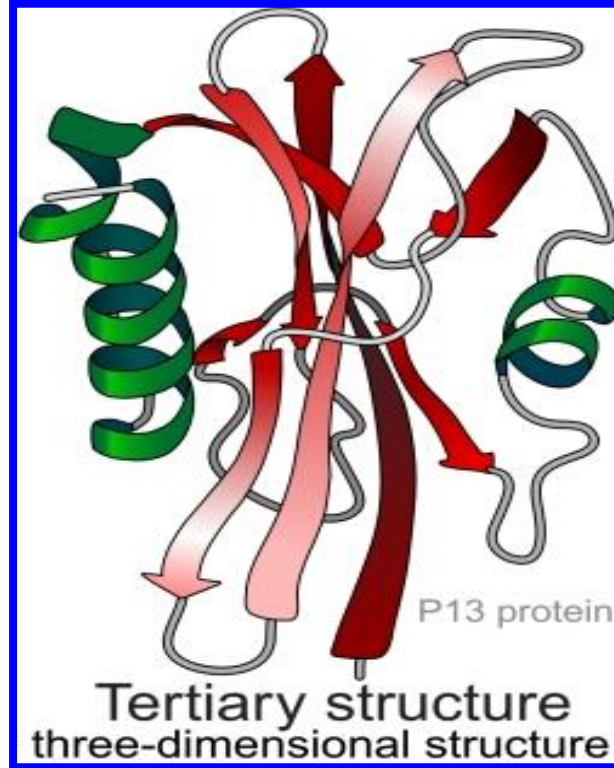
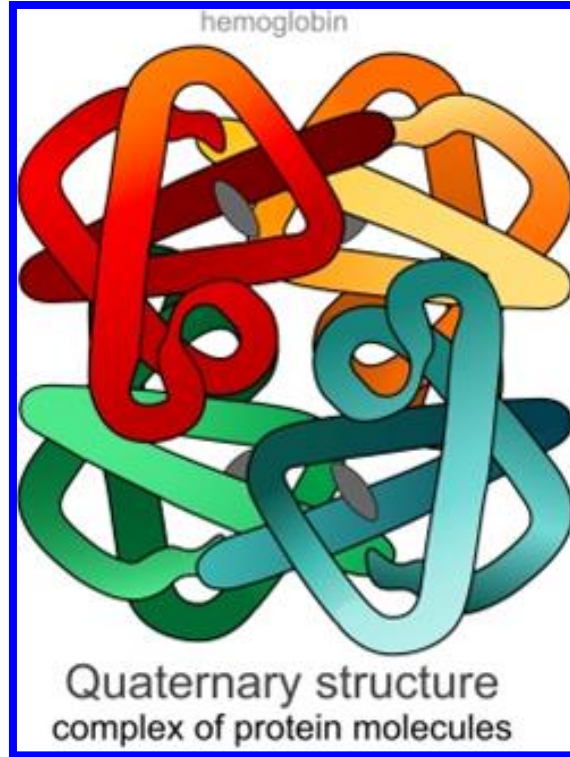


Tersiyer (üçüncül) Yapı: Polipeptid zincirlerinde H bağları, iyonik bağlar, polar olmayan bağlar, polar bağlar, sülfidril bağları gibi bağların oluşumu sonucu ortaya çıkar. Yapıda katlanmalar oluşmuştur. Bu yapı genelde globüler proteinlerde görülür. Üçüncül yapıdaki farklılığa göre globüler (küresel)/fibröz (lifli)/ zar (membran) proteinleri oluşur.



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

Kuarterner (dördüncül)Yapı: Birden fazla polipeptid zinciri içeren proteinlerde polipeptid zincirleri tersiyer yapıyı oluşturan aynı bağ tipleri ile birbirleri ile birleşirler ve dördüncül yapıyı oluştururlar. Dördüncül yapı esasen protein birden fazla zincir içerdiğinde uzaydaki düzenlemesini ifade eder.

