

VİTAMİNLER

VİTAMİNLER

- Canlılar için hayati önemi olan bir dizi kimyasal bileşiğin ortak adı olup Fransızca "*vitamine*" kelimesinden gelmektedir
- Latince'de *vita* = yaşam/hayat
- Latince'de *aminum* = amin
- Vitamin kelimesi ilk kez Polonyalı Biyokimyacı Casimir Funk tarafından 1912'de ifade edilmiştir

VİTAMİNLER

İnsanların ve hayvanların üremesi, büyümesi ve organizmadaki metabolik yolların gerçekleşmesi için gerekli olan, çoğunlukla organizma tarafından sentezlenemeyen ve dışarıdan alınması gereken koenzim işlevi gören organik maddelerdir

VİTAMİNLER

- Normal büyüme ve gelişme için gereklidirler
- Biyokimyasal yollarda ve yolaklarda koenzim olarak görev almaktadırlar
- Organizmada çoğunlukla sentezlenemedikleri için diyetle alınmaları zorunludur

VİTAMİNLER

- Sağlıklı beslenme için küçük miktarlarda alınmaları zorunlu olan, herhangi birinin eksikliği spesifik bir bozukluk ve hastalık meydana getiren farklı kimyasal yapılarda olan küçük moleküllü organik maddelerdir
- Meyve, sebze, baharat otları gibi taze bitkisel gıdalarda ve süt, süt ürünleri, karaciğer gibi hayvansal gıdalarda bulunmaktadır
- Hayvansal organizmalar ihtiyaç duydukları vitaminleri bitkisel gıdaların alınmasıyla karşılamaktadırlar ve bir kısmını da özellikle karaciğerde depo etmektedirler

VİTAMİNLER

- Organizma için protein, karbonhidrat ve yağlarla birlikte vitaminlerin de alınması gerekmektedir
- Vitaminler metabolizmada düzenleyici olarak rol oynamaktadırlar

VİTAMİNLER

- Vitaminler, yapılarında bulunan çift bağlardan dolayı hızlıca oksidasyona uğrarlar
- Bu nedenle, oksijen, ışık, enzimatik etki, asitler ve bazlar, yüksek sıcaklık, basınç vb. etkilerle yapıları bozunur

Vitaminler

Yağda eriyen vitaminler

A vitamini
D vitamini
E vitamini
K vitamini

Suda eriyen vitaminler

B Grubu vitaminler

C vitamini
(askorbik asit)

enerji metabolizması ile ilgili
B grubu vitaminleri

Tiyamin (B1)
Riboflavin (B2)
Niasin (nikotinik asit) (B3)
Biotin (vitamin H)
Pantotenik asit (B5)

kan yapımı ile ilgili
B grubu vitaminleri

Folik asid
B12 vitamini

Diğer B grubu vitaminleri

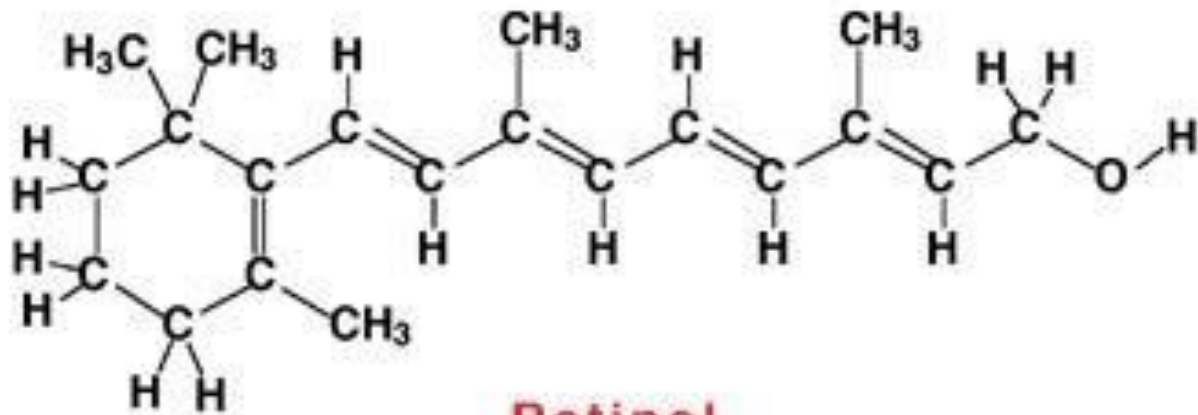
Pridoksin (B6)
Pridoksal
Pridoksamin

Yağda ve suda eriyen vitaminlerin farklılıkları

	Yağda eriyen vitaminler	Suda eriyen vitaminler
Kimyasal yapı	C, H, O	C, H, O - N, S veya Co
Bulunuş	Provitaminleri bitkilerde, aktif şekilleri hayvansal dokularda Bazı hayvansal dokularda yüksek, bazılarında çok düşük miktarda bulunur	Provitaminleri yoktur Bitkiler ve mikroorganizmalar tarafından sentezlenir Bütün hayvansal dokularda bulunur
Biyokimyasal etki	Genellikle yapısal ünitelerin metabolizmasının düzenlenmesinde	Enerji transferinde
Depolanma	Vücutta lipitlerle birlikte	B grubu vitaminler depolanmaz, C vitamini iz miktarda depolanabilir
Atılım	Dışkı	İdrar ve dışkı

YAĞDA ERİYEN VİTAMİNLER

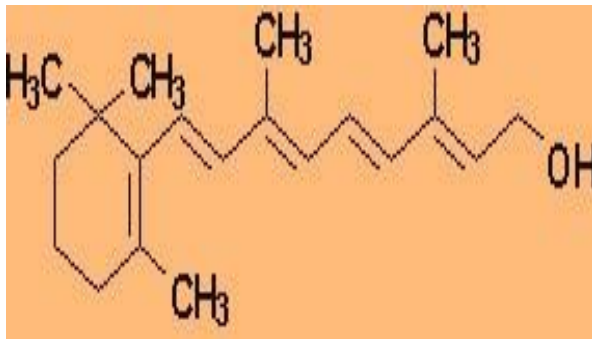
A VITAMINI



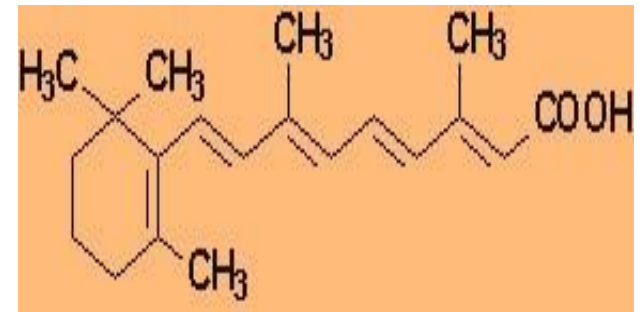
**Retinol
(Vitamin A)**

A VİTAMİNİ

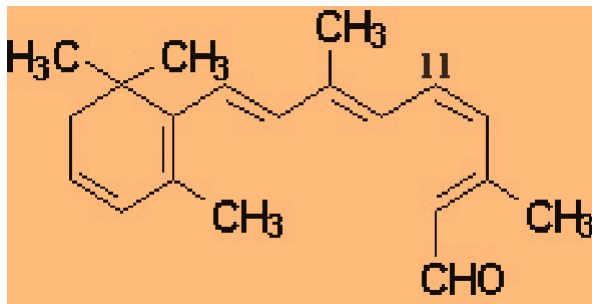
- Retinol, retinal ve retinoik asit formları bulunmaktadır
- Retinol (A1) ve 3-dehidroretinol (A2), A vitamininin iki doğal şeklidir
- A1 uzun zincirli yağ asitleri ile esterleşmiş olarak memeli karaciğerinde bulunmaktadır
- A2 tatlı su balıklarının yağlarında bulunmaktadır



