

## VİTAMİNLER VE HORMONLAR

Vitaminin kelime anlamı 'yaşam amini'dir. Vitaminin diğer organik besin maddelerinden farkı, doku yapısına girmemeleri ve organizmaya enerji sağlamamalarıdır.

Vitaminler düzenleyici olarak çalışan, koenzim veya bir enzimin yapısına katılarak görev alan kompleks kimyasal maddelerdir.

Organizmaya bir vitamin yeteri kadar girmezse, bazı bozukluklar meydana gelir, bu duruma 'hipovitaminoz' denir. Bazı vitaminlerin kendilerinden başka ön maddeleri de organizmaya girerler ve burada vitaminlere çevrilirler. Bu ön maddelere 'provitamin'denir.

Vitaminler çözünürlüklerine göre suda çözünenler ve yağda çözünenler olmak üzere iki grupta incelenirler;

### Suda Çözünen Vitaminler :

- Tiamin (B1 vitamini)
- Riboflavin (B2 vitamini)
- Niyasin (Nikotinamid)
- Piridoksin (B6 vitamini)
- Biotin
- Pantotenik asit
- Paraaminobenzoik asit
- Folik asit
- Vitamin B12
- Lipoik asit
- C vitamini

### Yağda Çözünen Vitaminler:

- A vitamini
- D vitamini
- E vitamini
- K vitamini

Suda çözünen vitaminlerin çoğu ara metabolizmadaki enzimlerin koenzimlerinin öncülleridir. Depo edilmedikleri için fazla miktarda alındıklarında idrar ile atılmaktadırlar.

Yağda çözünen vitaminlerden yalnızca K vitamini, koenzim işlevine sahiptir. Yağlı besinler ile birlikte emilen ve yağ dokusu ile karaciğerde depolanan bu vitaminler, idrarla atılamamaktadır. Vitamin A ve vitamin D'nin yüksek dozlarda alınmaları toksik etkiler meydana

getirir. Vitamin D, kalsiyum ve fosfor metabolizmasının düzenlenmesinde görev aldığı için bir hormon olarak da kabul edilir.

### **1. C Vitamini (Askorbik Asit)**

Askorbik asit, kimyasal yapı bakımından glukuronik asidin endiol laktonudur.

Askorbik asit, suda çözünen vitaminler arasında en az kararlı olanıdır. Mikroorganizmalar askorbik aside gereksinim duymazlar ve sentezlemezler. Hayvansal dokulardan böbrek üstü bezi, karaciğer ve süt en yüksek askorbik asit konsantrasyonuna sahiptir. Bitkiler aleminde en önemli askorbik asit kaynakları yeşil sebzeler, meyveler, domates ve turunçgillerdir.

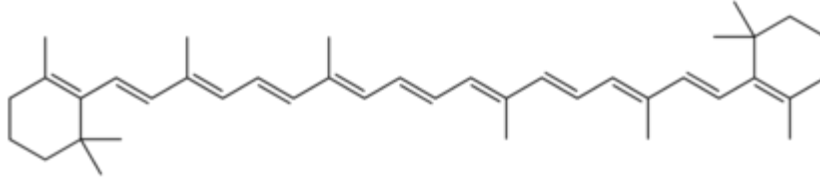
Askorbik asit, ince barsaklardan kolayca emilir. Hücre zarını geçmesi, lipitte çözünebilir dehidroaskorbik asit şeklinde olur, dehidroaskorbik asit hücre içine girdikten sonra askorbik asit şekline indirgenir.

İnsanlarda kan plazmasındaki askorbik asit miktarı %1 mg/dL kadardır, insanlarda günlük askorbik asit gereksiniminin 30-40 mg olduğu kabul edilir. Gebelik ve laktasyon sırasında, stres ve ateş hallerinde askorbik asit gereksinimi artar. Askorbik asit eksikliğinde insanlarda “skorbüt hastalığı” meydana gelir.

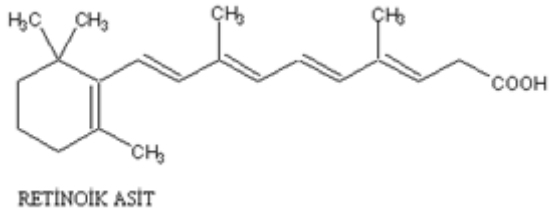
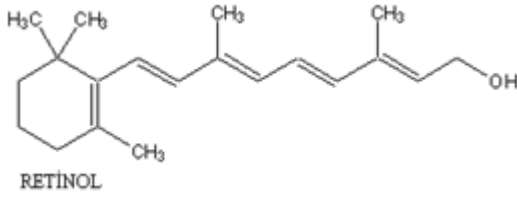
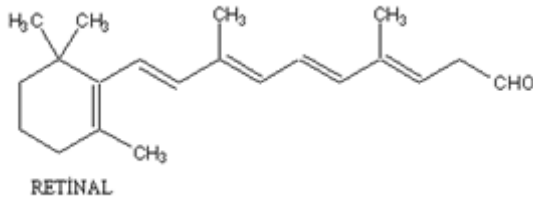
Askorbik asit analizinde en çok kullanılan analitik yöntemler arasında iyot ve 2,6-diklorofenol-indofenol ile titrasyonlar, florometrik işlemler, metilen mavisi ile fotokimyasal tepkimeler ve gaz kromatografisi sayılabilir.

