

# Vitamin C

Elif AKMAN  
Yrd.Doç.Bekir ÇÖL

- Biyokimyasal Fonksiyonları
  - Kollojen biyosentezi
  - Karnitin biyosentezi
  - Nöradrenalin biyosentezi
- Antioksidan Etkisi
- Vitamin C ve Kardiyovasküler Hastalıklar

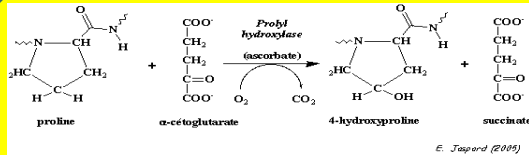
## BİYOKİMYASAL FONKSİYONLARI

Askorbik asit 8 tane enzim için kofaktör görevi yapar.

Prolin hidroksilaz	Prokollagen biyosentezinde prolinin trans-4-hidroksilasyonu
Prokollagen-prolin 2-oxo-glutarat 3-dioksijenaz	Prokollagen biyosentezinde prolinin trans-3-hidroksilasyonu
Gama bitirobetain 2-oxoglutarat dioksijenaz	Karnitin prekürsörünün hidroksilasyonu
Lizin hidroksilaz	Prokollagen biyosentezinde lizinin 5-hidroksilasyonu
Trimetillizin-2-oxoglutarat dioksijenaz	Karnitin prekürsörünün hidroksilasyonu
Dopamin B-monooksijenaz	Norepinefrin biyosentezinde dopaminin B-hidroksilasyonu
Peptidil glisin amüleyici monooksijenaz	Peptid yapılı hormonlarda glisin karboksiterminal ucunun amidasyonu
4-hidroksi fenil piruvat dioksijenaz	Tirozin metabolitlerinin hidroksilasyonu ve dekarboksilasyonu

## Kollagen Biyosentezi

- Vitamin C organizmada birçok hidroksilasyon reaksiyonlarında indirgen (redüktant) olarak görev yapmaktadır.
- Protokollagenin yapısında yer alan lizin ve prolin hidroksilasyonu için vitamin C'nin gerekliliği bilinmektedir. Şayet protokollagen yapısında yer alan aminoasitlerin hidroksilasyonu olmaz ise kollagen fibrilleri arasında çapraz bağlantılar oluşmayacak ve kollagen dokunun bütünlüğü bozulacaktır.
- Bu temel bozukluk ise konnektif dokunun sağlıklı görev yapmasını olumsuz olarak etkileyecektir.



Hidroksiprolin sentezinde vitamin C'nin rolü

- İnsan fibroblast kültürlerinde kollagen geninin uyarılması için vitamin C'nin gerekli olduğu kanıtlanmıştır. Kemığın organik matriksi kollagen içerdiğinden, kemik formasyonu için de vitamin C gereklidir.

- Kapiller damar çeperinin temel yapıtaşında kollagen yer aldığından vitamin C eksikliği kapiller fragiliteye (Bozulan kapiler damar çeperlerinin direncinin azalması) de yol açmaktadır.
- Yine askorbik asit varlığında düz kas hücre kültürlerinde kollagen tip I ve III'ün aşırı miktarlarda arttığı görülmüştür.
- Yapılan bir çalışmada da insan endotel hücresi ve fibroblast kültürlerinde askorbik asit varlığında hücre çoğalması gözlenirken prolinli ortamda ise bir çoğalma gözlenmemiştir.

## KARNİTİN Biosentezi (3-hidroksi-4-N-trimetilaminobutirikasit)

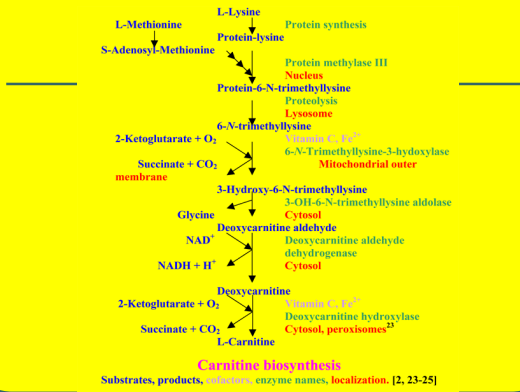
- Karnitin kas dokusu ve miyokarda yüksek konsantrasyonda bulunan ve vücutta doğal olarak mevcut olan bir bileşiktir.
- İnsanlarda beyin, karaciğer ve böbrekte **trimetillizin**'den sentez edilir. Kaslar karnitini kandan temin eder. Bu madde uzun yağ asiti zincirlerinin sیتoplazmadan, B-oksidasyonun cereyan ettiği mitokondri içine transportunda önemli bir faktördür.

## KARNİTİN Biosentezi

Karnitin biosentezi için öncül madde olarak lizin ve metiyonine, kofaktör olarak da B6 vitamini, nikotinik asit, askorbik asit, folik asit ve demire gereksinim vardır. Biosentez yolağı beş basamakta tamamlanır.

