

## Akut gastroenteritli çocuklarda klinikte varsayılan ve gerçek dehidratasyonun karşılaştırılması

Comparison of clinical estimation and actual dehydration in children with acute gastroenteritis

Saç R<sup>1</sup> Dallar Y<sup>1</sup> Sarıyıldız E<sup>1</sup> Aral Y Z<sup>2</sup> Acar B<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kliniği- ANKARA

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği- AYDIN

### Özet

**Giriş:** Çocuklarda akut gastroenteritlere bağlı dehidratasyonlarda hidrasyonun (vücudun sıvı durumunun) değerlendirilmesi tedavi için temeldir. Ancak klinik bulgular dehidratasyonun derecesini belirlemede her zaman güvenilir olmayabilir.

**Amaç:** Akut gastroenterite bağlı dehidratasyon nedeniyle kliniğimizde izlenen çocuklarda ağırlık kaybı yüzdesini tahmin etmede klinik ve laboratuvar bulguların karşılaştırılması, klinikte tahmin edilen ve gerçek dehidratasyon yüzdeleri arasında fark olup olmadığının belirlenmesidir.

**Gereç ve yöntem:** 1 Haziran 2004-1 Aralık 2004 tarihleri arasında akut gastroenterite bağlı dehidratasyon nedeniyle Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniğine yatırılan ve intravenöz sıvı tedavisi gereken, 40 çocuk (2 ay-7yaş) retrospektif olarak çalışmaya alındı. Çocukların tedavi öncesi klinik değerlendirmede tahmin edilen dehidratasyon dereceleri, tedavi tamamlandıktan sonra hesaplanan gerçek dehidratasyon dereceleriyle karşılaştırıldı.

**Sonuçlar:** Çocukların 26'sı (%65) erkek, 14'ü (%35) kız olup en sık fizik muayene bulguları deri turgorunda azalma ve göz yaşı olmaması idi (%90). Dehidratasyonun klinik derecesine göre üre yüksekliği ve asidoz sıklığı karşılaştırıldığında fark bulunmadı (Sırasıyla p=0.80 ve 0.20). Dehidratasyonun klinik derecesine göre sodyum ve potasyum bozukluğu açısından fark bulunmadı (Sırayla p=0.30 ve 0.50). Klinik olarak 30 (%75) çocuk orta derecede dehidrate iken, gerçekte 4 (%10) orta ve 33 (%82.5) çocuk hafif dehidrate olup anlamlı yanılma payı bulundu (p<0.001).

**Tartışma:** Bu çalışmada akut gastroenterite bağlı dehidratasyonlarda klinik derecelendirmede yanılma payı vardı, ancak dehidratasyonun derecesiyle laboratuvar değerleri karşılaştırıldığında fark bulunmadı.

**Anahtar sözcükler:** Çocuklar, dehidratasyon, gastroenterit, tahmin

### Summary

**Introduction:** Assessment of hydration status in dehydrated children with acute gastroenteritis is the mainstay of therapy. However, clinical findings may not always lead to accurate assessment of degree of dehydration.

**Aim:** To compare clinical and laboratory findings in children that were hospitalized in our clinic because of dehydration due to acute gastroenteritis, to determine if there is a difference between clinical and real dehydration rates.

**Material and Methods:** Forty children that were hospitalized in Pediatric Clinic between 1 June 1-December 1, 2004, were included in the study.

**Results:** Twenty six (65%) of children were boys, and 14 (35%) were girls. The most frequent physical findings were abnormal skin turgor and absence of tears (90%). There were no differences in frequencies of blood urea levels, acidosis, sodium and potassium imbalance when compared with degree of dehydration (p=0.80, 0.20, 0.30 and 0.50 respectively). According to clinical assessment 30 (75%) were moderately dehydrated, whereas 4 (10%) were moderately and 33 (82.5%) were mildly dehydrated in real, a significant margin of error was found (p<0.001).

**Discussion:** In this study dehydration degrees of children with acute gastroenteritis were not accurately estimated in clinical practice, however, when compared, there were no significant differences between the degree of dehydration and laboratory values.

**Key words:** Children, dehydration, gastroenteritis, estimation

## Giriş

Çocukluk çağında solunum yolu enfeksiyonlarından sonra akut gastroenteritlere (AGE) bağlı dehidratasyon sık görülen hastalıklar içinde ikinci sıradadır (1). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ishali 24 saatte üçten fazla dışkılama veya sadece anne sütü ile beslenen bebeklerde ise her zamankinden daha sık ve sulu dışkılama olarak tanımlamaktadır. Akut başlayan ve 14 günden kısa süren (çoğunlukla 7 gün içinde sonlanan) ishale akut ishal denir (2).

