



## Kronik Böbrek Hastalığında Beslenme

Nutrition in Chronic Renal Disease

Derya Özmen<sup>1</sup>, Betül Pehlivan Zorlu<sup>1</sup>, Nida Dinçel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Dr Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

### Öz

Kronik böbrek hastalığı (KBH), yapısal veya fonksiyonel böbrek hasarının, en az 3 ay boyunca devam etmesi olarak tanımlanır. Kronik böbrek hastalığında çocuklar büyüme geriliği açısından belirgin risk altındadır. Bu nedenle beslenmenin yakın izlemi önemlidir. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) ve konu ile ilgili makaleler taranarak KBH' da beslenme önerileri derlenmiştir. KDIGO başlıklar altında önerilerde bulunmuştur. Periyodik aralıklarla, evre 2-5 KBH'lı tüm çocuklar beslenme durumu ve büyüme çizelgeleri ile takip edilmelidir. Beslenme durumu üç günlük diyet listesi ya da üç defa 24 saatlik diyet listesi ile değerlendirilmelidir. Büyüme değerlendirmesinde ağırlık ve boy, yaşa göre persentil çizelgeleri ya da standart deviasyon skoru (SDS) ile takip edilmelidir. Tahmini kuru ağırlık ve yaşa göre ağırlık persentilleri değerlendirilmelidir. Yine vücut kitle indeksi (VKİ) ve üç yaş altında baş çevresi takibi yapılmalıdır. Kronik böbrek hastalığı evre 5 hemodiyaliz hastalarında normalize edilmiş protein katabolizma hızı hesaplanmalıdır. Takip sıklığı hastanın yaşına ve hastalığın evresine, beslenme ve büyüme durumuna göre planlanmalıdır. Fakat genel olarak belirlenen, sağlıklı yaşlılarına göre iki kat sıklıkta izlenmeleridir. Poliüri, büyüme gelişme geriliği, gerileyen veya düşük VKİ, besin alımında yetersizlik ve sık hastalanan çocuk ve infantlarda izlem sıklığı artırılmalıdır. Kişiselleştirilmiş bir beslenme planı çocuk ve bakım veren için planlanmalıdır. Beslenme yönetiminde asil olarak önerilen planlamanın pediatrik nefroloji ekibi, diyetisten ve çocuğun bakıcısı ile eş zamanlı olarak multidisipliner şekilde yürütülmesidir. Kronik böbrek hastalığında risk faktörleri, modifiye edilebilir ve edilemez olarak ayrılabilir. Modifiye edilemeyen risk faktörleri; düşük doğum ağırlığı, prematürite, azalan böbrek kütlesi ile somatik büyüme, daha önceki akut böbrek hasarı, düşük glomerül filtrasyon hızı (GFR) iken; modifiye edilebilir risk faktörleri; hipertansiyon, proteinüri, obezite, asidoz, anemi, vasküler disfonksiyon ve sigaradır. Bunun dışında bir de ilerlemeyi artıracak faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar ise; artmış ürik asit düzeyi, metabolik sendrom, glomerüler hiperfiltrasyon, hiperfosfatemi, artmış

Çocuklarda KBH ilerledikçe iştah ve besin alımı azalır. Bu nedenle iştahsızlık, besinlerin bağırsaklardan emiliminde azalma, fiziksel ve nörobilişsel gelişimi etkileyen metabolik asidoz nedeniyle malnutrisyon sık görülür. Kilo kaybı özellikle GFR <35 mL/dk/1,73m<sup>2</sup>ye düştüğünde meydana gelir ve bu da son dönem böbrek yetmezliği için yüksek risk teşkil eder. Belirli büyüme parametrelerine bağlı beslenme tedavisi KBH olan çocuklar için geliştirilmiş olup pediatrik ve beslenme uzmanları ile koordine bir şekilde takip edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Beslenme; kronik böbrek hastalığı; kalori

### Abstract

Chronic kidney disease (CKD) is defined as the persistence of structural or functional kidney damage for at least three months. Children in CKD are at significant risk for growth retardation. Monitoring of nutrition is important.

Nutrition recommendations in CKD were compiled by scanning Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) and related articles.

All children with CKD stages 2-5 should be followed periodically with nutritional status and growth charts. Nutritional status should be evaluated with a diet list. In growth assessment, weight and height should be followed with percentile charts for age or standard deviation. Normalized protein catabolism rate should be calculated in CKD Stage 5 hemodialysis patients. The frequency of follow-up should be planned according to the age of the patient and the stage of the disease, nutrition and growth status. However, what is generally determined is that they are observed twice as often as their healthy agemates. The frequency of follow-up should be increased in children and infants with polyuria, growth retardation, regressing or low body mass index (BMI), inadequate food intake, and frequently sick children. A personalized nutrition plan should be planned for the child and caregiver. In nutritional management, the recommended planning is to be carried out in a multidisciplinary manner simultaneously with the pediatric nephrology team, dietitian and child's caregiver.

