



## KRONİK BÖBREK YETMEZLİĞİ

- Prof.Dr. Pınar SAÇAKLI
- psacakli@ankara.edu.tr

# Kronik Böbrek Yetmezliği

## Chronic Renal Failure (CRF)

- Böbrek dokusu zayıf bir rejenerasyon gücüne sahip olduğundan, nefronlar yıkımlandıklarında yenilenemezler.
- Renal yetersizlik ancak nefronlar %70 veya daha fazla oranda harabiyete uğradığında ortaya çıkar.
- Bu zamanda polidipsi, poliüri belirtileri ile birlikte kusma, anoreksi, diyare, ağırlık kaybı ve hipoalbuminemi gibi farklı belirtiler gelişir.

# Kronik B6brek Yetmezliği

- Klinik tablo Őekillendiđinde hastalık ilerlemiş ve artık b6brek fonksiyonları b6y6k oranda iŐlevini yitirme noktasına gelmiŐtir.
- CRF en sık karŐılaŐılan b6brek hastalığıdır.
- Hastanın yaŐına, ne kadar uzun s6redir CRF hastası olduğuna ve beslenme koŐullarına g6re hastalığın prognozu değişir.
- Eđer erken tanı koyulmazsa hastalığın tedavisi 6ok daha g66 olmaktadır.

- Renal yetersizlikte, protein metabolizmasının normal ürünleri böbrek tarafından etkili bir biçimde uzaklaştırılmaz
- **Azotemi** kusma, diyare ve arasıra konvülsiyonlar oluşturacak etkilerde bulunur.
- İdrarla amino asit kaybedildiğinden protein gereksinimi yükselir.
- Böbreklerden suda eriyen vitaminler ile kalsiyum kaybı artarken fosfor genelde tutulur.
- **Kalsiyum : fosfor oranı 1.5 : 1' den 1 : 4'e değişir.**

# Kronik Böbrek Yetmezliğinde Tedavi

- CRF hastalarında uygulanacak tedavi sırasıyla
- 1-Önce acil müdahalenin yapılması
- 2-Daha sonra sıvı-elektrolit dengesini sağlamaktır.
- 3-Hasta stabil hale geldiğinde medikal tedavi ve beslenme tedavisi önerilmez.
- 4-İdrar yolları enfeksiyonu gibi gelişen mix enfeksiyonların tedavisi ve bağışıklığı desteklemek

# Kronik böbrek yetmezliđinin tedavisinde dođru beslenme

- Hastalığın ilerleyici seyrini baskılamak
- Hastanın yařam kalitesini ve
- Yařam süresini uzatmada
- doğru beslenme son derece önem taşımaktadır.
- Yařam süresi iki katına kadar çıkmakta

# CRF'de Beslenme

- Hastalığın ilerlemesini engellemek,
  - Üremik atakların önüne geçmek ve
  - Sağlam böbrek nefronlarının üzerine düşen yükü azaltmak hedeflenmelidir
- 
- Dikkat edilmesi gereken besin maddeleri
  - Protein,
  - Fosfor
  - Sodyum

# Düşük proteinli diyetler verilmeli

Kronik renal yetersizlikte tedavi stratejisi, düşük proteinli bir diyet verilmesidir.

- IV. Aşamada üremi varsa etkili
- Üremi yoksa?
- Faydaları
- Hidrojen iyonları -Asit baz dengesi
- Tubuler hipofonksiyonu azaltır (renal asit yükü azaltarak)
- Renal ammoniagenezisi azaltır
- Hayvansal kökenli yemler -Kükürtlü amino asitler (metiyonin, sistin)-renal asit yükü



# Düşük proteinli diyetler verilmeli

- Köpek: %14-20 HP
- Kedi: %28-35
- Proteinin ideal seviyesi hafif ve orta şiddette seyreden olgularda köpekler için **2.0-2.2 g yüksek kaliteli protein / kg canlı ağırlık / gün**
- Kedileri için **3.3-3.5 g protein / kg canlı ağırlık / gün** önerilmektedir
- Lizin, triptofan

# Fosfor tüketimi azaltılmalı

- Plazma fosfor konsantrasyonu 1.5 mmol/l (0.9 mmol/l altına da inmemeli; 2.7 mg/dl)
- 1. Düşük fosforlu diyetler kullanılmalı
- 2. Diyetle P kısıtlamasına karşın plazma fosfor konsantrasyonu hala 1.5 mmol/l (4.6 mg/dl)'nin üzerinde seyrediyorsa bağırsaklarda fosforu bağlayıcılar
- (aluminum hydroxide, aluminum carbonate, calcium carbonate, calcium acetate, lanthanum carbonate gibi ) verilmeli