Dünyada her yıl beş yaşın altındaki çocuklarda yaklaşık bir milyar ishal vakası görülmektedir. Her çocuk yılda ortalama 3 kez (1-12 kez) ishal olmakta, 2.2 milyon çocuk bu nedenle ölmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde hastaneye yatışların %30'u ishali hastalıklardan olmaktadır (2). İshale bağlı ölümler en sık iki yaşından küçük çocuklarda dışkıyla kaybedilen sıvı ve elektrolitlerin yerine konulmaması nedeniyle olmaktadır. Küçük çocuklar su isteklerini ifade edemedikleri için kendilerine bir erişkin su vermedikçe hidrate olamazlar. Dehidratasyon küçük çocuklarda birkaç saat içinde gelişebilir. Bu nedenle hidrasyonun değerlendirilmesi tedavi için temeldir. Dehidratasyonun derecelendirilmesi kaybedilen sıvı miktarının vücut ağırlığına olan oranına göre yapılmaktadır. Çoğunlukla daha önceki vücut ağırlığı bilinmediği için derecelendirme klinik bulgulara göre yapılmaktadır.

Ayrıca kapiller geri dolum zamanının iki saniye üzerinde olması belirgin dehidratasyon lehine alınabilir (2). Ancak klinik bulgular dehidratasyonun derecesini belirlemede her zaman güvenilir olmayabilir. Hidrasyon durumunun doğru tahmin edilememesi ve dehidratasyonun olduğundan daha fazla ön görülmesi gereksiz yere hastanede yatışa ve sıvı tedavisi uygulanmasına, daha az tahmini ise tedavide gecikmeye ve semptomların ağırlaşmasına yol açar (3).

Bu çalışmanın amacı AGE ve dehidratasyon nedeniyle kliniğimizde izlenen çocuklarda ağırlık kaybı yüzdesini tahmin etmede klinik ve laboratuvar bulguların karşılaştırılması, klinikte tahmin edilen ve gerçek dehidratasyon yüzdeleri arasında fark olup olmadığının belirlenmesidir.

## Gereç ve Yöntem

Hastanemiz Çocuk Kliniği'ne 1 Haziran 2004-1 Aralık 2004 tarihleri arasında, AGE'e bağlı dehidratasyon nedeniyle yatırılan ve intravenöz sıvı tedavisi uygulanması gereken, 2 ay-7 yaş arası, 40 çocuk retrospektif olarak çalışmaya alındı.

Bütün çocukların Tablo 1'de verilen klinik bulgulara göre başlangıçta tahmin edilen dehidratasyon derecesi, tedavi öncesi ve sonrası laboratuvar bulguları, tedavi öncesi ve sonrası ağırlık ölçümleri incelendi (1,2,4).

**Tablo 1.** Dehidratasyonun Dünya Sağlık Örgütüne göre klinik sınıflandırması

Değerlendirme	Hafif Dehidratasyon (%3-5)	Orta dehidratasyon (%6-10)	Ağır dehidratasyon (>%10)
Deri turgoru	Normal	Azalmış	Çok azalmış
Ağız mukozası	Hafif kuru	Çok kuru	Çatlamış
Göz yaşı	Hafif azalmış	Yok	Yok
Fontanel	Normal/ hafif çökük	Çökük	Çökük
Kalp hızı	Normal/ hafif artmış	Artmış	Belirgin taşikardi
Kan basıncı	Normal	Hafif düşmüş	Azalmış
İdrar çıkışı	Hafif oligüri	Oligüri	Oligüri/anüri
Bilinç düzeyi	Susuzluk nedeniyle huzursuz. Açık/cevap var	İrrite	Minimal cevap ya da cevap-sızlık
Nabız şekli	Dolgun, normal hızda	Hızlı	Hızlı ve zayıf
Deri	Ilık, pembe	Soğuk, soluk	Soğuk, siyanotik
Ağırlık kaybı (vücut ağırlığının %'si)	<= 5	6-10	>10