### **2. A Vitamini (Retinol)**

Bir tetraterpen olan  $\beta$ -karoten, bitki hücreleri tarafından sentezlenir ve provitamin A olarak etki eder. Bir antioksidan olan  $\beta$ -karoten, konjuge alkil yapısı taşıyan serbest organik peroksit radikallerinin ortadan kaldırılmasında etkili olmaktadır. Diğer tüm karotenoidler gibi  $\beta$ -karoten de bitkisel ve hayvansal hücrelerde daha çok ester şeklinde ve farklı derişimlerde bulunmaktadır.  $\beta$ -karoten ince barsakta parçalanır ve iki molekül retinal oluşur. Retinal ise retinol (A Vitamini) ve retinoik asite dönüşür. Bu ürünler lenfatik şilomikronlarla karaciğere taşınır.



BETA KAROTEN



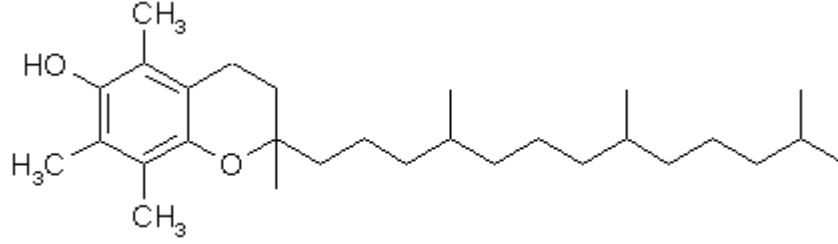
**Şekil 1.**  $\beta$ -karoten ve ürünleri

Günlük A vitamini gereksinimi 2-3 mg kadardır. En yüksek vitamin A konsantrasyonu, deniz balıklarının karaciğer yağındadır. Süt, tereyağı ve yumurta sarısı da önemli A vitamini kaynaklarıdır. Havuç, otlar, yeşil ve kurutulmuş yonca  $\beta$ -karotenler bakımından oldukça zengindirler.

A vitamini eksikliğinin erken belirtilerinden biri, karanlığa karşı adaptasyon bozukluğu ile karakterize edilen 'gece körlüğü' (nktalopi) ve epitel doku gelişimindeki problemlerdir.

### 3. E Vitamini (Tokoferol)

Genel olarak tokoferol adını alırlar. Bunlardan en önemlileri  $\alpha$ -,  $\beta$ - ve  $\gamma$ - tokoferollerdir. Vitamin olarak en büyük etkiye  $\alpha$ -tokoferol sahiptir. Tokoferollerin yapısında izopren birimleri ve halkalı bir kısım vardır. Değişik tokoferoller arasındaki farklar benzen halkasına bağlı metil gruplarının sayısı ile ilgilidir.



Şekil 2.  $\alpha$ -tokoferol (5,7,8 trimetil tokol)

Günlük E vitamini gereksinimi vücut ağırlığının kg'ı başına yetişkinler için 0,1-0,2 mg ve süt emen çocuklar için 0,5 mg kadardır.

E vitamini; yumurta, muz, tereyağı, sığır eti, havuç, kepek, sığır karaciğeri, çilek, peynir, kuru fasulye, yer fıstığı, soya ve zeytinyağı, ton ve kılıç balıklarının yağı, süt, portakal, taze bezelye, elma, patates, tavuk eti, pirinç ve domateste bulunur.

E vitamini eksikliği, özellikle erkeklerde kısırlığa neden olur. Laboratuvar hayvanlarında E vitamini eksikliği belirtileri oldukça değişiklik gösterir. E vitamini eksikliğin sığanlarda görülen klasik belirtisi kısırlıktır.

### 4. Hormonlar

Özel bezler tarafından kana salgılanan ve kan yolu ile ulaştıkları organ ve dokularda fonksiyon düzenleyici olarak çok düşük miktarları ile görev yapan organik bileşiklere "uyarma" anlamına gelen 'hormon'adı verilir. Hormonlar protein yapıda ve steroid yapıda olarak ikiye ayrılır.

