

B Grubu Vitaminleri

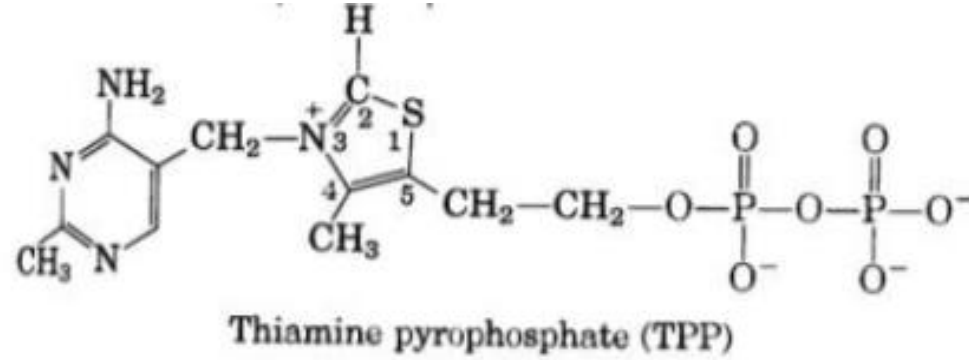
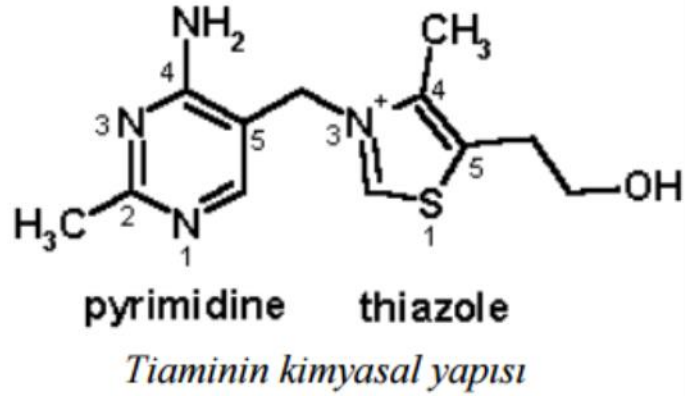
Dr. Öğr. Üyesi Akar KARAKOÇ

Vitaminler Koenzimlerin Yapısına Katılır

VİTAMİN	KOENZİM ŞEKLİ
Tiamin (B1)	Tiamin Pirofosfat (TPP)
Riboflavin (B2)	FMN, FAD
Niasin (B3, Nikotinik asit, PP vitamin)	NAD, NADP
Pantotenikasit (B5)	Koenzim A
Pridoksin (B6)	Pridoksal Fosfat (PP)
Biotin (H vitamini)	Biositin
Folik Asit	Tetrahidrofolik Asit
Kobalamin (B12)	Metilkobalamin Deoksiadenozil kobalamin

B1 Vitamini

- B1 vitamini= Tiamin
- İlk keşfedilen B vitaminidir.
- Klorla yaptığı bileşik beyaz toz şeklindedir.
- 1926 yılında saf olarak elde edildi. 1890 yılında Hollandalı hekim Eijkman, yıkanmış beyazlatılmış pirinçle tavuklar beslendiğinde, tavukların bacaklarında felçler, başlarında kasılmalar gördü. Sonra bu tavuklar tesadüfi olarak kabuklu pirinçle beslenince, bu hastalıkların yok olduğunu hayretle gördü. Pirincin kabuğunda beriberi hastalığını tedavi eden maddenin olduğunu söyledi. Bundan sonra, bu madde elde edilmeye çalışıldı.



- Karbonhidrat metabolizması başka bir deyişle enerjinin elde edildiği yollar için çok önemlidir.
- Yapısında kükürt ve amin grubu vardır (tiyol+amin)
- **Tiamin pirofosfat (TPP)** tiyaminin aktif şeklidir
- Aşağıdaki enzimler için koenzim görevi vardır:
 - pirüvat dehidrogenaz,
 - a-keto-glutarat dehidrogenaz,
 - transketolaz enzimlerine koenzimdir
 - Dallı zincir keto asit dehidrogenaz

Pirüvat dehidrogenaz ve a-keto-glutarat dehidrogenaz karbonhidrat metabolizması için gerekliyken, transketolaz pentoz fosfat yolunda aktivite gösteren bir enzimdir. Sonuncu enzim dallı zincir amino asit metabolizmasında görevlidir

B1, RDA değerleri

- Yaşa (yetişkinlerde ihtiyaç çocuklardan fazla) ve cinsiyete göre değişir, gebelik ve laktasyonda (emzirmede) ihtiyaç artar
 - Erkek: 1,2 mg
 - Kadın: 1,1 mg
 - Gebelik ve Emzirme: 1,4 mg

Tiamin Eksikliği Nedenleri

- Yetersiz alım (malnütrisyon)
- Karbohidratların fazla alımı
- Diyabet
- Alkol, sigara vs. gibi madde bağımlılıkları (alkolik beriberi)
- Gastrointestinal (mide-bağırsak) sorunlar (malabsorbsiyon):
 - Çölyak
 - Crohn sendromu (iltihabik bir bağırsak hastalığı)
- Obezite cerrahisi (mide küçültme vs)

Tiamin Eksikliği Hastalıkları

- Beriberi
- Alkolik Beriberi
- Konjestif Kalp Yetmezliği
- Wernicke-Korsakoff Sendromu (Alzheimer hastalığı gibi hafıza kaybı var, farkı B1 takviyesi ile hafızanın düzelebilmesi)
 - Wernicke ensefalopatisi
 - Korsakoff Psikozu

Tiamin eksikliği

Tiyamin eksikliğinin semptomları olarak şunları sıralayabiliriz:

- Kas ve sinir rahatsızlıkları
 - Depresyon,
 - Yorgunluk, halsizlik, kas güçsüzlüğü, el-ayak uyuşması
 - Kafa karışıklığı, hafıza kaybı
 - Reflekslerde azalma
 - İştahsızlık, kilo kaybı
 - Sindirim rahatsızlıkları,
 - Kalp sorunları
- Merkezi sinir sistemi enerji ihtiyacını karbonhidrat metabolizmasından karşıladığı için tiyamin eksikliğinde en çok etkilenen vücut bölümlerinden biri de merkezi sinir sistemidir. Tiyamin eksikliği nöron aksonlarını saran miyelin tabakasının aşınmasına ve yok olmasına neden olabilir. Bu ise ciddi nörolojik hastalıklara ve bozukluklara neden olabilir.
 - Merkezi sinir sistemi ile beraber karbonhidrat metabolizmasıyla enerji ihtiyacını karşılayan diğer bir yapı da kalptir. Tiyamin eksikliği ile beraber gelen karbonhidrat metabolizmasındaki düşüş ve sorunlar kalp kasını zayıflatır ve bu zamanla ciddi kardiyovasküler sorunlar yaratabilir.
 - Bunların dışında tiyamin hastalığı sindirim sistemi (gastrointestinal) bozukluklara neden olabilir. Tiyamin eksikliğinin en belirgin sonucu da beriberi hastalığıdır.
 - Kronik alkoliklerde B1 eksikliği oluşur buna bağlı olarak **alkolik beriberi** meydana gelir