# CRF

- Diyetle alüminyum hidroksit verilerek fosforla şelat oluşumu sağlanabilir
- 30-60 mg/kg/gün dozunda başlanmalı 2 öğünde yiyeceklerine karıştırılarak verilmeli Dozu fosfor düzeyine ve CRF aşamasına göre ayarlanmalı
- Serum Ca ve P konsantrasyonu stabil kalana kadar her 4-6 haftada bir izlenmeli ve sonrasında 12 haftada bir kontrol edilmeli
- Genel kas zayıflığı alüminyum toksisitesini gösterir -Başka bir fosfat bağlayıcısına geçilmelidir.

# Sodyum

- Renal fonksiyonlar kötüleştikçe Na dengesi ve ekstraselüler sıvı hacmini korumak için Na atılımı artar (Ancak bu sınırlı bir süre )
- CKD'li hastalar fazla veya düşük Na düzeylerini tolere edemezler
- **Fazla Na:** Ekstraselüler sıvı hacmi artar -hipertansiyon, ödem, Hipoksi, nefronlar üzerinde aşırı emilim yükü, Nefrotoksik, ROS'ta artış (Antioksidanlar)
- **Yetersiz Na:** Negatif Na dengesi ekstraselüler sıvı hacminde azalma

Köpek:  $\leq$  %0.3 Kedi:  $\leq$  %0.4

# Potasyum

- CKD'li hastalar K homeostazisini sağlayamamakta
- İştahsızlık
- Kusma
- Poliuri nedeniyle Hipokalemi ( $<3.5$  mEq/l)
- CKD diyetlerinde
- Köpek: %0.4 - 0.8 % KM
- Kedi: %0.7 -1.2 KM
- Diyetle yeterli K sağlanamazsa oral K-glukonat solüsyonu 4.0 mEq/l

## CRF'de Diyet Besin Madde Önerileri

	Köpek	Kedi
Protein	%14-20	%28-35
Fosfor	%0.2-0.5	%0.3-%0.6
Sodyum	≤ %0.3	≤ %0.4
Potasyum	%0.4-0.8	% 0.7-1.2
Hasta hiperkalemik ise daha düşük K'lu diyetlere dönülmeli		
Omega3	%0.4-2.5	%0.4-2.5
Omega3:Omega6	1:1-7:1	1:1-7:1
Antioksidanlar		
Vitamin E	≥400 IU vitamin E/kg	≥500 IU vitamin E/kg
Vitamin C	≥100 IU vitamin C/kg	≥100-200 IU vitamin C/kg
Su	Dehidrasyon varsa Parenteral sıvı tedavisi, kan volümü ve renal hipoperfüzyon önemli**	

# Glomerular nefritis

- Glomerular nefritiste kalıcı proteinüri nedeniyle hipoalbuminemi gelişir.
- Albumin seviyesi 15 g / lt nin altına düştüğünde asites, hidrotoraks ve subkütaneöz ödem oluşur.
- Tedavide ilaçların yanı sıra sodyum ve su retensiyonunun önlenmesi, hipertansiyonun düşürülmesi, serum albumin seviyesinin yükseltilmesi ve kan üre seviyesinin normal sınırlar içerisinde tutulması gereklidir.

- Sodyumu % 0.3'den fazla içermeyen bir veteriner diyetin kullanımı; sıvı retensiyonu ve hipertansiyonun düşürülmesine yardımcı olur.
- Bu diyet köpekler için ortalama olarak 2 g/kg/gün ve kediler için 3.5 g/kg /gün miktarında protein sağlamalıdır
- Yumurta gibi yüksek biyolojik değerlikte bir protein kaynağı veteriner diyete eklenebilir,
- Düşük proteinli diyetler renal hastalığın ilerleyişini yavaşlatır.
- Ancak yukarıdaki nedenden ötürü düşük protein seviyesi ile hipoalbuminemi düzeltmek için daha yüksek bir protein seviyesi arasında bir denge tutturulmalıdır.