**Sentezin ;**

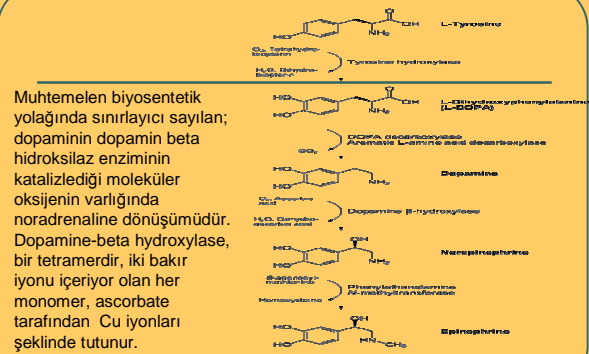
- **Birinci basamağı** proteine bağlı lizinin metilasyonudur, oluşan madde trimetillizindir.
- **İkinci basamakta** 3-hidroksitrimetillizin,
- **Üçüncü basamakta** deoksikarnitinaldehid,
- **Dördüncü basamakta** ise deoksikarnitin oluşur.
- **Beşinci ve son basamakta** etkili katalizör enzim deoksikarnitin hidroksilazdır, bu enzimin etkisiyle karnitin oluşur.



- Askorbik asit karnitin biosentezinde 6-N trimetillizin-3-hidroksilaz ve dehidrokarnitin hidroksilaz enzimlerinde kofaktör olarak görev yapmaktadır.
- Vitamin C eksikliğinde karaciğer gama bütiro betain hidroksilaz enzim aktivitesi azalmaktadır.

## NORADRENALİN Biosentezi

- Bir neurotransmitter olan, noradrenalin(norepinephrine) sentezi, postganglionik sempatik nöronların sinir uçlarında gerçekleşir. Bir hormon olarak, noradrenalin, adrenaline beraber, böbreküstü bezlerine ait medullanın kromafin hücrelerinde sentezlenir.



Ayrıca son yıllarda peptid yapılı hormonların (oksitosin, vazopressin vd.) amidasyonu için gerekli olan enzimlerin maksimum aktivitede görev yapabilmelerinin askorbik aside bağlı olabileceği ileri sürülmüştür.

Askorbik asit bu enzimlerin maksimum aktivitede işlev görmesi için gerekli prostetik metal iyonunu redükte forma çevirmektedir.

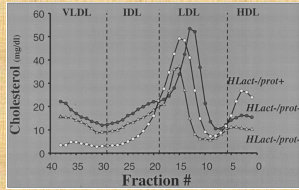
## Kardiyovasküler Hastalıklar Ve Vitamin C



### Kolestrol metabolizması

C vitamini sentezle birleştirebilen hayvanlarla ve birleştiremeyen hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar göstermiştir ki vitamin C kolesterol metabolizmasıyla yakından ilişkilidir. Kronik vitamin C eksikliğine maruz bırakılan kobayların kan plazmalarında kolesterol ve trigliserit düzeyleri artmıştır ve kolestrolün safra asidine dönüşümü yavaşlamıştır. Bozulan dönüşümden dolayı karaciğerdeki kolestrol 7 $\alpha$ -hidroksilaz enzim miktarı azalır. tavşan ve kobaylar yüksek kolestrol diyetine maruz kaldığında ve vitamin c ilave edildiğinde bunların kanlarındaki kolestrol seviyesi düşer.

## LİPOPROTEİN PROFİLİ



Düşük vitamin C alımında kolestrolün birkaç lipoproteini değişikliğe uğrar. ODS sıçanlarında vitamin C eksikliği ( diyet yetersizliğinde bu tip sıçanlar askorbik asidi sentezle birleştirir.), potansiyel olarak destekçi atherogenic LDL kolesterolünde bir artış ve HDL kolesterolünde bir azalma görülür buda hiperkolesterolamiye sonuçlanır.

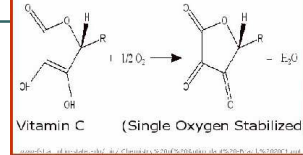
## PROSTASİKLİN FORMASYONLARININ ARTTIRILMASI

Prostaglandin familyasının üyesi olan prostasiklin formasyonu trombositlerin çökmesine karşı arter duvarını korur. Doymamış yağ asitlerinin hidroksiperoksitleri tarafından inhibe edilir. İn vitro çalışmalar gösterir ki askorbik asidin artan fizyolojik konsantrasyonları aort duvarındaki prostasiklin formasyonlarını siklooksijenaz ve PGI $_2$ -sintaz enzimlerinden korur.

## ANTİOKSİDAN ROLÜ

Askorbik asit güçlü bir indirgeyicidir. Dehidroaskorbik asit ile bir redoks sistem oluşturur. Standart şartlarda oksidan ve redükthan kapasitesi eşittir. Ancak fizyolojik şartlarda bu eşitlik sağlanamadığı için askorbik asit elektron vericisi olarak görev yapar. Bu özelliğinden dolayı biyolojik sistemlerde askorbik asidin en önemli fonksiyonu hidrojen taşıyıcısı olarak rol oynamasıdır.

## OXYGEN SCAVENGER



Askorbik asit suda çözünen süperoksit (Oksijen molekülüne ek elektron yerleşmesiyle oluşan radikallere verilen ad) , hidroksil radikalleri ve single oksijen ile direkt olarak reaksiyona giren zincir kıran bir antioksidandır.



## Sorular

- Karnitin biyosentezinde vitamin c hangi enzimlerin kofaktörü olarak görev alır?
- Eksik vitamin C alımında lipoproteinlerde ortaya çıkan değişiklikler nelerdir?
- Vitamin C aort duvarını hangi enzimlerin etkisinden korur?
- Askorbatın süperoksit üretimine katkısı nedir?