

Vitaminler

Prof. Dr. Ayhan Filazi
Ankara Üni. Veteriner Fak.
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı
2017-18 Bahar Dönemi



Vitamin suistimali

- Vitaminler hem beşeri hem de veteriner hekimlikte en fazla suistimal edilen maddeler arasındadır.
 - Belli bir noksanlık hastalığı tanısı yapılmaksızın, vitaminlerin kullanılması doğru bir yol değildir.
 - Aşırı ve yersiz vitamin kullanılması bazen zehirlenmelere (vitamin A ve D'de olduğu gibi) yol açabileceği gibi, ekonomik yönden önemli bir yükü de beraberinde getirmektedir.
- Bir de sağaltıcı veya koruyucu amaçlarla hazırlanmış vitamin müstahzarlarının yanlışlıkla kullanılması söz konusudur.
 - Sağaltıcı olarak çıkarılmış vitamin müstahzarlarının çoğu kendileri için önerilen günlük alım miktarının çok üzerinde olacak biçimde yeme katılmakta veya enjeksiyon tarzında kullanılmaktadır.



Vitamin noksanlığı yapan maddeler

- Çırpınma önleyici ilaçlar, gebelik önleyici maddeler, primetamin, metotreksat, sülfonamidler ve prokain → folik asit;
- İzonikotinik hidrazid, tiyosemikarbazid, hidralazin, penisilamin ve L-DOPA → pridoksin;
- İzonikotinik hidrazid → biotin;
- Aspirin, indometasin ve gebelik önleyici maddeler → vitamin C;
- Ağızdan kullanılan pıhtılaşmayı önleyici ilaçlar ve kemoterapötikler → vitamin K;
- Metformin → kobalamin;
- Borik asit → riboflavin

Yemlerde yağların acılaşması bilhassa yağda çözünen vitaminlerin parçalanmasına ve noksanlığına sebep olabilir.



Sınıflandırma

Vitaminler çözünme özelliklerine göre sınıflandırılırlar.

- **Yağda çözünenler:** Vitamin A, D, E ve K.
- **Suda çözünenler:** Vitamin C, B vitaminleri (tiamin, riboflavin, nikotinik asit, pridoksin, pantotenik asit, biotin, folik asit, kobalaminler, kolin, inositol, PABA gibi).



Vitamin A

- Taze ve iyi kurutulmuş ot ve baklagiller ile yumurta sarısı, tereyağı, karaciğer ve balık yağları en zengin vitamin A kaynağıdır.
- Vitamin A ve karotenler hava, ışık ve yükseltgeyici maddeler karşısında hızla parçalanırlar.
- Oda ısısında depolanan karma yemlerdeki vitamin miktarı giderek azalır. Dayanıklılığı artırılmış vitamin A katılan yemler iyi şartlarda depolanmadıklarında 6 ayda vitamin A kaybı %50 dolayındadır.

- Canlılar vitamin A ihtiyaçlarının çoğunu yem veya otlarda bulunan karotenlerden sağlarlar.
- İnsan ve hayvanlar vitamin A ön maddesi olarak kabul edilen ve bitkisel kaynaklı olan dört tip karotenden yararlanırlar; bunlar α -, β - ve γ -**karotenler** ile **kriptoksantinden** (hidroksi- β -karoten) oluşurlar.
- Vitamin A'nın sentezi de yapılmıştır; ticarete bulunan müstahzarlarının çoğu sentetik vitamin A ihtiva ederler,



Etkileri

- Görme,
- Büyüme,
- Epitel dokunun farklılaşması ve bütünlüğünü koruması,
- Kemiklerin gelişmesi,
- Üreme ve embriyonun gelişmesi için önemli görevler yapar.
- Biyolojik zarların dayanıklılığını artırır.
- Mukopolisakkaridlerin sentezi,
- Sülfatın etkinleşmesi,
- Kolesterolün sentezi,
- İlaçların karaciğerde *ME*le hidrosillenmesi ve demetillenmesi tepkimelerinde yardımcı-faktör olarak iş görür.
- Güçlü bir anaboliktir ve antikanser etkisi de vardır.