**Sorumlu Yazar:** Derya Özmen

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Dr Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nefroloji Kliniği  
İzmir, Türkiye

e-mail: drdozmen@yahoo.com

Risk factors in CKD can be divided into modifiable and non-modifiable. Unmodifiable risk factors; low birth weight, prematurity, somatic growth with decreased kidney mass, previous acute kidney injury, low glomerular filtration rate (GFR). Modifiable risk factors; hypertension, proteinuria, obesity, acidosis, anemia, vascular dysfunction, smoking. In addition, factors that will increase progress are increased uric acid level, metabolic syndrome, glomerular hyperfiltration, hyperphosphatemia, increased plasma FGF23 level.

As CKD progresses in children, appetite and food intake decrease. Therefore, malnutrition is common due to loss of appetite, decreased absorption of nutrients from the intestines, and metabolic acidosis that affects physical and neurocognitive development. Weight loss occurs especially when GFR falls to  $<35 \text{ mL/min/1.73m}^2$ , which poses a high risk for end stage renal disease. Nutritional therapy based on specific growth parameters has been developed for children with CKD and should be followed in coordination with pediatricians and nutritionists.

**Key Words:** Nutrition; chronic kidney disease; calorie

### Giriş

Kronik böbrek hastalığı (KBH) yapısal veya fonksiyonel böbrek hasarının en az 3 ay boyunca devam etmesi olarak tanımlanır. Fonksiyonel hasar tahmini glomerüler filtrasyon hızında (GFR) azalma ve/veya protein atılımında kalıcı artış ile karakterizedir. Akut ya da kronik böbrek yetmezliğinde tüm hastaların serum kreatinin değerlerinden GFR hesaplanır. Bu ölçüm klinik olarak böbrek yetmezliğinin derecesini anlamak ve hastalığın seyrini, tedaviye yanıtını değerlendirmek için kullanılır.

KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) kriterleri pediatrik kronik böbrek hastalığı tanısı ve evrelemesinde kullanılmaktadır (1). Evre 1'de klinik olarak kanıtlanmış böbrek hasarı vardır fakat GFR normal ölçülür. Evre 2-4'e kadar her bir evrede GFR'de %30 azalma görülür. Evre 5 ise fonksiyonel böbrek kaybının olduğu son dönem böbrek yetmezliğini gösterir. Çocuklarda KBH'nın ve son dönem böbrek yetmezliğinin (SDBY) en sık nedeni böbrek ve idrar yolunun konjenital anomalilerine bağlı gelişen hastalıklardır, bunu da yine sık olarak glomerüler hastalıklar ve nörojen mesane takip eder (2).

Kronik böbrek hastalığının yönetiminde rutin sağlık bakımı, hasarın ilerlemesini önlemek ya da yavaşlatmak, üremik toksisiteden, metabolik anormallikler ve malnutrisyondan kaçınmak, komplikasyonların tedavisi ve son dönem böbrek yetmezliği yaklaşırken böbrek replasman tedavisi ve böbrek transplantasyonuna hazırlanmak, erişkin dönem morbidite ve mortalite riskinin azaltılması başlıca unsurlardır (2, 3).

Rutin sağlık bakımı içerisinde öncelikle; kronik böbrek hastalığı ilerledikçe ortaya çıkan büyüme geriliği, yüksek kan basıncı, artmış kardiyovasküler risk (dislipidemi, anemi, D vitamini eksikliği ve sıvı - elektrolit anormallikleri) gibi komplikasyonların gelişme riski ile mücadele gerekmektedir. Dolayısıyla komplikasyonların taranması, böbrek fonksiyonlarının yakın takibi ve beslenmenin yoğun şekilde izlemi gereklidir (3-5).

KBH'da çocuklar büyüme geriliği açısından belirgin risk altındadır. Özellikle lineer büyümeyi etkilediğinden ve tam olarak geri dönüşümü sağlanamadığından beslenmenin etkisi infant dönemde daha önemlidir.

KDIGO ve konu ile ilgili makaleler taranarak kronik böbrek hastalığında beslenme önerileri derlenmiştir. KDIGO önerileri öncelikle şu başlıklar altında toplanmıştır;

1. Periyodik aralıklarla evre 2-5 KBH'lı tüm çocuklar beslenme durumu ve büyüme çizelgeleri ile takip edilmelidir. Beslenme durumu 3 günlük diyet listesi ya da 3 defa 24 saatlik diyet listesi ile değerlendirilmelidir. Büyüme değerlendirmesinde ağırlık ve boy, yaşa göre persentil çizelgeleri ya da SDS ile takip edilmelidir. Tahmini kuru ağırlık ve yaşa göre ağırlık persentilleri değerlendirilmelidir. Yine vücut kitle indeksi ve 3 yaş altında baş çevresi takibi yapılmalıdır. KBH Evre 5 hemodiyaliz hastalarında normalize edilmiş protein katabolizma hızı hesaplanmalıdır. Takip sıklığı hastanın yaşına ve hastalığın evresine, beslenme ve büyüme durumuna göre planlanmalıdır. Fakat genel olarak belirlenen, sağlıklı yaşitlarına göre 2 kat sıklıkta izlenmeleridir. Poliüri, büyüme gelişme geriliği, gerileyen veya düşük BMI, besin alımında yetersizlik ve sık hastalanan çocuk ve infantlarda izlem sıklığı artırılmalıdır.

