmektedir. Hastalara sıvı tedavisi yapıldığı ve idrar hacmi çok değiştiği için ozmolaliteyi değerlendirmek güçlük arzemektedir.

İntravenöz sıvı, elektrolit tedavisinde ozmolalitenin rehberliği: Dehidrasyonda, sıvı verilmesi ile prerenal oligüri ortadan kalkar ve idrarın yoğunluğu normale iner. Fakat bu durumda ozmolalitenin düşük olması hâlâ sodyum tutulmasının devam ettiğini yani depoların henüz dolmadığını gösterir. O halde ne idrar miktarının ne idrar yoğunluğunun ve ne de merkezi venöz basıncın normale gelmesi tedaviyi kesmek için yeterlidir. Sodyum verilmesine devam edilir tâ ki ozmolalite normale gelsin.

Parenkimal böbrek yetmezliklerinin meydana çıkarılmasında ozmolalitenin yeri:

a) Günlük idrar miktarının normal hacimde olduğu hastalar: Bazı latent böbrek yetmezliklerinde (yaşlılarda tubulus-

ların ADH'ye cevap verememesinde olduğu gibi) oligüri yoktur, hatta yoğunluk normal bulunabilir. İşte bunların meydana çıkarılmasında ozmolalite tayininin önemi büyüktür.

Kronik nefritte 24 saatlik idrar miktarı normaldir. Fakat hastanın 12 saat susuz bırakılması ile ozmolalite yükselmez. Bu belirti hastalığı yakalamaya yardım eder.

Diğer taraftan bazı akut tübüler nekroz vak'alarında ilk devrede sıvı yüklemenin zoru ile 24 saatlik idrarın 500 cc.'ün üstünde (600 - 700 cc.) olduğu vakidir. Burda da ozmolalite tayinleri ile hastalığı yaklamak mümkündür.

Akut tübüler nekrozun ikinci yani poliüri devresinde yine idrar hacmine bakılınca böbreğin hasta olmadığı zannedilebilir. Burda da ozmolalite tayini durumu ortaya koyar.

Gerçekten ozmolalite tayini ile günlük idrar miktarı normal hudutlar dahilinde olan 5 böbrek yetmezliği tespit edebildik.

Hepatorenal sendrom riskinin, ozmolalite tayini ile önceden tespit edilmesi veya hangi hastaların hepatorenal sendroma girmekte olduğunun önceden kestirilmesi mümkün olabilmektedir. Şöyle ki :

Sarılıklı birçok hastalarımızın 24 saatlik idrar miktarı ve yoğunluğu normal bulunmuş ve 24 saatlik toplam idrarda ozmolalitenin normal olduğu görülmüştür. Fakat bunların 14 saat susuz bırakılması halinde ozmolalitenin pek az (ancak 520'ye kadar) yükseldiği tespit edildi. Aşağıdaki referansa nazaran burda orta derecede latent bir yetmezlik olduğu kabul edilir.

Haraway ve Becker'e göre 14 saatlik bir susuzluktan sonra normalde ozmolalite 800'e kadar yükselmelidir ve daha düşük sayılar şu ihtimalleri düşündürür : (3)

600 - 800 mOsm/Kg.	:	Hafif fonksiyonel bozukluk
400 - 600 »	:	Orta derecede fonksiyon bozukluğu
400 mOsm/Kg.'dan aşağısı	:	Ağır fonksiyon bozukluğu

Sarılıklı hastaların porsoperatif takibinde hemen müdahale-den sonra ozmolalitenin düştüğü ve bunu müteakiben günden güne yükseldiği vak'alarda hastanın yaşadığı, tersi olduğunda ise hastanın böbrek yetmezliğinden öldüğü müşahade edildi (Tablo : IV).

b) Oligürili hastalarda : Prerenal oligürilerde, oligürinin derecesinde olarak ozmolalite bir hayli yükselir ve hasta ne kadar gençse yani böbrek ne kadar sağlamısa o kadar şiddetle artar. Fakat bazı vak'alarımızda yoğunluğun çok yükselmesine karşılık ozmolalitenin normal kaldığı görülmüştür (Tablo : I). Böyle istisnalar bir yana bırakılırsa, prerenal oligüride ozmolalitenin yükselme derecesi ile böbreğin yedek kuvveti arasında bir doğru orantı olduğu iddia edilebilir.

