



Böbrek Hastalıklarında Beslenme

Gökhan Baysoy

Medipol Üniversitesi Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme



Sunum içeriđi

- Böbrek hastalıklarında beslenme sorunları
- Beslenme durumunun deđerlendirmesi
- Beslenme desteği endikasyonları ve izlem
- Özgöl makro ve mikrobeyinler



10. Ulusal Çocuk Gastroenteroloji Hepatoloji ve Beslenme Kongresi

30 Nisan - 3 Mayıs 2014
Anemon Hotel, Malatya

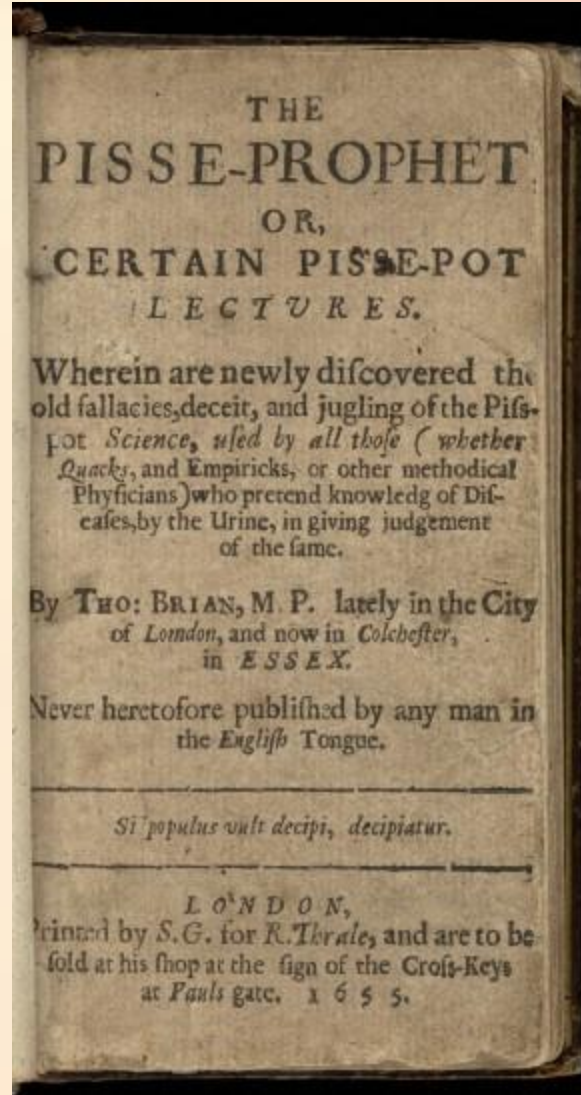


Ministry of Health of the Republic of Turkey
General Directorate of Health Services



Whaastem pinx.

J. Sarrabat fecit et excudit.



Dr Thomas Brian, 1655

Isaac Sarrabat 1600; Physician examining a urine flask.
(US National Library of Medicine)

Büyüme geriliği mortalite ilişkisi

- Boy z skorundaki her bir birim düşüşle ölüm riski %14 artıyor (ABD Renal Veri Sistemi, 1949 çocuk, kronik diyaliz tedavisine başlayan)
- ABD Renal Veri Sistemi, 1112 hasta, diyaliz uygulanan ya da 1990-1995 arasında transplantasyon yapılan çocuklar,
 - Boy < -3 SD 2.9 kat
 - Boy > -3 SD ve <-2 SD 2 kat ölüm riskini artırıyor
- Kuzey Amerika Pediatrik Transplant Çalışması (NAPRTCS), 1992-2000 yılları arasında diyaliz tedavisi başlanan 2306 çocuk, boy <1 persentil ile ≥1 persentil karşılaştırıldığında ölüm riski 2 kat artıyor.