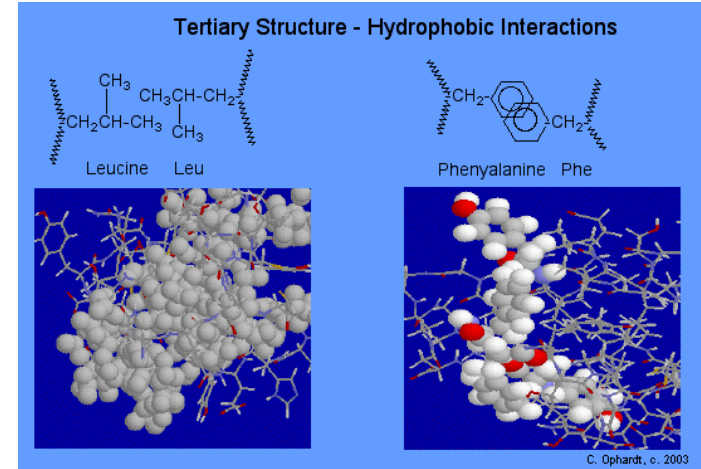
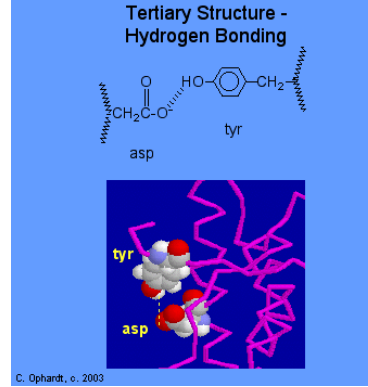
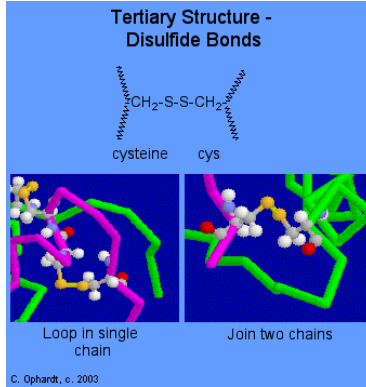
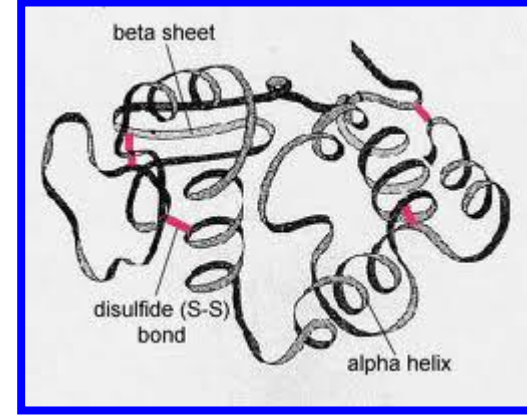


Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

Proteinlerde Bağ Tipleri

- Proteinlerde farklı tiplerde bağlar söz konusudur. Örneğin:

- Kovalent Bağlar (-S-S-) (disülfit bağı)
- Elektrostatik Bağlar: (-COO-H₃N-)
- Hidrojen Bağları: (-O-H---OC)
- (N-H---O=C)
- Hidrofobik Bağlar



• **PROTEİNLERİN SINIFLANDIRILMASI**

- Proteinler basit ve bileşik proteinler olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

• **BASİT PROTEİNLER**

- (a) Çözünen (globüler p.) Uzunluk/genişlik <10
- (b) Çözünmeyen (fibröz p.) Uzunluk/genişlik >10

• **BİLEŞİK PROTEİNLER**

- (a) Fosfoprotein
- (b) Lipoprotein
- (c) Proteolipid
- (d) Glikoprotein ve mukoprotein
- (e) Nükleoprotein
- (f) Kromoprotein
- (g) Metalloprotein

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

BASİT PROTEİNLER

Globüler Proteinler

(1) **Albüminler:** Suda çözünürler. Genellikle globulinlerle birlikte bulunur. Farklı olarak suyun yanı sıra seyreltik asitlerle de çözünür. Yüksek sıcaklıkta koagüle olur. Bazı bitki albüminleri toksiktir (örn. risin, krotin, fasin)

(2) **Globulinler:** Saf suda çözünmezler. Seyreltik amonyum sülfatta ve nötral tuz çözeltisinde çözünürler. Seyreltik nötral tuz çözeltisine su eklenince veya çözelti asitlendirilince çökerler. Zayıf asit yapıdadırlar.

(3) Glutelinler: Bitkisel proteinlerdir. Gliadinlerle birlikte tahıllarda bulunur. Su ve tuz çözeltilisinde çözünmez. Yüksek sıcaklıkta koagüle olur. Seyreltik asit ve bazlarla ekstrakte edilebilir.

Gliadinlerin aksine lizin ve triptofan içerirler. Dolayısıyla gliadinlerin kalitesini arttıırırlar.

(4) Prolaminler (Gliadinler): Genellikle tohumlarda bulunur. Saf alkolde ve suda çözünmezler. Unlardan %50-90'lık alkolle ekstrakte edilebilir. Bol prolin içerir (prolamin adının nedeni !). Gln de boldur. Lys yok, Arg ve His çok azdır. Değeri düşük bir proteindir. Çölyak hastalığı gliadin intoleransından kaynaklanır. Tahıllardan yalnız pirinçte yoktur.