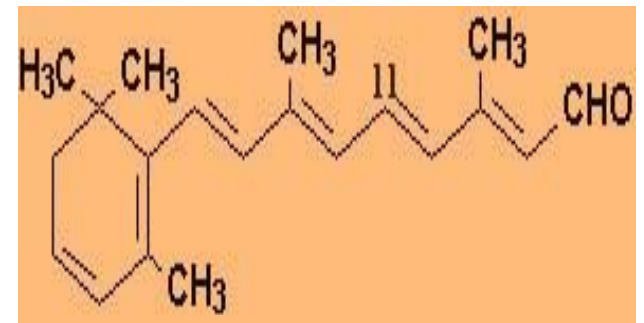
Retinol



Retinoik asit



All-trans-retinal



11-cis-retinal

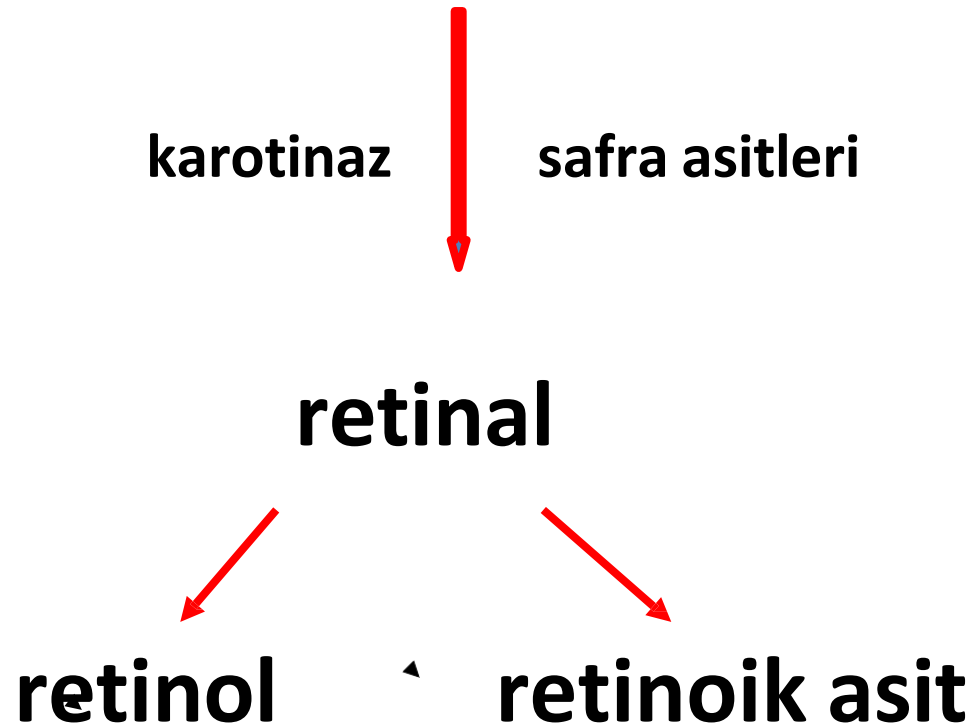
Provitaminleri

Alfa karoten

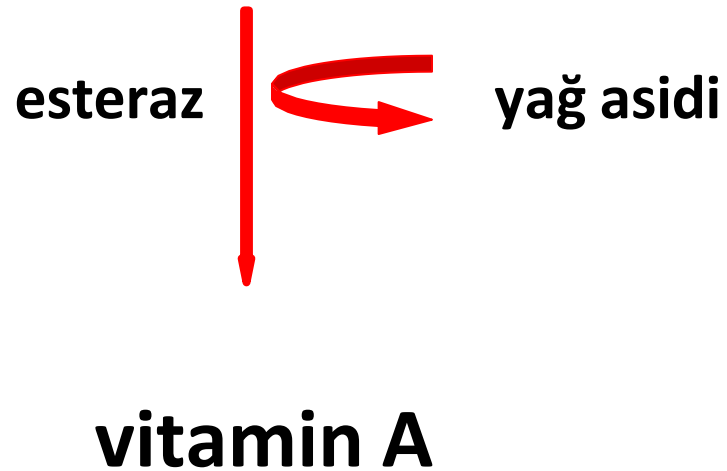
Beta karoten

Gamma karoten

β -karoten (bitkisel kaynak)



Vitamin A-ester (retinol) (hayvansal kaynak)



- Hayvanlarda retinol uzun zincirli yağ asidi esterleri halinde, bitkilerde ise bir provitamin olan **β -karoten** halinde bulunur
- **Retinol**, hormon etkisine sahiptir
- **Retinal**, görme pigmenti rodopsinin öncülüdür
- **Retinoik asit ve metabolitleri**, epitel hücrelerinin farklılaşmasını sağlamaktadırlar

A VİTAMİNİ

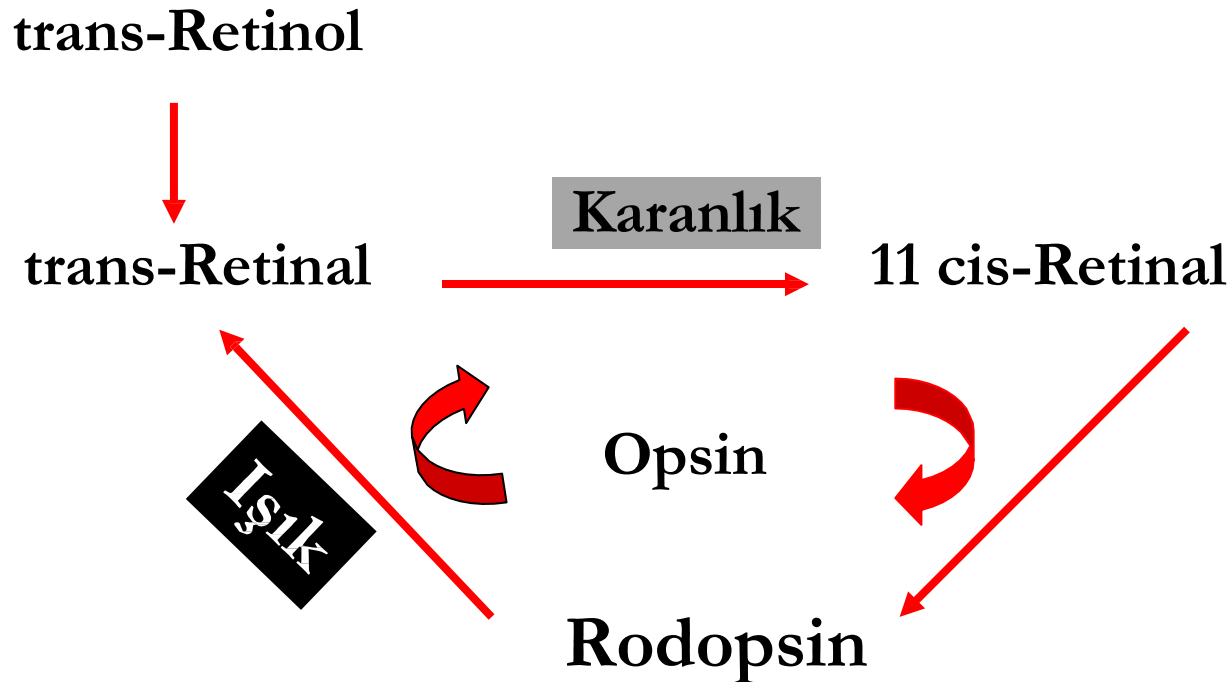
- Provitamin olarak tanımlanan bitkisel kaynaklı karotenler ve kriptoksantinlerden barsakta dioksijenaz ile katalizlenip 2 retinale dönüşür, enzimlerle retinole indirgenir veya retinoik asite okside olur ve karaciğere taşınır
- Retinol, retinol-bağlayan proteinlerle kanda taşınır
- A vitaminin en etkili ve yaygın türü **karoten**'dir.
- Bir çok sebze ve meyvenin sarı-portakal rengini veren bileşiktir

A vitamininin fonksiyonları

- A vitamininin görme fonksiyonunda önemli görev alır
- *Görme fonksiyonunda A vitamininin biyokimyası,*
 - Retinada rodler ve koniler olmak üzere iki tip fotoreseptör hücreleri bulunur. Rodler, siyah-beyaz görüşü sağlar ve donuk ışığı karşılık verirler
 - Koniler, renkli görüşü sağlar ve parlak ışığa karşılık verir. Bu hücrelerde pigmentlerin oluşumu için A vitamini gereklidir
- Hücre ve intrasellüler memberanların dayanıklılığının sağlanması
- Epitel dokunun bütünlüğünün sürdürülmesi
- Glikoproteinlerin sentezi

A vitamininin fonksiyonları

Retinal , görme pigmenti olan rodopsinin yapısında bulunmaktadır



A vitamininin fonksiyonları

Epitel hücrelerinin büyüme ve farklılaşmasını sağlar

Üreme sisteminde etkilidir

Solunum sistemi mukus salgılanmasında görev alır

Normal kemik gelişiminde görev alarak büyümeyi sağlar

Antoksidan etkilidir

A vitamini eksikliği (hipovitaminoz A)

- Gece körlüğü
- Büyümede gerileme
- Göz retinası ve kornea bozuklukları
- Göz sinirlerinde yapısal ve fonksiyonel bozukluklar

İleri derecede A vitamini eksikliğinde;

- Muköz sekresyonda azalma
- Epitelial dokularda keratinizasyon
- Korneanın ve konjunktivanın kuruması sonucunda körlük

A vitamini eksikliği (hipovitaminoz A)

- A vitamin eksikliğinin erken belirtilerinden biri, karanlığa karşı adaptasyon bozukluğu ile karakterize *gece körlüğü (niktalopi)*’dir.
- Gece körlüğünde; retinada rodopsinin yeniden sentezi aksamış olup rodopsin düzeyi azalmıştır

A vitamini fazlalığı (hipervitaminoz A)

- Alınan günlük vitamin A miktarının normalin çok üstünde olması halinde *hipervitaminoz A* oluşur

A vitamini fazlalığı (hipervitaminoz A)

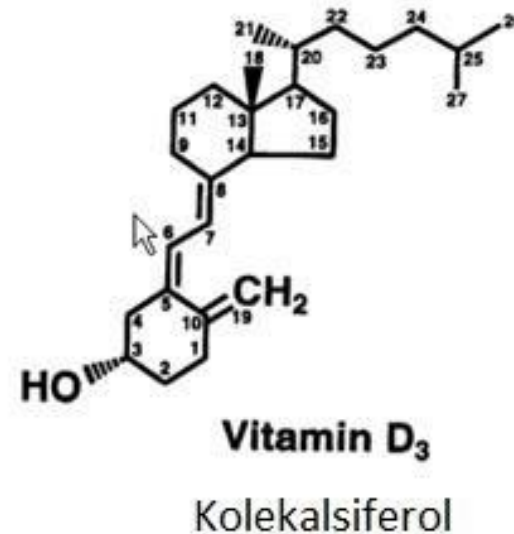
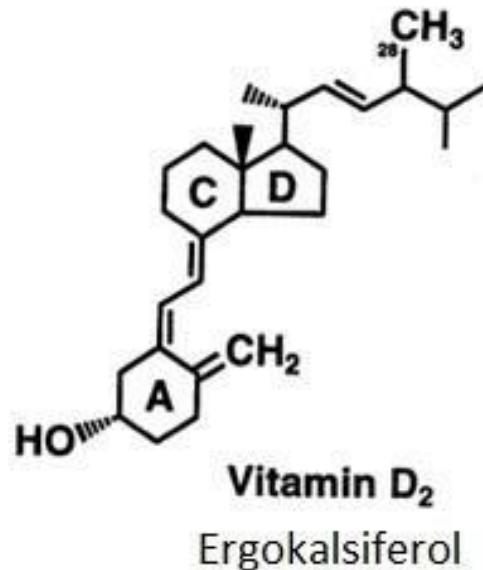
- Tek yüksek doz verildiğinde, akut toksisiteye bağlı olarak, abdominal ağrı, bulantı, kusma, baş dönmesi ve sinirlilik
- Uzun süre yüksek dozda alındığında kemik ve eklem ağrısı, kıl dökülmesi, dudaklarda kuruma ve çatlama, anoreksi, hipertansiyon, kilo kaybı, hepatomegali

A vitamini fazlalığı (hipervitaminoz A)

- Hipervitaminoz A tablosunda, kemiklerin epifiz sonundaki kıkırdak büyümesinde yavaşlama olur ve epifiz yarığı erken kapanır

D VİTAMİNİ

- Antiraşitik vitamin
- D vitamininin, ergokalsiferol (D₂) ve kolekalsiferol (D₃) olmak üzere iki önemli formu bulunur



