

Çocuklarda proteinüri indekslerinin değerlendirilmesi

Evaluation of proteinuria indexes in children

Ayşe Güler Eroğlu(*), Lale Sever(**), Salim Çalışkan(***), Nil Arısoy(**)

Özet

Çocuklarda proteinürinin derecesinin saptanmasında tek bir idrar örneğinin incelenmesine dayanan proteinüri indekslerinden hangisinin daha güvenilir olduğunun saptanması amaçlandı. Çalışmaya glomerul filtrasyon hızları normal veya düşük olan, tanıları ve idrarla atılan protein miktarları geniş bir dağılım gösteren 49 olgu (yaşları ortalama 7.8 ± 3.1 yıl) alındı. Hastaların yirmidört saatlik idrarı her idrar örneği ayrı bir şişeye alınarak toplandı. İdrar örneklerinde sulfosalisilik asit yöntemi ile protein konsantrasyonu, Jaffe yöntemiyle kreatinin konsantrasyonu ölçüldü. Herbir idrar örneğinde protein/kreatinin oranı, saatlik idrar protein miktarı hesaplandı. Glomerül filtrasyon hızı normal veya düşük olan proteinürlü çocuklarda erken sabah idrarında protein konsantrasyonu ile günlük idrar protein miktarı arasında çok güçlü bir ilişki (sırasıyla $r = 0.798$, $r = 0.822$) bulundu. Saatlik idrar protein miktarının glomerül filtrasyon hızı düşük ve normal olan hasta gruplarında günlük idrar protein miktarı ile farklı zaman dilimlerinde farklı korelasyon gösterdiği saptandı ve güvenilir bir yöntem olmadığı sonucuna varıldı. Glomerül filtrasyon hızı normal ve düşük olan hastalarda erken sabah idrarı ve öğleden sonraki idrar örneklerinde ölçülen protein/kreatinin oranının günlük idrar protein miktarı ile çok güçlü (sırasıyla $r = 0.842$, $r = 0.923$, $r = 0.765$, $r = 0.930$) korelasyon gösterdiği saptandı. Glomerül filtrasyon hızı normal ve düşük olan çocuklarda, erken sabah idrarında protein konsantrasyonu ve erken sabah idrarı ile öğleden sonraki idrarlardaki protein/kreatinin oranı, proteinürinin derecesi hakkında güvenilir bilgi veren ve kolay yöntemlerdir.

Anahtar kelimeler: *Proteinüri, nefrotik sendrom, çocuklar*

Summary

The aim was to find out a reliable index for the degree of proteinuria in children by examining just a single urine sample. In this study, 49 patients with normal or reduced glomerular filtration rate and variable degrees of protein loss were studied. Urine sample were collected in separate bottles for twenty four hours. Protein concentration was measured using sulfosalicylic acid and creatinine concentration using Jaffe method. Protein/creatinine ratio and hourly protein excretion were calculated. In each urine sample, there was a strong relation between early morning urine protein concentration and twenty-four-hour urine protein excretion in children with proteinuria, with normal or reduced glomerular filtration rate ($r = 0.798$ and $r = 0.822$, respectively). In patients with normal or reduced glomerular filtration rate, hourly urine protein excretion taken at different times showed different correlation with twenty-four-hour urine protein excretion and this can not be a reliable index. In patients with normal or reduced glomerular filtration rate, the early morning urine protein concentration and in the protein/creatinine ratio afternoon urine sample showed a strong correlation with twenty four hours urine protein excretion ($r = 0.842$, $r = 0.923$, $r = 0.765$, $r = 0.930$, respectively). In children with normal and reduced glomerular filtration rates; the early morning urine protein concentration, the early morning urine protein/creatinine ratio and afternoon urine protein/creatinine ratio are reliable and easily applicable indexes for the detection of the degree of proteinuria.

Key words: *proteinuria, nephrotic syndrome, children*

(*) İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, Uz.Dr.

(**) İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Nefroloji Bilim Dalı, Prof.Dr.

(***) İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Nefroloji Bilim Dalı, Doç.Dr.