- Fosfor
- Protein
- Sodyum
- Potasyum
- Yağ ve Omega-3 Yağ Asitleri
- Antioksidanlar
- Asit baz
- Su
- Lezzet

- Kronik Böbrek Yetmezliği ile Eş Zamanlı Oluşabilecek Hastalıklarda Beslenme

### Alerji

CRF başlangıç aşamasında ve ciddi kronik **pankreas iltihaplanması**: biraz daha az fosforlu ve az yağ içeren bir diyet pankreas salgılarını azaltarak pankreas dejenerasyonu engellenmiş, hem böbrek yükü hem de pankreasın yükü hafifletilmiş olur.

İleri derecede CRF ve **diyabet**: En düşük karbonhidrat diyeti ile beslenerek insülin düzeyi ayarlanabilir

Ürün	Hastalık	
<b>Köpek</b>		
<u>c</u> /d *	Taş ( <u>cal</u> culi)	Struvit taşlarının tekrar oluşumunu önlemeye yardımcı, yetişkin yaşama payı
<u>d</u> /d	<u>D</u> ermatolojik	Gıda allerjisiyle ilgili dermatitis ya da gastroenteritis
<u>g</u> /d	<u>G</u> eriatrik	Geriatric köpekler, endokrin yetersizlik,renal ve konjestif kalp hastalıklarının erken dönemleri
<u>h</u> /d	Kalp ( <u>h</u> earth)	İlerlemiş konjesif kalp yetersizliğinde sodyum ve sıvı retensiyonu, renal ve hepatik hastalıklarda sodyum retensiyonu veya hipertansiyon
<u>i</u> /d	<u>I</u> ntestinal	Gastrointestinal hastalıklar (kusma, diyare), post-gastrointestinal cerrahi, karaciğer hastalıkları, pankreas yetersizliği, erken süten kesme,gaz
<u>k</u> /d	Böbrek ( <u>k</u> idney)	Akut ve kronik renal yetersizlik, karaciğer hastalıkları, konjestif kalp hastalığının erken dönemi
<u>p</u> /d	Protein	Zayıflık, malnutrisyon ve eksiklik hastalıkları, iskelet hastalıkları ve kırıklar, reproduksiyon ve büyüme
<u>r</u> /d	Zayıflama ( <u>r</u> educing)	Yetişkin köpeklerde obesite, diabetes mellitus,konstipasyon,lenfanjektazi ve kolitis gibi şişman hayvanlarda liflerin sorumlu olduğu hastalıklar
<u>s</u> /d	<u>S</u> truvit	Medikal tedavi ile birlikte struvit taşlarının eritilmesi
<u>u</u> /d	<u>U</u> remi/ürolitiazis	İlerlemiş renal bozukluk, ilerlemiş karaciğer hastalıkları ve urat,sistin,okzalit ürolitiazis tedavisi, bakır birikimi hastalığı
<u>w</u> /d	Ağırlık kontrolü ( <u>w</u> eight )	Normal ağırlıktaki hayvanlarda lif-nedenli hastalıkların tedavisi, daha önce obez olan köpeklerde ağırlık kaybının korunması

**Table 37-11.** Key nutritional factors in selected commercial veterinary therapeutic foods for dogs with chronic kidney disease compared to recommended levels.\*

	Energy density (kcal/can)**	Protein (%)	P (%)	Na (%)	K (%)	Omega-3 fatty acids (%)	Omega-6: omega-3	Vit. E (IU/kg)	Vit. C (mg/kg)
Moist foods Recommended levels	–	14-20	0.2-0.5	≤0.3	0.4-0.8	0.4-2.5	1:1-7:1	≥400	≥100
Hill's Prescription Diet g/d Canine	377 kcal/13 oz.	18.1	0.41	0.22	0.78	0.67	3.7:1	719	107
Hill's Prescription Diet k/d Canine	458 kcal/13 oz.	14.8	0.22	0.19	0.37	1.93	2.3:1	844	130
Hill's Prescription Diet u/d Canine	489 kcal/13 oz.	13.3	0.17	0.28	0.45	0.38	13.5:1	643	na
Medi-Cal Reduced Protein	525 kcal/396 g	16.5	0.5	0.2	0.5	na	na	na	na
Medi-Cal Renal LP	643 kcal/385 g	16.8	0.2	0.1	1.0	na	na	na	na
Medi-Cal Renal MP	532 kcal/380 g	28.2	0.4	0.2	1.5	na	na	na	na
Medi-Cal Weight Control/Mature	370 kcal/396 g	21.5	0.6	0.3	0.6	na	na	na	na
Purina Veterinary Diets NF KidNey Function Canine Formula	498 kcal/12.5 oz.	16.5	0.30	0.24	0.72	0.59	6.9:1	na	na
Royal Canin Veterinary Diet Renal LP	785 kcal/13.6 oz.	16.1	0.24	0.08	0.84	na	na	1,034	na
Royal Canin Veterinary Diet Renal MP	670 kcal/13.4 oz.	26.2	0.42	0.19	1.17	na	na	552	na