D VİTAMİNİ

- D vitamini bir **steroid prehormondur**
- aktif molekül olan 1,25-dihidroksikolekalsiferol hücre içi reseptör proteinlere bağlanır
- 1,25-diOH D3 –reseptör kompleksi hedef hücrelerin çekirdeğindeki DNA ile etkileşerek seçici olarak gen ifadesini uyarır veya gen transkripsiyonunu baskılar
- 1,25-diOH D3'ün en önemli etkisi, plazma kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) konsantrasyonlarını regüle etmektir

D VİTAMİNİ

- D vitamininin, ergokalsiferol (D2) ve kolekalsiferol (D3) olmak üzere iki önemli formu bulunur
- Doğal olarak bulunmazlar
- Küf, maya ve bitkilerde bulunan **ergosterol**'den ultraviyole ışınlar ile D2 elde edilir
- Deride bulunan **7-dehidrokolesterol** güneş ışınları etkisiyle prekolekalsiferole ve D3'e dönüşür
- Vitamin D, derinin güneş ışığına maruz kalması ile elde edilebilir veya vitamin D içeren yiyeceklerden alınır
- Başlıca balık karaciğeri, yumurta sarısı, süt ve karaciğerde D vitamini kaynaklarıdır

D VİTAMİNİ

D vitamini kaynakları;

- *Besinsel kaynaklar*

Bitkilerde bulunan **ergokalsiferol** ve hayvan dokularında bulunan **kolekalsiferol (vitamin D3)** vitamin D kaynaklarıdır

- *Endojen D vitamini öncülü*

Kolesterol sentezinde bir ara metabolit olan 7-dehidrokolesterol, dermiste ve epidermiste güneş ışığının etkisi ile kolekalsiferole dönüştürülür

Ergosterol (Bitkisel)



Ultraviyole ışın

Ergokalsiferol (Vit D2)

7-dehidro kolesterol (hayvansal dokularda)



Deride

Kolekalsiferol (Vit. D₃)



Karaciğerde

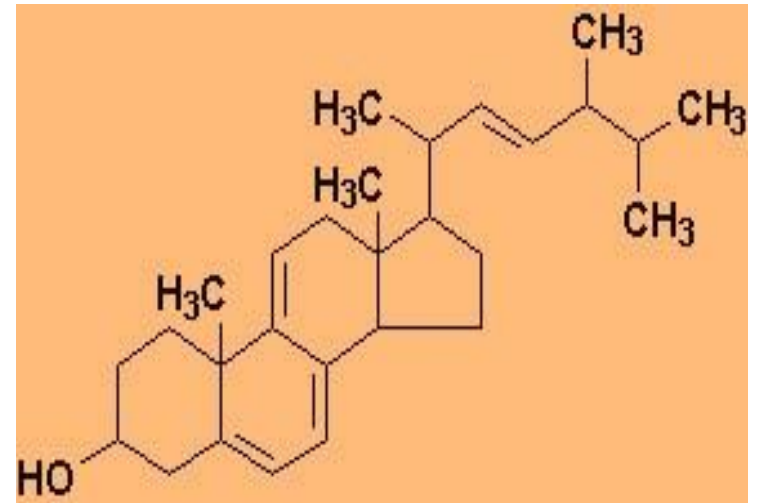
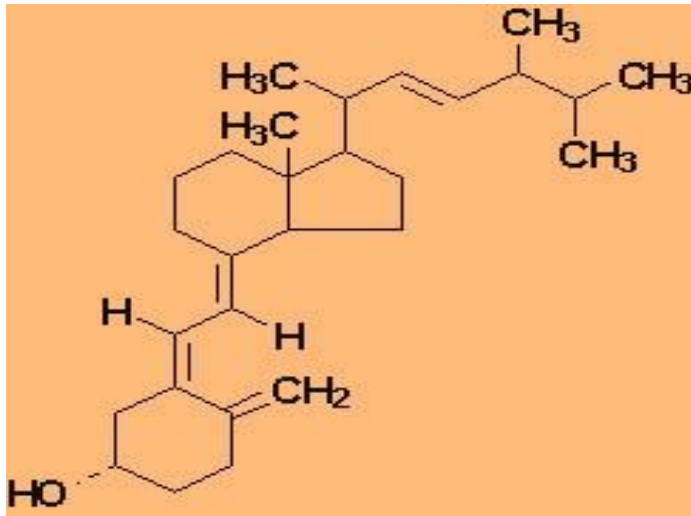
25 hidroksikolekalsiferol



Böbreklerde

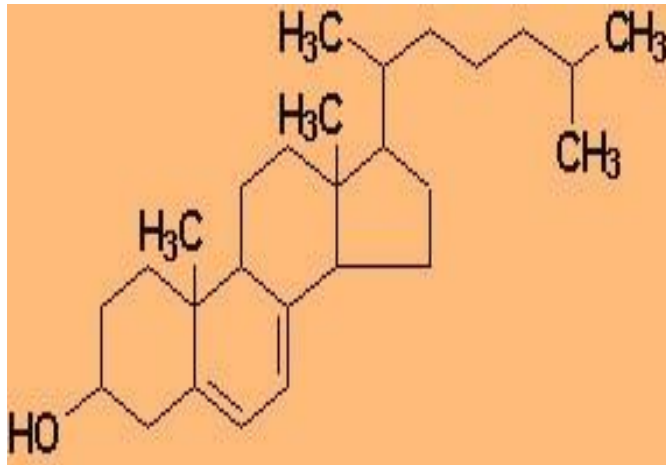
1,25 dihidroksikolekalsiferol

Ergosterol

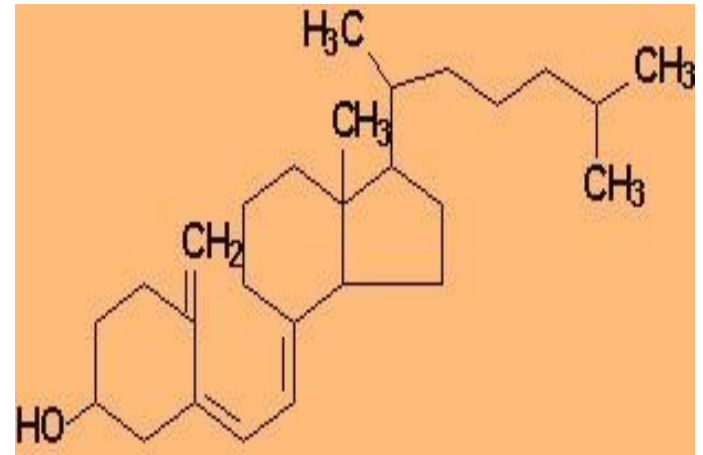


Vitamin D₂

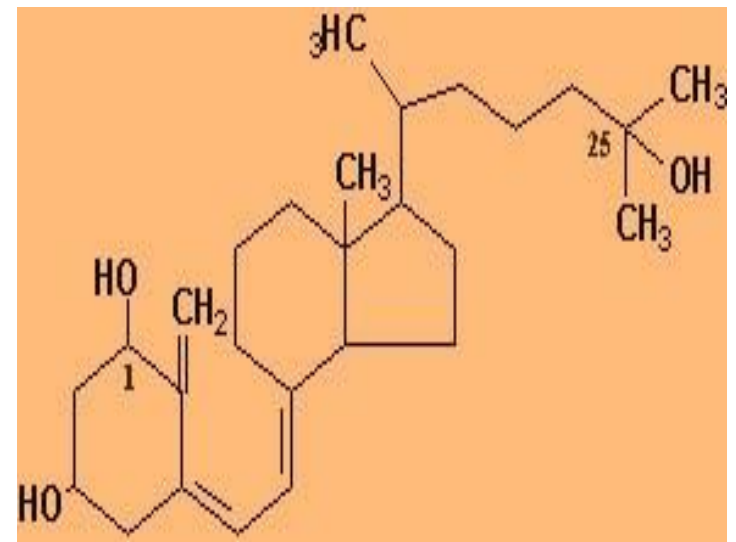
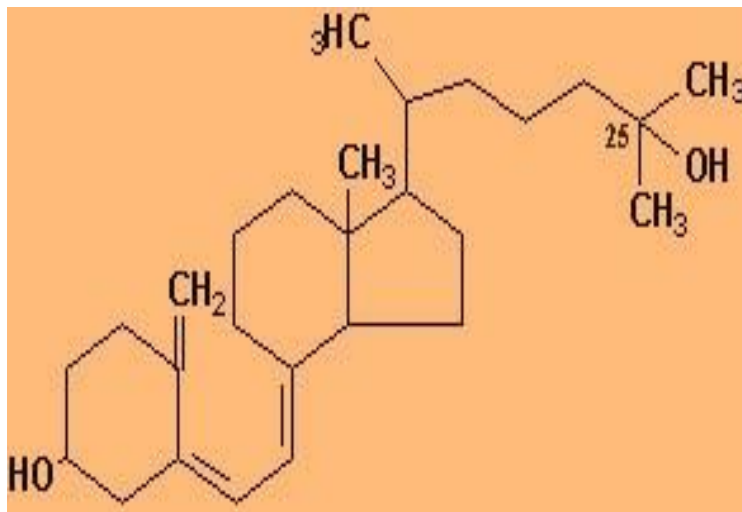
7-Dehidrokolesterol