2. Ortaya çıkan beslenme yetersizliklerini ve metabolik bozuklukları saptamak ve saldırgan şekilde tedavi etmek gereklidir. Serum bikarbonat düzeyleri en azından alt limit olan 22 mmol/l olacak şekilde düzeltilmelidir. Boy kısalığı saptanan çocuklarla rekombinant growth hormon tedavisi planlanmalıdır.

3. Kişiselleştirilmiş bir beslenme planı çocuk ve bakım veren için planlanmalıdır. Beslenme planı yapılırken çocuğun yaşı, gelişimi, kültürel tercihleri ve psikososyal durumu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu plan sık sık değerlendirilip akut hastalık ya da ortaya çıkan yeni durumlara göre tekrar modifiye edilmelidir. Beslenme yönetiminin özellikle çocuk ve renal hastalıklar konusunda uzman bir diyetisyen tarafından yapılması önerilmektedir. Yine asıl olarak önerilen ise bu planlamanın pediatrik nefroloji ekibi, diyetisten ve çocuğun bakıcısı ile eş zamanlı olarak multidisipliner şekilde yürütülmesidir.

KBH'da risk faktörleri modifiye edilebilir ve edilemez olarak ayrılabilir. Modifiye edilemeyen risk faktörleri; düşük doğum ağırlığı, prematürite, azalan böbrek kütlesi ile somatik büyüme, daha önceki akut böbrek hasarı, düşük GFR iken; modifiye edilebilir risk faktörleri; hipertansiyon, proteinüri, obezite, asidoz, anemi, vasküler disfonksiyon, sigaradır. Bunun dışında bir de ilerlemeyi artıracak faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar ise; artmış ürik asit düzeyi, metabolik sendrom, glomerüler hiperfiltrasyon, hiperfosfatemi, artmış plazma FGF23 düzeyi (2).

Çocuklarda KBH ilerledikçe iştah ve besin alımı azalır (6, 7). Bu nedenle iştahsızlık, besinlerin bağırsaklardan emiliminde azalma, fiziksel ve nörobilişsel gelişimi etkileyen metabolik asidoz nedeniyle malnutrisyon sık

görülür (8). Kilo kaybı özellikle GFR <35 mL/dk/1,73m<sup>2</sup>'ye düştüğünde meydana gelir ve bu da SDBY için yüksek risk teşkil eder (9). Beslenmenin düzenlenmesi 2008'de oluşturulan KBH'da beslenme kılavuzuna göre planlanabilir, kılavuza göre küçük yaş ve ileri evre KBH'larda daha sık değerlendirme gerekir. Her değerlendirmede büyüme ölçümleri, diyet listesi gözden geçirilir. Riskli olan çocuklarda gerekirse 3 günlük diyet kaydı tutturularak değerlendirme yapılır (10). Belirli büyüme parametrelerine bağlı beslenme tedavisi KBH olan çocuklar için geliştirilmiş olup pediatrik ve beslenme uzmanları ile koordine bir şekilde takip edilmelidir.

Modifiye edilebilir risk faktörlerinden proteinüri podositopatoloji ile ilişkili oluşu nedeniyle önem taşır. Yine obezite IgA nefropatisinde negatif prognostik faktör olmakla birlikte, KBH'da bağımsız olarak hastalığın progresyonunu hızlandırmaktadır ve kilo verme ile hiperfiltrasyon ve proteinüri azalır (2).

#### **Enerji İhtiyacı**

Güncel kılavuzlara göre KBH'lı çocukların kalori alımı; kronolojik yaşlarına, cinsiyetlerine, vücut kitle indekslerine ve fiziksel aktivite düzeylerine göre tahmini enerji gereksinimlerine göre düzenlenmelidir. Çünkü bu ihtiyacın %80'inden azı alındığında büyüme etkilenmektedir. Genel olarak kalori alımında yağlar, karbonhidratlar ve protein alımının dağılımı genel pediatrik popülasyondan farklı değildir. Fakat bu dağılımın dengesiz olması kardiyovasküler hastalıklar ve obezite açısından risk altında olan KBH'lı çocuklarda daha önemlidir (11). Sıvı kısıtlaması gerekli olan hastalarda formül yoğunlaştırılarak kalori eklenmesi düşünülmelidir. KBH'lı çocuklarda en başta planlanan enerji alımı kronolojik yaşa göre öngörülen enerji ihtiyacı ile hesaplanır, beklenen büyüme gözlenmezse enerji alımı artırılır. Hesaplama formülleri Tablo 1'de gösterilmiştir (5).