Hand  
Thatcher  
Remillard  
Roudebush  
Novotny

Small Animal  
Clinical Nutrition

5th Edition

Dry foods	Energy density (kcal/cup)**	Protein (%)	P (%)	Na (%)	K (%)	Omega-3 fatty acids (%)	Omega-6: omega-3	Vit. E (IU/kg)	Vit. C (mg/kg)
<b>Recommended levels</b>	<b>–</b>	<b>14-20</b>	<b>0.2-0.5</b>	<b>≤0.3</b>	<b>0.4-0.8</b>	<b>0.4-2.5</b>	<b>1:1-7:1</b>	<b>≥400</b>	<b>≥100</b>
Hill's Prescription Diet g/d Canine	358	18.7	0.41	0.21	0.61	0.78	3.5:1	263	na
Hill's Prescription Diet k/d Canine	396	14.7	0.24	0.23	0.67	1.54	1.9:1	679	344
Hill's Prescription Diet u/d Canine	396	11.2	0.15	0.23	0.54	0.74	4.4:1	856	na
Iams Veterinary Formula Renal Early Stage	245	21.0	0.46	0.41	0.63	na	5:1	na	na
Medi-Cal Reduced Protein	360	13.7	0.4	0.2	0.7	na	na	na	na
Medi-Cal Renal LP	283	14.7	0.3	0.1	0.7	na	na	na	na
Medi-Cal Renal MP	336	18.4	0.4	0.1	0.7	na	na	na	na
Medi-Cal Weight Control/ Mature	320	19.5	0.8	0.2	0.8	na	na	na	na
Purina Veterinary Diets NF KidNey Function Canine Formula	459	15.9	0.29	0.22	0.86	0.30	9.3:1	na	na
Royal Canin Veterinary Diet Renal LP 11	275	14.7	0.30	0.08	0.66	na	na	302	na
Royal Canin Veterinary Diet Renal MP 14	327	18.4	0.40	0.10	0.66	na	na	302	na

Key: P = phosphorus, Na = sodium, K = potassium, omega-6:omega-3 = omega-6 to omega-3 fatty acid ratio, Vit. E = vitamin E, Vit. C = vitamin C, na = information not available from manufacturer, g = grams.

\*All values are reported on a dry matter basis unless otherwise indicated. Moist foods are best. All values were obtained from manufacturers' published information.

\*\*Energy density as fed (per can or cup) is useful for determining the amount to feed; cup = 8-oz. measuring cup; to convert kcal to kJ, multiply kcal by 4.184.

**Table 37-12.** Key nutritional factors in selected commercial veterinary therapeutic foods for cats with chronic kidney disease compared to recommended levels.\*

	Energy density (kcal/can)**	Protein (%)	P (%)	Na (%)	K (%)	Omega-3 fatty acids (%)	Omega-6: omega-3	Vit. E (IU/kg)	Vit. C (mg/kg)
<b>Recommended levels</b>	–	28-35	0.3-0.6	≤0.4	0.7-1.2	0.4-2.5	1:1-7:1	≥500	100-200
Hill's Prescription Diet g/d Feline	165 kcal/5.5 oz.	34.3	0.52	0.32	0.72	0.64	6.1:1	817	104
Hill's Prescription Diet k/d with Chicken Feline	183 kcal/5.5 oz.	28.9	0.38	0.30	1.18	0.72	6.1:1	814	103
Iams Veterinary Formula Multi Stage Renal	199 kcal/6 oz.	33.6	0.60	0.40	1.03	na	5:1	na	na
Medi-Cal Reduced Protein	265 kcal/170 g	33.9	0.5	0.2	0.7	na	na	na	na
Medi-Cal Renal LP	125 kcal/85-g pouch	29.3	0.5	0.6	1.1	na	na	na	na
Purina Veterinary Diets NF KidNey Function	234 kcal/5.5 oz.	31.1	0.52	0.16	0.96	0.85	3.7:1	na	na
Royal Canin Veterinary Diet Modified Formula	256 kcal/6 oz.	34.7	0.65	0.28	0.81	na	na	178	na
Royal Canin Veterinary Diet Renal LP	126 kcal/3-oz. pouch	34.1	0.55	0.47	1.10	na	na	437	na

