

VİTAMİNLER

Prof.Dr. Seher KÜÇÜKERSAN

TANIM

Vitaminler;

- büyüme,
- sağlık,
- verim

gibi yaşamsal fonksiyonların devamlılığı için çok az miktarlarda ihtiyaç duyulan organik bileşiklerdir.

Vitaminlerin Sınıflandırılması

Vitamin

Kimyasal adı

Yağda eriyenler

A

Retinol

D

Kolekalsiferol (D₃), Ergokalsiferol (D₂)

E

Tokoferol

K

Fillokinon-Menadion

Suda eriyenler

B Grubu
vitaminler

Tiamin (B₁), Riboflavin (B₂), Nikotinamid,
Piridoksin (B₆),
Pantotenik asit, Biotin, Folasin, Kolin,
Siyanokobalamin (B₁₂)

C

Askorbik asit

Yağda Eriyen Vitaminlerin Sınıflandırılması ve Özellikleri

- Sadece karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) kapsarlar.
- Provitamin halinde bulunurlar ve hayvan vücudunda aktif vitamene dönüşür.
- Yapı ünitelerinin metabolizmasının düzenlenmesinde rol oynar
- Bağırsaklarda yağ olduğu sürece emilirler.
- Yağ ile birlikte vücutta depo edilirler
- Vücuttan gübre ile atılırlar.

Suda Eriyen Vitaminlerin Sınıflandırılması ve Özellikleri

- C, H ve O gibi elementlerden başka azot (N), kükürt (S) ve kobalt (Co) 'da içerirler.
- Provitaminleri yoktur.
- Koenzim olarak rol oynarlar ve enerji transferinde etkilidirler.
- Atılım yolu idrardır.

Vitaminler gerekenden çok veya az kullanıldığı zaman bazı bozukluklar ortaya çıkar.

- Uzun süre ihtiyacın altında vitamin alınması durumunda spesifik olmayan bazı belirtiler görülür. Buna **hipovitaminoz** denir.
- Birden çok vitaminin noksanlığına bağlı olarak meydana gelirse buna, **polihipovitaminoz** denir.
- Noksanlık durumu ölüme yol açacak kadar ilerlemişse **avitaminoz** denir.
- Birden fazla vitamene bağlı olarak noksanlık gerçekleştiğinde ise, **poliavitaminoz** denir.
- A ve D vitaminleri aşırı miktarda alındığı zaman, **hipervitaminoz** denilen toksikasyon belirtileri görülür.

Vitaminlerin Stabilitelerini Etkileyen Faktörler

- Rutubet,
- Peletleme sırasında uygulanan basınç, Sıcaklık,
- Işık,
- Yükseltgenme ve indirgenme,
- Acılaşıma,

Vitaminlerin Stabilitesini Etkileyen Faktörler

- İz elementler,
- pH,
- Diğer vitaminlerle interaksyonlar,
- Taşıyıcı olarak kullanılan maddeler ve katkı maddeleri vitamin miktarını etkileyen faktörler arasındadır.

Vitamin Antagonistleri

- Vitaminlerin moleküllerini açar :**TIYAMİNAZ** (Çiğ balık yiyen hayvanlarda tiyamine karşı antagonistik etki oluşur.)
- Vitaminlerle kompleks oluşturur: **AVIDİN- BİYOTİN** (Avidin çiğ yumurtada bulunan ve biyotini inaktive eden metabolit)
- **Dikumarol ile vitamin K arasındaki ilişki**
- Bozulmuş taş yoncasında kumarolün dikumarole dönüşmesiyle sözü edilen antivitamin etkili bileşik meydana gelir. Bu bileşik vitamin K'nın etkisini bloke ederek kanın pıhtılaşma oranını düşürür.

VİTAMİN A

Kimyasal yapı: Retinol

Provitaminleri: α , β , δ

karoten

Kriptoksantin

Zeaksantin

Bitkilerdeki karotenin % 90'ı β -karotendir.

