



ET HİJYENİ, MUAYENESİ VE TEKNOLOJİSİ DERS NOTLARI (1)

PROF.DR.T.HALÛK ÇELİK

**Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü**



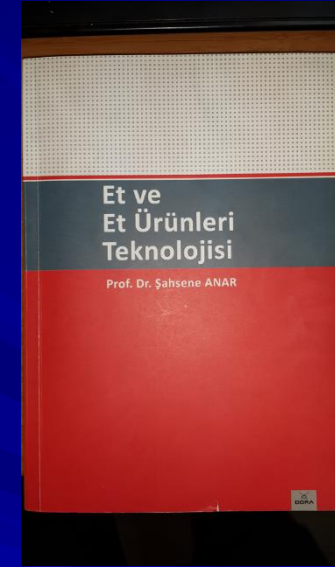
ET HİJYENİ, MUAYENESİ VE TEKNOLOJİSİ

Ders Kaynakları :

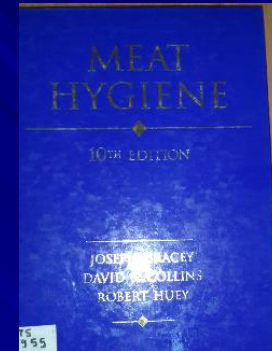
⇒ Anar, Ş. (2010). Et ve Et Ürünleri Teknolojisi. Dora Basım Yayın Dağıtım, Bursa.

⇒ Çelik, T.H. (2010). Ders Notları.

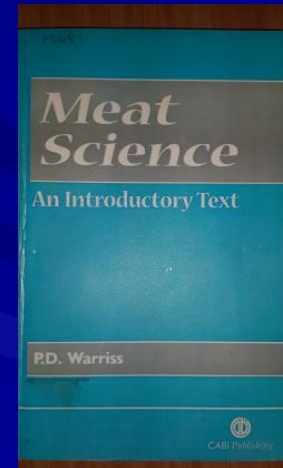
⇒ Dinçer, B. (1997). Et Bilimi ve Teknolojisi. Teksir.



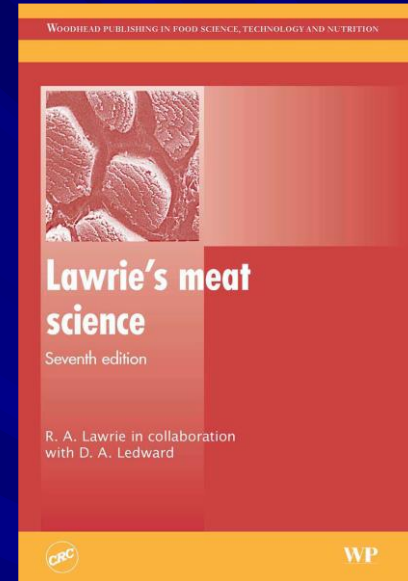
⇒ **Gracey, J., Collins, D., Huey, R. (1999).**
Meat Hygiene.10th ed.,
W.B.Saunders, London.



⇒ **Warriss, P.D. (2000).** *Meat Science.*
CABI Publishing, UK.

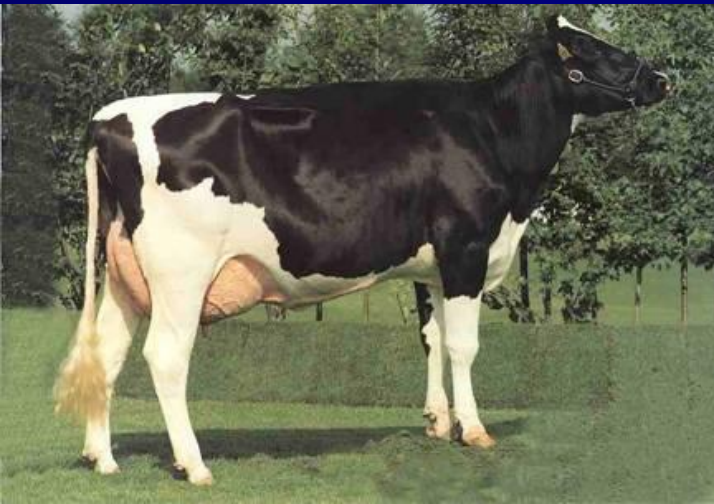


⇒ **Lawrie, R.A., Ledward, D.A.
(2006). Lawrie's Meat Science
CRC Publishing, NW, USA.**