Böbrek hastalığında beslenme hedefleri

- En uygun beslenme durumunun sağlanması ve sürdürülmesi (uygun miktar ve tipte besinle normal büyüme ve vücut kompozisyonuna ulaşmak)
- Üremik toksisite, metabolik anormallikler ve malnütrisyonundan kaçınmak
- Kronik morbidite ve mortalite riskini azaltmak



Böbrek hastalıklarında beslenme durum değerlendirilmesi

Table 1. Recommended Parameters and Frequency of Nutritional Assessment for Children with CKD Stages 2 to 5 and 5D

Minimum Interval (mo)

Stage	Description	Treatment
1	Kidney damage with normal GFR	
2	Kidney damage with mild ↓ GFR	
3	Moderate ↓ GFR	of kidney transplant recipient
4	Severe ↓ GFR	
5	Kidney failure	dialysis (HD or PD)

Abbreviations: CKD, chronic kidney disease; GFR, glomerular filtration rate; HD, hemodialysis; ↑, increased; ↓, decreased.

age percentile or SDS	0.5-1.5	0.5-1.5	0.5-1	1-3	1-2	1-2	N/A	N/A	N/A	N/A
nPCR	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1*

Abbreviation: N/A, not applicable.

*Only applies to adolescents receiving HD.

Sağlıklı bebek ve çocuklarda önerilen takip sıklığından 2 kat daha sık olmalıdır

Böbrek hastalıklarında beslenme durum değerlendirilmesi

Ölçüm		Diğer sorunlar
Beden kitle indeksi	<p>Pubertal gelişimi tamamlanmamış çocuklarda ölçümleri kronolojik değil boy yaşına göre değerlendirmek yararlı olabilir; Yaşa göre BKİ z skoru yerine boy-yaşına göre BKİ z skoru</p>	Vücut kompozisyonu hakkında bilgi vermez
Boy		Beslenme dışı faktörlerden etkilenir
Deri altı kıvrım kalınlığı		-
Orta kol çevresi		Toplam kas kütlesiyle ilişkisi açık değil, ufak değişikliklere duyarsız
Serum albümin, prealbümin		Sistemik inflamasyonda azalır

Böbrek hastalıklarında beslenme durum değerlendirilmesi

- Antropometri-biyoiimpedans-nütrisyon (ABN) skoru
 - Boy
 - Kilo
 - Beden kitle indeksi
 - Orta kol kas çevresi (MAMC)
 - Kol kas alanı (AMA)
 - Kol yağ alanı (AFA)
 - Biyoiimpedans parametreleri

Boy kısalığı/büyüme geriliği nedenleri

- Kalori alımında azalma
- Metabolik asidoz
- BH-IGF aks patolojileri
- Puberte gecikmesi
- Kortikosteroid tedavisi
- Tuz kaybı
- Renal osteodistrofi

Yaşa göre kalori alımı az

Peki ya vücut boyutuna göre kalori alımı nasıl?

Yetersiz kalori
alımı mı
büyüme
geriliği yapıyor



Büyüme
geriliği mi
yetersiz kalori
alımına yol
açıyor?

Böbrek hastalıklarında beslenme

Normal büyüme için yaşa göre önerilen enerjinin en az %80'i sağlanmalı.

Beslenme planı bireyselleştirilmeli.

Hastalar beslenme destek ekibi tarafından yakından izlenmeli.

Beslenme desteği endikasyonları

- Ağızdan beslenmeyi tolere edememe
- Artmış metabolik gereksinim
- Akut olarak %10 ya da daha fazla kilo kaybı
- Boy yaşına göre beden kitle indeksi <5 persentil ya da >85 persentil
- Yetersiz kilo alımı, boy <3 persentil (<-2SD), boy persentilinde düşüş
- Beslenmeyle ilgili biyokimyasal testlerde anormallikler
- <2500 gr doğum ağırlığı
- Poliüri, idrarı konsantre edememe
- Doğum haftasına göre doğum ağırlığı z skoru <-2SD