β karoten

- Provitaminler suda erimezler, ancak yağda ve yağ çözücülerde eriyebilir.
- Rutubet, ısı, ışık ve kimyasallar moleküldeki yapısal değişikliği hızlandırır.
- Yüksek sıcaklıkta oksidasyon etkisiyle kolayca yıkılırlar. Hava veya güneş ışınlarına maruz kalan yemler vitamin A potansiyellerini hızla kaybederler.
- Karotenlerin vitamin A'ya dönüşümünün önemli bir bölümü ince bağırsaklarda, geri kalan bölümü ise karaciğerde vitamin A'ya dönüşür.
- Karotenlerin bağırsaklardan emilme gücü düşük, ihtiyaç yüksektir

- Emilen karoten karaciğerde ve yağ dokuda depo edilir.
- vücut ve süt yağına sahiptirler.
- Karoteni absorbe edemeyenlerin vücut yağı beyaz renklidir.
- Sığırlarda karotenlerin emilmesinde tür farklılıkları oldukça belirgindir.
- Holsteinler karoteni vitamine en iyi şekilde dönüştürdükleri için beyaz vücut ve süt yağına sahiptirler.
- Buna karşılık karoteni yüksek düzeyde absorbe ettikleri halde yeterince değerlendiremeyen Guernsey ve Jersey ırklarının sütleri daha sarı renktedir.

Doymamış yağ asitleri karotenlerin emilmesini hızlandırır.

Vitamin E gibi antioksidan etkili bileşikler provitamin A ile vitamin A'nın bağırsak villüslerinde ve ara metabolizmada oksidatif yıkılımını önler.

Buna karşılık yağların acılaşması sonucu oluşan peroksitler bu bileşiklerin hızla yıkılmasına neden olurlar.

Yemlerde protein ve fosfor yetersizliği veya nitratların yüksek miktarlarda bulunması vücutta karotenin değerlendirilmesini olumsuz yönde etkiler.

Vitamin A ve Provitamin A KAYNAKLARI

Hayvansal dokular

- Karaciğer
- Balık yağı

- Yumurta sarısı

Süt yağı

Kolostrum

Plasenta



Yeni doğanın

karaciğerinde ↓

Klorofil ve yaprak bakımından zengin yeşil bitkiler (Çayır otları, yonca, tırfıl)

- Silaj % 1 kayıp
 - Sarı mısır → Kriptoksantin
- Havuç, yemlik pancar

Vitamin A YETERSİZLİĞİ

- Genç hayvanlarda büyüme, gelişmenin durması,
- iştah kaybı,
- Konjunktiva keratinizasyonu nedeniyle Kseroftalmi,
- gece körlüğü,
- kemik bozuklukları,
- sinirsel hücrelerinde dejenerasyon, koordinasyon bozuklukları
- Epitel tabakasının keratinize olması
- Bakteriyel enfeksiyonlara, paraziter invazyonlara duyarlılık
- Testis ve plasenta epitel dokusunda bozukluklar
- Sperma üretiminde azalma, yavru ölümü ve anomaliler
- Cıvciv ölümleri, gelişmede gerilik, yumurta veriminde azalma, kuluçka randımanının düşmesi
- Kıl ve tüy dökülmesi, yapağı veriminin azalması, tavuklarda çapraz gaga

Vitamin A Hipervitaminozu

- Gerekenden fazla miktarda A vitamini verildiği zaman
 - Kafa kemiklerinde aşırı büyüme,
 - İşitme ve görmeyi engelleyecek şekilde optik ve kulak sinirlerinde ağrı
 - Deride yangıya neden olabilen değişiklikler,
- Sıçanlarda A hipervitaminozunun *teratoma* sebep olduğu bildirilmiştir
- Uzun süre karaciğer yiyen ev kedilerinde kronik olarak hipervitaminoz görülür.

Farklı hayvan türlerinde vitamin A ihtiyacı*(IU/kg)

Hayvan	Yetiştirme amacı	İhtiyaç
Besi sığırı	Et üretimi	2000
	Gebe düve ve inek	2800
	Damızlık inek ve boğa	3900
Süt sığırı	Büyüme çağı	3200
	Damızlık inek ve boğa	3200
	Süt ikame yemi	3800
Keçi	Her amaç için	5000
Tavuk	Büyüme çağı	1500
	Yumurta ve damızlık	4000
Hindi	Büyüme çağı ve damızlık	4000
Koyun	Dişi koyun 60 kg	1567
	Gebe koyun	3400
	Koç	1976
At	Büyüme çağı	2000
	İş	1600
	Gebe	3400
	Laktasyon	2800
Köpek	Büyüme çağı	3336
Kedi	Emziren	6000
Mink	Büyüme çağı	5930
Alabalık	-	2500-3500

VİTAMİN D

- Kimyasal yapı: Ergokalsiferol, kolekalsiferol
- Provitaminleri : Sterinler

Bitkilerde;

Ergosterin UV→ Ergokalsiferol

Hayvanlarda;

Kolesterin *Dehidrojenaz* 7-dehidrokolesterin UV→
Kolekalsiferol

Ergokalsiferol ve kolekalsiferol birbirine dönüşmez.