Tiamin kaynakları



Buğday, kepek, bira mayası, taze sebze meyve, koyun eti, sığır eti, balık eti, yumurta, süt



Bazı yiyeceklerdeki tiamin miktarı

Kaynaklar	mg / 100 gr
İşlenmemiş buğday	0.4
Beyaz ekmek	0.05
Kepek	2 - 4
Baklagiller	0.4
Kuru bira mayası	6 - 24
Taze sebze, meyve	0.02
Koyun eti taze	0.16 - 0.20
Sığır eti taze	0.08 - 0.30
Balık eti taze	0.01 - 0.1
Yumurta	0.9
Süt	0.04

B2 Vitamini

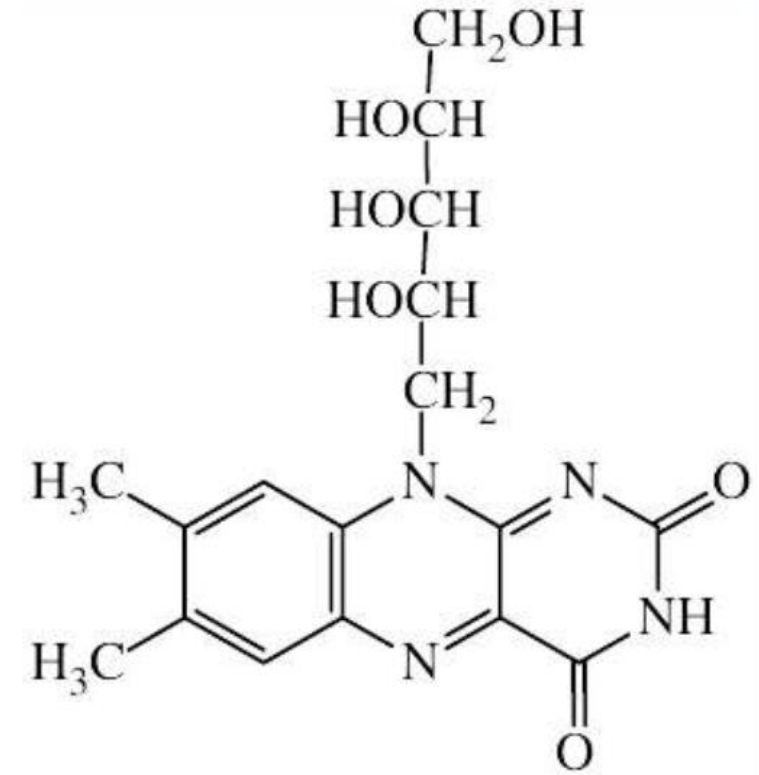
- B2 vitamini= Riboflavin
- Riboflavin= izoalloksazin+ ribitol

- **Koenzim şekilleri:**

FMN (flavin mononükleotit)

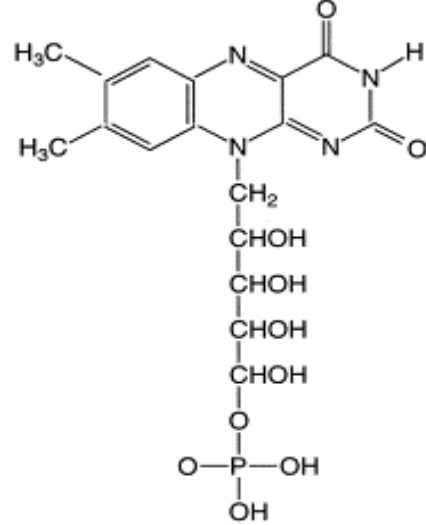
FADH (flavinadenin dinükleotit)

- Sarı-yeşil renkte bir maddedir (Yoğurt suyuna sarı ve yeşilimsi rengi veren madde).
- Isıya dayanıklıdır ancak ışığa maruz kaldığında bozulur

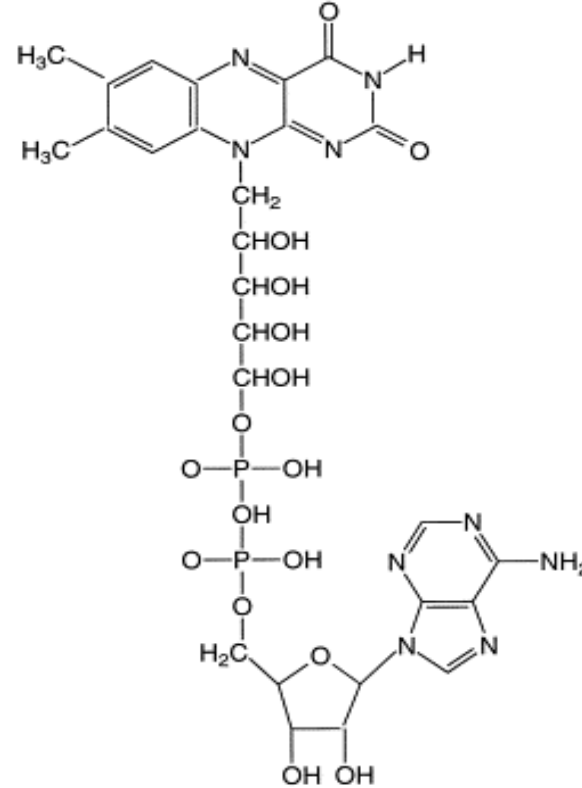


RIBOFLAVIN

FMN



FAD



FMN (flavin mononükleotit)= Riboflavin (izoalloksazin + ribitol) +Fosfat

FADH (flavinadenin dinükleotit)=Riboflavin (izoalloksazin + ribitol) +Fosfat +Fosfat +riboz +adenin

Nükleotit= Azotlu baz+şeker+fosfat

DiNükleotit= Azotlu baz+şeker+fosfat +fosfat+ şeker+ Azotlu baz

Fonksiyon

- Enerji metabolizmasında görev alır
- Yükselgenme-indirgenme reaksiyonlarına katılır
- Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasına yardımcı olur.
- Koenzim olarak görev yapan FMN ve FAD'nin yapısına katılır (Flavoproteinler veya flavoenzimler olarak bilinen indirgenme yükseltgenme enzimlerinin prostetik gruplarıdır)
- Bir ETZ (elektron taşıyıcı zinciri) ve Krebs (TCA) döngüsü enzimi olan süksinat dehidrogenazın (kompleks II) bileşenidir
- Dolayısıyla hücrede enerji oluşumu ve hücre solunumunda önemlidir
- Bütün bitkiler ve mikroorganizmalar tarafından sentezlenebildiği halde hayvansal organizmalar tarafından sentezlenemez.