Beslenme takibinin daha sık yapılmasını gerektiren durumlar

- Küçük çocuk
- Antropometrik ölçümlerde, ağızdan beslenmede, gastrointestinal fonksiyonlarda, beslenme ilişkili laboratuvar değerlerinde, sıvı dengesi ve kan basıncında olumsuz değişiklikler
- Beslenme önerilerine uyulmaması
- Uzun süre ve yüksek doz kortikosteroid kullanımı
- Psikososyal durumda değişiklik
- Enteral beslenme tüpü yerleştirilmesi planlanan durumlar

Böbrek hastalarında beslenme: Kalori

- Kalori gereksinimi sağlıklı çocuklarla benzerdir, yaşa göre hesaplanır
- Boy z skoru $< -2SD$ ise boy yaşına göre kalori hesaplanır
- Obeziteye dikkat!!!
- Periton diyalizi uygulananlarda diyaliz sıvısından glukoz emilimi olabilir
 - 9kal/kg/gün
 - Aşırı kilolu çocuklarda dikkate alınmalıdır
 - Zayıflarda dikkate alınmaz

NormalBesinTüpleDiyaliz

Table 5. Nutrient Content or Infusion Rates of IDPN Reported From Small Pediatric Cohorts

Parameter/Nutrient	Goldstein 2002 (n = 3)	Orellana 2005 (n = 9)	Krause 2002 (n = 4)
Age (y)	17-25	17-26	4-18
Protein, g/kg/treatment	1.3	1.3	0.5-1.5
Dextrose, mg/kg/min	5-9	5-9	18-46
Fat, g/kg/h	not reported	≤0.2-0.3	≤0.2
kcal/kg/treatment	not reported	11 kcal/kg from protein + dextrose; not reported for lipids	

Dislipidemi

- Kardiyovasküler hastalıklar önde gelen mortalite nedenlerinden birisi (tüm ölümlerin %25'inden sorumlu)
- Evre ilerledikçe risk artıyor (evre 2 sonrası)
- Risk faktörleri azaltılmalı
 - Trigliserid ve kolesterol yüksekliği,
 - Obezite.
- Diyet ilişkili riskler
 - Kolesterol, trans yağ asitleri ve doymuş yağ asidi tüketimi
 - Yüksek miktarda karbonhidrat tüketimi
 - Çoklu doymamış yağ asidi kullanımı



Dislipidemi

- Dislipidemi
- Periferik
- Hipertansiyon

Table 7. Acceptable Macronutrient Distribution Ranges

Macronutrient	Children 1-3 y	Children 4-18 y
Carbohydrate	45%-65%	45%-65%
Fat	30%-40%	25%-35%
Protein	5%-20%	10%-30%

Source: Health Canada: http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/alt_formats/hpfb-dgpsa/pdf/nutrition/dri_tables-eng.pdf. Reproduced with the permission of the Minister of Public Works and Government Services Canada, 2008.

arasında

Dislipidemi tedavi önerileri (prepubertal)

Table 9. Dietary Treatment Recommendations for Children with Dyslipidemia and CKD Stages 5, 5D, and Kidney Transplant

Macronutrient	Serum LDL-C >100 mg/dL	Serum TG >150 mg/dL
Energy		If associated with excess weight, energy balance + activity recommendations for weight loss
Dietary fat	<30% of calories	Low
Dietary cholesterol	<200 mg/d	
<i>Trans</i> fatty acids	Avoid	
Saturated fatty acids	<7% of calories	
Carbohydrate		Low simple carbohydrate

