

# Protein

- Kas ve dokuların yapı taşıdır
- Enzim ve hormonların yapısında bulunur
- Bağışıklık sisteminde görev alır
- Yara iyileşmesini destekler
- Plazma proteinlerini oluşturur (albumin, globulin)
  
- yeterli miktarda diyet proteini sağlanmalıdır
  
- Protein yüksek derecede sindirilebilir olmalıdır
- Gerekli tüm amino asitler sağlanmalı

# Protein İhtiyacının Hesaplaması

- Protein ihtiyacı iki şekilde ifade edilir:
- Enerjiye göre (g protein/1000 kcal ME)
- **Protein Gereksinimi (Enerji Bazlı)**
- Erişkin köpek:
  - 45-60 g protein/1000kcal ME
- Performans köpeği:
  - 60-80 g/1000 kcal
- Yavru:
  - 55-75 g/1000 kcal
- **Örnek Hesaplama (Köpek)**
- 20 kg erişkin köpek
- $RER = 70 \times (20^{0.75})$   
 $= 70 \times 9,45 \approx 662 \text{ kcal}$
- MER (normal aktif) =  
 $662 \times 1.6 = 1059 \text{ kcal} \approx 1060 \text{ kcal}$
- Protein ihtiyacı:  
→ 50 g / 1000 kcal
- **Günlük protein ihtiyacı  $\approx$  50 gram**

- **Enerji Hesabı (Kedi)**
- $RER = 70 \times (kg^{0.75})$
- Erişkin kedi için genelde:
- $MER = RER \times 1.2-1.4$
- **Protein Gereksinimi (Enerji Bazlı)**
- **Erişkin kedi:**
- 65-90 g/1000 kcal
- **Yavru:**
- 90-120 g/1000 kcal
- **Gebe/Laktasyon:**
- 100+ g/1000 kcal

- **Örnek Hesaplama (Kedi)**
- **4 kg erişkin kedi**
- $RER = 70 \times (4^{0.75})$   
 $= 70 \times 2.8 \approx 198 \text{ kcal}$
- $MER \approx 198 \times 1.3 = 257 \text{ kcal}$
- **Protein ihtiyacı:**
- $\rightarrow 75 \text{ g/1000 kcal}$
- $257 \text{ kcal} \times 75/1000 = 19 \text{ g}$
- **Günlük protein ihtiyacı  $\approx 19 \text{ gram}$**

# % Ham Protein Nasıl Hesaplanır?

- Eğer mama ME'si biliniyorsa:
- Örnek:
- Mama: 4000 kcal/kg  
Hedef: 50 g/1000 kcal
- $4000 \text{ kcal} \times 50\text{g}/1000 = 200 \text{ g protein/kg}$
- $200 \text{ g/kg} = \%20 \text{ ham protein}$
- **Kritik Nokta**
- Protein ihtiyacı:
- ✓ Enerji alımına bağlıdır
- ✓ Amino asit kalitesine bağlıdır
- ✓ Sindirilebilirliğe bağlıdır

# Protein

- Enerji ihtiyacı yağ ve/veya glikozdan elde edilmelidir.
- Hastanın total enerji ihtiyacı yağ ve glikozdan karşılanmadığı zaman amino asitler enerji için okside olur.
- **Aşırı protein** beslemesi azot fazlasının vücuttan atılması için enerji harcatır
- Bu durumu hastalar k.ciğer ve böbrekleriyle atmaya başaramazlar ve ensefalopatili hiperamonyak semptomları şekillenir.
- **Yetersiz protein**
- Albümin seviyesinde düşme
- İmmünite ve yara iyileşmesinde gecikme
- Yaralarda açılma ve kas yıkımı
- Enteral beslenmede kedi köpekler için
- 5.5-14.3 g prot/100 kcal
- Kritik bakım gereken hastalarda
- Köpekler için 5-12 g prot/100 kcal
- Kediler için 7.5-12 g prot/100 kcal tavsiye edilmektedir
- İnsanlarda en etkin protein kullanımı
- 2-6 g/protein/100 kcal

# Protein

## Böbrek hastalığı

Amaç:  
üremik toksin üretimini  
azaltmak

**orta düzey protein**  
**yüksek biyolojik değerli**

Protein tamamen düşürülmez.