Günlük Gereksinim ve Eksiklik

RDA:

- Erkek:1,3 mg/gün Kadın: 1,1 mg/gün
- Gebelik: 1,4 mg/gün Laktasyon: 1,6 mg/gün

Eksiklik Nedenleri:

- Mide-Bağırsak rahatsızlıkları, Crohn, çölyak vs.

Eksiklik Belirtileri:

- Şelyozis (ağız içi yara)
- Glosit (dildeki yara)
- Seboroik dermatit (kuru ve pullanan deri)

4. BESİNSEL KAYNAKLARI

Karaciğer, süt, yumurta, yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda B₂ vitamini bulunur. B₁ vitamini tersine hububatta azdır. Bağırsakta bakteriler tarafından yapılıp yapılmadığı tartışılmaktadır. Bağırsaktan kolay emilir.

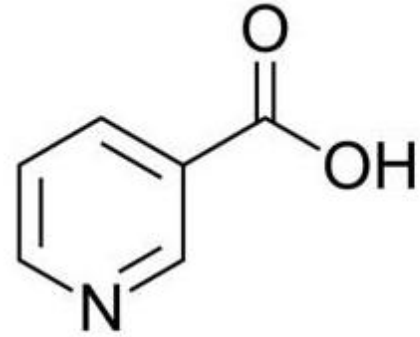


***Karaciğer, böbrek, buğday
unu, patates, et, süt,
yumurta, peynir, kepek,
yeşil sebzeler, havuç,
fındık, yer fıstığı, mercimek***

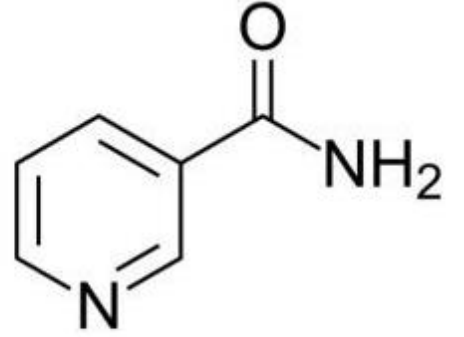


B3 Vitamini

- B3 vitamini= Niasin, Nikotinik asit, Niasinamid, Nikotinamid, P vitamini, PP vitamini (pallegra-protect, pallegra-preventing).
- Koenzim şekli: NADH (nikotin amid adenin di nükleotit) ve NADPH (nikotin amid adenin di nükleotit fosfat) (dehidrogenaz enzimleri için koenzimdir)
- Enerjinin elde edildiği reaksiyonlarda koenzimdir
- Oksidoredüksiyon (yükseltgenme-indirgenme) reaksiyonlarında koenzimdir
- Karbohidrat, lipid ve protein metabolizmasında gerekli.
- Gastrointestinal sistem, sinir sistemi ve cilt sağlığı üzerinde etkili.



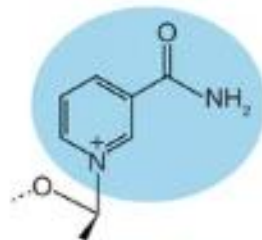
Niacin
Nicotinic acid
 $C_6H_5NO_2$



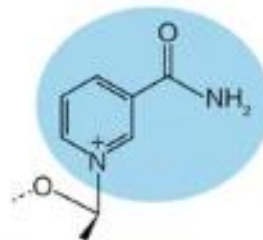
Nicotinamide
Niacinamide
 $C_6H_6N_2O$

a

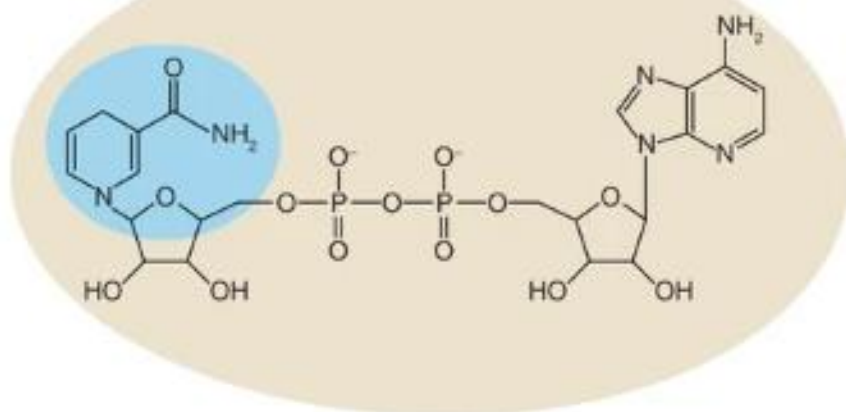
NAD^+



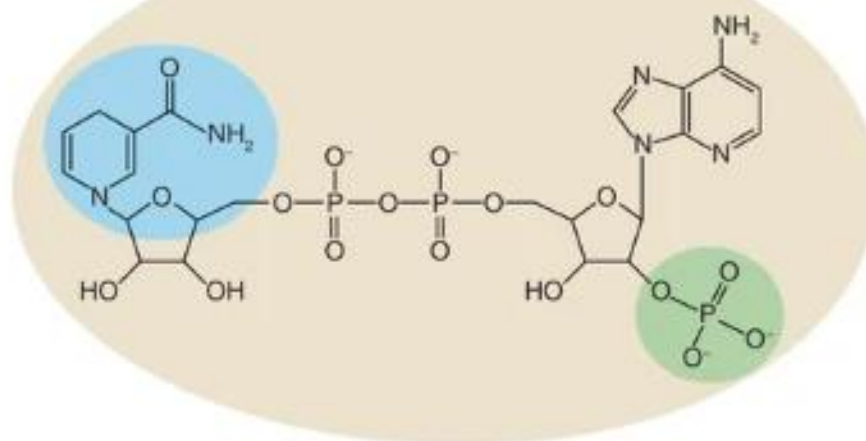
NADP^+



NADH



NADPH



- Vücutta triptofan denilen amino asitten kısmen sentezlenebilir.
- Vücutta **triptofan** amino asidinden sentezlenebilse de bu miktar yeterli olmayıp besinlerle yine B3 alınmalıdır.
- Triptofan amino asidi metabolizması ile ilgili bir bozukluk olan **Hartnup hastalığında** (Esansiyel bir amino asit olan triptofanın emilimi kusurlu olduğu durum) pallegraya benzer belirtiler görülmektedir.
- Bu hastalıkta B3 takviyesinin olumlu etkiler yaparak belirtileri hafiflettiği ifade edilir.