Akut tübüler nekrozun oligüri devresinde ise durum tersi-
nedir. Oligüriye rağmen ozmolalite düşük ve nisbeten sabittir (Halbuki aynı miktardaki bir prerenal oligüride ozmolalite çok yüksek olurdu). İdrarda protein olduğundan yoğunluk normal bulunabilir.

İdrar ozmolalitesinin plazma ozmolalitesine oranı da ilâve-
ten teşhise yardımcı olur.

Denilebilir ki ozmolalite tayin edilmeden de teşhis konabi-
lir. Bu doğru olmakla beraber ozmolalite tayininin rolünü in-
kâr için yeterli sayılmaz. Şöyle ki :

Kliniğe gelen oligürililer bir hastaya, prerenal oligüriyi ayır-
mak için test olarak mannital verilir ve bu neticesiz kalınca test
tekrarlanır. Eğer hasta buna da cevap veremezse akut tübüler
nekroz olduğu anlaşılır. Ne var ki mannitol atılamadığından hi-
pervolemi yapar ve hastaya sıvı vermemize engel olur. Ozmo-
metre kullanılırsa teste lüzum kalmaz ve dolayısıyla sıvı teda-
visi imkânı kısıtlanmamış olur.

Bütün bu misallerden idrarda ozmolalite tayininin, ameli-
yattan önce latent böbrek yetmezliklerinin yakalanmasında,
cerrahide akut tübüler nekroz ve kronik böbrek yetmezliği gibi
hastalıkların teşhisinde önemli bir rol oynadığı anlaşılır.

ÖZET :

İdrar ozmolalitesi ameliyata hazırlık devresinde 24 saatte normal hacimde idrar çıkaran hastalarda latent böbrek yetmezliklerinin yakalanmasına yardım eder.

Sarılıklı ve sirozlu hastaların ameliyatından sonra ozmolalite tayini ile hangi hastanın hepatorenal sendroma gireceğini, hangi hastada böbrek iflâsı olmayacağını tespit etmek de mümkündür.

Diğer taraftan, ozmolalite tayini akut tübüler nekroz ve kronik böbrek yetmezliği gibi nefropatilerin teşhisinde yardımcı olmakla da cerrahide önemli bir yer işgal eder.

ZUSAMMENFASSUNG**Messung der Urinosmolalitaet**

In der Vorbereitung zur Operation, hilft die Urinosmolalitaet bei den Patienten, deren 24 stundliche Urinmenge in den normalen Grenzen ist, zur Entdeckung des latenten Nierenversagens.

Durch die Messung der Urinosmolalitaet nach der Operation der an Gelbsucht und an Cirrhose Leidenden, ist es möglich festzustellen, welcher Patient zum Hepatorenalsyndrome neigt und welcher Patient keine Nierenversagen haben wird.

Andererseits, hat die Osmolalitaetsbestimmung auch im Gebiet der Chirurgie, eine wichtige Bedeutung, weil sie bei der Diagnose der Nephropathien wie Akut Tubular Necrosis und chronische Glomerulonephritis behilflich wird.

A. Mecit Doğru M. D. Urin Osmolality Measuring.

L I T E R A T Ü R

- 1 — Boyd, D. R., Baker, R. J. : A New Bedside Laboratory Aid for the Management of Surgical Patients. Surg. Clin. North Amer. 51:241 - 250, 1971.

- 2 — Frick, P. G. : Osmometry and Clinical Significance of Osmolaryty Schweiz. Med. Weshr. 98:1562 - 1564, 1968.
- 3 — Haraway, A. W. Jr., Becker, E. L. : Clinical Application of Cryoscopy J. A. M. A. 205:506 - 512, 1968.
- 4 — Jacobson, M. H., Levy, S. E., Kaufman, R. M., Gallinek, O. W. : Urine Osmolality. Arch. Int. Med. 110:83 - 89, 1962.
- 5 — Kennedy, J. HL., Sabga, G. A., Hopkins, R. W., Penn, I., Bernardo, P., Simeone, F. A. : Urin Volume and Osmolality. A Consideration in Patients Undergoing Surgery with and without Extracorporeal Circulation. Arch. Surg. (Chicago) 88:155 - 162, 1964.
- 6 — Mansberger, A. R., Boyd, D. R., Cowley, R. A., Buxton, R. W. : Refractometry in Clinical Surgery. Ann. Surg. 169:672 - 683, 1969.