- Vitamin D2 ve D3 ince bağırsaklardan emildikten sonra kan yolu ile karaciğere gelir.
- Karaciğerde 25-hidroksikolekalsiferole dönüşür.
- Karaciğerden böbreklere taşınır. Burada 1,25-dihidroksikolekalsiferole çevrilir.
- Bu bileşik vitamin D'nin biyolojik aktivasyonu en yüksek olanıdır.

- Böbrekte üretilen 1,25-dihidrokokalekalsiferol miktarı parathormon tarafından kontrol edilir.
- Kanda Ca miktarı azalınca paratroid bezi fazla miktarda parathormon salgılar.
- Buda böbreğin daha fazla 1,25-dihidrokokalekalsiferol üretmesinde etkili olacağından bağırsaklardan Ca'un emilimini artırır.
- 1,25-dihidrokokalekalsiferol aynı zamanda P'un emilmesini de yükseltir.

- Kolekalsiferolün emilimi diğer yağda eriyen bileşikler gibi duodenumda meydana gelir.
- Kolekalsiferol suda erimez, alkol ve diğer yağ çözücülerinde erir.
- Doymamış yağ asitlerinin varlığında depolandığında perokside özellik kazanır

Vitamin D ve Provitamin KAYNAKLARI

- ❑ Balık karaciğeri
- ❑ Yumurta sarısı
- ❑ Süt
- ❑ Kolostrum (6-10 kat fazla)
- ❑ Güneşte kurutulan otlar ↑
 - Yağmurlu havada kurutma ↓
 - Yapraklarda ↑, gövde ↓
 - Suni kurutma ve silajda düşük ↓
- ❑ Işınlandırılmış kuru bira mayası ↑

Vitamin D Fonksiyonları

Fizyolojik fonksiyon: Antirazişik

Metabolizmada:

- Kemik ve dişlerde Ca ve P'un depo edilmesi
- Bağırsaklarda Ca ve P'un emilimi
- Böbreklerde Ca ve P'un atılması
- Fosforilaz enzimi ile ilişkisinden dolayı karbonhidrat metabolizmasının düzenli sürdürülmesi

Vitamin D YETERSİZLİĞİ

- Vitamin D yetersizliğinin en önemli belirtileri kemiklerde gözlenir. Kül miktarı % 30-50 azalır.
- Genç hayvanlarda kemiklerde Ca ve P'un depolanmasındaki bozukluk ile karakterize olan raşitizm olgusu ortaya çıkar. Yetersiz kalsifikasyon sonucu kemikler zayıflar, eğrilir, kolay kırılabilir hal alır.
- Erişkinlerde-Osteomalasi

Vitamin D Hipervitaminozu

D vitamininin fazlalığında ise kandaki kalsiyum ve fosfor düzeyi yükselir,

organ ve arterlerde **kalsiyum tuzları birikmeye** başlar.

- Kemiklerden Ca atılır, yumuşak dokularda birikmesiyle dokularda sertleşmeler

VİTAMİN E

Kimyasal yapı: Tokoferol

Provitaminleri:

α , β , δ , delta tokoferoller (yan zincirleri doymuş)

%100, 25, 10, 1

α , β , δ , delta tokotrienoller (yan zincirleri doymamış)

Vitamin E Fonksiyonları

Fizyolojik fonksiyon: Antioksidan

Metabolizmada:

- Biyolojik antioksidan
- Doymamış yağ asitlerinin oksidasyonunu ve bozulmasını önler.
- Vücut ve süt yağının dayanıklılığını artırır.
- Karoten ve vitamin A'yı oksidasyondan korur.