Giriş

Proteinüri, küçük miktarlarda bile ciddi bir böbrek hastalığının bulgusu olabileceği gibi, özellikle ergenlik döneminde sağlıklı çocuklarda da saptanabilen bir laboratuvar bulgusudur⁽¹⁻⁷⁾. Proteinürinin miktarının ölçülmesi böbrek hastalığının tanı yaklaşımında, prognozunun belirlenmesinde ve tedavinin değerlendirilmesinde gereklidir⁽⁸⁻¹¹⁾. Proteinürinin belirlenmesinde kalitatif, kantitatif ve semikantitatif yöntemler kullanılmaktadır⁽¹²⁻²⁰⁾. Dipstik (kağıt şerit) testi yaygın olarak kullanılan ve uygulanması kolay kalitatif bir testtir^(9,12,19). Proteinürinin miktarının ölçülmesinde, yirmidört saatlik idrar proteininin saptanması en sık kullanılan ve halen standart olarak kabul edilen kantitatif bir yöntemdir^(13,15,17). Ancak bu yöntem zaman alıcıdır, proteinürinin miktarı günden güne değişiklik gösterebilir ve çocuklarda idrar toplama hataları yanılığlara yol açabilir. Semikantitatif bir yöntem olan saatlik idrar protein ölçümü, proteinüride postüre bağlı değişiklikler nedeniyle yanıltıcı olabilir ve bir süre idrar toplama gerektirdiğinden zahmetlidir⁽¹³⁻¹⁶⁾.

Tek bir idrar örneğinde protein/kreatinin oranı günlük idrar proteini hakkında fikir veren, uygulanması kolay semikantitatif bir yöntemdir. Erişkinlerde yapılan çalışmalarda, glomerül filtrasyon hızları, idrarla atılan protein miktarları ve tanıları geniş bir dağılım gösteren hasta gruplarında; tek bir idrar örneğinde, protein kreatinin oranı ile günlük protein miktarı arasında iyi bir korelasyon bulunmuştur^(12,14,16-20). Çocuklarda ise bu konuda sadece glomerül filtrasyon hızları normal olan hasta gruplarında çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada, glomerül filtrasyon hızları normal veya azalmış olan, proteinürili çocuklarda; proteinürinin miktarının belirlenmesinde tek bir idrar örneğinde protein konsantrasyonu, protein/kreatinin oranı ve saatlik idrar protein atılımı yöntemlerini karşılaştırmayı ve bu yöntemlerin gün içindeki hangi idrar örneklerinde güvenilir sonuçlar vereceğini saptamayı amaçladık.

Gereçler ve Yöntem

Çalışmaya İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim

Dalı, Nefroloji Bilim Dalı'nda izlenen, proteinürisi olan 49 hasta alındı. Yapılan klinik ve laboratuvar araştırmaları ve uygulanan görüntüleme yöntemleri ile 30'una idyopatik nefrotik sendrom, 4'üne ailevi akdeniz ateşi ve böbrek amiloidozu, 2'sine sistemik lupus eritematozus böbrek tutulumu, 1'ine Henoch-Schönlein nefriti, 5'ine akut poststreptokoksik glomerülonefrit, 1'ine kronik glomerülonefrit, 4'üne reflü nefropatisi, 1'ine sol hipoplazik böbrek ve hipertansiyon tanıları konulmuştu.

Hastalardan o gece yatmadan önce idrarlarını tuvalete yapmaları ve saatini kaydetmeleri istendi. Gece boyunca yapılan idrarların, sabah kalkar kalkmaz alınan ilk idrarın, gün boyunca yapılan her idrar örneğinin ayrı ayrı birer kavanoza alınması ve bu kavanozların üzerlerine idrarların hangi saatte alındığının yazılması istendi.

İdrar örnekleri şöyle gruplandırıldı:

1-Grup A (erken sabah idrarı): Sabahleyin yataktan kalkar kalkmaz alınan ilk idrar.

2-Grup B (öğleden önceki idrar örnekleri): Grup A idrarı ile saat 12.00 arasında alınan idrarlar (B1, B2, B3, B4).

3-Grup C (öğleden sonra örnekleri): Saat 12.00'den 18.00'e kadar alınan idrarlar (C1, C2, C3, C4, C5, C6).