Source: Kavey et al.¹⁷³

Malnütrisyonlu çocuklarda dislipidemi tedavi önerileri geçerli değildir

Obezite

- Nakil öncesi ve sonrası obezite mortaliteyle ilişkili

Kalori alımının azaltılması, diyetisyen destek ve takibi

6 ay kilo takibi

Günde >1 saat aktif oyun

TV başında geçirilen vakit < 1 saat

Özel egzersiz programı



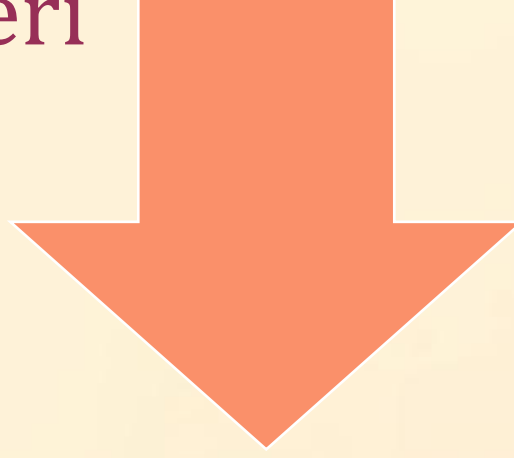
Lif

- > 1 yař 14 gr/1000kal/gün
- Düşük potasyum ve fosforlu diyet lif tüketimini olumsuz etkiler
- Mineral ve elektrolit içermeyen lif destekleri kullanılabilir



Omega 3 yağ asitleri

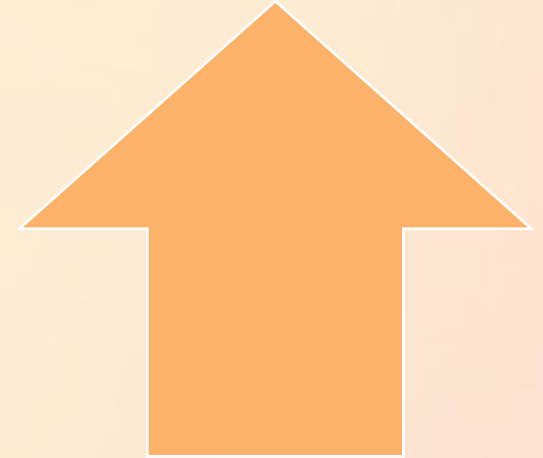
- Omega 3 yağ asitleri erişkin hastalarda trigliserid düzeylerini düşürmektedir.
- Çocuklarda az sayıda çalışma var
- Rutin kullanımını önerecek yeterli veri yok



Uzamış kanama zamanı,
diyabetik hastada
glisemik kontrolde
kötüleşme, LDL
kolesterolde artış, balık
yağı ürünlerindeki
çevresel kirleticiler



**Trigliserid
düzeyinde
azalma**



Protein

Table 12. Recommended Dietary Protein Intake in Children with CKD Stages 3 to 5 and 5D

Age	DRI				
	DRI (g/kg/d)	Recommended for CKD Stage 3 (g/kg/d) (100%-140% DRI)	Recommended for CKD Stages 4-5 (g/kg/d) (100%-120% DRI)	Recommended for HD (g/kg/d)*	Recommended for PD (g/kg/d)†
0-6 mo	1.5	1.5-2.1	1.5-1.8	1.6	1.8
7-12 mo	1.2	1.2-1.7	1.2-1.5	1.3	1.5
1-3 y	1.05	1.05-1.5	1.05-1.25	1.15	1.3
4-13 y	0.95	0.95-1.35	0.95-1.15	1.05	1.1
14-18 y	0.85	0.85-1.2	0.85-1.05	0.95	1.0

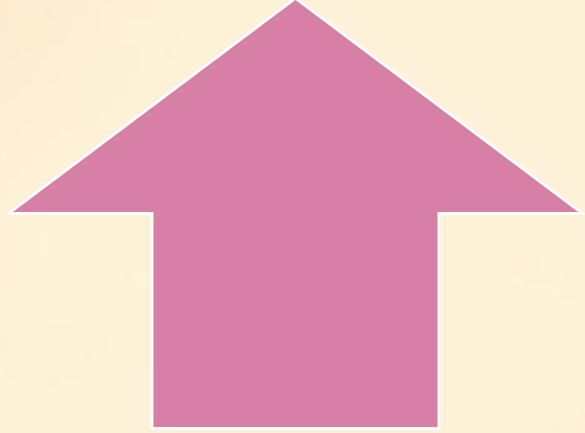
*DRI + 0.1 g/kg/d to compensate for dialytic losses.