Vitamin E Kaynakları

- Yeşil yemler → Körpe bitkiler α -tokoferoller
Gövde → Yapraklar 20-30 kat \uparrow
Suni kurutma, silaj kayıp \downarrow
Güneşte kurutma kayıp % 90 \uparrow
- Tahılların embriyoları
- Bitkisel yağlar ve baklagillerde

Fizyolojik fonksiyon → Antioksidan

Vitamin E Yetersizliği

- Sıçan → Rezorbsiyon kısırlığı
- Kuzu / buzağı → Beyaz kas hastalığı (kas distrofisi)
- Cıvcıvlerde → Kas distrofisi,
→ ensefalomalasi,
→ eksudatif diatez

Vitamin E yetersizliği

Vitamin E → Se → Kükürtlü aminoasitler

VİTAMİN K

Kimyasal yapı:

- α -Fillokinon K_1

Yeşil yapraklarda

- Merakuinon (Furnokinon) K_2

Bakterilerde

- Menadion K_3

Sentetik (3.3 kat daha aktif)

Vitamin K Fonksiyonları

Fizyolojik fonksiyon: Koagölan faktör

Metabolizmada:

- Kanın pıhtılaşması Karaciğerde protrombin oluşumunu uyararak, kanda protrombinin normal düzeyde olmasını sağlar.

Vitamin K Yetersizliği

- Ruminantlar ve domuzların sindirim sisteminde vitamin K sentezlenebilir.
- Sığırlarda sweet clover disease (taş yoncası hastalığı) olgusunda bozulmuş taş yoncasında bulunan dikumarol kanda protrombin düzeyinin düşmesine neden olur.
- Cıvcivlerde, kanın pıhtılaşma süresinin uzar , kolayca yaralanabilir ve ölümlle sonuçlanabilen kanamalar oluşabilir.
- Yeni doğan hayvanlarda bağırsakta kanamalar

Vitamin K Kaynakları

- Yaprak bakımından zengin yemler → Yonca unu, lahana ve karnabahar yaprakları
Güneşte kurutma % 50 ↓
- Yumurta sarısı, balık unu
- Sindirim kanalında bulunan bakteriler → Geviş getirenlerde rumende,
tek midelilerde kalın bağırsakta

SUDA ERİYEN VİTAMİNLER

Vitamin	Koenzim veya prostetik grup	Enzimatik yada diğer fonksiyonları
Tiyamin	Tiyamin difosfat	Oksidatif dekarboksilasyon
Riboflavin	Flavindenonukleotid (FMN)	Hidrojen taşıyıcı
Riboflavin	Flavin adenin dinukleotid (FAD)	Hidrojen taşıyıcı
Nikotinamid (Niyasin)	Nikotinamid adenin dinukleotid (NADP)	Hidrojen taşıyıcı
Pridoksal	Pridoksal fosfat	Transaminaz ve dekarboksilaz
Pantotenik asit	Koenzim A (CoA)	Asil transfer
Folik asit	Tetrahidrofolik asit	Bir karbon transferi
Biyotin	Biyotin	Karbondioksit transferi
Kobalamin (Vitamin B ₁₂)	Adenilkobamid	Grup transferi

VİTAMİN B₁ (Tiyamin)

- **Kaynakları**
- Buğdaygil ve baklagil tane yemleri, yeşil yapraklı bitkiler vitamin bakımından zengindir.
- Hayvansal ürünler içinde yumurta sarısı, karaciğer, böbrek
- Bütün yemlerde, özellikle bira mayası, tahıl embriyoları, değirmencilik kalıntıları

Vitamin B₁ Fonksiyonları

Fizyolojik fonksiyonları:

- Antiberiberi vitamini, antinekrotik vitamin

Metabolizmada:

→ Karbonhidrat metabolizmasında görevlidir.

→ Pürivik asidin oksidatif dekarboksilasyonla asetil Co-A' ya dönüşümünde rol alır.

→ Valin sentezi için gereklidir.

Vitamin B₁ Yetersizliği

- İştah kaybı, genel zayıflama, kaslarda zayıflama, sinir sisteminin fonksiyon bozukluğudur.
- Cıvcıvlerde iştah kaybı ve zayıflama gibi belirtileri izleyen yaklaşık 10 gün içinde sinirsel semptomlar ortaya çıkar.
- İnsanlarda beriberi ve kanatlılarda polinyritis görülür.
- Bazı hayvan türlerinde kardiovasküler sistem bozuklukları da görülebilmektedir.

Vitamin B₂ (Riboflavin)

Fizyolojik fonksiyonları:

- Antidermatit faktör

Metabolizmada:

→ Flavoproteinlerin (flavin mononukleotid : FMN ve flavin adenin dinukleotid : FAD) yapısında bulunur.