Glutenin + Gliadin= buğday gluteni

(5) Protaminler: Basit proteinlerdir (büyük peptidler!). 14-20 kadar peptid bağı vardır. Bazik yapıdadır. Hidrolize olunca bazik amino asitleri (His, Arg, Ornitin) verir. Kükürtlü amino asit içermez.

(6) Histonlar: Bazik yapıdadır. Arg ve His çoktur. Trp yok. Kükürtlüler çok az. Zor koagüle olur.

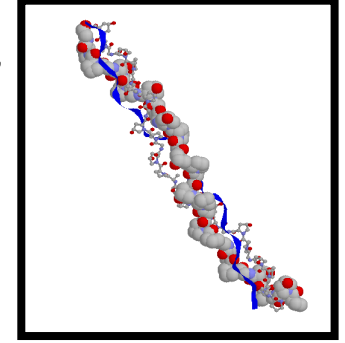
Timusta, lenfositlerde ve karaciğerde boldur.

Fibröz (çözünmez) Proteinler

Skleroproteinler, skeletal proteinler, çözünmez proteinler de denir.

(1) Kolajenler: Jelatin yapımı için önemlidir. Suda çözünmez, sindirim enzimlerinden etkilenmez. Çok hidroksiprolin içerir. Bağı dokusu, kemik, kıkırdak vb. bulunur.

Jelatin: Gly, Pro, Hpro, Arg vardır. Trp, Tyr yoktur.



Kolajen

(2) Keratin, Fibrin, Myosin, Elastin, Epidermin: Suda çözünmez veya çok az çözünür. Çok fazla Cys (>%17) içerir (yanık saç kokusu!). Özellikleri kolajenlere benzer. Saç, tırnak, yün, boynuzun yapı taşıdır.

• BİLEŞİK PROTEİNLER

- Konjuge protein, hetero protein ve proteid de denir.
- Basit protein ve buna bağlı protein olmayan maddeden oluşur. Protein olmayan gruba prostetik grup denir.
- **Fosfoproteinler:** Prostetik grubu fosforik asittir. (H_3PO_4). Bu grup proteine asit karakter verir. Asitleştirme sonucu koagule olur. En bilinen örnek Kazein (süt pr.)'dir. Yumurtadaki ovovitellin de bu gruptadır.
- **Lipoprotein:** Kovalent olmayan bağlı lipid-protein kompleksidir. **Proteinlerin** çözünürlük özelliklerine sahiptir. Hücre zarında, yumurta sarısında (lipovitellin) ve kanda bulunur.
- **Proteolipidler:** Kovalent olmayan bağlarla bağlı lipid-protein kompleksleridir. **Lipidlerin** çözünürlük özelliklerine sahiptir. Myelin (sinir hücreleri) ve lipovitelinin (yumurta sarısı)

- **Glikoproteinler ve Mukoproteinler (mukoidler):** Basit protein + karbonhidrat kompleksleridir. Prostetik grupları genellikle n-asetil glukozamin, galaktoz amin gibi aminoşekerler olabilir.
- Glikoproteinlerde amino şeker miktarı < %4
- Mukoproteinlerde amino şeker miktarı > %4

- Glikoproteinler: deri/kıkırdak/kemik/bağ doku/ yumurta akı/serum/idrar/tükürük/mide sıvısı/gözyaşı
- Mukoproteidler: Mukoz (yapışkan) yapıdadırlar. Ağız/burun/nefes borusu/mide
- **Nükleoproteinler:** Nükleik asitlerle (DNA, RNA) basit bazik proteinlerin (protaminler, histonlar) yaptıkları tuzlardır. Prostetik grup nükleik asit olan birleşik proteinlerdir. Önemli düzeyde fosfor içerir. Asit yapıdadır ve hücre çekirdeğinin temel elemanıdır.

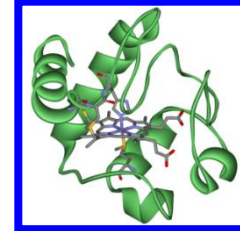
- **Kromoproteinler:** Prostetik grubu düşük molekül ağırlıklı pigment veya pigment benzeri yapılardır. Prostetik grup genellikle bir metal içerir. Pigmentler genellikle porfirin yapıdadır (hem, klorofil gibi)

Örneğin:

hemoglobinde: prostetik grup heme, metal demirdir.

kloroplastinde: klorofil ve magnezyumdur.

sitokromda: heme ve demir



sitokrom

Metaloproteinler: Prostetik grup metaldir.