Vitamin D₃



25-hidroksikolekalsiferol



1,25-dihidroksikolekalsiferol

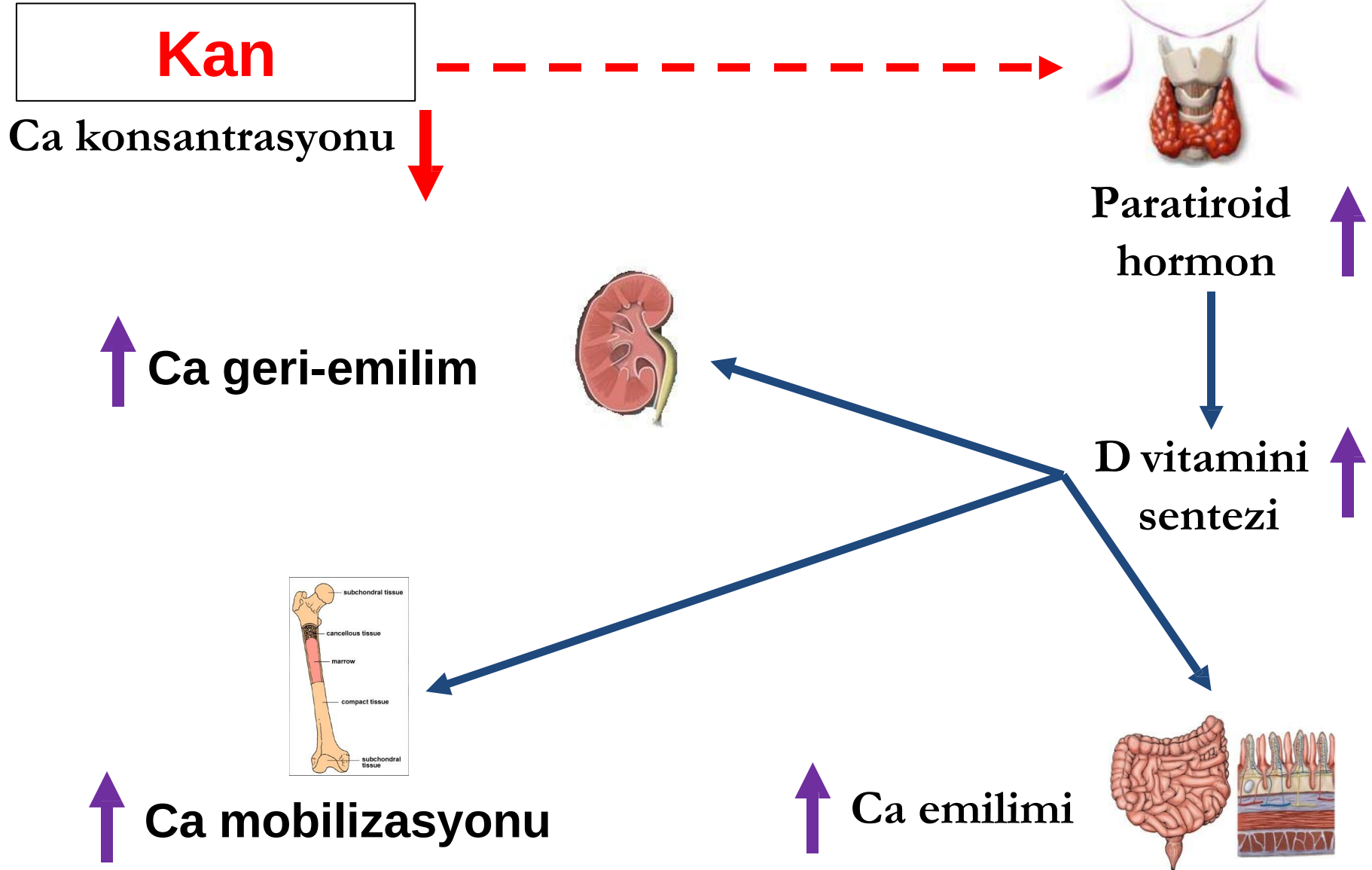
1-25 dihidroksikolekalsiferol (kalsitrol)

Hücre çekirdeğinde DNA ile etkileşerek bağırsak mukozasında Ca bağlayıcı protein sentezini uyarmakta ve Ca' un bağırsaklardan emilimini sağlamaktadır

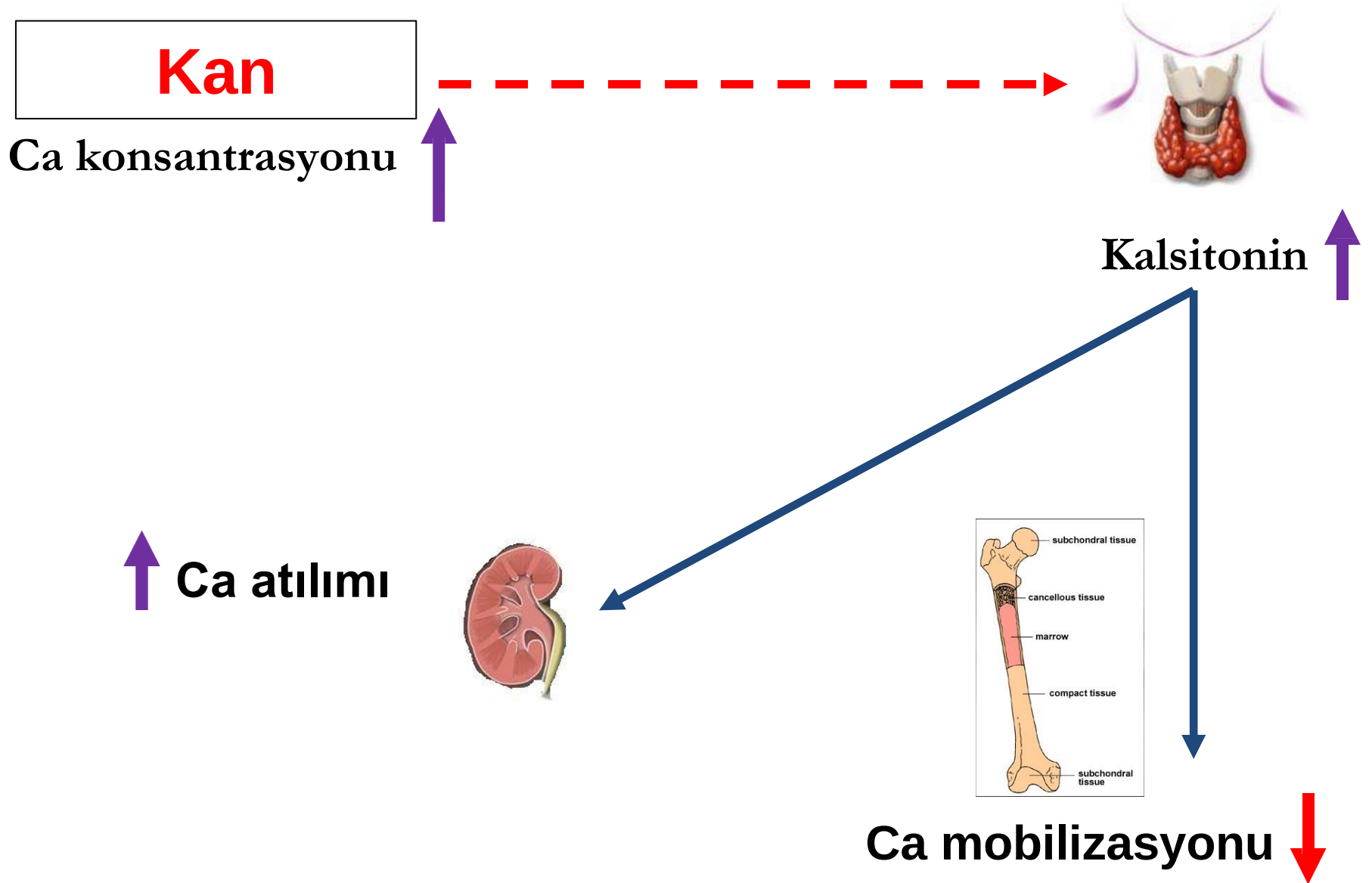
D vitamininin metabolizması

- D vitamini gastrointestinal sistemden etkin şekilde emilir. Lenfotik yolla karaciğere taşınır. Biyolojik aktivitesini gösterebilmek için metabolik olarak değişikliğe uğraması gerekir
- Vitamin D dolaşımında D-bağlayıcı proteinlere bağlı halde bulunur
- Karaciğerde 25-hidroksilaz ile 25-hidroksivitamin D' ye, böbrek ve plasentada ise 1-hidroksilaz ile 1,25-hidroksivitamin D'ye metabolize olur
- 1,25-hidroksivitamin D, vitamin D'nin aktif formudur
- Dolaşımdaki 1,25 (OH) D konsantrasyonları başlıca PTH ve fosfat tarafından düzenlenir
- PTH, 1,25(OH) D' nin sentezini artırır
- Fosfat kısıtlanmasını ve hipofosfatemide 1,25(OH) D'nin yapımını artırır
- Hipokalsemi PTH salımını uyararak dolaylı olarak 1,25(OH) D'yi artırır

Ca metabolizmasının düzenlenmesi



Ca metabolizmasının düzenlenmesi



D vitamininin biyokimyasal etkileri

1,25-dihidroksi Vitamin D, duodenumda kalsiyum Emilimini, ileumda ise fosfat Emilimini uyararak serum kalsiyum ve fosfat düzeylerinin sürekliliğini sağlar

- Paratiroid bezleri üzerine direkt etki ile PTH'nın sentezini ve salımını inhibe eder. Hücresel etkilerini, spesifik vitamin D reseptörlerine bağlanarak gösterir
- Kemikte yüksek konsantrasyonda vitamin D ve PTH kemik yıkımını artırır, kalsiyum ve fosfatın serbestleşmesini sağlar

D vitamini eksikliği

- Organizmada D vitamininin düzeyi en iyi 25-hidroksi-kolekalsiferol ölçümü ile belirlenir
- Vitamin D'nin 25-hidroksi-kolekalsiferole çevriminin yetersizliği
- Taşındığı protein ile birlikte üriner kayıp
- Yeteri miktarda güneşe maruz kalamama
- Diyetteki yetersizlik
- Malabsorpsiyon sendromu
- Şiddetli karaciğer hastalığı

D vitamini eksikliği

D vitamini gereksiniminden az alındığında vücuttaki Ca-P dengesi bozulacağından kemiklerde ve dişlerde yumuşama meydana gelir

- çocuklarda **raşitizm**
- yaşlılarda **osteomalasi** görülür

D vitamini eksikliği

- Feniton ve fenobarbital gibi ilaçların karaciğer enzimlerini indüklemesi ile
- Nefrotik hastalarda 25-hidroksi-kolekalsiferolün üriner kaybı ile
- Malignitede görülen hiperkalsemiye bağlı olarak
- Hiperfosfatemi, hipoparatiroidizm, hipomagnezemi