Flavoproteinler karbonhidrat, yağ (yağ asitlerinin parçalanması) ve amino asit metabolizmasında rol oynar.

→ H⁺ taşıyıcı enzimlerin bir bileşenidir ve solunumda önemli rolü vardır.

Vitamin B2 (Riboflavin)

Kaynakları

Bütün bitkisel ve hayvansal ürünler

Kurutulmuş maya, süt ürünleri, küspeler,

yeşil yapraklı bitkilerde yüksek oranda bulunur

Tahıllar ve değirmencilik kalıntıları fakirdir

Vitamin B₂ Riboflavin

Yetersizliği:

- Kanatlılarda rasyonun büyük kısmı tahıl tanelerinden oluştuğu için eksiklik görülebilir.
Büyümenin gecikmesi,
yemden yararlanmanın düşmesi,
yumurta verimi, kuluçka randımanı düşmesi,
11. günde embriyonal ölümlerde artış
- Perifer sinirlerdeki dejenerasyon sonucu civcivlerde tarsal eklem ve parmaklarda içe bükülme, kanat, bacak ve parmaklarda felç, diyare
- Ektodermal dokularda kuru kepekli dermatit, kıllarda dökülme ve sertlik

Vitamin B₆ (Pridoksin)

Kimyasal yapı: Piridoksin, piridoksal, piridoksamin
Piridoksal fosfat → En aktif

Kaynakları : Buğdaygil taneleri (mısır, buğday)

Değirmencilik endüstrisi kalıntıları

Soya ve yer fıstığı küspeleri, maya, yeşil bitkiler

Yağsız süt tozu, balık unu, kan unu

Vitamin B₆

Fizyolojik fonksiyonları: Antidermatit, sıçanlar için antipellegral
Metabolizmada:

→ Transaminaz ve dekarboksilazların koenzimi olarak protein metabolizmasında önemli rol oynar.

Transaminazlar → Endojen amino asit sentezi

→ Triptofandan niasin sentezi

→ Sistein ve porfirin sentezi

→ Keratin metabolizması

→ İnce bağırsaktan amino asitlerin emiliminde rol alır.

→ Yağ metabolizmasında esansiyel yağ asitlerinin birbirine dönüşmesinde rol oynar.

→ Yağların ve karbonhidratların enerji kaynağı olarak kullanılmasında etkilidir.

Vitamin B₆

Yetersizliği:

- Protein ve enerji metabolizması aksadığı için yemlerin değerlendirilme derecesi azalır, büyüme yavaşlar.
- Büyüme hormonlarının sentezi azalır, sodyum metabolizması bozular.
- Dermatit ve kıl dökülmesi görülür.
- Buzağı ve civcivlerde makrositler – hipokromik anemi oluşur.
- Civcivlerde sinir sistemi bozukluklarına bağlı kaslarda ataksi ve kramplar şekillenir.
- Tavuklarda yumurta verimi ve kuluçka randımanı düşer.
- Sıçanlarda kulak, dudak ve kuyrukta bilateral simetrik deri iltihapları (sıçan pellegrası) oluşur.

Nikotinamid (Niasin, Vitamin B₃)

Fizyolojik fonksiyonları: Antipellagral faktör

Metabolizmada:

→ Canlı hücrelerde H⁺ taşıma mekanizmasını yürüten nikotinamid

 dinukleotid (NAD) ve NADP koenzimlerinin aktif grubunu oluşturur.

Organizmada triptofandan sentezlenebilir (60 mg triptofan = 1 mg niasin).

Nikotinamid (Niasin, Vitamin B₃)

- **Kaynakları**
- Karaciğer, maya, yerfıstığı ve ayçiçeği küspeleri vitamin bakımından zengin kaynaklardır.
- Tahıl tanelerinde bol miktarda vitamin bulunursa da, bağlı formda olan bu vitaminden kanatlı ve domuzların yararlanması çok güçtür.