## Karaciğer hastalığı

Amaç:  
hepatik ensefalopatiyi  
azaltmak

**orta protein**  
**bitkisel + süt**  
**proteinleri**

BCAA yüksek

## Kas kaybı / kakeksi

kanser  
kronik hastalık

**yüksek protein**  
**lösin ve BCAA takviyesi**

## Yara iyileşmesi

Protein ihtiyacı artar  
Özellikle:  
Arginin  
Glutamin  
Prolin

# Klinik açıdan önemli amino asitler

## Arjinin

- Arjinin Kedilerde kritik amino asittir.
- Eksikliğinde:hiperamonyemi
- nörolojik semptomlar
- Cerrahi hastalarda enfeksiyona karşı direnci artırır. İmmun sistemi stimüle eder
- yara iyileşmesini hızlandırır
- Yanık hastalarında morbidite ve mortaliteyi azaltır.
- AAFCO -----erişkin köpekler için 146 mg/100 kcal
- -----erişkin kediler için 250 mg/100 kcal
- yaklaşık 80-200 mg/kg CA

## Glutamin

- Enterositler için enerji kaynağı
- Bağırsak bariyer fonksiyonları-bakteri translokasyonunu önler
- Sistemik ve intestinal immün fonksiyon
- Glutasyon sentezine katılır
- Glutaminin optimum dozu araştırılıyor
- Ticari enteral beslenme ürünlerinde glutamin düzeyi en az 0.5g/100 kcal olmalıdır.
- Kritik bakım diyetlerinde 1.11 g/100 kcal ME.
- İnsan çalışmalarına göre bağırsaklar glutaminin iv yola göre enteral yolla verilmesini tercih edilmeli

# Klinik açıdan önemli amino asitler

## Taurin

- Kediler için esansiyel
- Eksikliğinde
- Dilate kardiyomyopati
- Retinal dejenerasyon
- İnfertilite
- **Kritik bakım diyetlerinde doz 0.13 g/100 kcal**

# Klinik açıdan önemli amino asitler

- **BCAA (Branched Chain Amino Acids), dallı zincirli amino asitler**
- **Löysin**
- **İzolösin**
- **Valin**
- **özellikle kas dokusunda metabolize edilirler**
- **Çoğu amino asidin metabolizması karaciğerde gerçekleşirken, BCAA'ların önemli bir kısmı kaslarda metabolize edilir.**
- **Bu özellikleri nedeniyle karaciğer hastalıklarında klinik açıdan önem kazanırlar.**

## • **BCAA'nın Temel Fizyolojik Fonksiyonları**

### **Protein sentezini artırır**

- Özellikle lösin, kas protein sentezini aktive eder.
- kas kaybını azaltır

### **Enerji kaynağı sağlar**

- Açlık veya hastalık durumlarında BCAA'lar:
- kaslarda enerji üretiminde kullanılabilir.

### **Kas kaybını azaltır**

- Özellikle:
- kronik hastalık
- kanser
- karaciğer hastalıkları
- gibi durumlarda **kas katabolizmasını azaltırlar.**

# Yağlar

## Yağların Genel Fonksiyonları

- yüksek enerji kaynağıdır (9 kcal/g)
- esansiyel yağ asitlerini sağlar
- hücre zarlarının yapısına katılır
- inflamasyon süreçlerini düzenler
- Vitaminlerin (A, D, E, K) emilimini sağlar
- deri ve tüy sağlığını destekler
- nörolojik gelişimde rol oynar