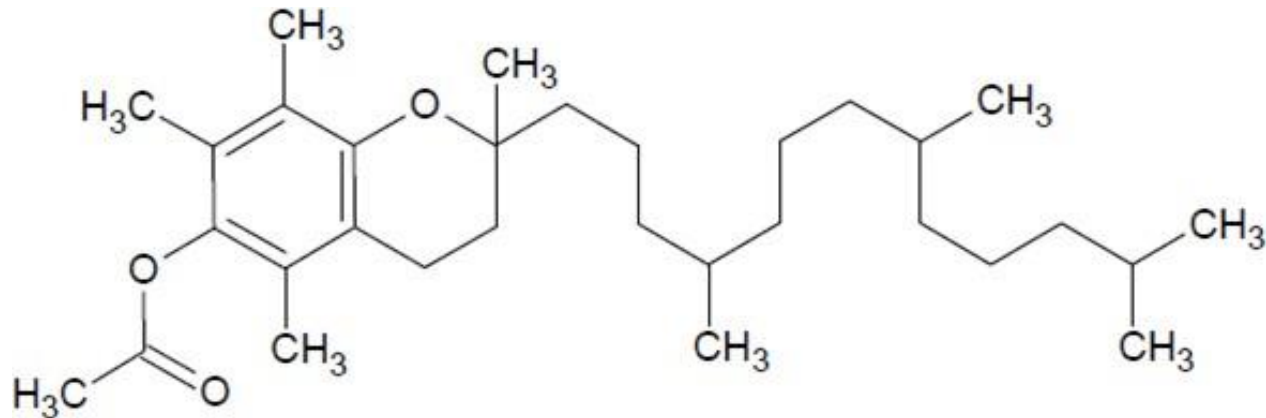
D vitamininin klinik önemi

Hiperkalsemi, hiperkalsiüri, hipokalsemi durumlarında

- Kemik ve mineral metabolizma bozukluklarında
- Tüberküloz hastalığında
- Lenfomalı hastalarda
- Raşitizm hastalığında
- Hiperparatiroidizmde

E Vitamini

- Antisterilite vitamini, antidistrofik vitamin, fertilite vitamini olarak da anılır
- α -; β -; γ -; δ -tokoferol ve tokotrionellor vitamin E'nin doğal formlarıdır.



E vitamini

- antisterilite vitamini
- antidistrofik vitamin
- fertilite vitamini

olarak da adlandırılmaktadır

güçlü bir doğal antioksidandır

E Vitamini

E vitamininin başlıca kaynakları;

- bitkisel yağlar
- yeşil sebzeler
- et
- karaciğer

E Vitamini

- Hayvansal ve bitkisel yağlarda bulunur
- En aktif şekli **tokoferol**'dür
- Suda erimez, yağda erir
- Oksitlenmeye karşı duyarlı olup biyolojik etkilerini kaybeder
- Ultraviyole ışıktaki harap olur
- Besinlerdeki yağlarla birlikte alınır

E vitamininin metabolizması

- Tokoferol bitkilerde sentezlenir
- Özellikle çimlenmekte olan hububat, tokoferol bakımından zengindir
- Vücuttan metabolizma ürünü olarak asit glukuronidi idrarla atılır
- Safra asitleri E vitamininin barsaklardan emilimini sağlar, şilomikronlar ile birlikte lenf yolu ile kan dolaşıma geçer
- Tüm dokularda depolanır

E vitamininin fonksiyonları

- Hücre zarlarında lipit peroksidasyon inhibitörü olarak rol oynar
- Normal üreme, kas bütünlüğü ve eritrositlerin hemolize direncini sağlar
- Vitaminleri, karotinleri ve doymamış yağ asitlerini oksitlenmeye karşı korur

E vitamininin fonksiyonları

E vitamini döllenmenin ve plasentanın oluşmasında, testislerin ve yumurtalıkların gelişmesinde önemli rol oynayarak infertiliteyi engeller

E vitamininin fonksiyonları

Fosforilasyon reaksiyonlarında görev alır (ATP sentezi)

- C vitamininin sentezinde görev alır
- Selenyum ve kükürtlü amino asitlerin metabolizmasında işlev görür

E vitamini eksikliği

- Yetişkinler, günde vücut ağırlıklarının 1 kg'ı için 0,1-0,2 mg, yeni doğanlar ise 0,5 mg tokoferole ihtiyaç duyarlar
- Eksikliğinde kaslarda zayıflık, musküler distrofi, beyaz kas hastalığı şekillenir
- Huzursuzluk, ödem, hemolitik anemi
- Eritrosit yaşam süresinin kısalması

E vitamini eksikliği

- Büyüme geriliği
- Uterusta dejenerasyon
- Embriyonun damar sisteminde dejenerasyon ve anemi
- Antikor üretiminde aksama

E vitamini eksikliği

civciv ensefalomalazisi (deli civciv hastalığı)

- genç piliçlerde (2-4 haftalık) E vitamini yetersizliğine bağlı olarak gelişir
- beyin kanaması, nekroz, eş güdüm bozukluğu, opistotonus ve çırpınmalar karakterize olup ölümlle sonuçlanmaktadır

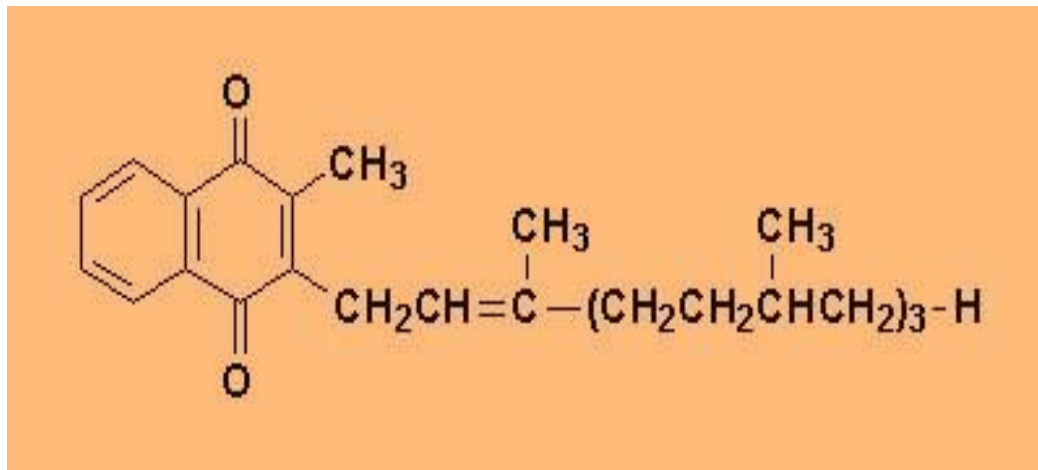
K vitamini (antihemorojik vitamin)

Aktif form 2-metil 1-4 naftakinon'dur

Fillokinon (K_1) bitkilerde

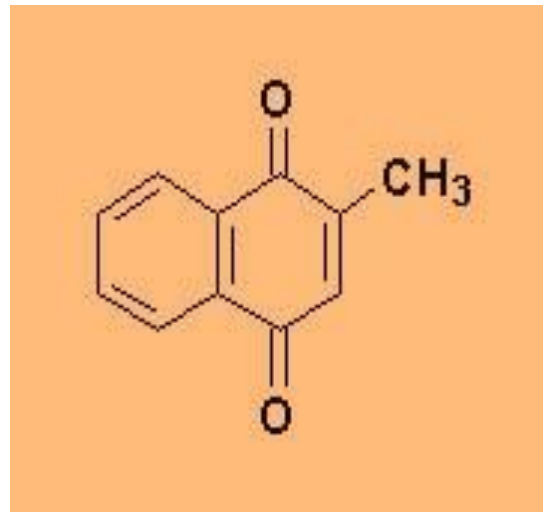
Menakinon (K_2) insan ve hayvanlarda

Menadiyon (K_3) sentetik türevidir

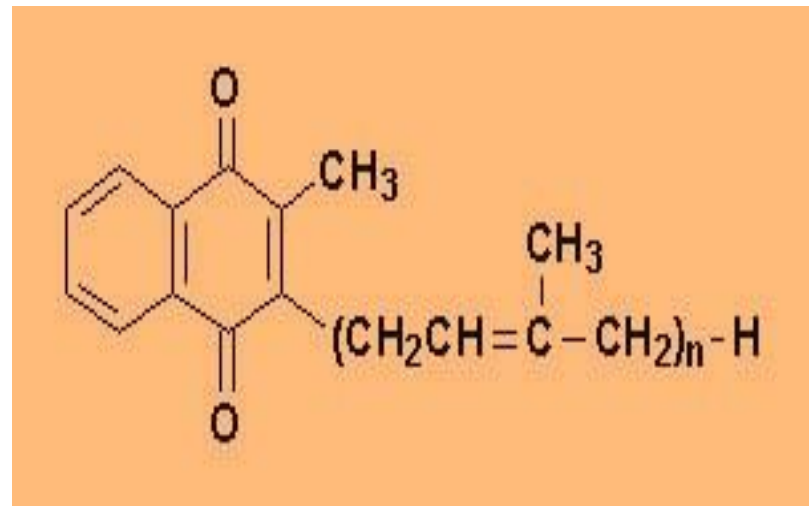


Vitamin K₁

Vitamin K2



Vitamin K3



K vitamini

K vitamini kaynakları;

- bitkiler
- bitkisel yağlar
- karaciğer
- yumurta

- Vit K safra tuzlarının varlığında emilime uğramaktadır
- Vit K'nın emilmesi için yağ emiliminin düzgün olması gerekmektedir
- Yağ emilimindeki bozukluk Vit K yetmezliğine yol açmaktadır
- Şilomikronların yapısına katılarak dolaşıma katılır

K vitamininin fonksiyonları

- K vitamini, pıhtılaşma faktörlerinin belli glutamik asit birimlerinin karboksilasyonunda koenzim olarak işlev görmektedir

K vitamininin fonksiyonları

- karaciğerde inaktif prekürsör proteinler olarak sentezlenen kanın pıhtılaşma faktörlerinden II (protrombin), VII, IX, X' un normal düzeylerinin korunmasını sağlar
- karboksilazın koenzimidir
- Vitamin K döngüsünde indirgenmiş Vit K yeniden üretilir. Antikoagulanlar bu döngüyü inhibe ederek pıhtılaşma faktörlerinin oluşumu engelenir pıhtılaşma önlenir

kanama eğilimi !