Vitamin D

- Vitamin D, raşitizmaya karşı etkinliği olan ve birbirine son derece yakın bir dizi steroid bileşiğin genel ismidir.
- Hem bitki hem de hayvanlarda vitamin D ön maddesi halinde bulunurlar; bitkilerdeki **ergokalsiferol**, hayvanlardaki ise **7-dehidrokolesteroldür**.
- Bitkisel kaynaklı vitaminin etkinliği kanatlılarda çok zayıftır (1/15'i kadar); buna karşılık memelilerde etkilidir.
- Bunun başlıca sebebi kanatlılarda vücuttan hızla atılmasıdır.

- Hayvan kaynaklı vitamin D (vitamin D₃ veya kolekalsiferol) hayvansal dokularda kolesterolden şekillenen 7-dehidrokolesterolün UV ışığa maruz kalması sonucu oluşur

- Hayvansal dokulardaki vitamin D ön maddesi olan 7-dehidrokolesterol deride sentezlenir; derinin UV ışığa maruz kalması sonucu bu madde vitamin D₃'e çevrilir.

o Vitamin D₃ önce karaciğerde, sonra böbrekte birbirini izleyen iki hidroksillenme tepkimesine maruz kalarak etkin şekli olan **1,25-dihidroksikolekalsiferole** [kalsitriol veya 1,25(OH)₂D₃] çevrilir

- Bitkilerde (maya, mantar) bulunan ergosterol vitamin D₂'nin (ergokalsiferol veya kalsiferol) ön-maddesidir.
- UV ışığına maruz bırakılmış ekmeke veya sütün yanı sıra, vitamin D₂ birçok ticari müstahzarın da etkin kısmını oluşturur.
- Vitamin D₂ de, D₃'de olduğu gibi, karaciğer ve böbrekte hidroksillenerek etkin şekli olan 1,25-(OH)₂D₂'ye çevrilir.
- Vitamin D etkinliğine sahip ve yarı sentetik olarak hazırlanan birçok madde daha vardır; bunlar **dihidrotaşisterol (DHT)**, **kalsifediol (25-hidroksivitamin D₃, 25-OHD₃)** ve **1α-hidroksikolekalsiferol (α-kalsidiol, 1α-OHD₃)**'dur.

Günlük ihtiyaç

- Hayvan türlerinin çoğu yemleriyle günlük ihtiyaçlarını karşılayabilecek ölçüde vitamin D alırlar.
- Dolayısıyla durum büyük ölçüde güneş ışığına maruz kalıp kalmamaya bağımlılık gösterir.
 - o Güneş ışığı da iklim şartlarına, mevsime ve işletmelerin tesisine göre önemli şekilde değiştiğinden, tüm hayvan yemlerine günlük ihtiyaçlarını karşılayacak miktarlarda vitamin katılması tavsiye edilir.
 - o Çoğu hayvan türünün yemlerinde 200-1200 Ü/kg miktarlarda vitamin D bulunması önerilir.
- Kanatlılarda, **vitamin D₂ etkisiz olduğundan**, sağaltıcı ve koruyucu olarak vitamin D₃ kullanılmalıdır.

Etkileri

Vitamin D memeliler ve kanatlılarda bağırsaklardan:

- Minerallerin emilmesi,
- Kan kalsiyum, fosfor ve *fosfataz* dengesinin sağlanması ve sürdürülmesi,
- Gelişme hızı,
- Kemiklerin şekillenmesi ve üreme ile ilgili görevleri olan bir maddedir.
- Bunlardan en önemlisi ve fizyolojik olanı kan kalsiyum dengesinin sürdürülmesidir. Kalsiyumdakine paralel biçimde fosfat metabolizması da etkilenir.

- Vitamin D kalsiyumun bağırsaklardan emilmesini artırır; kalsiyumun emilmesindeki artışa fosforun emilmesi de eşlik eder.
- Vitamin D ister fizyolojik ister farmakolojik dozlarda olsun kemiklerden kalsiyumun salıverilmesine sebep olur; böylece, kan kalsiyum seviyesinin normal sınırları içinde kalması sağlanır.



- Özetle, vitamin D sinirsel uyarı, kemikleşme, kanın pıhtılaşması ve diğer birçok kalsiyuma bağımlı olaylar için esas olan plazma kalsiyum ve fosfor yoğunluğunun normal sınırları içinde tutulmasını sağlar.



Kullanılması

- Vitamin D gençlerde başlıca raşitizmin önlenmesi ve parathormon yetmezliğinin sağaltımı için kullanılır.
- Kullanılacak doz günlük ihtiyacın 10-20 katı olacak şekilde hesaplanmalıdır.
- Koruyucu ve sağaltıcı olarak vitamin D uygulamalarından başarılı sonuçlar alabilmek için, her zaman fosfor ve kalsiyum ile destekleme yapılmalıdır.