4-Grup D (akşam örnekleri): Saat 18.00'den gece yatana kadar alınan idrarlar (D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7).

5- Grup E (gece yatmadan önceki idrar).

Elde edilen 315 idrar örneği önce hemen dipstik (Multistix 10 SG, Ames 2300) ile proteinüri açısından değerlendirildi ve bu sonuçlar ve idrar hacimleri kaydedilerek her örnekten alınan 5 cc idrar derin dondurucuda -20°C'de saklandı. Her bir idrar örneğinde sulfosalisilik asit yöntemi ile protein miktarı mg/dl olarak ölçüldü. Her idrar örneğinde ve kan örneklerinde spektrofotometrik olarak Jaffe yöntemi ile kreatinin mg/dl olarak ölçüldü. Her bir idrar örneğinde ayrı ayrı ve toplam yirmidört saatlik idrarda protein miktarı mg/m² cinsinden ve idrarda protein/kreatinin oranı mg/dl: mg/dl olarak hesaplandı. Ayrıca her hasta için yirmidört saatlik idrar dikkate alınarak kreatinin klirensi hesaplandı. Yirmidört saatlik idrar örneğinde 100mg/m²/gün düzeyinin altındaki proteinüri fizyolojik, 100 mg-

1gr/m2/gün düzeyindeki proteinüri orta derecede, 1gr/m2/gün düzeyinin üzerindeki proteinüri nefrotik olarak değerlendirildi^(1,12,15). İki yaşın üzerindeki çocuklar için 2 standart sapmanın alt sınırı olarak kabul edilen 85 ml/dk/1.73m²'lik kreatinin klirensi düzeyi esas alınarak, hastalar glomerüler filtrasyon hızı (GFH) normal ve azalmış olanlar olmak üzere iki gruba ayrıldı⁽¹⁾. Glomerüler filtrasyon hızı normal ve azalmış hasta gruplarında her bir idrar örneğinde protein konsantrasyonu, her bir idrar örneğinde protein/kreatinin oranı ve saatlik idrar proteini ile günlük idrar proteini arasındaki korelasyon katsayıları ayrı ayrı hesaplandı. İki hasta grubunun aynı parametreler için hesaplanan korelasyon katsayıları birbirleri ile karşılaştırıldı. Korelasyon araştırmak için Pearson's korelasyon regresyon analiz yöntemi, iki grubun korelasyon katsayıları arasındaki farklılığın anlamlılığını araştırmak için students' t testi kullanıldı.

Bulgular

Hastaların yaşları 2 ile 15 arasında değişiyordu (ortalama 7.1±3.8 yıl) ve 26'sı kız (%53), 23'ü er-

kek (%47) idi. Günlük idrar protein miktarları 66.9 mg-8.569 gr/m2/gün arasında değişiyordu (ortalama 1.279±1.372 gr/m2/gün). Kreatin klirensi 10.5-164 ml/dk/1.73m² arasında değişiyordu (ortalama 85.9±39,2 ml/dk/1.73m²). Yirmi yedi hastada kreatin klirensi 85 ml/dk/1.73m²'nin üzerinde ve 22 hastada bu düzeyin altında idi.

Glomerüler filtrasyon hızı normal hasta grubunda; idrar protein konsantrasyonu ile günlük idrarda protein miktarı arasında A ve D grubu idrarlarda çok güçlü (sırasıyla r=0.814 ve r=0.798), B grubu idrarda güçlü (r=0.742), C ve E grubu idrarlarda orta derecede (sırasıyla r= 0.639, r=0.590) korelasyon bulundu (Tablo 1). Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubunda ise; idrar protein konsantrasyonu ile günlük idrarda protein miktarı arasında A, B ve C grubu idrarlarda çok güçlü (sırasıyla r= 0.822, r=0.879 ve r=0.820), D ve E grubu idrarlarda orta derecede (sırasıyla r= 0.625, r=0.646) korelasyon bulundu. İki hasta grubunda; A, B, C, D ve E grubu idrarlarda idrar protein konsantrasyonu ile günlük idrardaki protein miktarı arasındaki korelasyon katsayıları anlamlı

Tablo I: Glomerüler filtrasyon hızı normal ve düşük hasta gruplarında A, B, C, D, E idrar gruplarında protein konsantrasyonu, protein/kreatinin oranı ve saatlik protein miktarı ile günlük idrar protein miktarı arasındaki korelasyon katsayıları ve iki hasta grubu için korelasyon katsayılarının karşılaştırılması.