Öncelikli olarak oral alım tercih edilmekle birlikte yeterli enerji alımını sağlamak için bir gastrostomi, nazogastrik (ng) tüp gibi yöntemlere de başvurmak gerekebilir (10, 12). Bu yöntemler anoreksiyaya bağlı oral kalori ihtiyacını karşılayamayan hastalarda da başarılıdır. İdame hemodiyaliz tedavisi alan ve yetersiz beslenmesi olan ve beslenmeyi oral ya da ng tüp ile sağlayamayan çocuklarda intradiyalitik parenteral beslenme denemesi önerilmektedir. Bununla birlikte obezite açısından riskli hastalarda aşırı kalori alımından kaçınılmalıdır.

Karbonhidratlar kalori için toplam referans diyet alımının %45-65'ini oluşturmalı, kompleks karbonhidratlar tercih edilmeli ve basit şekerlerden kaçınılmalıdır. Diyetteki yağ ise toplam kalorisinin %25-35'i civarında olmalı, doymuş ve trans yağlar yerine doymamış yağlar tercih edilmelidir. 1-3 yaş arası çocuklar için ise yüzdenin bir miktar artırılması önerilir. Geri kalan enerji miktarı da proteinlerden elde edilir (10).

#### **Protein İhtiyacı**

Diyetteki protein yükünün ilerleme üzerine etkisi oldukça dikkat çekmektedir. Yapılan son hayvan çalışmalarında protein alımının 0,6/kg/gün'den az olması SDBY'ne gidişi geciktirir. Yapılan çalışmalarda erken sonuçlar bu yönde

olsa da, sonraki analizler daha az olumlu sonuçlanmıştır. Yine aşırı kısıtlı protein diyeti beslenme eksikliği nedeni ile sorun oluşturabilir. Wingen ve arkadaşlarının 1 yıl süreli tedavideki çalışmasında düşük protein diyetinin KBH progresyonuna etkisinin olmadığını göstermiştir (2, 13).

Evre 3 KBH'lı hastaların protein alımı; yaş ve cinsiyete göre hesaplanan referans diyet alımının %100-140'ı, Evre 3 ve 4 için de %100-120'si kadar olmalıdır (Tablo 2).

Periton diyalizi yapılan hastalar içinse kaybı telafi etmek için günde ortalama 0,15 g/kg – 0,3 g/kg arası olmalıdır. Oral alım yetersizse protein desteği yapılmalıdır (14). KBH'lı çocuklarda böbrek fonksiyonundaki azalmayı etkilemediğinden ve aynı zamanda büyümeyi bozabileceğinden protein kısıtlaması önerilmez (13, 15, 16). Bununla birlikte hiperfiltrasyona potansiyel katkısı ve fazla metabolit oluşumu nedeniyle protein alımı aşırı olmamalıdır (17). Yine 3 yaşından küçük çocuklar ve boyu 3 persentilin altında olanlar daha fazla proteine ihtiyaç duyacağından hesaplamaları boy yaşlarına (şu anki boyunun %50 persentile denk gelen yaşı) bakılarak hesaplanmalıdır. Ek olarak KBH ve büyüme geriliği olan çocukların önemli bir yüzdesinde normal nihai yetişkin boya ulaşmak için büyüme faktörlerinin gerekliliği gösterilmiştir (18).

#### **Vitamin ve Mineraller**

KBH'lı çocuklarda vitamin alımı referans diyet miktarının tamamı olmalıdır. Tiamin (B1), Riboflavin (B2), Pridoksin (B6), Vitamin B12, A, C, E, K ve folik asit ile birlikte minerallerden de bakır ve çinko alınmalıdır (Tablo 3-4) (10).

#### **Kemik Mineral Dengesi**

Kronik böbrek hastalığında artan fosfor düzeyine karşı PTH artışının kemik metabolizması, kardiyovasküler fonksiyonlar, bağışıklık ve böbrek fonksiyonları üzerine olumsuz etkisi mevcuttur (2). Mineral metabolizması ve kemik yapısındaki anormallikler ilerleyici kronik böbrek hastalığının evrensel bulgusudur. Kırıklar, kemik ağrısı, avasküler nekroz, rikets, büyüme geriliği ve iskelet deformiteleri görülebilir. KBH'lı çocuklar tedavi edilmediğinde kemik-mineral bozuklukları ilk olarak evre 2'de tespit edilebilir. Başlangıçta belirti yokken laboratuvarında serum kalsiyum, fosfor, paratiroid hormonu (PTH) ve 1,25- dihidroksivitamin D düşüklüğü mevcuttur. Daha ileri evre hastalar semptomatik hale gelir. Evre 3'te 6-12 ayda bir, evre 4'te 3-6 ayda bir, evre 5'de ise 1-3 ayda bir kalsiyum ve fosfat değerleri ve 6 ayda bir PTH değerleri ölçülmelidir. Tedavide hedef dinamik kemik hastalığını ve osteomalazi oluşmasını engellemeye çalışırken ortaya çıkan sekonder hiperparatiroidizmi önlemek ve tedavi etmektir. Sekonder hipertiroidizm; fosfat retansiyonu, 1,25- dihidroksi vitamin D eksikliği, hipokalsemi ve parathormona (PTH) karşı iskelet direncinin neden olduğu paratiroid bezi hipertrofisine bağlı oluşur. Fosfat retansiyonun düzeltilmesi diyetle fosfat kısıtlaması ve bir fosfat bağlayıcının kombinasyonu ile sağlanır. Evre 2 ve evre 4 arası çocuklarda eğer 25 hidroksi vitamin D seviyesi düşükse oral ergokalsiferol veya kolekalsiferol ile desteklemek ve yeterli kalsiyum seviyesini sağlamak gerekir.