- Vitamin D, doğum felcinin önlenmesi için de kullanılır.
 - o Doğumdan önce, 3-8 gün süreyle, ağızdan günde 20-30 milyon Ü (500-750 mg) vitamin D verilmesi ile bu hastalığın sıklığı önemli şekilde azaltılabilmektedir.
 - o Doğumdan 24-48 saat önce 350-500 µg miktarlarda 1,25-(OH)₂D₃ veya kalsidiol da kullanılabilir; bu süre içinde doğum olmamışsa, ikinci bir uygulama yapılabilir.



Vitamin K

- Vitamin K ve benzer etkinliği olan maddeler, özellikle sebzeler olmak üzere, tabiatta yaygın biçimde bulunur.
- Balık unları, karaciğer ve kazein zengin vitamin K kaynağıdırlar.
- Kanatlıların dışında tüm hayvanların sindirim kanalındaki bakteriler tarafından kendilerinin ihtiyacını karşılayacak ölçüde vitamin K sentezlenir; dışkıda fazla miktarda vitamin K bulunur.



Özellikleri

§ Vitamin K etkinliği gösteren birçok doğal ve sentetik madde vardır.

§ Doğal olanlardan **vitamin K₁** (fillokuinon veya fitomenadion) bitkisel, **vitamin K₂** (menakuinon) ise bakteriyel kaynaklıdır.

§ Kuinon (veya naftakuinon) ana çekirdeğini ihtiva eden pek çok sentetik vitamin K türevi de hazırlanmıştır.

○ Bunlardan en önemlisi **vitamin K₃** (menadion veya menafton)'dür.

§ Menadionun suda çözünen **menadion sodyum bisülfid**, **menadiol sodyum difosfat** (dört sodyumlu difosforik asit tuzu) gibi tuzları da vardır.

○ Vücuda girdikten sonra menadiona çevrilirler.

Etkileri

- Vitamin K'nın en önemli etkisi bazı **pıhtılaşma proteinleri** (Faktör II, VII, IX ve X) ve **pıhtılaşmayı engelleyen proteinlerin** (Protein-C ve -S) etkinleşmelerini gerçekleştiren enzimlerin yardımcı faktörü olmasıdır; bu maddelerin kalsiyumla tepkimeye girmeden önce γ -karboksillenme olayına maruz kalmaları gerekir.
- Bu tepkimeyle pıhtılaşma proteinlerinde bulunan glutamik asit kalıntıları γ -karboksiglutamata çevrilerek etkinleşirler.
- Karboksillenme olayında indirgenmiş vitamin K, epoksit türevine yükseltgenirken (*epoksidaz* ile), glutamik asit kalıntılarının γ -karboksillenmesine (*karboksilaz* ile gerçekleştirilir) yardımcı olur.

Noksanlığı

- § Memelilerde vitamin K noksanlığı çok seyrek görülür.
- § Doğal vitamin K noksanlığı sadece kanatlılarla karşılaşılan bir problemdir; kanatlılardaki bu durum ise esasta yeşil yemlerin verilmemesinin bir sonucudur.
- § Safra tuzlarının salgılanması veya akışını engelleyen durumlar da vitamin K noksanlığına yol açabilir.
- § Sindirim kanalındaki bakterilerin gelişmesini baskı altına alabilen ilaç sağaltımı (kemoterapi gibi) ve AKPÖİ'la doz aşımı veya zehirlenme durumlarında da vitamin K'ya olan ihtiyaç çok artar veya vitamin K noksanlığı kaçınılmazdır.



Kullanılması

- Safranın oluşumunu veya akışını engelleyebilen olaylar (safra fistülü, tıkanma sarılığı, karaciğer bozuklukları vb) ile sindirim kanalından vitaminin emilmesini önleyebilen durumlarda (sürgün gibi),
- Sindirim kanalındaki bakteriyel florada değişikliğe yol açabilen kemoterapi sırasında ve
- Pıhtılaşmayı engelleyici maddelerle zehirlenmelerde uygulama alanı bulur.

§ Ağızdan veya parenteral olarak, küçük ve büyük baş hayvanlara 0.25-2.5 mg/kg miktarlarda verilir. Kanatlılarda yeme 0.5-1 mg/kg, içme suyuna 2-4 g/L miktarda katılır.