B3 Günlük Gereksinim ve Eksiklik

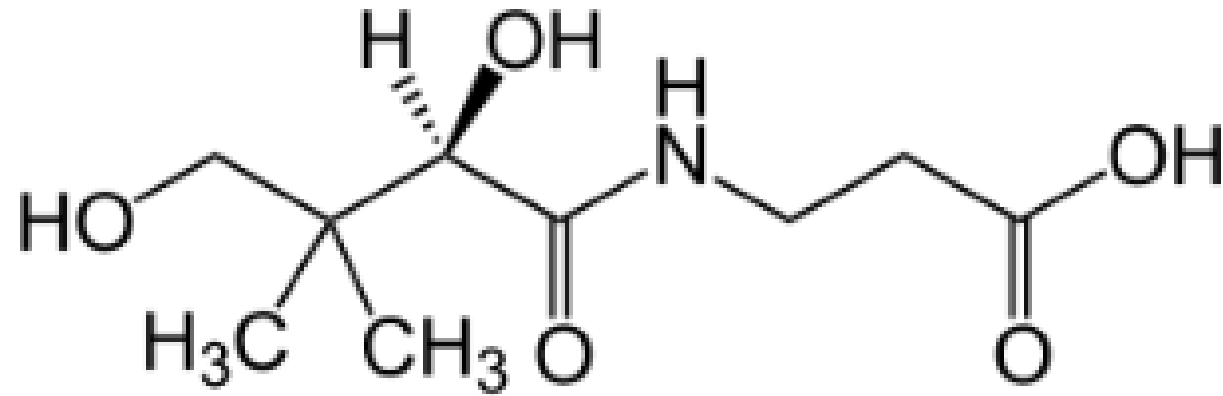
RDA:

- Erkek:16 mg/gün Kadın: 14 mg/gün
- Gebelik: 18 mg/gün Laktasyon: 17 mg/gün

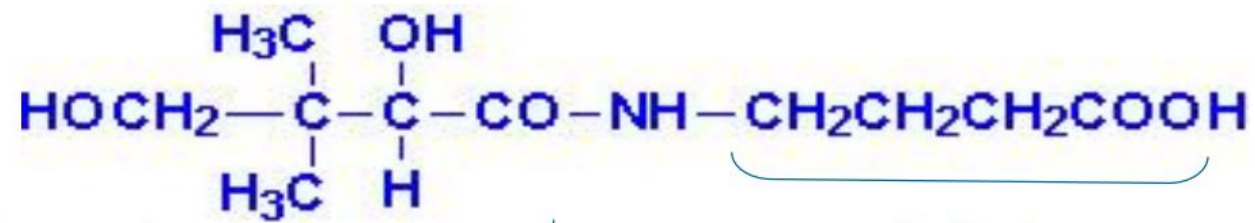
Eksiklik:

- Eksikliğinde pallegra denilen durum meydana gelir
 - Gastrointestinal sistem, sinir sistemi ve cilt üzerinden 3D semptomla kendini gösterir: Diyare, Demans, Dermatit
- B3 eksikliği ciddi bir durum olup yerine konulmaması halinde ölümlerle sonuçlanabilir.

B5 Vitamini



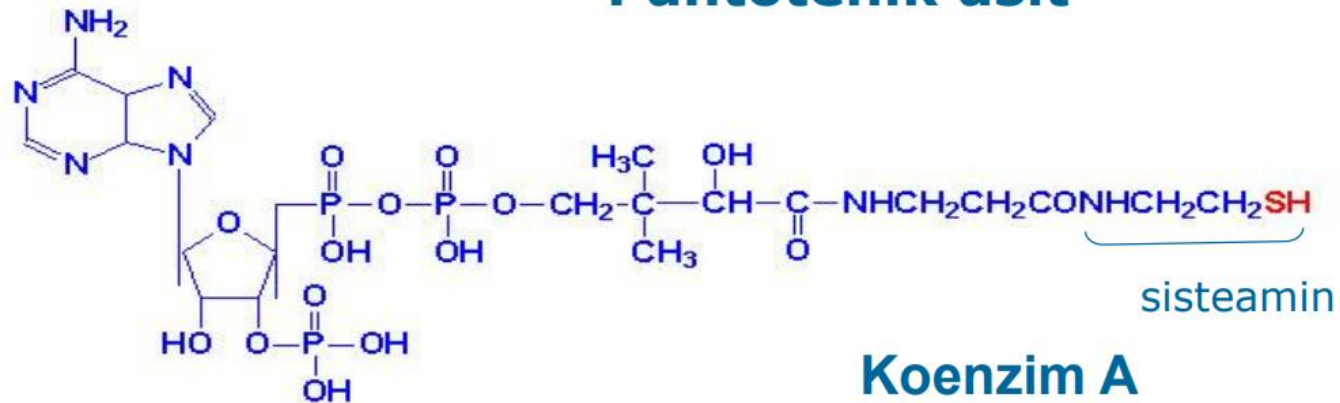
- B5 Vitamini= Pantotenik asit
- Pantoik asit+ beta alaninden oluşur
- hem hayvansal hem de bitkisel kaynaklarda yaygın olarak bulunabildiğinden dolayı **Pantos** (her yerde, yunanca) kelimesinden türer.