25 hidroksi vitamin D seviyesi normale yüksek PTH'lı çocuklara kalsitriol gibi aktif vitamin D kullanılır.

Evre 5 KBH'lı çocuklarda ise diyetle fosfat kısıtlaması, fosfat bağlayıcılar ve aktif D vitamini analogu

**Tablo 1:** Kronik böbrek hastalığı olan çocuklarda enerji ihtiyacı hesaplama formülleri (KDIGO Kronik Renal Yetmezlikte Beslenme için Klinik Pratik Kılavuzu 2008 Güncellemesi)

YAŞ	HESAPLANAN ENERJİ İHTİYACI (kcal/gün) = Harcanan enerji+ Biriktirilen enerji
0-3 ay	[89 x ağırlık (kg) - 100] + 175
4-6 ay	[89 x ağırlık (kg) - 100] + 56
7-12 ay	[89 x ağırlık (kg) - 100] + 22
13-35 ay	[89 x ağırlık (kg) - 100] + 20
3-8 yaş	Kızlarda [135.3-30.8 x yaş (yıl) + FA x [10 x ağırlık (kg) +934 x boy (m)] + 20 Erkeklerde [88.5 – 61.9 x yaş (yıl) + FA x [26.7 x ağırlık (kg) +903 x boy (m)] + 20
9-18 yaş	Kızlarda [135.3-30.8 x yaş (yıl) + FA x [10 x ağırlık (kg) +934 x boy (m)] + 25 Erkeklerde [88.5 – 61.9 x yaş (yıl) + FA x [26.7 x ağırlık (kg) +903 x boy (m)] + 25

**Tablo 2:** KBH' da Proteinler için Referans Diyet Alım Tablosu (10)

Yaş	Referans Diyet Alımı				
	Referans diyet alımı (g/kg/gün)	Evre 3 KBH için önerilen (g/kg/gün)	Evre 4 veya 5 KBH için önerilen (g/kg/gün)	Hemodiyaliz için önerilen (g/kg/gün)	Periton Diyalizi için önerilen (g/kg/gün)
0 – 6 ay	1.5	1.5 - 2.1	1.5 - 1.8	1.6	1.8
7 - 12 ay	1.2	1.2 - 1.7	1.2 – 1.5	1.3	1.5
1 - 3 yaş	1.05	1.05 - 1.5	1.05 – 1.25	1.15	1.3
4 - 13 yaş	0.95	0.95 – 1.35	0.95 – 1.15	1.05	1.1
14 – 18 yaş	0.85	0.85 – 1.2	0.85 – 1.05	0.95	1

**Tablo 3:** Suda Eriyen Vitaminlerin Diyetle Alımları

	Tiamin (mg/gün)	Riboflavin (mg/gün)	Niyasin (mg/gün)	Pantotenik asit (mg/gün)	Vitamin B6 (mg/gün)	Biotin (mcg/gün)	Vitamin C (mg/gün)
<b>Bebek</b>							
0 – 6 ay	0.2	0.3	2	1.7	0.1	5	40
7 – 12 ay	0.3	0.4	4	1.8	0.3	6	50
<b>Çocuk</b>							
1 – 3 yıl	0.5	0.5	6	2	0.5	8	15
4 – 8 yıl	0.6	0.6	8	3	0.6	12	25
<b>Erkek</b>							
9 - 13 yaş	0.9	0.9	12	4	1	20	45
14 – 18 yaş	1.2	1.3	16	5	1.3	25	75
<b>Kız</b>							
9 - 13 yaş	0.9	0.9	12	4	1	20	45
14 – 18 yaş	1	1	14	5	1.2	25	65

Kombinasyonu uygun fosfat değeri ve normalin 2-3 katından fazla olmayan PTH konsantrasyonunu sağlamak üzere gereklidir.

KBH Evre 2-5 ve evre 5 hastalarda fosfat bağlayıcılardan ve besin kaynaklarından alınan toplam kalsiyum miktarı yaşa göre önerilen referans miktarının %100 ile 200'ü civarında olmalıdır.