§ Menadion at, sığır, koyun gibi hayvanlarda parenteral yollarla 1-2 mg/kg, kanatlılarda içme suyuna 8 mg/L miktarda katılarak kullanılır.

§ Asetomenafton ağızdan köpeklere 2-10 mg, büyük baş hayvanlara da 100-400 mg dozlarda uygulanır.

Vitamin E

§ Vitamin E bitkiler ve bitkisel kaynaklı besinlerde, bitkisel ve hayvansal yağlarda fazla miktarda bulunur.

○ Tahıllar ve bunların jerm yağları zengin vitamin E kaynağıdır; buğday jerm yağında oldukça fazla miktarda bulunur.

○ Süt ve süt ürünleri vitamin E bakımından oldukça fakirdir.

○ Yumurta sarısı dışındaki hayvansal besinlerde az miktarlarda bulunur.

§ Vitamin E bugün daha ziyade sentetik olarak hazırlanmaktadır.

Etkileri

§ Vitamin E'nin en önemli özelliği yükseltgenmeyi engellemesi ve serbest oksijen gruplarını bağlayıp etkisizleştirmesidir.

§ Vitamin E, vücutta yapılarında birden çok doymamış bağ bulunan yağ asitlerinin (linoleik, linolenik, araşidonik asit gibi) yükseltgenmesini önler ve biyolojik yarı ömürlerini uzatır.

o Yağ asitleri hücre zarının en önemli yapı taşlarındandır. Vitaminin yükseltgenmeyi önleyici etkisi böylece hücre zarlarının dayanıklılığını artırır.

- Lenfo-retiküler hücreler daha az hasar görür,
- Araşidonik asit oluşumunun azalmasıyla da PG sentezi baskılanır,
- Oksidatif-fosforilasyon için gerekli anahtar niteliğindeki enzimlerin (*Ko-enzim Q, stokrom oksidaz* gibi) bozulması engellenir.

§ Sağaltım dozlarında vitamin E'nin vücutta bağışıklık sistemini (hücreSEL ve sıvısal) güçlendirir; böylece, bakteriyel ve viral hastalıklara karşı direnci artırır.

§ Vitamin A'nın emilme, depolanma ve kullanılmasını kolaylaştırır.



- § Evcil hayvanlarda birbirlerine az-çok benzer birçok dejeneratif hastalık görülür.
- Bunların bazıları vitamin E'ye, bazıları selenyuma, bazıları da ikisine cevap verir.
 - Anılan maddelerin noksanlığından ileri gelen olayların çoğu bunların ayrı ayrı kullanılmaları ile tümüyle önlenemez veya sağaltılamaz.
 - Hayvan yemlerinde bulunacak 0.1-0.2 ppm selenyum bu bozuklukların bir çoğuna karşı koruyucu etkilidir.
 - Selenyum kanatlılarda eksudativ diathezis, ratlarda karaciğer nekrozunu önler ve ilk olayın önlenmesi için gereken vitamin E miktarını azaltır.



o Selenyum, kuzu ve buzaşılardaki kas distrofisini de önler.

§ Vitamin E bakımından desteklenmiş yemlere katılan az miktardaki selenyum piliç, buzağı ve kuzularda gelişmeyi hızlandırır.

§ Anılan iç içe duruma rağmen, selenyum ve vitamin E ayrı ve gerekli besin unsurları olarak kabul edilir; ikisi de hücre zarındaki fosfolipidlerin dayanıklılığını artırır.

§ Özetle, vitamin E zar lipidlerindeki doymamış yağ asitlerinin yükseltgenmesini engellerken, selenyum glutasyon ve *glutasyon peroksidaz* sistemiyle şekillenmiş olan peroksitlerin parçalanmasını hızlandırır.

§ Vitamin E uygulaması meme hastalığı ve yavru zarlarının alıkonulma sıklığını da azaltır.

Noksanlığı

§ Evcil hayvanlarda vitamin E noksanlığı ile oldukça seyrek karşılaşılır; noksanlık olaylarının çoğu da vitamin E bakımından yetersiz yem yiyen annelerin yavrularında görülür.