Dry foods	Energy density (kcal/cup)**	Protein (%)	P (%)	Na (%)	K (%)	Omega-3 fatty acids (%)	Omega-6: omega-3	Vit. E (IU/kg)	Vit. C (mg/kg)
<b>Recommended levels</b>	–	28-35	0.3-0.6	≤0.4	0.7-1.2	0.4-2.5	1:1-7:1	≥500	100-200
Hill's Prescription Diet g/d Feline	297	33.5	0.54	0.32	0.77	0.19	15.5:1	232	na
Hill's Prescription Diet k/d Feline	477	28.8	0.46	0.24	0.75	0.25	15.1:1	952	229
Jans Veterinary Formula Multi Stage Renal	514	32.1	0.42	0.39	0.65	na	5:1	na	na
Medi-Cal Reduced Protein	440	28.1	0.6	0.3	0.8	na	na	na	na
Medi-Cal Renal LP	409	24.7	0.5	0.2	1.0	na	na	na	na
Purina Veterinary Diets NF KidNey Function	398	30.8	0.41	0.20	0.88	0.31	6.4:1	na	na
Royal Canin Veterinary Diet Modified Formula	432	27.1	0.49	0.23	1.07	na	na	380	na
Royal Canin Veterinary Diet Renal LP 21	395	24.7	0.49	0.16	1.02	na	na	355	na

Key: P = phosphorus, Na = sodium, K = potassium, omega-6:omega-3 = omega-6 to omega-3 fatty acid ratio, Vit. E = vitamin E, Vit. C = vitamin C, na = information not available from manufacturer, g = grams.

\*All values are reported on a dry matter basis unless otherwise indicated. Moist foods are best. All values were obtained from manufacturers' published information.

\*\*Energy density as fed (per can or cup) is useful for determining the amount to feed; cup = 8-oz. measuring cup; to convert kcal to kJ, multiply kcal by 4.184.

**Table 37-1. International Renal Interest Society (IRIS) Staging System for Chronic Kidney Disease in Dogs and Cats.**

<b>Stage</b>	<b>Serum creatinine (dogs)</b>	<b>Serum creatinine (cats)</b>	<b>Substage based on proteinuria and hypertension</b>	<b>Comments</b>
1	<1.4 mg/dl (<125 $\mu\text{mol/l}$ )	<1.6 mg/dl (<140 $\mu\text{mol/l}$ )	Proteinuria: NP/BP/P* Hypertension: N/L/M/H/nc/c/RND**	Non-azotemic CKD Clinical signs (other than PU/PD) usually absent
2	1.4-2.0 mg/dl (125-179 $\mu\text{mol/l}$ )	1.6-2.8 mg/dl (140-249 $\mu\text{mol/l}$ )	Proteinuria: NP/BP/P* Hypertension: N/L/M/H/nc/c/RND**	Mild renal azotemia (overlaps with reference range) Clinical signs (other than PU/PD) usually mild or absent
3	2.1-5.0 mg/dl (180-439 $\mu\text{mol/l}$ )	2.9-5.0 mg/dl (250-439 $\mu\text{mol/l}$ )	Proteinuria: NP/BP/P* Hypertension: N/L/M/H/nc/c/RND**	Moderate renal azotemia Extrarenal clinical signs usually begin in this stage
4	>5.0 mg/dl (>440 $\mu\text{mol/l}$ )	>5.0 mg/dl (>440 $\mu\text{mol/l}$ )	Proteinuria: NP/BP/P* Hypertension: N/L/M/H/nc/c/RND**	Severe renal azotemia Many extrarenal clinical signs usually present

Key: PU/PD = polyuria/polydipsia, UPC = urine protein-creatinine ratio, BP = blood pressure.

\*NP = non-proteinuric (UPC <0.2), BP = borderline proteinuric (UPC = 0.2 to 0.4 in cats and 0.2 to 0.5 in dogs), P = proteinuric (UPC >0.4 in cats and >0.5 in dogs).

\*\*N = minimal risk of complications (systolic BP <150 mm Hg), L = low risk of complications (systolic BP 150 to 159 mm Hg),

M = moderate risk of complications (systolic BP 160 to 179 mm Hg), H = high risk of complications (systolic BP >180 mm Hg),

nc = no evidence of hypertensive complications, c = hypertensive complications present, RND = risk not determined (blood pressure not measured).

Adapted from [www.iris-kidney.com](http://www.iris-kidney.com).

- <http://www.iris-kidney.com/>