Pantoik asit

β-alanin

Pantotenik asit



sisteamin

Koenzim A

Fonksiyon

- Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizması için gereklidir.
- Enerji metabolizmasında görev alır
- Açıl grubu taşıyıcısı olarak lipit metabolizmasında görev alır
- AsetilCoA bileşeni olan koenzim A'nın yapısına katılır
- Yağ asitlerinin sentezini yapan yağ asit sentaz enzim kompleksinin bileşeni olan ACP (Açıl taşıyıcı protein) yapısına katılır
- Cilt ve saç sağlığı için gereklidir

Günlük Gereksinim ve Eksiklik

- **RDA:**

- Yetişkin: 5 mg, Gebelik: 6 mg, Laktasyon: 7 mg

- **Eksiklik:**

- B5 vitamini eksikliği nadir rastlanan bir durumdur, eksikliğine pek sık rastlanmaz.
- Ancak eksikliğinde deride yaralar, saç dökülmesi, sinir sistemi bozuklukları gibi belirtiler görülebilir.
- Savaş esirlerinde gözlenen Burning Foot (yana ayak) sendromu pantotenik asit eksikliğine bağlanmıştır.

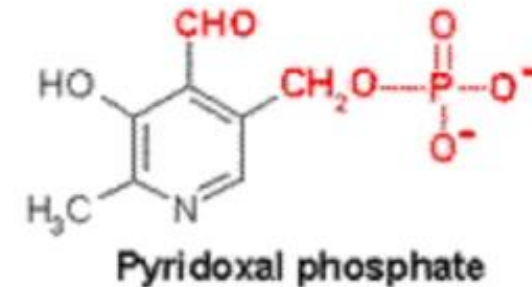
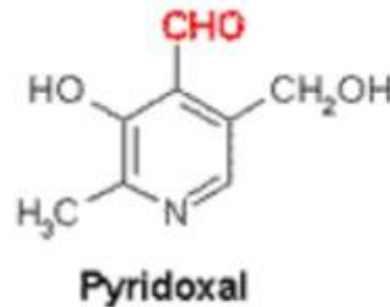
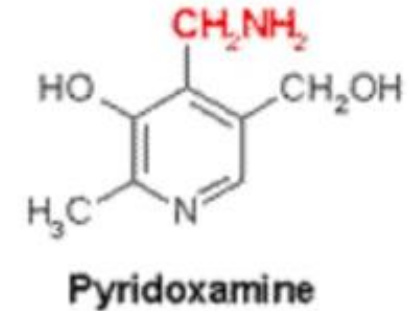
Kaynaklar

Doğada bulunan pek çok besin maddesi B5 vitamini içerir. Başlıca B5 vitamini içeren besinler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Karaciğer ve böbrek gibi yenilebilir sakatatlar,
- Somon, ton balığı, istakoz gibi deniz ürünleri,
- Ayçiçeği çekirdeği,
- Kırmızı et ve tavuk eti,
- Mantar,
- Brokoli ve lahana gibi sebzeler,
- Yumurta gibi hayvansal gıdalar,
- Süt ve süt ürünleri,
- Elma, kiraz, mandalina gibi meyveler,
- Ekmek gibi tahıl ürünleri,
- Mercimek ve bezelye gibi baklagiller

B6 vitamini

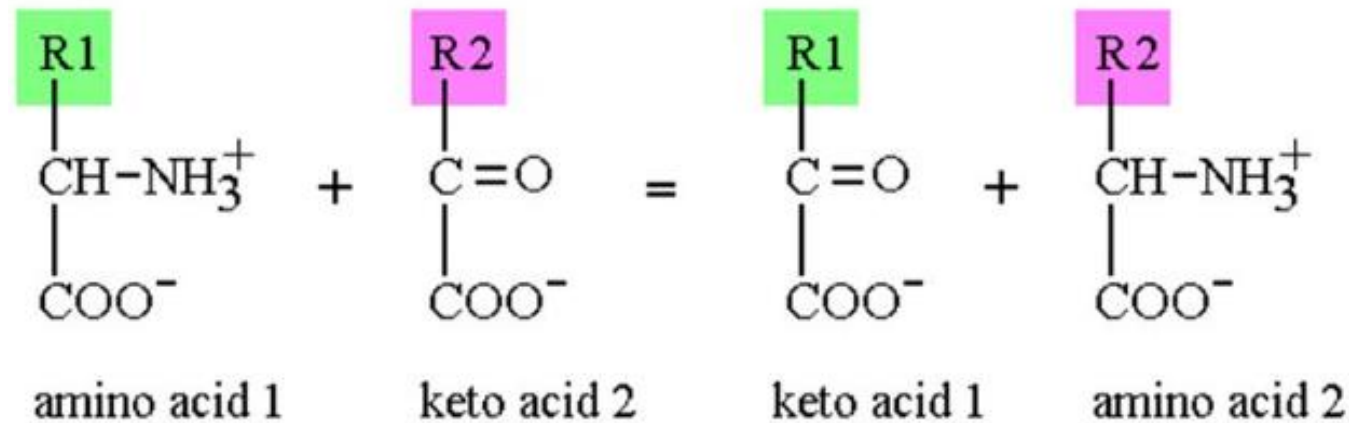
- B6 vitamini:
- Pridoksin (RCH_2OH),
Pridoksal (RCHO),
Pridoksamin (RCH_2NH_2)
- **Aktif form (koenzim şekli),**
fosfatlanmış halleri,
özellikle **pridoksalfosfattır.**



B6 Fonksiyon

- Amino asitlerin **transaminasyon**unu katalize eden transaminazların **koenzimidir**
- Amino asitlerin dekarboksilasyonunu katalize eden dekarboksilazların **koenzimidir**
- **Dekarboksilasyon** reaksiyonlarıyla oluşan seratonin, GABA ve dopamin gibi nörotransmitterler sinir sistemi, beyin ve ruh sağlığı için önemlidir.
- DNA, nörotransmitter ve hemoglobin yapılmasında etkin rol oynar.
- Protein metabolizması ile ilişkili çok sayıda enzimin kofaktörüdür
- Kasta bulunan glikojen fosforilazın koenzimidir
- Temel görevi vücudun yağ ve karbonhidratları enerji için metabolize etmesine yardımcı olmaktır.

Transaminasyon, bir amino asidin amino grubunun bir keto aside taşınması olayıdır.



Transaminasyon reaksiyonları, prostetik grubu (koenzimi) piridoksal fosfat (PLP) olan transaminazlar (amino transferazlar) tarafından katalizlenirler. Karaciğer fonksiyon testi olarak kullanılan ALT (alanintransaminaz) ve AST (aspartat transaminaz) transaminazlar sınıfındandır.