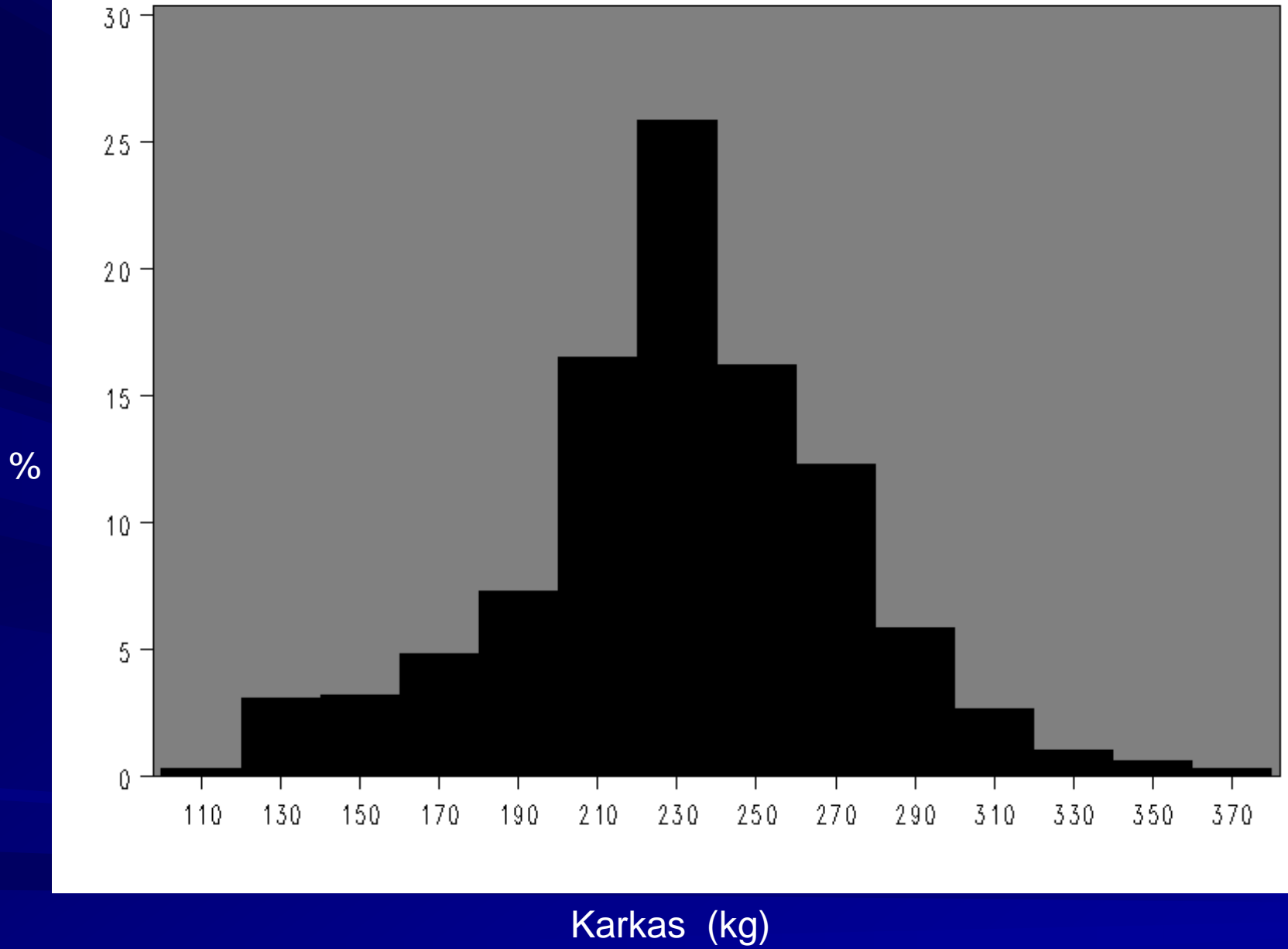
Hayvansal Üretim Amaçları :