## Klinik Olarak Önemli Yağ Asitleri

### EPA (Eicosapentaenoic acid)

Kaynak:

balık yağı

Etkileri:

inflamasyonu azaltır

artritte faydalıdır

böbrek hastalığında faydalıdır

### DHA (Docosahexaenoic acid)

Fonksiyon:

beyin gelişimi

retina gelişimi

Özellikle:

yavru köpek

yavru kedi

## Yağ

- Küçük miktarları ile daha fazla enerji sağlar.
- 3-5 gün açlıktan sonra karaciğer glikozdan yağ metabolizmasına çevrilir
- Bu yüzden bu noktada daha fazla yağ ve daha az dekstroz verilmesi metabolik komplikasyonları azaltır.
- Enerjiyi dekstroz yerine yağdan sağlamak  $CO_2$  üretimini azaltır
- Oksijen terapisi gereken hastalarda solunum yükünü azaltır.
- Ortalamada 5-7.5 g yağ/100 kcal sağlayan diyetler güvenli bir beslenme başlangıcıdır

# Klinik Hastalıklarda Yağ Kullanımı

## **Dermatolojik hastalıklar**

Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri:

- pruritus azaltır
- deri bariyerini güçlendirir

## **Osteoartrit**

Omega-3 yağ asitleri:

- prostaglandin üretimini azaltır
- inflamasyonu azaltır

## **Böbrek hastalıkları**

Omega-3 yağ asitleri:

- glomerüler hasarı azaltabilir
- inflamasyonu azaltır

## **Kardiyovasküler hastalıklar**

Omega-3 yağ asitleri:

- aritmi riskini azaltabilir
- trigliserid düzeylerini düşürür

## **Gastrointestinal hastalıklar**

- Omega-3 yağ asitleri:
- bağırsak inflamasyonunu azaltır
- IBD'de destekleyici rol oynar

## Yağ Kısıtlaması Gereken Hastalıklar

- **Pankreatitis**
- Amaç:
- pankreas stimülasyonunu azaltmak
- Besleme:
- düşük yağlı diyet
- 
- **Hiperlipidemi**
- Bazı köpek ırklarında görülür.
- Örnek:
- Miniature Schnauzer
- Tedavi:
- düşük yağlı diyet

## MCT Yağları (Medium Chain Triglycerides)

- Kapronik asit C6
- Kaproluk asit C8
- Kaprik asit C10
- Laurik asit C12
- Hindistancevizi yağı
- Palm çekirdeği yağı

### **MCT Yağlarının Metabolik Özellikleri**

MCT'ler diğer yağlardan farklı şekilde metabolize edilir.

### **Normal uzun zincirli yağların metabolizması (LCT)**

safr tuzları gerekir

micel oluşur

lenfatik sistemle taşınır

şilomikron oluşur

### **MCT metabolizması**

safr tuzlarına çok az ihtiyaç duyar

doğrudan portal dolaşıma geçer

hızlı şekilde karaciğere taşınır

hızla enerjiye çevrilir

Bu nedenle sindirilmesi ve emilimi çok kolaydır.

# Veteriner Klinik Beslemede MCT Kullanımı

MCT yağları özellikle yağ sindirimi veya emiliminin bozulduğu hastalıklarda kullanılır

## Karaciğer Hastalıkları

Karaciğer hastalarında:

yağ metabolizması bozulabilir,  
enerji ihtiyacı artabilir

- MCT:
- ✓ hızlı enerji sağlar
- ✓ safra bağımlılığı düşüktür
- ✓ karaciğer yükünü azaltabilir

## Pankreatit

Pankreatitte amaç:

pankreas stimülasyonunu azaltmak

- MCT yağları:
- daha kolay sindirilir
- pankreatik lipaz ihtiyacı daha azdır
- Bu nedenle bazı düşük yağlı diyetlerde kullanılabilir.