İdrar grubu	n	İdrar protein ölçümleri	GFH normal hasta grubu (n=27)	GFH düşük hasta grubu (n=22)	t	p
A	49	Protein(mg/dl)	0.814	0.822	0.098	p>0.05
		Protein/kreatinin(mg/dl:mg/dl)	0.842	0.765	0.737	p>0.05
		Saatlik protein(mg/m2/saat)	0.675	0.427	1.190	p>0.05
		Protein(mg/dl)	0.742	0.879	1.255	p>0.05
B	31	Protein/kreatinin(mg/dl:mg/dl)	0.367	0.929	3.973	p<0.05
		Saatlik protein(mg/m2/saat)	0.349	0.901	3.809	p<0.05
		Protein(mg/dl)	0.639	0.820	1.363	p>0.05
C	46	Protein/kreatinin(mg/dl:mg/dl)	0.923	0.930	0	p<0.05
		Saatlik protein(mg/m2/saat)	0.446	0.958	4.459	p<0.05
		Protein(mg/dl)	0.798	0.625	1.134	p>0.05
D	36	Protein/kreatinin(mg/dl:mg/dl)	0.436	0.264	0.644	p>0.05
		Saatlik protein(mg/m2/saat)	0.708	0.829	0.950	p>0.05
E	47	Protein(mg/dl)	0.530	0.646	0.550	p>0.05
		Protein/kreatinin(mg/dl:mg/dl)	0.674	0.875	1.711	p>0.05
		Saatlik protein(mg/m2/saat)	0.248	0.595	1.406	p>0.05

farklılık göstermedi.

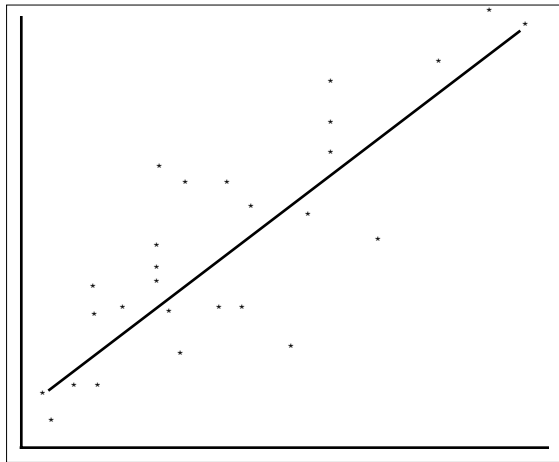
Glomerüler filtrasyon hızı normal hasta grubunda; idrar protein/kreatinin oranı ile günlük idrarda protein miktarı arasında A (Şekil 1) ve C grubu idrarlarda çok güçlü (sırasıyla $r=0.842$, $r=0.923$), E grubu idrarda güçlü ($r=0.674$), B ve D grubu idrarlarda zayıf (sırasıyla $r=0.367$, $r=0.436$) korelasyon bulundu (Tablo 1). Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubunda ise; idrar protein/kreatinin oranı ile günlük idrarda protein miktarı arasında A (Şekil 2), B, C ve E grubu idrarlarda çok güçlü (sırasıyla $r=0.765$, $r=0.929$, $r=0.930$, $r=0.875$), D grubu idrarda zayıf (sırasıyla $r=0.264$) korelasyon bulundu. Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubunda; B grubu idrarda idrar protein/kreatinin oranı ile günlük idrar protein miktarı arasındaki korelasyon katsayısı; GFH normal hasta grubunun korelasyon katsayısından daha güçlüydü ($p<0.001$). Diğer idrar gruplarında iki hasta grubunun korelasyon katsayıları arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Glomerüler filtrasyon hızı normal hasta grubunda; saatlik idrar protein miktarı ile günlük idrar protein miktarı arasında A ve D grubu idrarlarda güçlü (sırasıyla $r=0.675$, $r=0.708$), B ve C grubu idrarlarda zayıf (sırasıyla $r=0.349$, $r=0.446$) korelasyon bulundu, E grubu idrarda korelasyon saptanmadı ($r=0.248$). Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubunda ise; saatlik idrar protein miktarı ile