Laboratuvarda hastanın tedavi öncesi ve sonrasında tam kan (hemoglobin, hematokrit, beyaz küre, trombosit), biyokimya sonuçları, kan gazı (pH ve bikarbonat) ile idrar pH ve dansitesi incelendi. Serum sodyumu <130 mEq/L

ise hiponatremik, 130-150 arası izonatremik, >150 mEq/L ise hipernatremik dehidratasyon, potasyum < 3.5 mEq/L olduğunda hipopotasemi, >5.5 mEq/L ise hiperpotasemi ve bikarbonat <16 mEq/L ve pH <7.25 ise

asidoz olarak değerlendirildi (1). Hemoglobin, hematokrit, beyaz küre, trombosit, üre ve kreatinin sonuçlarının değerlendirilmesi çocuklar için yaşa göre belirtilen normal değerlere göre yapıldı (5,6).

Hastaların klinik muayene ve laboratuvar bulguları ile klinisyenin başlangıçtaki dehidratasyon derecesi tahmini ve tedavi sonrasındaki ağırlığının yatış ağırlığından çıkarılıp yüzdesinin hesaplanmasıyla bulunan gerçek dehidratasyon yüzdesi kaydedildi. Parenteral sıvı tedavisi idame sıvı tedavisi (zorunlu kayıplar ve anormal kayıplar) ve defisit (açık) tedavisi Holiday-Segar yöntemine göre yapıldı(7). Hiponatremik dehidratasyonda sodyum açığı =  $0.6 \times \text{kg} \times (135 - \text{hasta'nın sodyumu})$  olarak hesaplandı. Hipernatremik dehidratasyonda serbest su açığı (Litre)= $0.6 \times \text{kg} \times (1 - (\text{hasta sodyumu} / 140)) + 48$  saatlik idame su gereksinimi  $\frac{1}{2}$  veya  $\frac{1}{4}$  serum fizyolojik (% 5 Dekstroz) olarak verildi (8,9). Bikarbonat defisiti (açığı) = $0.6 \times \text{kg} \times (15 - \text{hasta'nın bikarbonatı})$  şeklinde hesaplandı (4). İntravenöz sıvıya potasyum ilavesi hasta idrar yaptıktan sonra ve serum potasyum sonucuna göre ayarlandı.

İstatistiksel analiz SPSS 11.5 programı kullanılarak yapıldı. Tedavi öncesi ve sonrası serum elektrolit ve tam kan değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon, gerçek ve tahmini dehidratasyon derecesinin karşılaştırılmasında Marjinal Homojenite Testi kullanıldı.  $P < 0.05$  anlamlı kabul edildi.

Bu çalışma hastanemiz yerel etik kurulu tarafından onaylandı.

## Bulgular

Çalışmaya alınan 40 çocuğun 26'sı (%65) erkek, 14'ü (%35) kızdı. Yaşları 2 ay-7 yaş arası ( $15.5 \pm 17.8$  ay )

**Tablo 3.** Ağırlık ve boy persentillerine göre dehidratasyon derecelerinin karşılaştırılması

Dehidratasyon derecesi	Hafif (%)	Orta (%)	Ağır (%)	Toplam (%)	
Ağırlık persentili	<%3	1 (14.3)	4 (57.1)	2 (28.6)	7 (100)
	%3-50	2 (6.9)	24 (82.8)	3 (10.3)	29 (100)
	>%50	2 (50)	2 (50)	0	4 (100)
Boy persentili	<%3	1 (14.3)	4 (57.1)	2 (28.6)	7 (100)
	%3-50	3 (13)	17 (73.9)	3 (13)	23 (100)
	>%50	1 (10)	9 (90)	0	10 (100)

Akut gastroenterit ve dehidratasyona ek olarak ikişer çocukta otitis media ve idrar yolu enfeksiyonu, birer çocukta menenjit ve pnömoni vardı. Dışkı mikroskopi incelemesinde çocukların dördünde amebiyazis saptandı. Tüm hastalardan

arasındaydı. En sık fizik muayene bulguları deri turgorunda azalma ve göz yaşı olmaması idi (Tablo 2).