Hormonlar, çok az miktarları ile etki etmeleri ve biyolojik katalizör gibi davranmaları nedeniyle enzimlere çok benzemekle beraber bazı yönlerden farklıdırlar. Bunları kısaca şöyle özetleyebiliriz:

- (1) Hormonlar etki gösterdikleri organdan başka bir organda sentezlenirler.
- (2) Hormonlar kullanılmadan önce dolaşıma salgılanırlar.

- (3) Yapısal olarak hormonun mutlaka protein olması gerekmez. Küçük polipeptit, tek amino asit veya steroid yapıda bir kimyasal madde olabilir.

#### 4.1. Adrenalin (Epinefrin)

Böbreküstü salgı bezlerinin iç kısmından salgılanan önemli bir hormondur. Buradan salgılanan diğer önemli bir hormon da 'noradrenalin' (norepinefrin) dir. Her iki hormon 'katekolamin' denen maddeler sınıfından olup, bunlardan adrenalin, laboratuvarlarda sentez yoluyla elde edilen ilk hormondur. İnsan ve çeşitli memeli hayvanlarda böbreküstü bezinden salgılanan bu iki hormonun oranları değişiktir. Asabilleşme sırasında daha çok noradrenalinin salgılandığı yapılan tetkiklerden anlaşılmaktadır.

### 5. Deneysel Çalışmalar

#### Deney 5.1. Limon Suyundaki Askorbik Asidin Titrimetrik Olarak Tayini

**Deneyin prensibi:** Limon suyunun 2,6-diklorofenol-indofenol (boya) çözeltisi ile titre edilerek askorbik asit miktarının hesaplanması prensibine dayanır

**Deneyin yapılışı:** Limon suyu su ile hacminin 5 katı seyreltilir.

- (1) Seyreltilmiş çözeltilerden bir erlene 5 mL alınır ve üzerine 1 mL glasiyel asetik asit ilave edilir. Elde edilen bu çözelti 2,6-diklorofenol-indofenol çözeltisiyle kalıcı bir pembe renk meydana gelinceye kadar titre edilir. Büretten harcanan 2,6-diklorofenolindofenol çözeltisinin hacmi kaydedilir. Bu değer, formüldeki T (örnek) değeridir.
- (2) Başka bir erlene 5 mL saf su ve 1 mL glasiyel asetik asit ekledikten sonra aynı şekilde titre edilir. Büretten harcanan 2,6-diklorofenolindofenol hacmi okunup kaydedilir. Bu değer formüldeki BL (kör) değerini vermektedir.
- (3) Yeni bir erlene 5 mL askorbik asit çözeltisi ve 1mL glasiyel asetik asit koyularak aynı şekilde titrasyon işlemi yapılır. Titrasyonda harcanan çözelti hacmi büretten okunur. Bu değer formüldeki St (standart) değeridir.

Örnekteki C vitamini miktarı (mg/100 mL) olarak hesaplanır.

$$\frac{T-BL}{St-BL} \times 2 \times \text{seyreltme faktörü} = C \text{ vit. (mg/100mL)}$$

## **Çözeltiler**

**2,6-Diklorofenol-indofenol çözeltisi:** Toz halindeki 100 mg 2,6-diklorofenol-indofenol hafifçe ısıtılarak saf suda çözülür ve toplam hacmi 500 mL'ye tamamlanır, kahverengi şişede saklanır. 2,6-Diklorofenol-indofenol eğer tablet şeklinde ise bir tablet 40 mL sıcak suda çözülür, çözelti soğutulur ve hacmi 50 mL'ye tamamlanır.

**Standart askorbik asit çözeltisi:** Askorbik asitin 0.02 mg/mL olacak şekilde sudaki çözeltisi hazırlanır.

### **Deney 5.2. A Vitamininin Kalitatif Tayini**

**Deneyin prensibi:** A Vitaminin kloroform ve antimon III klorür ile renkli kompleks vermesi esasına dayanır.

**Deneyin yapılışı:** 0.3 mL A vitamini çözeltisi üzerine birkaç damla antimon III klorür çözeltisi ilave edilir ve karıştırılır. Koyu mavi renk gözlenir.