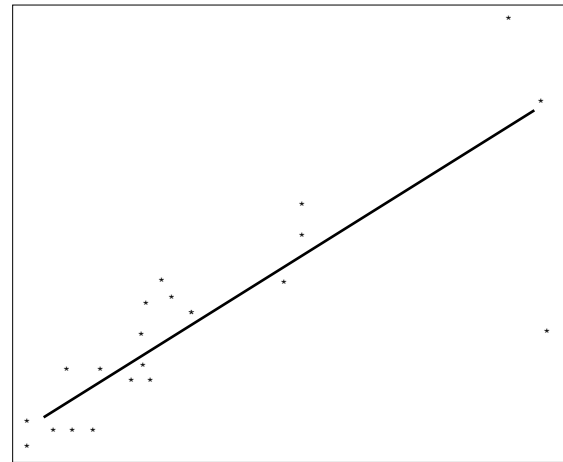
günlük idrarda protein miktarı arasında B, C ve D grubu idrarlarda çok güçlü (sırasıyla $r=0.901$, $r=0.958$, $r=0.829$), E grubu idrarda orta derecede ($r=0.677$), A grubu idrarda zayıf ($r=0.427$) korelasyon bulundu. Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubunda, B ve C idrar grubundaki saatlik idrar protein miktarı ile günlük idrar protein miktarı arasındaki korelasyon katsayısı; GFH normal hasta grubunun korelasyon katsayısından daha güçlüydü ($p<0.001$). Diğer idrar gruplarında iki hasta grubunun korelasyon katsayıları arasında anlamlı bir farklılık yoktu.

Tartışma

Çocuklarda idrar toplamak güç olduğundan tek bir idrar örneğinin incelenmesi ile, proteinürinin düzeyini belirleyecek güvenilir bir yöntem ihtiyacı vardır. Proteinüri çocuklarda, tek bir idrar örneğinde veya kısa sürede toplanan idrar örneklerinde protein miktarını ölçerek proteinürinin derecesini belirlemek üzere çalışmalar yapılmıştır^(12,20). Ancak bu araştırmalarda sadece GFH normal olan hastalar incelenmiştir. Çocuklar ve erişkinlerin katıldığı bir başka çalışmada GFH düşük bulunan olgular da çalışmaya alınmış, fakat bulgular GFH normal ve düşük bulunan olgularda ayrı ayrı değerlendirilmemiştir⁽¹⁶⁾. Bu nedenle bu araştırmanın sonuçlarını GFH düşük olan hastalarda uygula-



Şekil 1. Glomerül filtrasyon hızı normal hasta grubunda A grubu idrarda protein/kreatinin oranı ile günlük idrar protein miktarı arasındaki ilişki ($y=295,6+435,1.x$, $r=0.842$).



Şekil 2. Glomerül filtrasyon hızı düşük hasta grubunda A grubu idrarda protein/kreatinin oranı ile günlük idrar protein miktarı arasındaki ilişki ($y=445,2+346,1.x$, $r=0.765$).

mak mümkün görülmemektedir.