**Tablo 2.** Akut gastroenterite bağlı dehidratasyon tanısıyla yatan çocukların klinik bulguları

Fizik muayene bulgusu	n	%
Turgorda azalma	36	90
Ağız mukozası kuruluğu	33	82.5
Göz yaşı yok	36	90
Fontanel çöküklüğü	31	77.5
Taşikardi	8	20
Hipotansiyon	13	32.5
Oligüri	20	50
Bilinç düzeyinde değişiklik	13	32.5
Derisi soğuk ve soluk	8	20

Klinisyen tarafından klinik bulgularına göre çocukların beşinde (%12.5) hafif, 30 (%75)'unda orta, ve beşinde (%12.5) ağır dehidratasyon olarak değerlendirildi. Çocukların tedavi öncesi ağırlık ortalaması  $8441.3 \pm 3565.3$ gr (min-max: 2650-21000) ve boy ortalaması  $73.2 \pm 13.8$ cm (51-121cm) olup boyu ve sıvı tedavisi sonrası ağırlığı <%3 olan yedi çocuk vardı (Tablo 3). Ağırlık ve boy değerleri < %3 olan yedi çocuğun ikisi (%28.6) ağır dehidratasyon olarak değerlendirildi (Tablo 3).

dışkı kültürü alındı, birinde salmonella üredi, diğerlerinde üreme olmadı.

Dehidratasyonun klinik derecesine göre üre yüksekliği ve asidoz sıklığı karşılaştırıldığında fark bulunmadı (Tablo 4).

**Tablo 4.** Dehidratasyon derecesine göre üre yüksekliği ve asidoz sıklığı

Dehidratasyon derecesi	Hafif (%)	Orta (%)	Ağır (%)	Toplam (%)	P
Üre yüksekliği	4 (13.8)	21 (72.4)	4(13.8)	29(100)	0.8
Asidoz	3 (8.8)	26 (76.5)	5(14.7)	34(100)	0.2

Asidozu olmayan çocuklarda ağır dehidratasyon görülmedi ( $p=0.2$ ). Üre yüksekliği ile dehidratasyonun derecesi açısından bakıldığında istatistiksel olarak fark saptanmadı ( $p=0.8$ ).

Çocukların 15 (%37.5)'inde hiponatremi, ikisinde (%5) hipernatremi, 10 (%25)'unda hipopotasemi ve ikisinde (%5) hiperpotasemi vardı. Dehidratasyonun

linik derecesine göre sodyum ve potasyum bozukluğu açısından fark bulunmadı (Sırayla  $p=0.3$  ve  $0.5$ ).

Sıvı elektrolit tedavisi tamamlandıktan sonra tekrar yapılan ağırlık ölçümleri  $8768.5 \pm 3655$ gr (3200-21700gr) idi. Ağırlık kaybı ortalama  $3.8 \pm 4.2$  olarak belirlendi. Laboratuvar sonuçları tedavi öncesiyle karşılaştırıldı (Tablo 5).

**Tablo 5.** Sıvı elektrolit tedavisi öncesi ve sonrası laboratuvar sonuçlarının karşılaştırılması

Ölçülen değer	Tedavi öncesi medyan (min-max)	Tedavi sonrası medyan (min-max)	$p$
Sodyum (mEq/L)	135.0 (126-158)	135.0 (126-142)	0.75
Potasyum (mEq/L)	4.0 (2.4-8.0)	3.9 (2.7-4.7)	0.70
Üre (mg/dL)	29 (8.3-158)	16.5 (1.8-72)	* $<0.001$
Kreatinin (mg/dL)	0.3 (0.1-4)	0.2 (0.1-0.5)	* $<0.001$
Klor (mEq/L)	106.0 (93-124.3)	105.0 (93-120)	*0.04
Kan pH	7.28 (6.9-7.45)	7.40 (7.2-7.48)	* $<0.001$
Hemoglobin (gr/dL)	11.1 (7.9-15.3)	10.8 (7.6-15.2)	* $<0.001$
Beyaz küre (/mm <sup>3</sup> )	12.300 (2200-33.300)	9.750 (3600-13.000)	* $<0.001$
Trombosit (/mm <sup>3</sup> )	417.000 (135.000-869.000)	408.000 (165.000-750.000)	* $<0.001$

Sıvı elektrolit tedavisi sonrası ağırlıkları önceki ağırlıklarından çıkarılarak gerçek dehidratasyon yüzdeleri saptandı. Klinikte konulan dehidratasyon oranları ile gerçek dehidratasyon oranları arasında fark bulundu (Tablo 6).

Klinik olarak 30 (%75) hasta orta derecede dehidrate iken, gerçekte ise 4 (%10) hasta orta ve 33 (%82.5) hasta hafif dehidrate olup anlamlı yanılma payı bulundu ( $p<0.001$ ).