#### Sıvı ve Elektrolit Dengesi

KBH Evre 2-5 ve poliüri olan hastalarda kronik intravasküler deplesyondan kaçınmak ve en uygun büyümeyi teşvik etmek için ek serbest su ve sodyum takviyeleri düşünülmelidir. Yine periton diyalizi

programında olan ve KBH evre 5 olan çocuklarda sodyum takviyeleri düşünülmelidir. Hipertansiyonu olan çocuklarda ise sodyum kısıtlamasına gidilebilir.

Oligoanürik KBH evre 3-5 olan hastalarda sıvı yüklenmesini önlemek için sıvı alımı kısıtlanmalıdır. Yine hiperkalemi riski olanlarda potasyum alımı kısıtlanmalıdır (10).

KBH'da diyetisyen tarafından gıdaların sodyum içeriği ve işlenmiş gıdalardan uzak durma bilgisi gibi konularda mutlaka eğitim verilmelidir. Su ve sodyum dengesinde tuz kaybı ve idrar konsantrasyonunda artış varsa (ishal gibi hastalık durumlarında) özellikle küçük çocuklarda



bağımsız olarak sıvı erişimi olmadığı ve ihtiyaçlarını anlatamadığı için sıvı konusunda bakım verene bağımlılık vardır, bu hatırlatılmalıdır. Eğer tuz ve sıvı yüklenmesi varsa diyetle sodyum kısıtlaması ve diüretik tedavi

birlikte verilir. Sodyum kısıtlamasına ihtiyaç duyulan çocuklarda KDOQI önerisine uygun olarak 1500-2400 mg/gün'den

**Tablo 4:** Yağda eriyen vitaminlerin diyetle alımları

	A vitamini (mcg/gün)	Vitamin D (Kalsiferol) (mcg/gün)	Vitamin E (alfa- tokoferol) (mg/gün)	Vitamin K (mcg/gün)
<b>Bebek</b>				
0 – 6 ay	400 (600)	10 (25)	4 (4)	2 (2)
7 – 12 ay	500 (600)	10 (37,5)	5 (5)	2.5 (2.5)
<b>Çocuk</b>				
1 – 3 yıl	300 (600)	15 (62,5)	6 (200)	30 (30)
4 – 8 yıl	400 (900)	15 (75)	7 (300)	55 (55)
<b>Erkek</b>				
9 - 13 yaş	600 (1700)	15 (100)	11 (600)	60 (60)
14 – 18 yaş	900 (2800)	15 (100)	15 (800)	75 (75)
<b>Kız</b>				
9 - 13 yaş	600 (1700)	15 (100)	11 (600)	60 (60)
14 – 18 yaş	700 (2800)	15 (100)	15 (800)	75 (75)

\*Parantez içerisinde maksimum miktarlar gösterilmiştir.

\*1 mcg retinol aktivite eşdeğeri= 3.3 Ünite Vitamin A, 1 mcg kalsiferol = 40 İU, 1 mg alfa-tokoferol = 1.47 İU

daha az sodyum alımı önerilir (10). Küçük çocuklarda uygulama zorluğu görülse de 25-75 mg/kg/gün (1-3 mmol/kg/gün) makul değerlerdir (19).

#### **Komplikasyonların yönetimi**

##### **Hiperkalemi**

Potasyum dengesi GFR 15 ml/dk/1,73m<sup>2</sup>'nin altına düşene kadar korunur. Hiperkalemide öncelikli neden düşük GFR'ye bağlı yetersiz potasyum atılımıdır. Diğer faktörler ise diyetle yüksek potasyum alımı, artmış doku yıkımı, metabolik asidoz, hipoaldesteronizm veya bozulmuş hücrel potasyum alımı olarak sayılabilir. Bu faktörlerin düzeltilmesinin yanı sıra hiperkalemide yaklaşım potasyum bağlayıcılarla birlikte düşük potasyum içerikli diyetle sağlanır. Bu da mama ya da dışardan takviye besin alan bebeklerde düşük potasyum içeriklilerin seçilmesi ile sağlanabilir. Anne sütünde potasyum düzeyi zaten düşüktür ve KBH'da önerilir. Gıdalardaki potasyum miktarı bilgisi her zaman bulunmadığından diyetisyen tarafından potasyumdan zengin gıdalar (çikolata, patates, yeşil yapraklı sebzeler vb.) açısından bilgi verilmeli ve alternatif tüketim yöntemleri sunulmalıdır. Yine bebeklerde ve küçük çocuklarda formül mamaların potasyum içeriğini azaltmak için düşük solüt yüklü formül mamaları tercih etmek ya da kayekselat kullanımı düşünülmelidir (20).

##### **Artmış Kardiyovasküler risk**

KBH'lı çocuklar hipertansiyon, sol ventrikül hipertrofisi, obezite, dislipidemi ve anormal glukoz metabolizması açısından risk altındadır.