§ Fazla miktarda doymamış yağ ihtiva eden ve uzun süreyle depolanmış yem veya yem hammaddesindeki vitamin E miktarı önemli derecede azaldığından, böyle yemleri yiyen hayvanlarda vitamin E noksanlığı ile sık sık karşılaşılır. Bunun için hayvan yemlerine 10-30 Ü/kg miktarda vitamin E katılması genel bir uygulama olmuştur.

§ Vitamin E ve selenyum noksanlığında hayvanlarda karşılaşılan başlıca dejeneratif hastalıklar;

- Kuzu ve buzağılardaki **beyaz kas hastalığı**,
- Domuz ve civcivlerdeki **hepatit**,
- Piliçlerdeki **eksudativ diathez ve kas distrofisi**,
- Etçiller ve omnivorlardaki **sarı yağ hastalığıdır**.



Kullanılması

§ Kuzularda ilerlemiş kas distrofisi 500 mg miktarda α - tokoferolun verilmesini takiben, gün aşırı olarak vitaminin 100 mg dozda uygulanması ile 3 günde başarılı sonuç verir.

§ Vitamin E buzağı ve kuzulara ağızdan günde 40 mg/kg, kedilere 30 mg/kg, köpekler ile kanatlılara da hayvan başına 300 mg'a kadar değişen miktarlarda uygulanır.

§ Parenteral olarak kuzu ve buzağılara 25 mg/kg, köpek ve kedilere 25-30 mg/kg dozlarda verilir.

§ Bugün, gerek koruyucu gerekse sağaltıcı olarak vitamin E ile selenyum genellikle birlikte kullanılmaktadır; bu sebeple, aynı müstahzar halinde hazırlanırlar.

Vitamin C (Askorbik asit)

Kaynakları:

- Turunçgiller, domates, yeşil yapraklı sebzeler, meyveler ve sütte önemli miktarda bulunur.
- Sütün pastörizasyonu sırasında büyük ölçüde parçalanır.
- Tahıl ve kuru otlarda vitamin C bulunmaz.
- Hayvanların birçoğunda (insan dahil, kobay, maymun, yarasa hariç) günlük ihtiyaçlarını karşılayabilecek ölçüde sindirim kanalında vitamin C sentezlenir.
- Sentetik olarak da hazırlanmıştır.

Vitamin C'nin Kullanılması

- Vitamin C skorbüt hastalığı, anemi, kanamalar, sindirim ve özellikle solunum yolları hastalıklarının sağaltımında destekleyici madde olarak kullanılır.
- Boğalara DA yolla 1-2 g miktarda ve 3-4 g¼n arayla 8 hafta s¼reyle;
- İneklere DA yolla bir sefer 1-2 g veya 2 g miktarda, haftada 1-2 kez 6 uygulama yapılır.
- Atlara DA olarak 2-4 g dozlarda verilir.
- K¼peklere ağızdan veya DA yolla g¼nde 1 kez 25-75 mg miktarlarda verilir.

Vit. C'nin Zehirliliği

- Güvenli bir maddedir; üst güven sınırı çoğu hayvan için normal ihtiyacın 1000 katıdır.
- Yüksek dozlarda sürgün, böbrekte okzalat taşı oluşması, demirin emilmesinde artış, alerjik tepkiler, kobalaminin parçalanmasında artış, *ME* etkinliğinde bozulma gibi etkilere yol açabilir.
- Köpekler günde 9 g'a, atlar 10 g'a dayanırlar.



Tiamin (Vitamin B1, Aneurin)

Kaynakları

- Yem ve yem ham maddelerinde fazla miktarda bulunur.
- Yeni doğmuş genç hayvanlar dışında, hayvanların günlük ihtiyaçlarını karşılayabilecek ölçüde sindirim kanalındaki bakteriler tarafından da sentezlenir.
- Bitkilerdeki tiamin miktarı çok yapraklı ve yeşil olmaları ve protein düzeyi ile doğru orantılıdır; iyi kaliteli ot genellikle zengin vitamin kaynağıdır.
- Bira mayası da zengin tiamin kaynağıdır.
- Alkol ve ticari maya ile domuz eti, karaciğer, böbrek ve yumurta sarısında da fazla miktarda bulunur.
- Sütte son derece az miktarda bulunur; bu da sağımı takiben ve pişirme esnasında parçalanır.