K vitamininin fonksiyonları

- K vitamini, kanın pıhtılaşmasında görev alan protrombinin karaciğerde sentezini sağlamaktadır
- K vitamini eksikliğinde kan pıhtılaşması süresi uzar ya da kan pıhtılaşamaz

K vitamininin fonksiyonları

- K vitamini, protrombin ve kanın pıhtılaşma faktörleri II, VII, IX ve X'in karaciğerde sentezlenmesini sağlar
- Bu proteinler inaktif öncül moleküller olarak sentezlenirler ve K vitamini bu moleküllerin posttranslasyonel modifikasyonunu sağlar

K vitamini

- Suda çözünmez, yağda çözünür
- Ultraviyole ışığa duyarlıdır
- Bitkisel kaynaklı olan Fillokinonlar (K1), bakteriyel kaynaklı menakinonlar (K2) ve sentetik türevi olan Menadoinlar (K3)
- Vitamin K karaciğerde protrombin, prokonvertin(vii), plazma-tromboplastin komponenti (ix) ve stuart faktör (x) gibi kanın pıhtılaşma faktörlerinin oluşumunda gereklidir
- Eksikliğinde kanda protrombin miktarı azalır ve pıhtılaşma süresi uzar

K vitamini eksikliği

K vitamini eksikliği nadir görülür

- K vitamini ince barsak bakterileri tarafından sentezlenir ya da besinlerle yeterince alınır
- K vitamini eksikliğinin başlıca nedeni yağ malabsorbsiyonudur
- Uzun süreli antibiyotik kullanımında ince bağırsak bakterileri yıkıma uğradıkları için endojen K vitamini sentezi baskılanır ve hipoprotrombinemiye oluşabilir

K vitamini eksikliği

Yenidoğanlarda K vitamini eksikliği

- Yenidoğanların bağırsakları steril olup K vitamini sentezi yoktur
- Anne sütü günlük K vitamini ihtiyacının yaklaşık olarak 1/5'ini sağlar

K vitamini eksikliği

- Bağırsak florası tarafından sentezlendiğinden eksikliği nadirdir
- Safra asitlerindeki bozukluk Vit K eksikliğine neden olur
- Uzun süre antibiyotik kullanımı ile, bağırsak bakterilerinin hasarı sonucunda endojen sentezi düşer

K vitamini toksisitesi

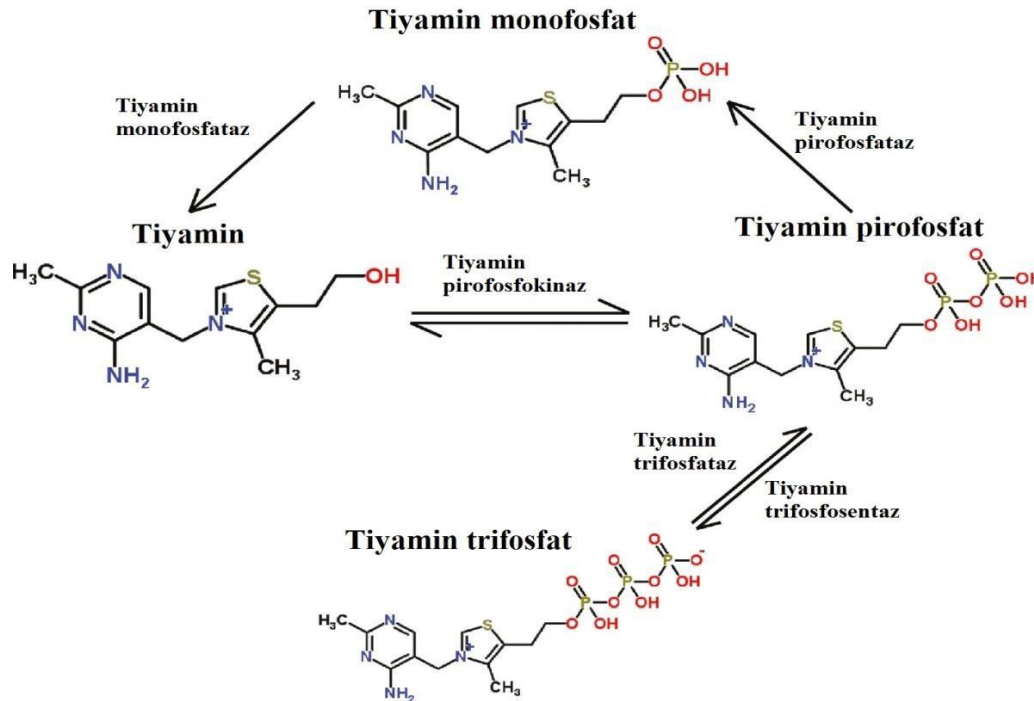
Uzun süre yüksek miktarda K vitamini uygulaması yavrularda hemolitik anemi ve buna bağlı sarılığa yol açabilir

Yüksek doz K vitamini eritrosit membranlarını hasara uğratar

SUDA ERİYEN VİTAMİNLER

Tiyamin (vitamin B1)

- Tiyamin, 1 pirimidin ve 1 tiyazolün metilen köprüsü ile birleşmesiyle
- oluşmaktadır
- Doğada serbest vitamin ya da tiyamin pirofosfat halinde bulunmaktadır
- Tiyamin, beyinde ve karaciğerde, tiyamin difosfokinaz katalizörlüğünde aktif formu olan tiyamin pirofosfat (TPP)'ye dönüştürülmektedir



Tiyamin (vitamin B1)

Kaynakları

Hububat embriyoları

Yenilebilen bitkilerin kök, sap ve yaprakları

Bütün yemler

Bira mayası

Körpe bitkiler ↑, kart bitkiler ↓

Süt ve tereyağı

Fonksiyonları

- Antiberiberi vitamini, antinekrotik vitamin
- Karbonhidrat metabolizmasında görevlidir
- Pürivik asidin oksidatif dekarboksilasyonla asetil Co-A' ya dönüşümünde rol alır
- Valin sentezi için gereklidir

Tiyamin ihtiyacı

Rasyondaki karbonhidrat miktarına göre değişmekle birlikte
her 1 kg karbonhidrat için 1 mg tiyamin gerekmektedir

Tiyaminin biyokimyasal önemi

- Tiyamin pirofosfat organizmada karbonhidratların metabolizmasında görev alır özellikle oksidatif reaksiyonlarda tiyamine ihtiyaç bulunmaktadır
- Tiyamin pirofosfat α -keto asitlerin oksidatif dekarboksilasyonunda ve transketolaz reaksiyonunda α -ketollerin metabolizmasında koenzimdir

Tiyaminin biyokimyasal önemi

- Piruvat dehidrojenaz (Piruvat → asetil CoA)
- α -ketoglutarat dehidrojenaz (α -ketoglutarat → süksinil CoA)
- Lösin, izolösin, valin vb. α -ketoasitlerin oksidatif dekarboksilasyonu
- Transketolaz (pentozfosfat yolu)

Tiyaminin biyokimyasal önemi

- Bir çok hücrede, özellikle sinir sisteminde enerji metabolizmasında önemli rol oynamaktadır
- Tiyamin eksikliğinde bu iki dehidrojenaz reaksiyonunun aktivitesi azalır ve böylece ATP üretiminin azalması sonucunda hücre fonksiyonları bozulmaktadır

Tiyaminin biyokimyasal önemi

- Ağır tiyamin eksikliğinde (Beriberi hastalığı) güvercin beyin dokusunda O_2 alımının düştüğü, dokuya tiyamin verildiğinde O_2 oranının yükseldiği belirlenmiştir
- Tiyamin eksikliğinde
 - protein (a.a transaminasyonunda aksama)
 - lipit (karaciğer lipaz aktivitesinde azalma)
 - su metabolizmasında bozukluklar

Tiyaminin biyokimyasal önemi

- Geviş getirenler dışında, bütün hayvan türleri tiyamine gereksinim duyarlar. Eksikliğinde nörit (sinir iltihabı), mide-bağırsak bozukluğu ve kaslarda felç görülür
- Canlının tiyamine gereksinimi karbonhidrat gereksinimine bağlı olarak değişir (tiyaminin aktif şekli olan tiyamin pirofosfat, karbonhidrat metabolizmasında görev alması nedeniyle)
- Yaş, aktivite, gebelik ve laktasyon tiyamin ihtiyacını belirleyen diğer faktörlerdir

Tiyamin Yetersizliği

- İnsanlarda beriberi hastalığı
- Buzağılarda lakrimasyon
- Büyümenin gerilemesi, ağırlık kaybı, iştahsızlık,
- Sinir dejenerasyonuna bağlı paraliz ve kramplar
- Kaslarda zayıflama, ödem

Beriberi hastalığı

- *Kuru/atrofik beriberi*: Sinir sisteminin tutulumuyla karakterizedir
- *Kalp yetersizliği ile birlikte olan yaş formu*: Kalp yetmezliği ve vücutta yaygın ödem ile seyretmektedir
- *Çocuk beriberisi*: Havale, kusma, ödem ve kalp yetmezliği ile karakterizedir

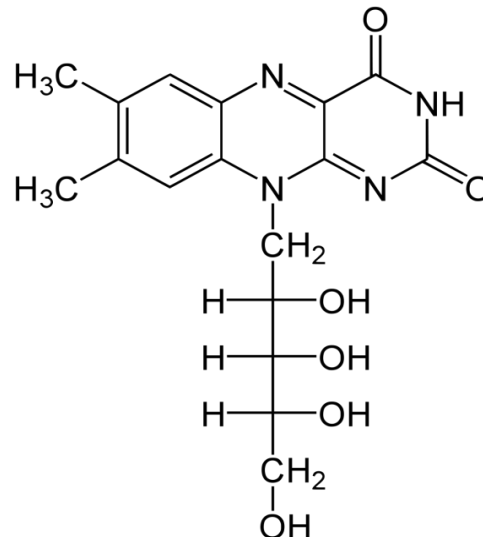
Beriberi hastalığı

- Kabuğu soyulmuş pirinçle beslenen Uzakdoğu ülkelerinde
- Açlığa zorlanmış toplumlarda

Riboflavin (vitamin B₂)

Riboflavin, ribitole bağı heterosiklik izoalloksazin halkasından oluşmaktadır.