- * Döl Verimi Yüksek Irkların Yetiştirilmesi
- * Yem Üretimi ve Yemden Yararlanmayı Artırma
- * Büyüme Hızını Arttırma
- * Karkas Bileşimi ve Kalitesini Geliştirme
- * İki Yönlü Hayvan Yetiştiriciliği
- * Organizasyon ve Yönetim
- * Pazarlama
- * Hayvanların Gıda ve Yan Ürünlere Dönüştürülmesi



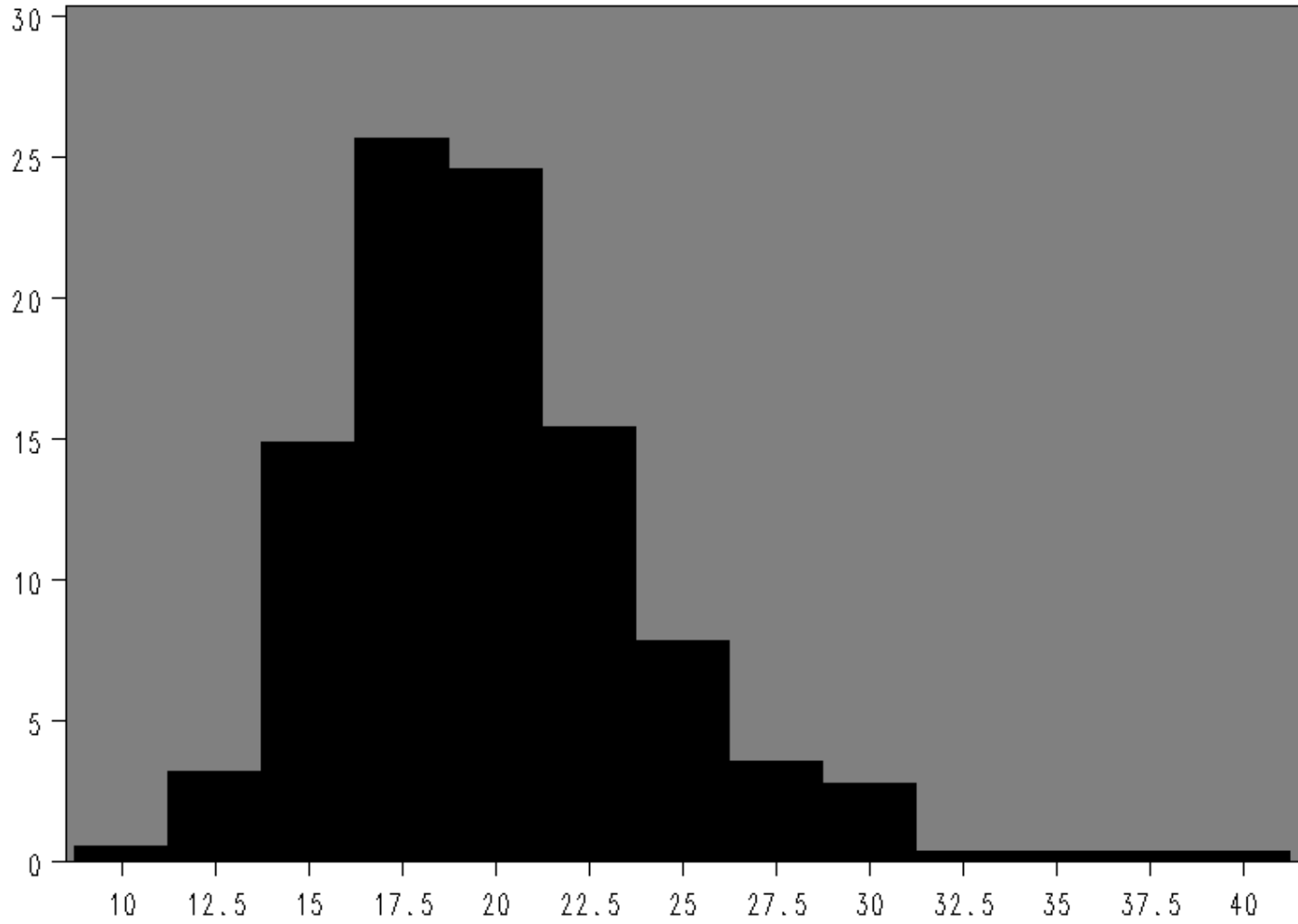
Kırmızı Et Üretim Miktarı ve Değişim Oranı (%)