Tiaminin Kullanılması

- Herhangi bir noksanlık veya zehirlenme halinde ağızdan veya parenteral olarak tiamin;
(İnsanlarda beri beri hastalığında)
 - Atlarda 100-1000 mg,
 - sığırlarda 200-1000 mg,
 - buzağılarda 5-50 mg,
 - koyun ve keçilerde 20-200 mg,
 - köpeklerde 5-50 mg,
 - kedilerde 1-20 mg,
 - kanatlılarda 0.5-4 mg miktarlarda kullanılır.

Riboflavin (vitamin B2)

- **Kaynakları**
- Riboflavin kaynağı alınmış süt ve kesilmiş süt suyu ile yeşil bitkilerde, maya ve alkol fermentasyonu ürünlerinde fazla miktarda bulunur; tahıllarda ise az miktarda vardır.
- Et, karaciğer ve böbrekte de mevcuttur.



Riboflavin Noksanlığı

- Genç gevişenler dışındaki hayvanlarda riboflavin noksanlığı pek görülmez.
- Atlarda kalın bağırsaklarda fazla miktarda sentezlenirKöpeklerde anemi, kas güçsüzlüğü, deri yangısı, göz ağrısı ve kısmi körlük oluşur; noksanlık uzun sürerse, 1-2 ay içinde şok ve ani ölüm şekillenebilir.
- Piliçlerde gelişme geriliği, sürgün ve bacaklarda felç gelişir; son belirti riboflavine özeldir.

Pridoksin (Vitamin B6)

Kaynakları

- Bitki ve hayvanlarda yaygın şekilde bulunur; maya, tahıllar, patates, lahana, et, balık, yumurta ve baklagiller zengin pridoksin kaynağıdır.
- Sentetik olarak da hazırlanmış olan vitamin geniş kullanım alanı bulur.



Pridoksin Kullanılması

- Mikrositik-hipokromik anemiler ile deri ve MSS'ne ilişkin hastalıklar ve pridoksin noksanlığına yol açabilen bazı maddelerle doz aşımı veya zehirlenmelerin (siyanasetohidrazid gibi) sağaltımında kullanılır.
- Hayvanlar için doz şeması bilinmemektedir.
 - Acil durumlarda Dİ yolla koyunlara 1000 mg'a ve sığırlara da 5000 mg'a kadar verilebilir.



Pantotenik asit

Kaynakları

- Hayvan ve bitki dokularında yaygın şekilde bulunur.
- En zengin kaynağı bal arısı sütüdür; et, süt, yumurta, maya, fıstık ve tahıllarda da bulunur.



Pantotenik asit noksanlığı

Pantotenik asit noksanlığından vücudun tüm organ ve dokuları az çok etkilenir; başlıca;

- Nöro-musküler kavşaklarda soysuzlaşma,
- Adrenal kabuk yetmezliği,
- Deri yangısı,
- Ağız ve göz civarındaki kıllarda dökülme,
- Güçsüzlük, gelişme geriliği,
- Sürgün,
- Kıl örtüsünde bozulma görülür.



Pantotenik asit kullanılması

- Pantotenik asit yukarıda sayılan noksanlık belirtileriyle seyreden durumlarda destekleyici olarak kullanılır.
- Hayvanlardaki doz şeması bilinmemektedir.
- İnsanlara günde 10-50 mg arasında verilir.
- Dışarıdan merhem şeklinde de (pantenol halinde) kullanılır.



Nikotinic asit (Niasin, Nikotinamid, Vitamin B3)

Kaynakları

- Maya, ot, bitki ve tahıllarda fazla miktarda bulunur; tabiatta daha ziyade nikotinamid şeklinde mevcuttur.
- Genellikle memeliler ve çok sayıda bakteri tarafından triptofandan sentezlenebilir.
- Kedi, ördek ve kısmen de hindilerin karaciğerinde fazla miktarda *pikolinik asit karboksilaz* vardır; bu enzim triptofan metabolizmasını niasine çevrilme yerine karbondioksit ve hidrojene dönüşmesine yol açar.

Noksanlığı

- Nikotinic asit besinlerle alınması gereken (gevişenler ve köpekler dışında) temel bir besin unsurudur.
- Noksanlığında **pellegra** diye bilinen hastalık oluşur.
 - Pellegra bilhassa deri, mide-bağırsak kanalı ve MSS'ne ilişkin belirtilerle seyreden bir noksanlık hastalığıdır.
 - Daha ziyade anılan vitamin yönünden desteklenmemiş mısır ve ürünleri verilen hayvanlarda görülür.
 - Mısır triptofan bakımından fakir olması yanında, mevcut nikotinic asitin çoğu da yararlanılamayacak şekildedir.