Hipertansiyonla mücadele farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedaviler içerir. Obezite için kilo verme, düzenli egzersiz ve diyet önerileri yapılmalıdır. Meyve sebze açısından zengin diyet ve yağ ile tuzun azaltılması önerilir. Aşırı alkol alımı, kafein, sigara ve enerji içeceklerine maruziyetin azaltılması gerekir.

Yine diyabetes mellitusun KBH ile ilişkisi iyi tanımlanmıştır. Metabolik sendrom üreminin nedeni ya da sonucu olabilir. DM olmasa bile KBH artmış insülin "enci ile birlikte ve glukoz metabolizmasını bozar (2).

slipidemi ise; KBH'lı çocuklarda kardiyovasküler hastalık riskini artıran en önemli etmenlerdendir. Son yapılan çalışmalarda dislipideminin %45 prevalansı olduğu görülmektedir (21). ApoE-boş farelerde yapılan çalışmada yüksek yağlı diyetin tübülointersitsiyel kollajen birikimini artırdığı gösterilmiştir. İki yaşından büyük çocuklar kılavuza göre yıllık olarak dislipidemi açısından taranmalıdırlar (22). Çocuklarda gözlemsel veriler dislipidemi riskinin KBH'lı çocuklarda yüksek olduğunu göstermektedir. Bu hastalar ayrıntılı lipit profili ile değerlendirilmeli, yaşam tarzı değişiklikleri ve diyet önerileri ile birlikte takip edilmelidir. Tablo 5'de dislipidemisi olan evre 5 KBH/böbrek transplantlı hastalarda diyet önerileri lipit değerlerine göre diyet önerileri gösterilmiştir (10).

Diyete rağmen dislipideminin kontrol altına alınamadığı durumlarda (LDL> 130 mg/dl) ise büyük çocuklarda statin kullanımı düşünülebilir (23).

##### **Transplant Hastalarında Beslenme Yaklaşımı**

Bağımsız sistemini baskılayan ilaçların yan etkilerini en aza indirirken beslenme gereksinimlerini karşılamak için diyet değerlendirilmesi ve danışmanlık gerekir. Kilo alımını yönetmek için enerji gereksinimlerinin yaşına ve boya göre yaşına bakılarak enerji gereksiniminin %100'ü verilmelidir. Kilo alma ya da verme durumuna göre yeniden ayarlama yapılmalıdır (10). Referans diyet alımı değerleri; fizyolojik aralıklarda karbonhidrat, protein ve doymamış yağlardan kalori dengesi, obezite, dislipidemi ve kortikosteroid kaynaklı diyabeti önlemek ve yönetmek için bu hastalarda kullanılabilir. Yine bu hastalarda hipertansiyon, immünsupresif ajanlar ve bozulmuş

böbrek fonksiyonları nedeniyle anormal sıvı elektrolit dengesi varlığında diyet değişikliği planlanmalıdır.

Besin kaynakları ve oral fosfat bağlayıcılardan alınan toplam kalsiyumun referans diyet alımının 2 katını geçmemesi önerilir. Dikkat edilmesi gereken diğer

**Tablo 5:** KBH'lı çocuklar için önerilen maksimum ve minimum oral/ enteral fosfor alımı (10)

Yaş	Fosfor referans diyet alımı (mg/gün)
6 ay altı	100
6 ay-1 yaş	275
1-3	460
3-8	500
9-18	1250

## SONUÇ

Çocuklarda KBH ilerledikçe iştah ve besin alımı azalır. Bu nedenle iştahsızlık, besinlerin bağırsaklardan emiliminde azalma, fiziksel ve nöro bilişsel gelişimi etkileyen metabolik asidoz nedeniyle malnütrisyon sık görülür. Kilo kaybı özellikle GFR 35 mL/dk/1,73m<sup>2</sup>'ye düştüğünde meydana gelir ve bu da SDBY için yüksek risk teşkil eder. Belirli büyüme parametrelerine bağlı beslenme tedavisi KBH olan çocuklar için geliştirilmiş olup pediatristler ve beslenme uzmanları ile koordine bir şekilde takip edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- 1.Andrassy KM. Comments on 'KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease'. *Kidney international*. 2013;84:622-3.
- 2.Schnaper HW. Pathophysiology of Progressive Renal Disease in Children. In: Avner ED, editor. *Pediatric nephrology*. Seventh Edition, 2016.
- 3.National Kidney F. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*. 2002;39(Suppl 1):S1-266.
- 4.Foster BJ, Leonard MB. Measuring nutritional status in children with chronic kidney disease. *The American journal of clinical nutrition*. 2004;80:801-14.
- 5.Kopple JD. National kidney foundation K/DOQI clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*. 2001;37(Suppl 2):S66-70.
- 6.Ayestaran FW, Schneider MF, Kaskel FJ, Srivaths PR, Seo-Mayer PW, Moxey-Mims M, et al. Perceived appetite and clinical outcomes in children with chronic kidney disease. *Pediatric nephrology*. 2016;31:1121-7.
- 7.Chen W, Ducharme-Smith K, Davis L, Hui WF, Warady BA, Furth SL, et al. Dietary sources of energy and nutrient intake among children and adolescents with chronic kidney disease. *Pediatric nephrology*. 2017;32:1233-41.
- 8.Sgambat K, Matheson MB, Hooper SR, Warady B, Furth S, Moudgil A. Prevalence and outcomes of fragility: a frailty-inflammation phenotype in children with chronic