Örneğin:

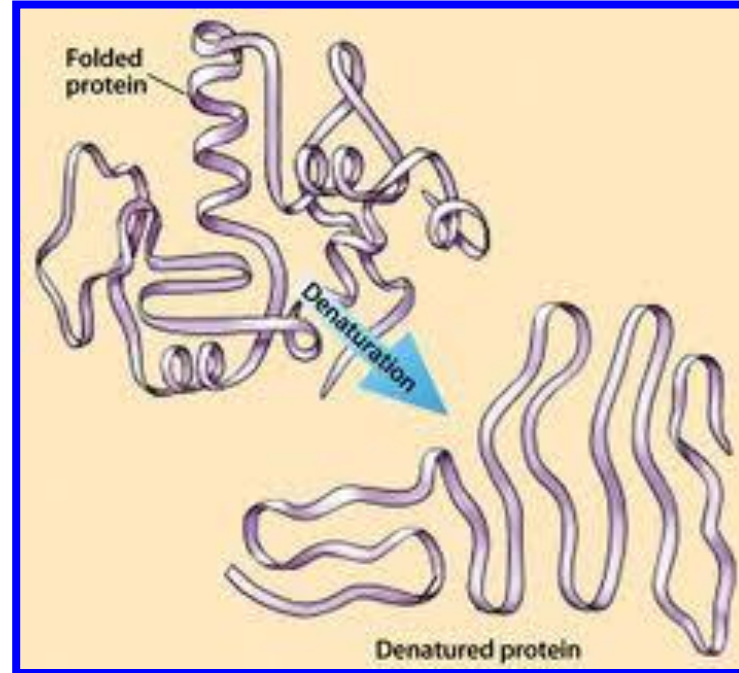
tirozinazda: bakır

ksantinoksidazda: molibdendir.



Protein Denaturasyonu

- Bazı etkenler nedeniyle proteinlerin (veya nükleik asitlerin) dördüncül ve ikincil yapılarının bozulmasıdır. Bu etkenler:
- Sıcaklık,
- Asit veya alkaliler,
- Organik solventler (alkol, kloroform)
- Bazı küçük moleküllerdir [üre, deterjanlar, bazı tuzlar (sülfat, fosfat, florid vb.)]
- Çok yüksek basınç



Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

• Denaturasyon sonucunda:

- Çözünürlük azalır
- Su bağlama kapasitesi değişir
- Biyolojik aktivite kaybı oluşur
- Toksinler tahrip olur
- Sindirilebilirlik artar
- Viskozite artar
- Kristalize olabilirlik kaybolur

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU

• İnsan Beslenmesinde Proteinlerin Fonksiyonları

- Proteinler enzim, hormon ve bağışıklık sisteminin parçasıdır (antibodyler).
- Vücudun sıvı, asit-baz dengesini sağlar.
- Oksijen, vitamin ve mineralleri vücutta gereken yerlere taşır.
- Kolajen, keratin gibi yapı proteinleri; kemik, diş, saç, derinin dış kısmının oluşumunda yer alır.
- Kan damarları vd. yapıların korunmasında yer alır.
- Enzimler proteinlerdir. Proseste değişmeksizin kimyasal reaksiyonlara katılırlar.
- Hormonlar da (kimyasal mesaj ileticiler) protein yapısındadır. Bir ya da birden çok hedef doku ve organda görev yapar. Önemli düzenleyici rolleri vardır. Örneğin insülin 51 amino asitten oluşmuş bir proteindir ve kan şekerini ayarlar.

- Vücut antiodiler (dev protein molekülleri) üretir. Bunlar bakteri ve virüslerle savaşıır. İmmunoproteinler (immunoglobulinler, antibodyler) antijenlere bağlanıp onları inaktive eder.
- Proteinler vücudun sıvı ve elektrolit dengesini korumaya yardımcı olur. Vücudun üç önemli sıvı bölgesinde (hücre içi, hücre dışı ve damar içi) yeterince sıvı ve mineral bulunmasını sağlar.
- Proteinler vücut sıvılarının asit ve baz dengesini sağlar. Örneğin kan pH'sının 7.4 olması gerekir. Kan akımına madde taşımada proteinlerin rolü vardır. Örneğin lipoproteinler kanın yağ ve kolesterol akışında yer alırlar.
- Proteinler enerji için kullanılabilir, ancak iyi bir enerji kaynağı olarak düşünülmez ve son önceliklidir.

Özetlenirse, proteinler:

Hücre onarımı /Hormon-enzim üretimi /Sıvı dengesi/ Enerji sağlama

fonksiyonlarını görür.

Prof. Dr. Sedat VELİOĞLU