Kullanılması

- Nikotinik asit başlıca pellegranın önlenmesi ve sağaltımında kullanılır.
- Sağaltıcı olarak günde;
 - Buzağı ve danalara 5-25 mg,
 - Köpek ve kedilere ağızdan 10-30 mg/kg ve Kİ yolla 5-10 mg/kg miktarlarda verilir.

Folik asit

Kaynakları

- Folik asit hemen tüm besinlerde bulunur.
- Bira mayası, karaciğer, ıspanak, kuşkonmaz, pirinç unu, soya küspesi en zengin folik asit kaynaklarıdır.
- Hayvanlardaki folatın önemli bir kısmı ve bitkilerdeki folatın da çoğu bağlı halde bulunur.
- Yukarıda sayılan besin maddelerinin kg'ında ≥ 10 mg folat bulunur.
- Sığır eti dışındaki etler, arpa, yulaf, mısır, kepek ve tavuk etinde ≤ 0.3 mg folik asit mevcuttur.

Folik asit

Noksanlığı

- Folik asit noksanlığı genellikle sindirim kanalı hastalıklarını takiben ortaya çıkabilir.
- Kemik iliğinde alyuvar yapımının azalması sonucu makrositik anemi, sürgün, gelişme geriliği, deri hastalıkları, tüy veya kıl gelişmesinde aksama dikkati çeken başlıca bozukluklardır.

Kullanılması

- Folik asit kendisiyle ilgili noksanlıkların sağaltımında kullanılır.
- Hayvanlarda kullanılacak vitamene ilişkin bir doz şeması yoktur.
- Kanatlı yemlerine 10-20 mg/kg miktarlarda katılabilir.

Kobalaminler (Siyanokobalaminler, Vitamin B12)

Kaynakları

- Kobalaminler, daha ziyade hayvansal kaynaklı besinlerde bulunurlar.
 - En zengin kaynakları kuzu ve dana karaciğeri gibi organ etleri, böbrek, karaciğer ve midyedir.
- Vitamin bazı baklagillerde de mevcuttur.
 - Vejetaryenlerde vitamin B12 noksanlığının görülmemesinin sebebi baklagillerden alınan vitamindir.
- Sigara içenlerde, duman içinde bulunan siyanürün bir kısmı vücutta siyanokobalamine çevrilebilmektedir.
- Kobalamin hayvanların sindirim kanalındaki bakteriler tarafından sentezlenir.

Vit. B₁₂ Noksanlığı

- Kobalamin noksanlığı kan hücrelerinin şekillenememesi ve miyelin sentezinin bozulması, sindirim kanalı epitelinin gerilemesi ve genel güçsüzlükle kendini gösterir.
- Vitamin B12 noksanlığında oluşan anemi **makrositik-normokromik** (megaloblastik) niteliktedir ve **pernisiyöz anemi** olarak bilinir.
- Evcil hayvanlar günlük ihtiyaçlarını besinleriyle ve sindirim kanalında sentezlenen vitaminle karşılarlar; bu sebeple, yeteri miktarda kobalt sağlanması kaydıyla, vitamin B12 noksanlığı çok seyrek görülür. Bu durum da başlıca emilmesinin bozulmasıyla (İF'ün eksikliğinden dolayı) ilgili olmaktadır.
- Miyelin sentezinin aksaması, bilhassa bacaklarda uyuşukluk ve parezisle ortaya çıkan yaygın sinirsel belirtilere yol açabilmektedir.

Vit. B12 Kullanılması

- Hayvanlarda anemi, genel durum bozukluğu, gelişme geriliği, güçsüzlük, çabuk yorulma ve sinirsel bozuklukların sağaltımında kullanılır.
- Köpek ve kedilere ağızdan veya parenteral olarak 100 µg miktarda verilir.
- Genel güçlendirici olarak 2-4 µg/kg c.a. miktarlarda Kİ yolla verilebilir.
- Kuzu ve koyunlara 0.1-0.3 mg/hafta miktarlarda verilebilir.
- Kİ yolla verilen kobalamin kuzularda 14-40 hafta süreyle koruyucu etki oluşturur.
- Hayvan yemlerine 10 mg/kg miktarda kobalt katılması günlük ihtiyacın karşılanması ve noksanlığın engellenmesi için yeterli olmaktadır.