Tek bir idrar örneğinde protein konsantrasyonunun ölçümü semikantitatif yöntemlerin en kolay uygulananıdır. Ancak gün içinde ve günden güne büyük değişiklik gösterir; yatar pozisyonda ve idrar akım hızı artınca azalır, ekzersizle ve idrar akım hızı azalınca artar^(19,20,22,23). Araştırmamızda GFH normal hasta grubunda erken sabah idrarı (Grup A) ve akşam idrar örneklerinde (Grup D) idrar protein konsantrasyonu ile günlük idrar protein miktarı arasında çok güçlü korelasyon bulundu. Öğleden önceki (Grup B), öğleden sonraki (Grup C) ve gece yatmadan önceki (Grup E) idrar örnekleri için korelasyon daha düşük derecedeydi. Glomerüler filtrasyon hızı normal olan çocukların büyük kısmı poliklinikten izlendiğinden ve günlük aktivitelerine devam ettiklerinden uyanır uyanmaz alınan erken sabah idrarında ve aktivitenin azaldığı akşam idrarında ekzersizin etkisi saf dışı kalarak korelasyon katsayısı daha yüksek bulunmuş olabilir. Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubunda erken sabah idrarı (Grup A) ve gün boyunca alınan diğer örneklerde (Grup B ve C) idrar protein konsantrasyonu ile günlük idrar protein miktarı arasında çok güçlü korelasyon bulunurken; akşam idrar örnekleri (Grup D) ve gece yatmadan önceki idrar örnekleri (Grup E) için bu ilişki orta derecededir. Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubunun yarısından fazlasında akşam idrar örneklerinin gün içindeki diğer örneklere göre hacmi azalırken protein konsantrasyonlarının arttığı dikkati çekmiştir. Glomerüler filtrasyon hızı normal hasta grubunda saptanmayan bu özellik, hemodinamik değişikliklere bağlı olarak idrar akım hızının azalması ile açıklanabilir. Yoshimoto ve ark.'nın⁽²⁰⁾ GFH normal olan çocuklarda yaptıkları bir çalışmada da proteinürinin düzeyini belirlemede tek bir idrar örneğindeki protein konsantrasyonunun saatlik idrar protein miktarı ve protein/kreatinin oranı kadar olmasa da iyi bir gösterge olduğu belirtilmiştir. Sonuçlarımıza göre GFH hem normal hem düşük olan proteinürili hasta çocuklarda özellikle erken sabah idrarındaki protein konsantrasyonunun proteinürinin düzeyini belirlemede iyi bir gösterge olduğunu düşünmekteyiz.

Diğer bir semikantitatif yöntem olan saatlik idrar

protein miktarı idrar konsantrasyonunun etkisini saf dışı bırakır, ancak postür ve ekzersizden etkilenir^(20,22,23). Glomerüler filtrasyon hızı normal olan hasta grubunda erken sabah idrarında (Grup A) saatlik idrar proteini ile günlük proteinürü miktarı arasında güçlü bir korelasyon bulundu. Ancak gün boyunca alınan idrar örnekleri (Grup B ve C) için korelasyon düşüktü. Aktivitenin azaldığı akşam saatlerindeki idrar örnekleri (Grup D) için ilişki yine güçlü bulundu. Bu sonuçlar yine gece idrarları ve sabah yataktan kalkar kalkmaz alınan idrar örneklerinde postür ve ekzersizin etkisinin olmaması, akşam idrar örneklerinde de ekzersizin etkisinin azalması ile açıklanabilir. Yoshimoto ve ark.'nın⁽²⁰⁾ GFH normal çocuklarda yaptıkları çalışmada araştırmamıza benzer şekilde saatlik idrar protein miktarı ile proteinürinin düzeyi arasında en yüksek korelasyonu erken sabah idrarında bulmuşlardır. Bulgularımıza göre GFH normal olan çocuklarda gece idrarları ve erken sabah idrarından hesaplanan saatlik idrar protein miktarı, günlük proteinürü düzeyinin göstergesi olarak kullanılabilir. Ancak gece idrarları ve erken sabah idrarında saatlik protein miktarını hesaplayabilmek için çocuğun bir önceki akşam yatmadan önce en son saat kaçta idrar yaptığını bilmek gerekir. Ayrıca özellikle süt çocuklarında ve gece idrarını yatağa kaçırarak çocuklarda bu göstergenin kullanımı kısıtlıdır. Glomerüler filtrasyon hızı düşük olan hasta grubunda gece idrarları ve erken sabah idrarı (Grup A) ile gece yatmadan önceki idrar örneğinde (Grup E) saatlik idrar protein miktarı ve günlük proteinürinin derecesi arasında zayıf bir korelasyon vardı. Buna karşılık gün boyunca alınan idrar örnekleri (Grup B ve C) ve akşam idrar örnekleri (Grup D) için çok güçlü ilişki bulundu. Bu durum, muhtemelen GFH düşük çocuklarda gece boyunca yatar pozisyonda glomerül için basınç otoregülasyonunun bozulmasına bağlıdır. Spot idrarda protein/kreatinin oranının, günlük proteinürinin derecesini belirleyen iyi bir gösterge olduğu ileri sürülmüştür^(12,14,16,18-20). Tek bir idrar örneğinde bakıldığı için belli bir süre idrar toplamak gerekmez. Bu nedenle idrar toplarken yapılan hatalar bu değeri etkilemez. Glomerüler filtrasyon hızı stabil olan hastalarda, idrar kreatinin atılımının sabit kaldığı kabul edilmektedir. Bu nedenle prote-