- Dekarboksilasyon, amino asidin yapısındaki karboksil grubunun CO₂ halinde ayrılması olayıdır.
- Amino asitlerin dekarboksilasyonu, koenzimi **piridoksal fosfat (PLP)** olan amino asit **dekarboksilazlar** tarafından katalizlenir ve sonuçta hücrelerde önemli etkileri olan biyojen aminler oluşur.
- **GABA, önemli bir inhibitör nörotransmitterdir**
- **Histamin, mast hücrelerinde sentezlenir ve salgılanır.**
H1 reseptörler vasıtasıyla vazodilatasyon ve bronkokonstriksiyon allerjik reaksiyonlarına neden olur.H2 reseptörler vasıtasıyla gastrik asit sekresyonunu uyarır.

Günlük Gereksinim ve Eksiklik

RDA: Yetişkin

Erkek:1,3 mg, Kadın: 1,3 mg, Gebelik: 1,9 mg, Emzirme: 2,0 mg

Eksiklik:

- Uygun bir diyet ile gerekli günlük B6 ihtiyacımızı kolaylıkla karşılarız.
- Kompleks B vitamin eksikliği dışında eksikliği nadiren görülür.

Eksiklik belirtileri:

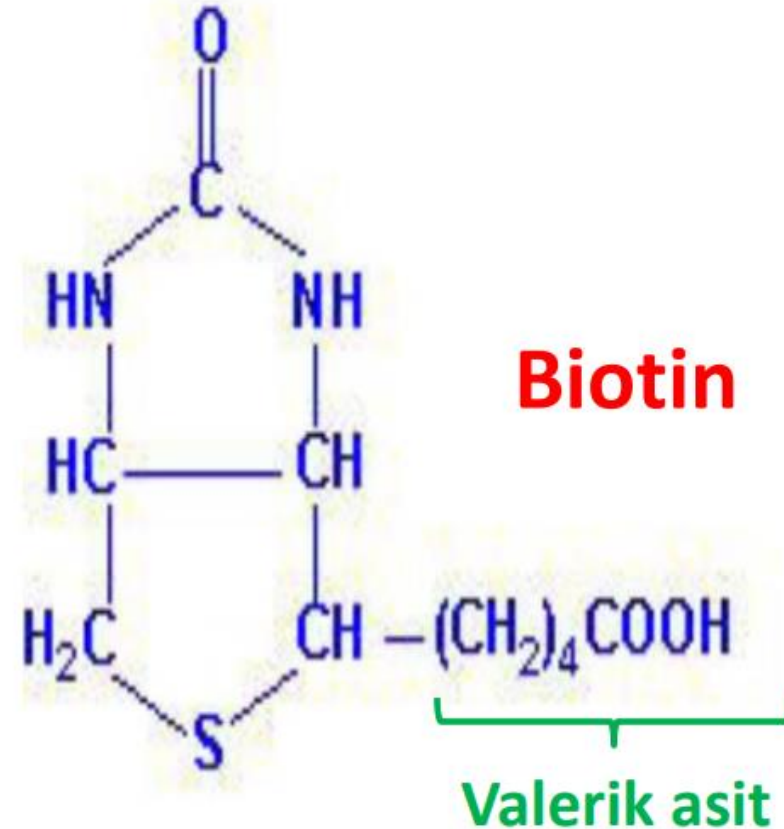
- Aşırı stres, depresyon, ruhsal dengesizlik ve bozukluklar,
- Nörit (sinir iltihabı), koordinasyon bozuklukları,
- Anemi (kansızlık),
- Göz ve ağız çevresinde ağrılar ve yaralar,
- Zayıf bağışıklık - kolayca hastalanma,
- Kaşıntı, uykusuzluk,
- Baş ağrıları

Kaynaklar

- Kırmızı et ve et ürünleri (özellikle karaciğer), çiğ sebzeler, beyaz ette boldur.
- Bitkiler, kepek, maya, pirinç kabuğu, çeşitli tohumlar, yumurta sarısı, karaciğer, böbrek ve kaslar, balıklar B6 vitamininin en önemli kaynaklarıdır, bir miktar da süt ve süt ürünlerinde bulunur.

B7 (Biotin)

- B vitamini= Biotin=H vitamini
(Almanca deri anlamına gelen
Haut kelimesinin baş harfi)
- İmidazol + tiofen halkaları içerir



Fonksiyon

- Saç, cilt ve tırnak sağlığı için gereklidir. Saç dökülmesini ve beyazlamasını yavaşlatır.
- Saç, cilt ve tırnaklara olan pozitif etkisinden dolayı güzellik vitamini olarak da anılır.
- Koenzim hali **biositin**dir
- Karboksilaz enzimlerinin (asetil-CoA karboksilaz, propionil-CoA karboksilaz ve piruvat karboksilaz) koenzimi olup karbohidrat, yağ, protein metabolizmasında (glikoneogenezis, yağlı asit sentezi ve dallı zincir amino asitler katabolizması) görev alır.
- Yağ metabolizmasında etkilidir. Yağ asidlerinin yapılması için gereklidir.

Günlük Gereksinim ve Eksiklik

- RDA: Kadın, erkek: 30 mcg
- Biotin **eksiklikleri nispeten nadir görülür** (Doğada çok yaygın olarak bulunması yanında bağırsaklardaki bazı bakteriler tarafından da üretilbildiği düşünülmektedir).
- Eksiklik oluşturabilecek durumlar: antikonvülzan (epilepsi ilaç tedavileri) ve geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı, alkolizm ve çiğ yumurta aklarının fazla tüketilmesi
- Çiğ yumurta beyazındaki bir protein olan **avidin** biyotin ile birleşerek emilimini engeller. Biotin eksikliği, sadece çok sayıda çiğ yumurta akının uzun süreli tüketiminden kaynaklanır.