†DRI + 0.15-0.3 g/kg/d depending on patient age to compensate for peritoneal losses.

Vitamin ve eser elementler

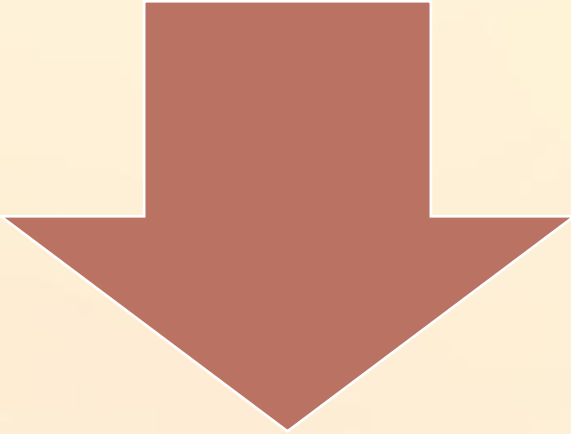
- Vitamin A, B, C, E ve K yaşıa göre önerilen miktarda alınmalıdır.
- Çinko, selenyum ve bakır önerilen miktarlarda alınmalıdır.
- Diyalize giren hastalarda suda eriyen vitamin desteği verilmelidir.

D vitamini kalsiyum ve fosfor



Yumuşak doku
kalsifikasyonu

Vasküler komplikasyonlar



Hipokalsemi

Osteopeni

D vitamini

Table 22. Recommended Supplementation for Vitamin D Deficiency/Insufficiency in Children with CKD

Serum 25(OH)D (ng/mL)	Definition	Ergocalciferol (Vitamin D ₂) or Cholecalciferol (Vitamin D ₃) Dosing	Duration (mo)
<5	Severe vitamin D deficiency	8,000 IU/d orally or enterally × 4 wk or (50,000 IU/wk × 4 wk); then 4,000 IU/d or (50,000 IU twice per mo for 2 mo) × 2 mo	3
5-15	Mild vitamin D deficiency	4,000 IU/d orally or enterally × 12 wk or (50,000 IU every other wk, for 12 wk)	3
16-30	Vitamin D insufficiency	2,000 IU daily or (50,000 IU every 4 wk)	3

Note: Conversion factor for Serum 25(OH)D: ng/mL × 2.496 = nmol/L.

Adapted with permission.¹²¹

Kalsiyum

- Yaşa göre önerilen kalsiyum miktarının %100-200'ü
- %100'den başlayıp plazma ve idrar kalsiyum miktarına göre artırılabilir
- Kalsiyum asetat* (fosfor bağlayıcı) ve kalsiyum karbonat (kalsiyum desteği) kullanılabilir
- Destek tedavisi; öğün arasında,
- Fosfor-bağlayıcı; öğünle birlikte

Table 20. Recommended Calcium Intake for Children with CKD Stages 2 to 5 and 5D

Age	DRI	Upper Limit (for healthy children)	Upper Limit for CKD Stages 2-5, 5D (Dietary + Phosphate Binders*)
0-6 mo	210	ND	≤420
7-12 mo	270	ND	≤540
1-3 y	500	2,500	≤1,000
4-8 y	800	2,500	≤1,600
9-18 y	1,300	2,500	≤2,500

Abbreviation: ND, not determined.

*Determined as 200% of the DRI, to a maximum of 2,500 mg elemental calcium.