Nikotinamid (Niasin, Vitamin B3)

- **Yetersizliği**

- Niasin yetersizliği değişik hayvan türlerinde deri, gastrointestinal sistem ve tüylerde bir takım bozukluklara neden olur.
- Cıvcıvlerde büyümenin gecikmesi, köpeklerde ağızda görülen kara dil benzeri semptomlar, kötü tüylenme, dermatitis gözlenir.
- Tavuklarda yumurta ve kuluçka veriminin düşmesi niasin eksikliğinde de görülebilen genel belirtilerdir.
- İnsanlarda dilin kırmızı renk alması, ağız ülseri, iştahsızlık, dermatitis ve bulantı ile karakterize olan pellegra hastalığı ortaya çıkmaktadır.

Pantotenik Asit

Kimyasal yapı: D – Pantotenik asit

Kaynaklar : Karaciğer ve yumurta sarısı

Yer fıstığı, bezelye, maya, melas, hububat taneleri, buğday kepeği

Fizyolojik fonksiyonu: Antidermatit faktör (Civcivler için)

→ Aktif asit köklerinin taşınmasında rol oynayan koenzim A' nın yapısında yer alır.

Pantotenik Asit

Yetersizliği:

- Civcivlerde ağız kenarları ve parmak aralarında kabuk oluşumu ile seyreden dermatitis, göz kapaklarında şişme ve birbirine yapışma.
- Tavuklarda kuluçka yeteneğinde düşme
- İştah azalması, yemden yararlanma derecesinin düşmesi, büyümenin gecikmesi

Biyotin (Vitamin H)

Fizyolojik faktör:

Yumurta akından koruyucu faktör (Avidin)

Metabolizma:

- Transkarboksilaz gibi ara metabolizmada katalizör olarak görev yapan enzimlerin yapısında yer alır.
- Yağ asidi sentezi ve yağ metabolizmasında gereklidir.
- Serum albumini, pürin, üre gibi protein metabolizmasına ilişkin maddelerin sentezinde gereklidir.

Biyotin (H)

- **Kaynakları**
- Hayvansal ve bitkisel kökenli yem ve gıdalarda gerek serbest gerekse birleşik halde bol miktarda bulunur.

Biyotin

- **Yetersizliği**
- Biyotinin her türden yemde bol miktarda bulunması ve mikrobiyel yolla sentezlenebilmesi nedeniyle yetersizliği ender karşılaşılabilen bir olgudur.
- Kanatlılarda biyotin yetmezliğinde büyümenin gerilemesi, dermatitis, kötü tüylenme, yağlı karaciğer ve böbrek sendromu (FLKS) gibi bozukluklarla Perozis ortaya çıkmaktadır.

Folik Asit (Folasin)

Kaynakları

Maya, küspeler, bol yapraklı bitkiler

Fizyolojik fonksiyonları: *Lactobacillus casei* faktör

- Histidin, serin, metiyonin ve pürin gibi metabolitlere çeşitli karbon gruplarının katılması ya da çıkartılmasında koenzim olarak rol oynar.
- Tiamin, adenin, guanin sentezi için gereklidir. Bunlar bazı amino asitlerin (serin), kolinin ve nükleik asitlerin yapı taşıdır.
- Folik asit, biotin ve vitamin B₁₂'nin yanında eritrosit ve lökosit oluşumunda rol oynar.

Yetersizliği

Sadece kanatlılarda görülür.

- Civcivlerde : Büyümede gerileme, anemi, tüy gelişimi ve renginde bozulma
- Tavuklarda: Yumurtada ↓ Embriyonal ölümler ve kuluçka verimi ↓

Kolin

→Hayvansal ve bitkisel hücrelerde serbest halde veya lesitin biçiminde bağlanmış durumda

Kaynakları

Karaciğer unu, balık unu, yumurta sarısı, soya küspesi, yonca türleri, bazı tane yemler

Kolin

Fizyolojik fonksiyonları: Antiperozis faktör, Lipotropik faktör

→Nötral yağların taşınma formu olan lesitinin yapısında yer alır.

Karaciğerde patolojik yağ birikimini önler.

→Yağın kullanımını artırır.

→Yağ ve kolesterin metabolizması üzerine olumlu etkileri vardır.

➤Organik bileşiklere nakledilebilen aktif üç metil kökü kapsar. Kolin gibi labil metil kökü içeren biyotin, metiyonin, folasin ve vitamin B₁₂ arasında metabolik ilişkiler vardır. Ancak metabolizmada bu bileşikler kolinin yerini alamaz.

➤Kolin türevi olan asetilkolin sinir hücrelerindeki impulsların naklinde önemli rol oynar.