**Tablo 6.** Klinik dehidratasyon ile gerçek dehidratasyonun karşılaştırılması

		Klinik dehidratasyon sayı (%)			
		Hafif	Orta	Ağır	Toplam
Gerçek dehidratasyon sayı (%)	Hafif	5 (15.2)	24 (72.7)	4 (12.1)	33 (100)
	Orta	0 (0)	4 (100)	0 (0)	4 (100)
	Ağır	0 (0)	2 (66.7)	1 (33.3)	3 (100)
Toplam		5 (12.5)	30 (75)	5 (12.5)	40 (100)

$P<0.001$  (Marjinal Homojenite testi)



## Tartışma

Bu çalışmada AGE ve dehidratasyon nedeniyle kliniğimize yatırılıp tedavi verilen 40 çocuk hastanın klinik ve laboratuvar bulguları incelendi ve klinikte konulan dehidratasyon derecesi ile gerçek dehidratasyon derecesi karşılaştırıldı.

Çocukların çoğunluğu (%75) orta derecede dehidrate olup dehidratasyon derecesine göre elektrolit bozuklukları ve asidoz sıklığına bakıldığında fark bulunmadı. Yılmaz ve ark. retrospektif olarak 1-21 ay arası 168 AGE ve dehidratasyonlu çocukta laboratuvar testlerinin dehidratasyon derecesini tahmin etmede yararlılığını araştırmışlar, dehidratasyon derecesi arttıkça üre ve bikarbonatta artma olduğunu, sodyum değerleri ile dehidratasyon derecesi arasında ise ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir (10). Vega ve ark. klinisyenlerin dehidratasyon derecesini tahminde yanılabilirliklerini ve özellikle ağır dehidratasyonda serum bikarbonat düzeyinin klinik bulgularla birlikte değerlendirilmesinin faydalı olduğunu belirtmişlerdir (3). Shaoul ve ark. 300 çocuğu içeren çalışmalarında (1-24 ay) klinik olarak dehidratasyonu tahmin etmede klinik ve laboratuvar bulguların çeliştiğini, ancak üre ve anyon açığının iyi birer gösterge olduğunu saptamışlardır (11). Mackenzie ve ark. yüksek üre, düşük pH ve artmış baz açığı ile dehidratasyon derecesinin ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (12). Bonadio ve ark. ise 50 AGE'li çocukta (1ay-12 yaş arası) bizim çalışmamızla uyumlu olarak üre yüksekliğinin hidrasyon durumunu yansıtmadığını bulmuşlardır (13). Narchi ve ark. 106 çocukta yine bizim çalışmamıza benzer şekilde bikarbonat düzeyinin dehidratasyon derecesi ile ilişkili olmadığını, sıvı açığının tahmininde serum bikarbonat düzeylerine güvenilmemesi gerektiğini saptamıştır (14). Ağır dehidratasyonlarda elektrolit bozukluğu ve asidoz beklenen bir bulgudur ancak dehidratasyon derecesini tahmin etmede sadece laboratuvar bulgularına bakılarak karar vermek doğru değildir.

Çalışmamızda hastaların sıvı tedavisi öncesi ve sonrası üre, kreatinin, hemoglobin, beyaz küre, trombosit, klor ve kan pH değerlerinde anlamlı fark varken potasyum ve sodyum için fark bulunmadı. Hemoglobin, beyaz küre ve trombosit değişikliklerinin hemokonsantrasyondan dolayı olduğu düşünüldü. Klinik değerlendirmede en sık fizik muayene bulguları turgorda azalma (%90), göz yaşı yokluğu (%90), ağız mukozası kuruluğu (%82.5) ve

## Kaynaklar

1. Wathen JE, MacKenzie T, Bothner JP. Usefulness of the serum electrolyte panel in the management of pediatric dehydration treated with intravenously administered fluids. *Pediatrics* 2004;114:1227-34.
2. Özalp I, Tuncer M. İshal. *Katkı Pediatri Dergisi* 2000;21:1-5.
3. Vega RM, Avner JR. A prospective study of the usefulness of clinical and laboratory parameters for predicting percentage of dehydration in children. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:179-82.
4. Greenbaum LA. Pathophysiology of body fluids and fluid therapy. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB ed(s). *Nelson textbook of pediatrics*. Philadelphia:Saunders, 2004:191-252.

fontanel çöküklüğü (%77.5) idi. Deri katlantısının eski haline dönme süresi, ağız mukozasının kuruluk derecesi, göz kürelerinde çökme ve mental durum değişikliğinin dehidratasyonun derecesiyle orantılı olduğu bildirilmiştir (4). Gorelick ve ark. dehidratasyon tahmininde kullanılan klinik göstergelerin geçerli ve güvenilir olduğunu ve en az üç klinik gösterge üzerinden tahminde bulunulmasının önemli olduğunu, ancak yararlı bir dehidratasyon göstergesi olan kapiller geri dolum zamanında uzamanın da duyarlılık ve özgüllüğünün düşük olduğunu belirtmişlerdir (15).