Fosfor

- Hiperfosfate miyle morbidite ve mortalite arasında ilişki vardır (nedensel?)
- Fosfor \uparrow \longrightarrow PTH \uparrow \longrightarrow Metabolik kemik hastalığı
- Fosfor alımı günlük önerilen miktarın %100'n aşmamalı (evre 1-2)
- Fosfor alımı günlük önerilen miktarın %80'ini aşmamalı (evre 3-5)
- Fosfor alımı önerilenin 2 katına çıktığında serum düzeyi belirgin değişmez ancak PTH artmaya başlar.
- Evre 3-4'de 3 ayda bir, evre 5'de ayda 1 fosfor düzeyi ölçülmeli
- Fosfor bağlayıcılar kullanılabilir (kalsiyum ya da sevelamer gibi)

Table 24. Target Range of Serum PTH by Stage of CKD

CKD Stage	GFR Range (mL/min/1.73m ²)	Target Serum PTH (pg/mL)
3	30-59	35-70
4	15-29	70-110
5, 5D	<15	200-300

Reprinted with permission ¹²¹

Table 23. Recommended Maximum Oral and/or Enteral Phosphorus Intake for Children With CKD

Age	DRI (mg/d)	Recommended Phosphorus Intake (mg/d)	
		High PTH and Normal Phosphorus*	High PTH and High Phosphorus†
0-6 mo	100	≤100	≤80
7-12 mo	275	≤275	≤220
1-3 y	460	≤460	≤370
4-8 y	500	≤500	≤400
9-18 y	1,250	≤1,250	≤1,000

Source: Health Canada: http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/alt_formats/hpfb-dgpsa/pdf/nutrition/dri_tables-eng.pdf. Reproduced with the permission of the Minister of Public Works and Government Services Canada, 2008.

*≤ 100% of the DRI.

†≤ 80% of the DRI.

Table 25. Age-Specific Normal Ranges of Blood Ionized Calcium, Total Calcium and Phosphorus

Age	Ionized Calcium (mmol/L)	Calcium (mg/dL)	Phosphorus (mg/dL)
0-5 mo	1.22-1.40	8.7-11.3	5.2-8.4
6-12 mo	1.20-1.40	8.7-11.0	5.0-7.8
1-5 y	1.22-1.32	9.4-10.8	4.5-6.5
6-12 y	1.15-1.32	9.4-10.3	3.6-5.8
13-20 y	1.12-1.30	8.8-10.2	2.3-4.5

Adapted with permission ¹²¹; Specker.⁵²⁴

Conversion factor for calcium and ionized calcium: mg/dL × 0.25 = mmol/L.

Conversion factor for phosphorus: mg/dL × 0.323 = mmol/L.

Sıvı ve elektrolit

Table 26. DRI for Healthy Children for Water, Sodium, Chloride and Potassium

Age	Total Water* (L/d)		Sodium† (mg/d)		Chloride (mg/d)		Potassium (mg/d)	
	AI	Upper Limit	AI	Upper Limit	AI	Upper Limit	AI	Upper Limit
0-6 mo	0.7	ND	120	ND	180	ND	400	ND
7-12 mo	0.8	ND	370	ND	570	ND	700	ND
1-3 y	1.3	ND	1,000	1,500	1,500	2,300	3,000	ND
4-8 y	1.7	ND	1,200	1,900	1,900	2,900	3,800	ND
9-13 y	2.4	ND	1,500	2,200	2,300	3,400	4,500	ND
14-18 y	3.3	ND	1,500	2,300	2,300	3,600	4,700	ND

Evre 2 ve sonrası için sıvı kısıtlaması yoktur

- Evre 2 ve sonrası için potasyum kısıtlaması (meq/kg/gün)

Table 27. Insensible Fluid Losses

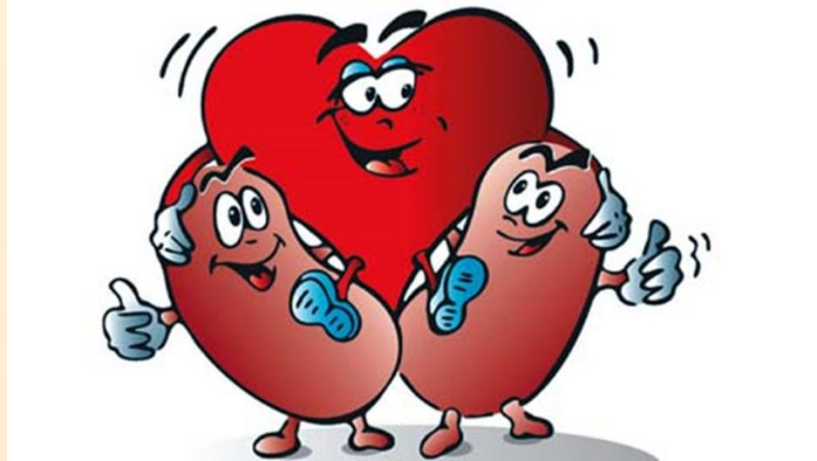
Age Group	Fluid Loss
Preterm infants	40 mL/kg/d
Neonates	20-30 mL/kg/d
Children and adolescents	20 mL/kg/d or 400 mL/m ²