Biotin (Vitamin H, Ko-enzim R)

Kaynakları

- Tüm bitkisel ve hayvansal besinlerde bulunur; ama, miktarı düşük düzeydedir.
- Bakteriler ve bitki yapraklarınca da sentezlenir.
- Hayvanların çoğu biotini dışarıdan almak zorundadır.



Biotin Noksanlığı

- Hayvanlarda normal olarak biotin noksanlığı ile karşılaşılmaz.
 - Yemlerde **avidin** gibi antimetabolitlerin bulunması,
 - Fazla miktarda çiğ yumurta yenilmesi,
 - Antibiyotik sağaltımı sırasında sindirim kanalındaki bakterilerin baskı altına alınması durumlarında görülebilir.
- Biotin noksanlığında gelişme geriliği, deri yangısı, kılların dökülmesi, güçsüzlük ve süt veriminde azalma dikkat çeker.
- Piliç, kobay, rat, köpek, tavşan ve maymunlarda oldukça özel deri bozuklukları görülür; pullu deri yangısı, alopesi ve sebore dikkat çekicidir.
- Hayvanlarda adeta zırhla kaplanmış bir durum alırlar.

Kullanılması

- Biotin noksanlığı halinde kanatlılara hayvan başına günde 0.1 mg miktarda verilir.
- Koruyucu olarak kanatlı yemlerine 0.075 mg/kg miktarda katılır.



Kolin

Kaynakları

- Yumurta sarısı, karaciğer, maya, böbrek, kalp, buğday ve soyada fazla miktarlarda bulunur.
- Vücuttaki lesitin fosfolipidlerinin yapısına girdiğinden, vücudun her tarafında koline rastlanır.
- Ak'in sentezine de girer.



Kolin

Noksanlığı

- Hayvanlarda karaciğer yağlanması,
- Tibio-tarsal eklemdede şişme (perozis) ve şekil bozukluğu dikkat çeker.
- Gelişme geriliği, verim azalması ve üreme gücünde zayıflama görülür.

Kullanılması

- Klinikte kendi noksanlığından ileri gelen olayların sağaltımında kullanılır.
- En önemli kullanım yerlerini süt humması, ketozis ve karaciğer yağlanması oluşturur.
- Sığırlara ağızdan 25-50 g ve DA yolla 25 g miktarda verilir.
- Köpeklere 44 mg/kg dozda uygulanır.

İnozitol (Bios I)

Kaynakları

- İnozitol tüm hayvansal ve bitkisel besinlerde bulunur.

Kullanılması

- Hayvanlarda belli bir kullanım yeri yoktur.
- Karaciğer sirozu ve yağlanması hallerinde insanlara ağızdan günde 1-3 g miktarlarda verilir.



Para-amino benzoik asit (PABA, Vitamin H')

Kaynakları

- PABA hayvan ve bitki dokularında yaygın şekilde bulunur; karaciğer ve maya en zengin kaynaklarıdır.

Noksanlığı

- PABA bakımından yetersiz yem yiyen hayvanların kıllarında ağarma dikkat çeker; bu durum PABA sağaltımına oldukça iyi cevap verir.

Kullanılması

- PABA beslenmeden ziyade, kemoterapi bakımından önemli bir maddedir.

Karnitin (Vitamin BT)

Kaynakları

- Bitkilerde çok az bulunur.
- En zengin kaynakları hayvan etleridir.
- Vücutta lizin ve metiyoninden hareketle sentezlenir; temel bir vitamin olarak nitelenmez.



Eksikliği

- Bitkisel besinler karnitin ve karnitin öncüsü maddeler bakımından noksandır.
- Et yemezler dışında karnitin eksikliği ile pek karşılaşılmaz.
- Eksikliği durumunda da vücutta özellikle yağ metabolizması etkilenir; kalp ve iskelet kaslarında yağın depolanması dikkat çeker.
- Bu durumun bir sonucu olarak kas güçsüzlüğü, karaciğer görevinde bozulma, keton cisimlerinin şekillenmesinde bozulma ve açlık kan şekerinde düşme oluşur.

Kullanılması

- Karnitin noksanlığı ile giden olaylarda insanlara ağızdan günde 1-2 g, Di yolla 40-100 mg/kg; çocuklara ağızdan 100 mg/kg miktarda verilir.