Vega ve Avner klinisyenlerin klinik olarak dehidratasyonu değerlendirmelerinde hafif dehidratasyonda %74, ortada %33 ve ağırda % 70 doğru değerlendirdiklerini ve özellikle orta derecede dehidratasyonu tahminde yanılma payı olduğunu görmüşlerdir (3). Bizim çalışmamızda da klinik değerlendirmede çoğunluğu orta derecede dehidrate kabul edilen çocukların tedavi öncesi ve sonrasında ağırlık ölçümleri karşılaştırıldığında gerçekte çoğunluğu hafif dehidrate bulundu ve klinik değerlendirmede dehidratasyonun fazla oranda tahmin edildiği görüldü ( $p<0.001$ , Marjinal Homojenite Testi). Mackenzie ve ark. klinik dehidratasyonun %3.2 oranında fazla tahmin edildiği bunun da gereksiz yere hastanede yatışa ve intravenöz sıvı tedavisi alınmasına yol açtığını belirtmişlerdir (12). Çalışmamızda çocukların çoğunda elektrolit bozukluğunun, metabolik asidozun olması, yedisinde malnütrisyon eşlik etmesinin klinik tablonun daha ağır görünmesine yol açtığını, bu nedenle yapılan klinik değerlendirmede hastanın gerçek dehidratasyonunda yanılma ortaya çıktığını düşünüyoruz.

Çocukluk çağında hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde önemli morbidite ve mortalite nedeni olan AGE ve buna bağlı dehidratasyonlarda klinik derecelendirmede bu çalışmada yanılma payı bulunmuş, ancak dehidratasyonun derecesiyle laboratuvar değerleri karşılaştırıldığında fark bulunmamıştır. Akut gastroenteritli çocuklarda dehidratasyon derecesini tahminde klinik ve laboratuvar bulgularının değerlendirileceği daha fazla sayıda vakanın olduğu geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Teşekkür:** Ankara Üniversitesi Biyoistatistik Bölümü'nde Sayın Beyza Doğanay'a çalışmanın istatistiklerini yaptığı ve yardımları için teşekkür ederiz.

5. Pesce MA, Nicholson JF. Reference ranges for laboratory tests and procedures. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB ed(s). Nelson textbook of pediatrics. Philadelphia:Saunders, 2004:2398-99.
6. Glader B. The anemias. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB ed(s). Nelson textbook of pediatrics. Philadelphia:Saunders, 2004:1604-6.
7. Holiday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. Pediatrics 1957;19:823-32.
8. Assadi F, Copelovitch L. Simplified treatment strategies to fluid therapy in diarrhea. Pediatr Nephrol. 2003;18:1152-6.
9. Molteni KH. Initial management of hypernatremic dehydration in the breastfed infant. Clin Pediatr 1994;33:731-40
10. Yılmaz K, Karaböcüoğlu M, Çıtak A, et al. Evaluation of laboratory tests in dehydrated children with acute gastroenteritis. J Paediatr Child Health. 2002 ;38:226-8.
11. Shaoul R, Okev N, Tamir A, et al. Value of laboratory studies in assessment of dehydration in children. Ann Clin Biochem. 2004;41(Pt 3):192-6.
12. Mackenzie A, Barnes G, Shann F. Clinical signs of dehydration in children. Lancet. 1989 9;2(8663):605-7
13. Bonadio WA, Hennes HH, Madagame E, et al. Efficacy of measuring BUN in assessing children with dehydration due to gastroenteritis. Ann Emerg Med. 1989;18:755-7.
14. Narchi H. Serum bicarbonate and dehydration severity in gastroenteritis. Arch Dis Child 1998;78:70-1.
15. Gorelick MH, Shaw KN, Murphy KO. Validity and reliability of clinical signs in the diagnosis of dehydration in children. Pediatrics. 1997 ;99(5):E6