önemli konu enfeksiyon riski yüksek gıdalardan kaçınılmasıdır (10).

- 9.Ku E, Kopple JD, McCulloch CE, Warady BA, Furth SL, Mak RH, et al. Associations Between Weight Loss, Kidney Function Decline, and Risk of ESRD in the Chronic Kidney Disease in Children (CKiD) Cohort Study. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*. 2018;71:648-56.
- 10.Group KW. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Children with CKD: 2008 update. Executive summary. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*. 2009;53(Suppl 2):S11-104.
- 11.Betts PR, Magrath G, White RH. Role of dietary energy supplementation in growth of children with chronic renal insufficiency. *Br Med J*. 1977;1:416-8.
- 12.Rees L, Shaw V, Qizalbash L, Anderson C, Desloovere A, Greenbaum L, et al. Delivery of a nutritional prescription by enteral tube feeding in children with chronic kidney disease stages 2-5 and on dialysis-clinical practice recommendations from the Pediatric Renal Nutrition Taskforce. *Pediatric nephrology*. 2021;36:187-204.
- 13.Wingen AM, Fabian-Bach C, Schaefer F, Mehls O. Randomised multicentre study of a low-protein diet on the progression of chronic renal failure in children. *European Study Group of Nutritional Treatment of Chronic Renal Failure in Childhood*. *Lancet*. 1997;349:1117-23.
- 14.Shaw V, Polderman N, Renken-Terhaardt J, Paglialonga F, Oosterveld M, Tuokkola J, et al. Energy and protein requirements for children with CKD stages 2-5 and on dialysis-clinical practice recommendations from the Pediatric Renal Nutrition Taskforce. *Pediatr Nephrol*. 2020;35:519-31.
- 15.Uauy RD, Hogg RJ, Brewer ED, Reisch JS, Cunningham C, Holliday MA. Dietary protein and growth in infants with chronic renal insufficiency: a report from the Southwest Pediatric Nephrology Study Group and the University of California, San Francisco. *Pediatric nephrology*. 1994;8:45-50.
- 16.Chaturvedi S, Jones C. Protein restriction for children with chronic renal failure. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2007:CD006863.

- 17.Uribarri J, Tuttle KR. Advanced glycation end products and nephrotoxicity of high-protein diets. *Clinical journal of the American Society of Nephrology : CJASN*. 2006;1:1293-9.
- 18.Mahan JD, Warady BA, Consensus C. Assessment and treatment of short stature in pediatric patients with chronic kidney disease: a consensus statement. *Pediatric nephrology*. 2006;21:917-30.
- 19.Rene G. VanDeVoorde CSW, and Bradley A. Warady. Management of Chronic Kidney Disease in Children. In: Avner ED, editor. *Pediatric nephrology*, 2016.
- 20.Bunchman TE, Wood EG, Schenck MH, Weaver KA, Klein BL, Lynch RE. Pretreatment of formula with sodium polystyrene sulfonate to reduce dietary potassium intake. *Pediatric nephrology*. 1991;5:29-32.
- 21.Saland JM, Pierce CB, Mitsnefes MM, Flynn JT, Goebel J, Kupferman JC, et al. Dyslipidemia in children with chronic kidney disease. *Kidney international*. 2010;78:1154-63.
- 22.Baek HS, Kim SH, Kang HG, Choi HJ, Cheong HI, Ha IS, et al. Dyslipidemia in pediatric CKD patients: results from KNOW-PedCKD (KoreaN cohort study for Outcomes in patients With Pediatric CKD). *Pediatric nephrology*. 2020;35:1455-61.
- 23.Palmer SC, Strippoli GF, Craig JC. KHA-CARI commentary on the KDIGO Clinical Practice Guideline for Lipid Management in Chronic Kidney Disease. *Nephrology*. 2014;19:663-6.

---

Yazarların herhangi bir çıkar çatışması yoktur.  
 Çalışmada hiçbir hibe veya destek kullanılmamıştır.  
 Tüm yazarlar çalışmanın tüm aşamalarında katkıda bulduklarını beyan etmişler ve makalenin son halini onaylamışlardır.  
 Yazarlar bu çalışmanın başka bir dergide yayınlanmadığını, sunulmadığını ve başka bir derginin incelemesinde olmadığını beyan ederler.

---