## Malabsorbsiyon Sendromları

- kronik enteropati
- inflamatuvar bağırsak hastalığı (IBD)
- lenfanjiektazi
- MCT yağları:
- ✓ hızlı emilir
- ✓ lenfatik sisteme daha az bağımlıdır
- ✓ enerji sağlar

## Epilepsi

Son yıllarda özellikle köpeklerde önemli bir kullanım alanıdır.

- MCT yağları:
- keton üretimini artırır
- beyin için alternatif enerji sağlar
- Bu nedenle bazı **terapötik epilepsi diyetlerinde** kullanılır

## Kognitif Disfonksiyon

Yaşlı köpeklerde:

- beyin glukoz metabolizması azalır
- MCT:
- keton üretir
- beyin için alternatif enerji sağlar
- Bu nedenle **geriatrik köpek diyetlerinde** kullanılabilir.

- **MCT'nin Avantajları**

- ✓ hızlı enerji sağlar

- ✓ kolay sindirilir

- ✓ bağırsak emilim problemi olan hastalarda kullanılabilir

- ✓ keton üretimini artırabilir

- ✓ nörolojik hastalıklarda faydalı olabilir

- **MCT'nin Dezavantajları**

- Aşırı kullanımda:

- gastrointestinal rahatsızlık

- İshal

- yağlı dışkı görülebilir

- Bu nedenle genellikle:

- **diyetin %5-10'u kadar kullanılır.**

# Vitaminler

## B Grubu Vitaminler

- **Karaciğer Metabolizması için**
- Folik asit,
- tiyamin,
- riboflavin,
- niyasin,
- pantotenik asit,
- pridoksin, ve
- B12
- glikoz,
- yağ
- TCA siklusunda koenzimlerdir günlük olarak alınmaları gerekir Enerji metabolizmasında etkindirler.
- Normal olarak ticari mamalarda yeterli miktarda vardır ve
- hayvan yeterli mama yiyebiliyorsa eksikliği olmaz.
- B vitaminleri; yiyemeyen fakat sıvı tedavisi veya parenteral alabilen hastalarda sıvılara ilave edilmelidir
- **1-2 ml vitamin B kompleks/1000 ml SIVI**

# Yağda eriyen vitaminler

Karaciğer ve yağ dokularında depolanır.

Aylarca yeterli olabilir

Nadiren gereksinim duyulur

Aşırı zayıf hastalarda

Uzun süreli malnutrisyon vakalarında düşünülebilir.

**Yağda eriyen vitaminler çözünürlük problemleri nedeniyle parenteral solüsyonlara eklenmez.**

Vitamin A, D ve E'nin tek dozu bu vitaminlere ihtiyaç duyan hastalarda derin intramusküler olarak uygulanır.

Böyle bir enjeksiyon yaklaşık 1-2 ay günlük ihtiyacı karşılar.

# Makromineraler

- Ca, P, Mg, Na, K
- Serum elektrolit dengesini sürdürmek gereken hastalarda
- Bu minerallerin bütün vücut depoları tükenebilir fakat intravenöz uygulamayla kolaylıkla yerine konabilir.
- Na, K, Mg düzeyleri yoğun diüretik terapilere bağlı bu minerallerin idrarla aşırı kaybı gözlenen hastalarda sorun olabilir.
- Ca ve Mg çözünürlük problemleri nedeniyle parenteral besleme solüsyonlarında ilave edilmez
- P, Na ve K parenteral besleme solusyonlarına ilave edilebilir.
-

## Mikromineraler

- Zn, Cu, Mn, Cr, Se
- Karaciğer
- Enerji metabolizması
- Doku onarımında
- Albümin sentezinde kofaktörlerdir

Zn, Cu, Mn

Bütün beslenme desteklerine eklenmelidir.

Hayvan yeterli mama yiyebiliyorsa eksikliği olmaz.

Zn, Cu, Mn içeren özel solüsyonlar parenteral beslenme sıvılarına 1ml/100 kalori eklenebilir.