**Çözelti:** 1 tablet A vitamini/ 5 mL kloroform

### **Deney 5.3. Karoten Eldesi**

**Deneyin prensibi:** Havuçtan ekstraksiyon yöntemi ile karoten elde edilmesidir.

#### **Deneyin yapılışı:**

- (1) Rendelenmiş ve buzlukta bekletilmiş 10 gram havuç iyice dövülür. Dövülen havuç, 30 dk bir erlen içerisinde 50 mL %95'lik sıcak etanol ile ekstrakte edilir. Bu işlem su banyosunda gerçekleştirilir.
- (2) Sarı ekstrakt süzgeç kağıdından süzülür. Ekstrakttaki etanol konsantrasyonunu %95'den %85'e düşürmek için 50 mL ekstrakta 5.9 mL saf su eklenir. Ekstrakt oda sıcaklığına kadar soğutulur.
- (3) Ekstrakt bir ayırma hunisine boşaltılır ve 25 mL petrol eteri ile çalkalanır. Tabakaların ayrılması için beklenir. En üstteki sarı turuncu petrol eteri tabakası karotenleri içerir; etanol tabakası ise ksantofilleri taşımaktadır.
- (4) Ayırma hunisinin en üst kısmındaki sarı-turuncu tabaka mümkün olduğunca ayrıldığında, bu kısım bir behere toplanır. Böylece havuçtaki karoten ayrılmış olur.

### **Çözeltiler:**

**%95'lik Etanol**

**Petrol eteri**

### **Deney 5.4. E Vitamininin Kalitatif Tayini**

**Deneyin prensibi:** Mutlak alkolde çözünen E vitamininin  $\text{HNO}_3$  ile ısıtıldığında kırmızı renkli bir kompleks vermesi esasına dayanır.

**Deneyin yapılışı:** 3 mL E vitamini çözeltisi alınır, üzerine 1 mL %65'lik  $\text{HNO}_3$  damla damla ilave edilir ve tüp kaynayıncaya kadar ısıtılır. Esmer kırmızı rengin oluşumu gözlenir.

### **Çözeltiler:**

300 mg E vitamini/ 25 mL etil alkol

% 65'lik  $\text{HNO}_3$

### **Deney 5.5. Böbrek Üstü Bezinde Adrenalin Tayini**

**Deneyin prensibi:** Bazik ortamda fosfotungustik asidin, adrenalin tarafından indirgenerek mavi renk oluşturması esasına dayanır.

**Deneyin yapılışı:** Böbrek üstü bezi makasla küçük parçalara bölünür. Bir havana alınır, birkaç damla %10'luk triklorasetik asit eklenerek iyice ezilir. Daha sonra üzerine 3 mL %10'luk triklorasetik asit ilave edilir ve iyice karıştırılır, santrifüjlendikten (5 dk 1500 rpm) sonra üstteki sıvı ayrılır. Bu şekilde adrenalin çözeltisi elde edilmiş olur.

Elde edilen bu adrenalin çözeltisinin 2 mL'si üzerine 1 mL Folin ve Denisin ayırıcı eklenir. Daha sonra karışım bazik oluncaya kadar  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ilave edilir. Bu sırada  $\text{CO}_2$  çıkışı gözlenir. Sonuçta fosfotungustik asitin adrenalin tarafından tungsten mavisine indirgenmesiyle koyu mavi bir renk oluşur. Bu rengin oluşumu adrenalin varlığını gösterir.

### **Çözeltiler**

**Folin-Denis Ayırıcı (Fosfotungustik asit ayırıcı):** 5 g sodyum tungustat 40 mL distile suda çözülür ve 4 mL %85'lik  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ile karıştırılarak geri soğutucu altında 4 saat kaynatılır, damıtık su ile 50 mL'ye tamamlanır ve soğutulur.

**%10'luk TCA:** 10g Trikloro asetik asit 100 mL'ye tamamlanır.

## KAYNAKLAR

- (1) ME Leuschen, BL Kunerth, MM Kramer, Wh Riddel-journal of Nutrition,1937 Am Soc. Nutrition, Vitamin A Activity of Butters Determined by Various Methods
- (2)[www.uni-rsberg.de/Fakultaeten/nat\\_Fak\\_IV/Organische\\_Chemie/Didaktik/Keusch/p33\\_vitA-](http://www.uni-rsberg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/p33_vitA-), Projection Experiment: Test for Vitamin A in cod-liver-oil Vitamin E
- (3) Novel tocopherol compounds VIII. Reaction mechanism of the formation of  $\alpha$  tocored [www.ScienceDirect.com](http://www.ScienceDirect.com)
- (4) Observations on the chemical determination of adrenaline [Jdevine-biochemj.org](http://Jdevine-biochemj.org)
- (5) The presence of epinephrin in human fetal adrenals, JH Levis-Journal of Biological Chemistry, 1916-ASBM
- (6) A new colorimetric method for the determination of epinephrine, O Folin, WB Cannon, W Dennis-Journal of Biological Chemistry, 1913 ASBM
- (7) Biyokimya laboratuvarı notları, Dr. Nursevin Öztop, Dr. Ferda Candan, Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları No: 77 Sivas 1999
- (8) [www.aof.anadolu.edu.tr](http://www.aof.anadolu.edu.tr)