Nakil sonrası beslenme

- İlaç yan etkileri (bulantı, kusma, ishal, iştah artışı)
- Günlük gereksinim kadar kalori (obeziteye dikkat!!)
- Dislipidemi siktir, ateroskleroz riskini artırır
- Glukoz intoleransı ve hiperglisemi erken dönemde siktir
- Hipertansiyon siktir; tuz kısıtlaması
- Hiperkalemi, hipofosfatemi, hipomagnezemi görülür
- Kalsiyum ve D vitamini alımı devam etmelidir
- Sıvı alımı artırılmalı

Sonuç

- B6brek hastalığı olan çocuklarda b6y6me geriliği mortaliteyle ilişkilidir
- Beslenme takibi ve beslenme durum değerlendirmesi sık yapılmalıdır
- Beslenme durumunda sorun olan hastalarda beslenme desteği uygulanmalıdır
- Bu ocuklarda kalori, protein, kalsiyum, fosfor, D vitamini alımları yakından izlenmelidir



GÜÇLÜ BÖBREKLER İÇİN TUZ TÜKETİMİNİ AZALT!

Günde 6 gramdan azı yarar, fazlası zarar!



İmmünsupresif ilaç yan etkileri

Table 29. Nutrition-Related Side-Effects of Immunosuppressive Medications

Maintenance Agents	Nutrition Side-Effects
Azathioprine Corticosteroids (prednisone, methylprednisolone)	Nausea, vomiting, sore throat, altered taste acuity Hyperglycemia, hyperlipidemia, sodium retention, hypertension, increased appetite and weight gain, osteoporosis, calciuria, muscle wasting, peptic ulcer disease, impaired wound healing, electrolyte disturbances
Calcineurin inhibitors (cyclosporine, tacrolimus)	Hyperlipidemia, hyperglycemia, hypomagnesemia, hyperkalemia, hypertension Avoid grapefruit
Sirolimus Mycophenolate or Mycophenolic acid	Hyperlipidemia, gastrointestinal symptoms Diarrhea, nausea
Induction Agents	Nutrition Side-Effects
Daclizumab OKT-3 Rabbit antithymocyte globulin (ATG, thymoglobulin)	Minimal side-effects Nausea, vomiting, diarrhea, loss of appetite Decreased appetite

Adapted with permission.⁴⁹⁷

Table 10. Tips to Implement AHA Pediatric Dietary Guidelines for Prevention or Treatment of Dyslipidemia and CVD in Prepubertal Children

Reduce added sugars, including sugar-sweetened drinks and juices.

Use canola, soybean, corn, or safflower oils, or other unsaturated oils, in place of solid fats during food preparation.

Use fresh, frozen, and canned vegetables and fruits, and serve at every meal; be careful with added sauces and sugar.

Introduce and regularly serve fish as an entrée.

Remove the skin from poultry before eating.

Use only lean cuts of meat and reduced-fat meat products.

Limit high-calorie sauces such as Alfredo, cream sauces, cheese sauces, and hollandaise.

Eat whole-grain breads and cereals rather than refined products.

Eat more legumes (beans) and tofu in place of meat for some entrees.

Read food labels—especially for breads, breakfast cereals, and prepared foods—for content, and choose high-fiber, low-salt/low-sugar alternatives.

Source: Gidding et al.²³⁹