Kolin

Yetersizliği

- Pek görülmez
- Mısır, buğday gibi kolin bakımından fakir yemlerin yoğun kullanıldığı rasyonlarla beslenen kanatlılarda
 - Büyümede gecikme, karaciğerde yağ infiltrasyonu
 - Yumurta verimi ve kuluçka kabiliyetinde azalma
 - Perozis

İhtiyaç

- Rasyonda bulunan metiyonin ve vitamin B₁₂ miktarına göre değişir.

Vitamin B₁₂ (Siyanokobalamin)

Fizyolojik fonksiyonları:

Antipernisiyöz faktör

Metabolizmada:

- DNA ve RNA sentezine katılır.
- Labil metil grupları üzerine etkisi vardır.
- Ruminantlarda propiyonik asit metabolizmasında metil malonil Co A' nın süksinil Co A' ya transferinde rol oynar.
- Metiyonin metabolizması ile ilgili metiyonin sentetaz enziminin prostatik grubudur.

Vitamin B₁₂

- **Kaynakları**
- Vitamin B12 sadece hayvansal kökenli yem maddelerinde bulunur. Balık unu, et unu, süt tozu vb yemler bol miktarda vitamin içerirler. Bu yemlerde bulunan vitamin hayvanlar tarafından tam olarak değerlendirilebilir.
- Bitkisel kökenli yemlerde yoktur.
- Mikroorganizmalar tarafından sentezlenir.

Vitamin B₁₂

- **Yetersizliği**
- Genç hayvanlar erginlere göre daha duyarlıdır. Gençlerde büyüme gecikir ve ölüm oranı yüksektir.
- Kanatlılarda büyümenin yavaşlaması, kötü tüylenme, böbreğin zarar görmesi, kuluçka yeteneğinin düşmesi, perozis
- İnsanlarda pernisiyöz anemi

Vitamin C (L - askorbik asit)

Kaynakları

Bol yapraklı bitkiler, biber, lahana, ıspanak ve narenciye meyveleri

Depolama, pişirme, kurutma → Vitamin C ↓

Vitamin C

Fizyolojik fonksiyonları: Antiskorbitik asit

- Oksidasyon veredüksiyon olaylarında elektron alıcısıdır.
- Kemik ve yumuşak dokularda hücreleri birbirine bağlayan bağdokunun şekillenmesinde rol oynar.
Hidroksiprolinden prolin oluşumuna katılır → Bağ (kollagen) doku
- Normal kalsifikasyon için gereklidir
- Enerjinin değerlendirilmesi üzerine etkilidir
- Enzimler üzerine uyarıcı etkisi vardır
- Enfeksiyonlara karşı vücudun direncini artırır.
- Fenilalanin ve trozinin oksidatif parçalanmasında rol oynar.

Vitamin C

Yetersizliği

- Kobay, maymun, insan
- L – glukanolakton oksidaz
- Vitamin A ve E'nin yetersizliği → Vitamin C yetersizliği
- Deri altında, kaslarda, iç organlarda yaygın kanamalar
- Diş etlerinde yangı ve şiddetli kanamalar
- Soğuk ve sıcak hava stresleri
- Kronik enfeksiyonlarda ve metabolizma hastalıklarında
- İnsanlarda diş etlerinde yumuşama, kanama ve ülserleşme gözlenir. Özellikle Scurvy yani scorbutus'a neden olur

VİTAMİN BENZERİ MADDELER

- Vitamin B (Bioflavanoidler)
- Vitamin B –T (Karnitin)
- Koenzim Q (Ubiquinon)
- Vitamin B₁₇ (Amigdalın, nitrilosidler)
- Lipoik asit
- Vitamin B₁₃ (Ortik asit)
- Vitamin B₁₅ (Pangamik asit)

Karnitin (vitamin T)

Karnitin, lizin ve metiyonin amino asitlerinden sentezlenebilmektedir

özellikle kaslarda boldur

Özellikle uzun zincirli yağ asitlerinin β -oksidasyonla yıkılmak üzere sitoplazmadan mitokondri içine transportunda görev alır

- **KAYNAK:**

- HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI.
(2017) Genişletilmiş 7. Baskı.

Ergün, A., Tuncer, Ş.T., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G.,
Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A., Saçaklı, P.

I. GENEL HAYVAN BESLEME

Bölüm 6: Vitaminler. S:87-119