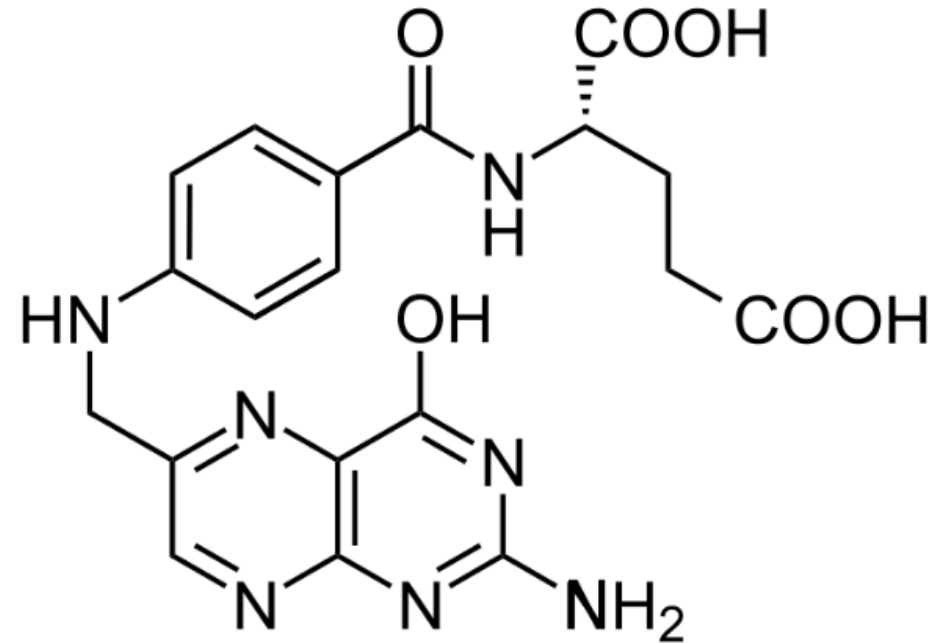
Eksiklik Belirtileri: Depresyon, sinirlilik, kas ağrısı, saç kırılması, kopması ve dökülmesi; dermatit, kuru ve pullaşan deri.

Bol Bulunduğu Kaynaklar:

- Karaciğer ve böbrek
- Süt ürünleri
- Bazı deniz ürünleri, özellikle istiridye, ıstakoz, ve alabalık
- Maya
- Karnabahar
- Tavuk göğsü
- Yumurta sarısı

B9 Vitamini

- B9 vitamini= Folik asit, Folat
- **Pteridin +PABA +glutamat**
- Folat, Latincedeki folum (yaprak) (yeşil yapraklı sebzelerde bol bulunduğundan, ilk kez ıspanak yapraklarından keşfedildiğinden)
- Kanda metil tetrahidrofolat şeklinde bulunur. Karaciğerde de bu şekilde depo edilir



Fonksiyon

- Aktif formu (koenzim şekli) **tetrahidrofolat**tır (THF)
- THF tek karbonlu birimlerin [formil (-CHO), metil (-CH₃), metenil (CH₃) vs.] taşıyıcısı olarak görev görür
- DNA yapım ve onarımında görev alır. Timidilat sentaz koenzimidir.
- Eritropoezde (eritrosit sentezi) için gereklidir
- Gebelik planlanması durumunda eksikliğinin giderilmesi nöral tüp defektinin engellenmesi açısından önemlidir
- B12 fonksiyonuyla ilişkilidir
- Kardiyovasküler riski azaltır [homosisteine bağlı olarak (yüksek homosistein ateroskleroz, tromboz, hipertansiyon için risk faktörüdür)]

Günlük Gereksinim ve Eksiklik

RDA: Yetişkin

Erkek: 400 mcg, Kadın: 400 mcg, Gebelik: 600 mcg, Emzirme: 500 mcg

Eksiklik:

- Normal beslenen insanlarda ancak sindirim bozukluğunda ve gebelikte görülebilir
- Gebelikteki eksiklik bebekte **nöral tüp defektine, spina bifidaya** neden olur
- **Makrositik (pernisyöz) anemi**
- **Alkol kullanımında** (bira, şarap, rakı vs. fazla içen kimselerde) eksikliği sık görülmektedir
- B12 eksikliği de B9 vitaminin işlevsel yetersizliğine neden olur

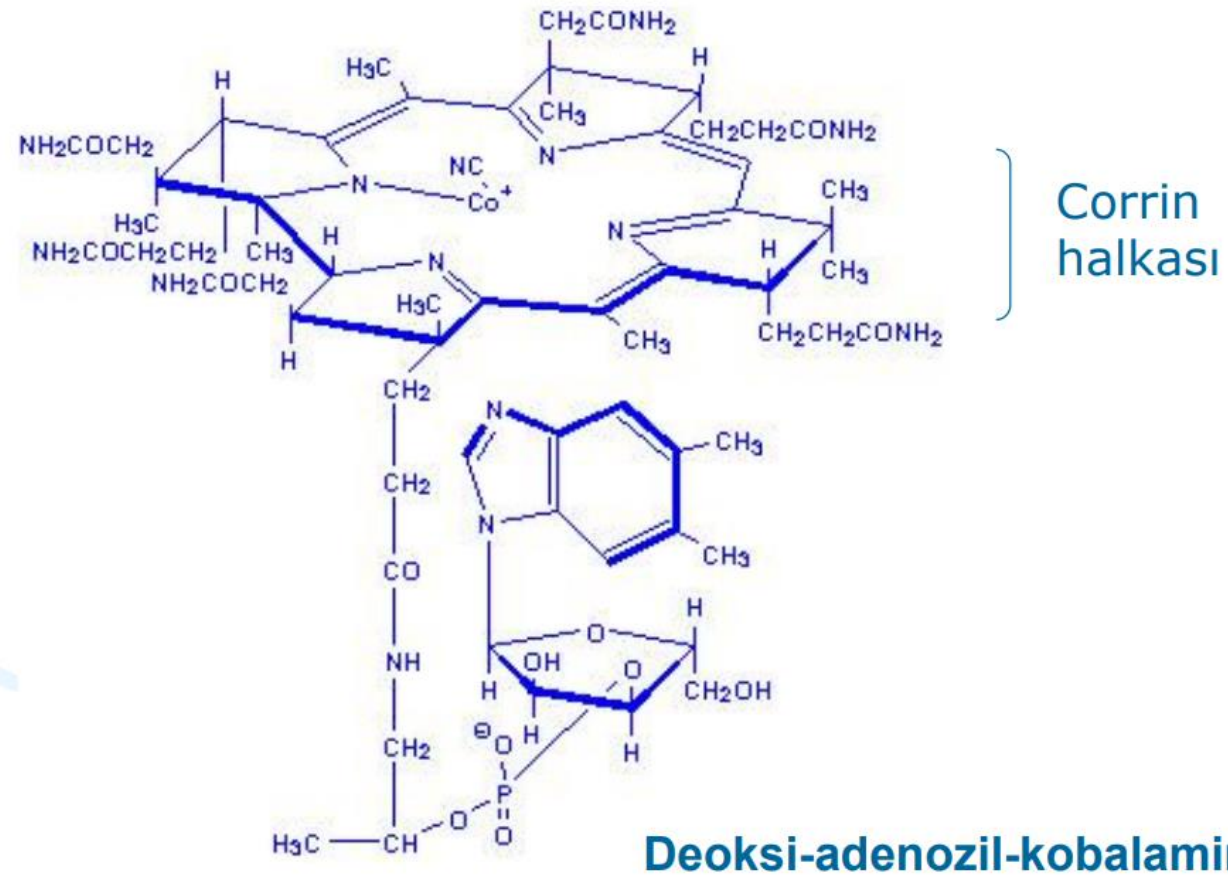
Kaynakları:

- Hem bitkisel hem de hayvansal kaynaklarda mevcuttur

B12 vitamini

- B12 vitamini= kobalamin
- Yapısı heme benzer ancak demir yerine **kobalt** metali içerir.
- **Kobalofilin**le mideden bağırsağa taşınır. Bağırsakta serbestleşerek intrinsek faktöre bağlanır
- **İntrinsik faktör** denilen bir glikoproteine bağlanarak bağırsaklardan emilebilir
- Diğer suda çözünen vitaminlerin aksine **vücutta depolanabilir**
- **Koenzim şekli: Metilkobalamin (en çok), deoksiadenozilkobalamin**

B12 (Kobalamin)



Fonksiyon

- DNA yapım ve onarımında görev alır.
- Eritropoezde (eritrosit sentezi) için gereklidir
- Eritrosit üretiminde folik asitin (B_9) düzenlenmesine yardım eder ve demir kullanımına yardımcı olur
- Hafızanın güçlenmesine ve bilişsel fonksiyona yardım eder.

Günlük Gereksinim ve Eksiklik

RDA: Yetişkin

Erkek: 2,4mcg, Kadın: 2,4 mcg, Gebelik: 2,6 mcg, Emzirme: 2,8 mcg

Eksiklik:

- **Makrositik (pernisyöz) anemi** (B9 metabolizmasının bozulmasından eritropoez aksadığı için)
- **Hafıza**da bilişsel fonksiyonlarda azalma veya kayıp
- Hayvansal kaynaklı olduğundan **veganlarda eksikliği** görülür
- Besinsel alım yeterli olsa bile **intrensek faktör eksikliğinden** malabsorbsiyona bağlı eksiklik olur
- Eksiklikte kronik yorgunluk, depresyon, sindirim bozuklukları, hafıza kaybı, sinirsel bozulmalar olur

Kaynakları:

- Sadece hayvansal kaynaklı gıdalarda bulunduğu kabul edilir [bazı fermente olabilen bitkilerde de (meyve yüzeyi, lahana vs.) olduğu bildirilmekle beraber esas kaynağın bitkisel kaynakta bulunan bakteriler olduğu ifade edilir]

VİTAMİNLER	KAYNAKLAR	VÜCUTTA FONKSİYONU	YETERSİZLİĞİ	FAZLALIĞI
B1 THAMİN	Organ etleri- Kurubaklagiller Tahıllar Yağlı Tohumlar	Karbonhidrat metabolizmasında sinir ve sindirim sisteminde etkin	Sinir ve sindirim sistemi bozukluğu (Beriberi hastalığı) iştahsızlık- yorgunluk- eklemlerde şişme- kaslarda güçsüzlük	B12 vitamin kullanımını olumsuz etkiler.
B2 RİBOFLAVİN	Karaciğer-böbrek et-yumurta-süt ve türevleri-kurubaklagiller-yeşil yapraklı sebzeler	Enerji metabolizmasında etkin-(iki flavin nucleotid koenziminin bileşim elemanı) “FAD ve FMN”.	Deride yaralar özellikle dudak-burun ve göz kenarlarında göz hastalıkları (ghözde kaşıntı,yanma,gör me zorluğu)	
B6 PİRİDOKSİN	Et ve türevleri sakatatlar-süt ve türevleri-yumurta- kurubaklagiller-tahıllar-sebzeler	Protein ve enerji metabolizmasında etkin (Amino asid metabolizması ile ilgili koenzim “P.İ.P.”	Sinir sistemi bozukluğuna bağlı konvulsiyon- kansızlık deride lezyon	Uykusuzluk-sinir sistemi ile ilgili rahatsızlıklar- karaciğer harabiyeti.
B12 KOBALAMİN	Et ve türevleri-süt ve türevleri-balık- yumurta Bitkisel besinlerde bulunmaz	Nucleid asit metabolizmasında tekli karbon ünitelerinin transferi ile ilgili koenzim	Sinirsel bozukluklar Pemisiyöz anemi (kırmızı ve beyaz kan hücrelerinin sayısı azalır ve şekilleri bozulur.)	

Suda Çözünen Vitaminler

VİTAMİNLER	KAYNAKLAR	VÜCUTTA FONKSİYONU	YETERSİZLİĞİ	FAZLALIĞI
NİASİN	Maya-karaciğer-böbrek-et-ceviz- fıstık-fındık-kurubaklagil-süt-yumurta-tahıllar-vücutta Triptofandan oluşabilir.	Oksidasyon-Redüksiyon İle ilgili reaksiyonun iki koenziin bileşim elemanı	Pelleğra hastalığı (Sinir ve sindirim sistemi bozuklukları-deride yaralar).	Yüz-boyun ve avuç içinde yanma-kızartı, karaciğerde zararlı etki
FOLİK ASİT	Karaciğer-koyu yeşil yapraklısebzeler-et-karnabahar-yumurta-süt-tahıl taneleri	Nüklein asid ve amino asid metabolizmasında tekli karbon transferi ile ilgili koenzim	Böbrek bozuklukları çinko emiliminde azalma	
C VİTAMİNİ Askorbik Asit	Kuşburnu-kırmızı ve yeşil biber-yeşil yapraklı sebzeler-turunçgiller-domates-patates-çilek	Kollejen sentezinde görevli(dokular arası protein) diş-kemik-kıkırdak-dokunun hücre içi maddesinin korunması kan damarlarının kuv.Amino asidlerden tirozin.	Skorbüt (Diş eti şişmesi ve kanaması-eklemlerde şişme-anemi-kemiklerde kırılma yorgunluk iştah azalması)	Böbrek taşları oluşumu-Toksik etki (zehirlenme)
PANTOTENİK ASİD	Genellikle yiyecekler içerisinde yaygındır.	Enerji metabolizmasında merkezi rol oynayan C’oA’nın ögesi	Kusma-karın ağrısı-yorgunluk-uykuda düzensizlik	ishal .
BIOTİN	Et- yumurta sarısı-kurubaklagiller sebzeler-ince barsakta bakterilerce sentez edilir.	Yağ sentezi-amino asid metabolizması – glikojen oluşumu için gerekli koenzim	Yorgunluk-iştahsızlık-depresyon-anemi-mide bulantısı-deride pullanma-adele ağrısı	