inürileri gün boyunca büyük değişiklikler göstermeyen hastalarda, tek bir idrar örneğinde protein ve kreatinin konsantrasyonlarının oranının, günlük proteinürinin derecesini yansıtacağı düşünülmüştür^(14,20). Bu yöntemde aynı idrar örneğindeki protein ve kreatinin konsantrasyonları oranlandığından, idrar konsantrasyonu veya dilüsyonuna göre düzeltme kendiliğinden yapılmış olur⁽¹⁹⁾. Yoshimoto ve ark⁽²⁰⁾, glomerülonefrit ve nefrotik sendromlu, GFH normal çocuklardan oluşan serilerinde gün içindeki tüm idrar örneklerinde idrar protein/kreatinin oranı ile günlük idrar protein miktarı arasında çok güçlü ilişki bulmuşlardır. Schwab ve ark⁽¹⁸⁾ GFH büyük değişiklikler gösteren erişkin hastalarda gün içinde herhangi bir zamanda alınan tek bir idrar örneğinde protein/kreatinin oranı ile proteinürinin derecesi arasında iyi bir ilişki saptamışlardır. Ginsberg ve arkadaşları⁽⁹⁾ tanıları ve GFH ve idrarla atılan protein miktarları büyük değişiklikler gösteren erişkin hastalarda yaptıkları çalışmada idrar protein/kreatinin oranı ile günlük idrar protein miktarı arasındaki en güçlü ilişkiyi öğleden önceki idrar örneklerinde tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda GFH normal hasta grubunda erken sabah idrarında (Grup A) ve öğleden sonraki idrar örneklerinde (grup C) idrar protein/kreatinin oranı ile günlük idrar protein miktarı arasında, çok güçlü korelasyon, gece yatmadan önceki idrar örneği (Grup E) için güçlü bir korelasyon bulundu. Öğleden önceki (Grup B) ve akşam idrar örneklerinde (Grup D) korelasyon zayıftı. Glomerüler filtrasyon hızı düşük hasta grubumuzda erken sabah (Grup A), öğleden önce (Grup B), öğleden sonra (Grup C) ve gece yatmadan önceki (Grup E) idrar örneklerinde idrar protein/kreatinin oranı ile proteinürinin derecesi arasında çok güçlü, akşam idrar örneklerinde (Grup D) zayıf korelasyon saptandı. Hem poliklinikten izlenen hem kliniğe yatırılan hastalarda muayene ve tetkikler genellikle sabah saatlerinde yapılmaktadır. Glomerüler filtrasyon hızı normal ve düşük hasta gruplarımızda erken sabah idrarında protein/kreatinin oranı ile günlük proteinüri miktarı arasında çok güçlü bir ilişki saptanmıştır. Bu parametrenin tüm proteinürili çocuklarda günlük proteinüri düzeyini belirlemekte pratikte kolaylıkla uygulanabilecek güvenilir bir gösterge

olduğunu söyleyebiliriz. Öğleden sonraki idrar örneklerinde de hem GFH normal, hem de düşük hastalarda protein/kreatinin oranı ile günlük proteinüri miktarı arasında iyi bir ilişki bulunduğundan gereğinde öğleden sonraki idrar örnekleri de bu amaçla kullanılabilir.