Turuncu-sarı renkte kristalli bir yapıdadır



Riboflavin (vitamin B₂)

Kaynakları

Hemen hemen tüm bitkisel ve hayvansal ürünler
Kurutulmuş maya, süt ürünleri,

Fonksiyonları

- Antidermatitis faktör
- Karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasında görev alan flavoproteinlerin yapısında bulunmaktadır

Riboflavin kaynakları

- Et, karaciğer, balık, yumurta ve süt

Sütün pastörizasyonunda ve şişelenmesinde, sütteki D vitamini içeriğinin zenginleştirilmesinde kullanılan ışık nedeniyle riboflavin okside olmaktadır

- Serbest pigment şeklinde ya da flavoproteinlerin yapısında bulunmaktadır

Riboflavinin biyokimyasal önemi

Riboflavinin 2 biyolojik aktif formu bulunmaktadır

- Flavin mononükleotid (FMN)
- Flavin adenin dinükleotid (FAD)

Riboflavinin biyokimyasal önemi

- Plazmada proteinlere bağlı olarak taşınan riboflavin başta ince bağırsak, karaciğer ve böbrek olmak üzere birçok hücrenin stoplazmasında koenzimlerin oluşumuna katılmaktadır
- Riboflavin, koenzim şeklinde, metabolik yollardaki yükseltgenme-indirgenme reaksiyonlarında ve solunum zincirinde enerji üretiminde görev almaktadır

Riboflavinin biyokimyasal önemi

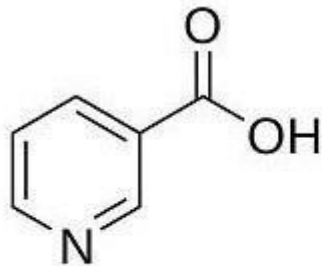
- Yükseltgenme-indirgenme reaksiyonlarında elektron taşıyıcısı
- Amino asit oksidaz
- Ksantin oksidaz
- Suksinat dehidrojenaz
- Gliserol-3-fosfat dehidrojenaz
- Yağ açıl-CoA dehidrojenaz

Riboflavin eksikliği

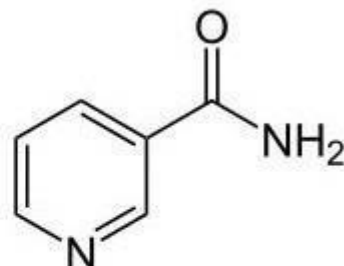
- Riboflavin eksikliği suda eriyen diğer vitaminlerin eksikliğiyle birlikte bulunmaktadır
- Dermatitis, dilde yangı, ağız çevresinde yarıklar
- Eritrosit aplazisi ile ilişkili normokromik, normositik anemi
- Ağız mukozasında kanama ve ödem

Niasin (nikotinik asit, nikotinamid, vitamin B3)

- Niasin, nikotinamid adenin dinukleotid (NAD^+) ve nikotinamid adenin dinukleotid fosfat (NADP^+) sentezinde kullanılan bir vitamindir



niasin



nikotinamid

Niasin

Niasin, organizmada triptofandan sentezlenmektedir

Kaynakları

- Et, karaciğer, balık eti, mayalar, yapraklı bitkiler, balık unu, pirinç kepeği, yer fıstığı küspesi, ayçiçeği küspesi

Niasinin biyokimyasal önemi

Antipellagral faktör

Hücrelerde H^+ taşıyıcı NAD^+ ve $NADP^+$ koenzimlerinin aktif grubunu oluşturmaktadır

Niasinin biyokimyasal önemi

Dehidrojenazların koenzimi olarak

- Aldehitlerin asitlere
- Bazı amino asitlerin keto asitlere
- Alkollerin aldehit ve ketonlara
- Hemi-asetallerin laktonlara

dönüşümünde görev alır

Niasin eksikliği

Pellegra hastalığı

- Dermatitis
- Diyare
- Demensiya

Pellegra hastalığı

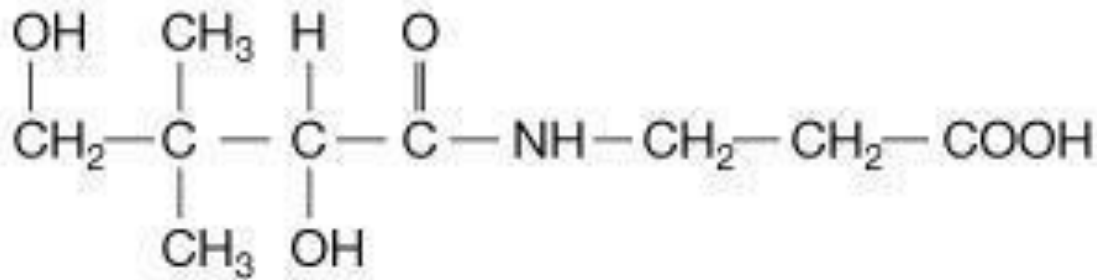
- Diyetinde mısır ve mısır ürünlerinin ağırlıklı olduğu toplumlarda, mısırın niasinden ve tripofandan fakir olması nedeniyle oluşur
- Sinir ve sindirim sistemlerinde bozukluklarla
- Sindirim sistemi mukozasında enflamasyon
- Deride şekil bozuklukları

Pantotenik asit (vitamin B5)

Pantotenik asit (α,γ -dihidroksi- β -dimetil bütiril- β -alanin)

Pantotenik asit, β -alanin ve pantoik asitten oluşur

Sarı renkli olup ısıya dirençlidir



Pantotenik asit

Kaynakları

- Karaciğer, yumurta, et, süt, lahana, bezelye ve yer fıstığı

Rasyondaki protein ve özellikle de metiyonin pantotenik asit gereksinimini azaltır

Pantotenik asitin biyokimyasal önemi

- Koenzim A (CoA)'nın yapısına girerek karbonhidrat ve lipid metabolizmasındaki enzimatik reaksiyonlarda görev almaktadır

CoA

CoA-bağımlı reaksiyonlarda makromoleküllerin oksidasyonunda

Açıl grupların taşınmasında

Karboksilik asitlerin ve yağ asitlerinin sentezinde

Pantotenik asitin biyokimyasal önemi

- Piruvat ve asetaldehitin oksidasyonunda görev alır
- Krebs döngüsünde
- Yağ asidi sentezinde ve β -oksidasyonunda
- Kolesterol sentezinde
- İlaçların asetilasyonunda görev almaktadır

Pantotenik asit eksikliği

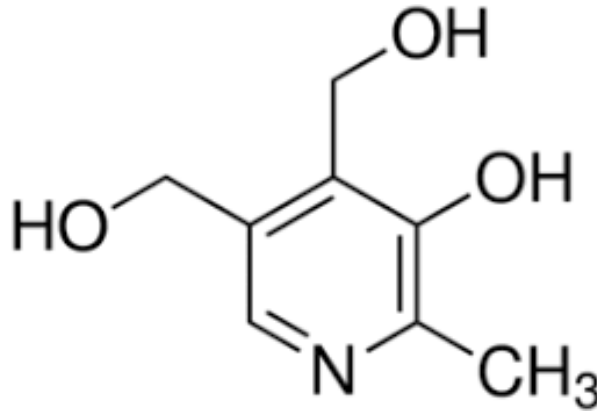
- Dermatitis
- Sinirsel bulgular
- Adrenal korteksin atrofisi, nekrozu ve kanamaları
- Korneada vaskülarizasyon, kalınlaşma
- Üreme bozuklukları

Pantotenik asit eksikliği

- İştahın azalması, yemden yararlanmanın düşmesi ve büyümede gerileme
- Cıvcivlerde ağız kenarlarında ve parmak aralarında kabuklanmayla karakterize dermatitis, göz kapaklarında ödem ve yapışma
- Tavuklarda kuluçka veriminde azalma

Piridoksin (B6 Vitamini)

- Piridoksinin; piridoksin, piridoksamin ve piridoksal olmak üzere 3 formu bulunmaktadır



Piridoksin kaynakları

- Et, balık, buğday kepeği ve bazı tohumlar
- Işık ve ultraviyole etkisi ile yapısı hasara uğramaktadır

Piridoksinin emilimi ve fonksiyonları

- İntestinal kanaldan enzimlerle hidrolize edilerek emilen piridoksin mukoza hücrelerinde sitoplazmik piridoksal kinazın katalizlediği ATP bağımlı fosforilasyonla üç vitamine dönüştürülmektedir
- Piridoksin koenzim olarak karbonhidrat, protein ve lipit metabolizmasında görev almaktadır

Piridoksinin biyokimyasal önemi

- Piridoksal fosfat, amino asitlerin sentezinde ve katabolizmasında transaminasyon, dekarboksilasyon reaksiyonlarının kofaktörüdür
- Glikojenolizde glikojen fosforilazın kofaktörüdür

Biotin (H vitamini, B7)

- Biotin, mikroorganizmaların gelişiminde görev almaktadır
- Karaciğer, böbrek, süt ve yumurta yitir biotin kaynaklarıdır
- Biotin taşıyan diyet proteinlerinin sindirimi ile biotin oluşmaktadır

Biotinin biyokimyasal önemi

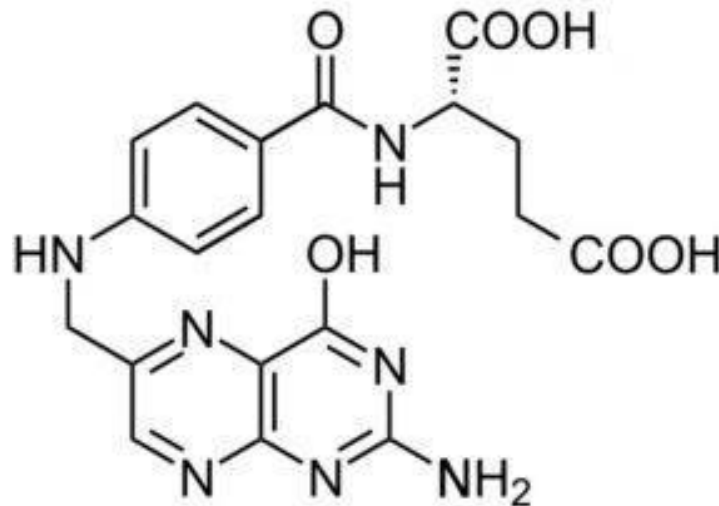
- Bazı karboksilasyon reaksiyonlarında (piruvat, asetil-KoA ve propiyonil-CoA dekarboksilaz) prostetik gruptur
- Biotine bağımlı enzimler: Asetil-CoA karboksilaz, piruvat karboksilaz, propiyonil CoA karboksilaz, β metilkrotonil CoA karboksilaz