Glomerül filtrasyon hızı normal veya düşük olan hastalarda erken sabah idrarında protein konsantrasyonu ve erken sabah idrarı ile öğleden sonra idrarlarındaki protein/kreatinin oranı proteinürinin derecesi hakkında güvenilir bilgi veren, uygulanması kolay yöntemlerdir.

Kaynaklar

1. Carrie BJ, Myers BD, Golbetz H. Proteinuria and functional characteristics of the glomerular barrier in diabetic nephropathy. *Kid Int* 1980; 17: 669-76.
2. Mueller PW, Caudill SP. Urinary albumin excretion in children: factors related to elevated excretion in the United States population. *Ren Fail* 1999; 21: 293-302.
3. Cotran RS, Rennke HG. Anionic sites and the mechanism of proteinuria. *N Eng J Med* 1983; 309: 1050-2.
4. Dodge WF, West EF, Snith EH, Bunce H. Proteinuria and hematuria in school children: epidemiology and natural history. *J Pediatr* 1976; 88: 327-47.
5. Geary DF, Dillon MJ, Gammon K, Barratt TM. Tubular proteinuria in children without other defects of renal function. *Nephron* 1985; 40: 329-31.
6. Glassoc RJ. Postural (orthostatic) proteinuria: no cause for concern. *N Eng J Med* 1981; 305: 639-41.
7. Houser MT. Assessment of proteinuria using random urine samples. *J Pediatr* 1984; 104: 845-8.
8. Levit JI. The prognostic significance of proteinuria in young college students. *Ann Intern Med* 1967; 66: 685-96.
9. Norman ME. An office approach to hematuria and proteinuria. *Pediatr Clin North Am* 1987; 253: 236-40.
10. Rytand DA, Spreiter S. Prognosis in postural (orthostatic) proteinuria: forty to fifty-year follow-up of six patients after diagnosis by Tho-

- mas Addis. *N Eng J Med* 1981; 305: 618-21.
11. Waller KV, Ward KM, Mahan JD, Wismatt DK. Current concepts in proteinuria. *Clin Chem* 1989; 35: 755-65.
 12. Abithol C, Zilleruelo G, Freundlich M, Straus J. Quantitation of proteinuria with urinary protein/creatinine ratios and random testing with dipsticks in nephrotic children. *J Pediatr* 1990; 116: 243-7.
 13. Abuelo JG. Proteinuria: diagnostic principles and procedures. *Ann Intern Med* 1983; 98: 186-91.
 14. Ginsberg JM, Chang BS, Matarese RA, Garelle S. Use of single voided urine samples to estimate quantitative proteinuria. *N Eng J Med* 1983; 309: 1543-6.
 15. Greenhill A, Gruskin AB. Laboratory evaluation of renal function. *Pediatr Clin North Am* 1976; 23: 661-79.
 16. Houser MT. Assessment of proteinuria using random urine samples. *J Pediatr* 1984; 104: 845-8.
 17. Rennie IDB, Keen H. Evaluation of clinical methods for detecting proteinuria. *Lancet* 1967; 9: 489-92.
 18. Schwab SJ, Christensen RL, Dougherty K, Khlar S. Quantitation of proteinuria by the use of protein-to-creatinin ratios in single urine samples. *Arch Intern Med* 1987; 147: 943-4.
 19. Shaw AB, Risdon P, Lewis-Jackson JD. Protein creatinine index and albustix in assessment of proteinuria. *Br Med J* 1983; 287: 929-32.
 20. Yoshimoto M, Tsukahara H, Saito M et al. Evaluation of variability of proteinuria indexes. *Pediatr Nephrol* 1990; 4: 136-9.
 21. McCrory WW. Changes in normal value of glomerular filtration rate as measured by the creatinin clearance. In: Behrman RE, Voufhan VC, Nelson WE eds. *Textbook of Pediatrics*. 13th edition. Philadelphia: Saunders, 1987: 1111-2.
 22. Kramer BK, Kernz M, Röss KM et al. Influence of strenuous exercise on albumin excretion. *Clin Chem* 1988; 34: 2516-8.
 23. Mahurkar SD, Dunea G, Pillay VKG, Levine H, Gandhi V. Relationship of posture and age to urinary protein excretion. *Br Med J* 1975; 3: 712-5.