Biotin eksikliği

- Biotinin mikroflora tarafından sentezlenmesi nedeniyle idrarla atılımı, diyetle alımından fazladır
- Dışkıyla atılımı diyetle alınan düzeyin 3-6 katıdır
- Diyete bağlı biotin eksikliği erişkinlerde nadir ortaya çıkmaktadır
- Aşırı yumurta akı tüketilmesine bağlı olarak Dermatitis, deride solukluk semptomlarıdır

Folik asit (B9 Vitamini)

- Folik asitin yapısında; 1 protein çekirdeği, 1 amino benzoik asit ve 1 glutamik asit bulunmaktadır
- Sarı kristal yapıda bir vitamin olup suda eriyebilirliği düşüktür



Folik asit kaynakları

- Bir çok mikroorganizma folik asit sentezleyebilmektedir
- Yeşil yapraklarda bulunmaktadır
folium=yaprak
- Yüksek ısı yapısının bozulmasına neden olmaktadır

Folik asitin fonksiyonları biyokimyasal önemi

- DNA sentezinde görev almaktadır
- Koenzim olarak tek C'lu birimlerin transferinde görev almaktadır
- Glisin, serin, purin gibi bileşiklerin biyosentezinde görev almaktadır
- Eritrosit yapımında görev almaktadır

Folik asitin fonksiyonları biyokimyasal önemi

- Folik asit hücre içinde dihidrofolat redüktaz ile tetrahidrofolata (THF) indirgenmektedir
- Tetrahidrofolat tek karbon birimlerinin (metil, metilen, metenil, formil veya formimino grupları) taşıyıcısıdır

Folik asitin fonksiyonları biyokimyasal önemi

- 5-Metil THF- homosistein transmetilaz Glisin dehidrojenaz
- Timidilat sentetaz
- Serin transhidroksimetilaz
- Glutamat-THF- formimino transferaz
- Fosforibozil-glisinamid formil transferaz

Folik Asit eksikliği

- Fetusta nöral tüp defektleri
- Megaloblastik anemi

Folik Asit eksikliği

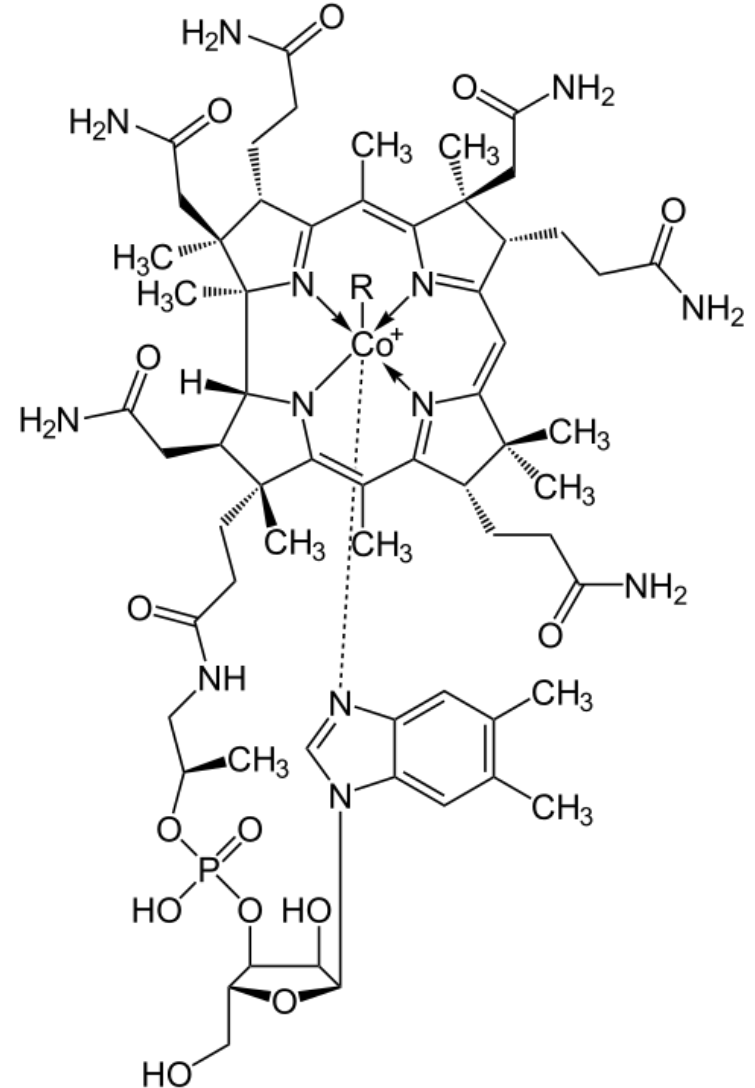
- Hücre bölünmesinde ve hücrenin genetik yapısının oluşmasında görev almaktadır
- Hücre yapı taşlarının ve dokuların oluşumunda görev almaktadır
- Gebeliğin erken döneminde embriyonun merkezi sinir sisteminin gelişiminde görev almaktadır

Kobalamin (B₁₂ Vitamini)

Kobalamin, kompleks bir tetrapirrol halka yapısı (corrin halkası) ve merkezde bir kobalt (Co) iyonundan oluşur

Aktif şekilleri

- 5-deoksiadenozil kobalamin
- metil kobalamin



Kobalamin kaynakları

- Kobalamin mikroorganizmalar tarafından çok az miktarda bağırsakta sentezlenmektedir
- Et, süt ve yumurta kaynaklarıdır

Kobalaminin emilimi

- Gastrointestinal sistemde tükrükte bulunan haptokorrine bağlanan kobalamin bağırsakta pankreatik enzimler tarafından serbestleştirilmektedir
- Serbest kobalamin intrinsik faktör ile birleşerek mukozal hücre reseptörlerine bağlandıktan sonra hücre içerisine girmektedir
- Hücrede serbest kalan kobalamin, mukozal kapillere, oradan portal vene geçer ve hepatositler tarafından alınarak karaciğerde depolanır

Kobalaminin depolanması

- Kobalamin, 200 günlük metabolik gereksinimini karşılayacak miktarda karaciğerde depolanmaktadır
- Beslenmeyle sağlanamadığında ya da metabolik bozuklarda eksikliği 5 yılda görülmektedir

Kobalaminin biyokimyasal önemi

- H atomu ve grup değişiminin gerçekleştirildiği moleküler düzenleme tepkimelerinde görev almaktadır
- Emilimi için intrinsik faktör gereklidir

Kobalaminin biyokimyasal önemi

- 5-Metil H4-folat, homosistein transmetilaz (homosisteinin metiyonine dönüşümü, metiyonin sentaz)
- Metilmalonil CoA izomeras (isolösin, valin katabolizması, propiyonil CoA)

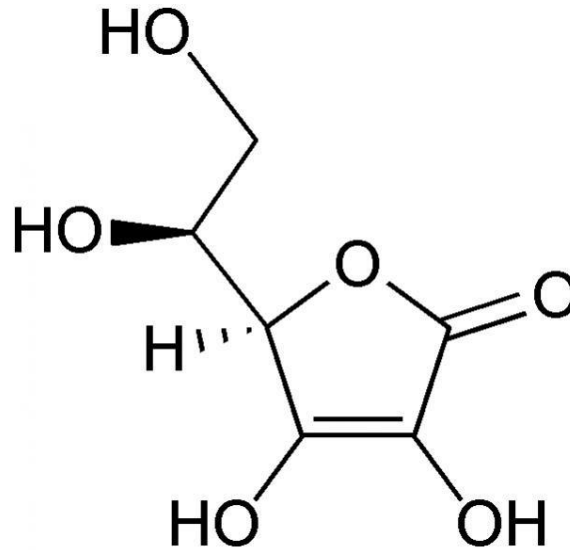
Kobalaminin hekimlikte önemi

Kobalaminin eksikliğinin nedeni intrinsik faktör eksikliği veya intestinal malabsorpsiyondur

- Eksikliğinde megaloblastik anemi
- Nörolojik semptomlar (ekstremitelerde duyu kaybı, güçsüzlük, paraliz)

Askorbik asit (C vitamini)

C vitamini ısıya dayanıksızdır



C vitamininin kaynakları

- Bitkiler ile hayvanların çoğu, glukozu kullanarak glukuronik asitten C vitaminini sentezleyebilmektedirler
- İnsanlar, primatlar ve kobaylar *gluno-lakton oksidaz* enziminden yoksun olduklarından C vitamini sentezleyemezler
- Et, turunçgiller, yeşil biber ve yeşil yapraklı sebzeler kaynaklarıdır

C vitamininin biyokimyasal önemi

Vücutta önem taşıyan çeşitli hidroksilasyon reaksiyonlarında indirgen olarak görev almaktadır

- Hidroksilasyon reaksiyonları
- Safra asitlerinin sentezi
- Prolin ve lizin hidroksilasyonu (kolajen sentezi)
- Tirozin yıkımı

C vitamininin biyokimyasal önemi

- Bağ dokusu proteinlerinin yapısındaki prolil ve lizil kalıntılarının hidroksilasyonundan sorumlu enzim olan protokol-lagen hidroksilazın yapısında kofaktördür
- Adrenlerde epinefrin ve antienflamatuar steroidlerin sentezinde görev almaktadır
- Demir emiliminde rol oynamaktadır
- Steroid hormonların sentezinde görev almaktadır

C vitamini eksikliği

Skorbüt hastalığı

- dişeti kanaması
- deride kuruluk ve çatlamlar
- ciltte morluk
- yara iyileşmesinde gecikme
- eklemlerde ağrı
- halsizlik, yorgunluk
- iştah azalması
- eklemlerde şişmeler

C vitamini eksikliği

- Eklem ağrısı, ağız, mide- bağırsak kanalı mukozalarında, kaslarda ve deride kanamalar
- Diş etlerinde şişmeler, kızarıklık, yangı, ülserasyon ve gangrenleşme
- Mineral metabolizmasında aksamalar, kemik yapısında bozukluklar

Gebelerde, laktasyonda, bedensel ve ruhi streslerde ve ateşli hastalıklarda C vitamini gereksinimi artar

C vitamininin fazlalığı

- Yüksek dozda alındığında demir emilimi artmaktadır
- Fazlalığı, askorbik asit yıkım ürünü olarak meydana gelen okzalik asit ve kalsiyum-okzalat oluşumunu hızlandırmaktadır