		Yıl (Year)	I.Dönem (I.period)	II.Dönem (II.period)	III.Dönem (III.period)	IV.Dönem (IV.period)	Toplam (Total)
Miktar (Ton)	TOPLAM	2010	157 282	175 247	173 842	274 347*	780 718
	TOTAL	2011	157 932	171 595	173 177	274 210*	776 915
Amount(Tons)		2012	171 465	183 017	196 108	365 254*	915 844
		*: Kurban Bayramı kesimleri dahil.					
	Sığır	2010	125 145	144 121	138 983	210 334	618 584
	Cattle	2011	133 724	144 153	144 970	222 059	644 906
		2012	149 722	159 320	173 202	317 100	799 344
	Manda	2010	813	1 219	958	397	3 387
	Buffaloe	2011	224	181	602	608	1 615
		2012	565	926	79	166	1 736
	Koyun	2010	27 306	26 042	28 940	53 400	135 687
	Sheep	2011	19 856	23 959	23 491	39 770	107 076
		2012	17 330	20 114	20 987	38 903	97 334
	Keçi	2010	4 018	3 866	4 961	10 216	23 060
	Goat	2011	4 128	3 303	4 114	11 773	23 318
		2012	3 848	2 657	1 840	9 085	17 430
Bir önceki döneme göre değişim (%)	TOPLAM	2010		11,4	-0,8	57,8	
	TOTAL	2011	-42,4	8,7	0,9	58,3	
		2012	-37,5	6,7	7,2	53,7	



Türkiye’de Kesimi Yapılan Sığırlarda Karkas Dağılımı;
2012 YILI 1-9. AY

%



Karkas (kg)

Türkiye'de Kesimi Yapılan Koyunlarda Karkas Dağılımı;
2012 YILI 1-9. AY

Tablo : AB'de Kişi Başı Et Tüketimi ve Toplam Tüketim İçindeki Payı

Yıllar	2010		2011		2012	
Nüfus	502		503		504	
Toplam Et Tüketimi (kg)	83..4		82.9		82.1	
Sığır Dana Eti Tüketim	16,2	%19.4	15,9	%19.2	15,5	%18.8
Koyun Keçi Eti Tüketimi	2,3	%2.7	2,3	%2.7	2,1	%2.6
Domuz Eti Tüketimi	41,6	%49.8	41,2	%49.6	40,5	%49.4
Toplam Kırmızı Et Tüketimi	60,1	%71.9	59,4	%71.5	58,1	%70.8
Kanathı Eti Tüketimi	23,4	%28.1	23,6	%28.4	24,0	%29.2

Kaynak: European Commission

Tablo : ABD'de Kişi Başı Et Tüketimi

Yıllar	Nüfus (bin)	Sığır Eti	Dana Eti	Kuzu Eti	Domuz Eti	Kanathı Eti	TOPLAM
2010	309.750	26,9	0,18	0,41	21,4	37,56	86,45

Kaynak: ABD Tarım Bakanlığı (USDA, 2012)

ÜLKEMİZDE KIRMIZI ET TÜKETİMİ

TÜİK VERİLERİNE GÖRE ÜLKEMİZDE
YILLIK KİŞİ BAŞI ET TÜKETİMİ:

■ SIĞIR-DANA ETİ:	10 KG
■ KOYUN-KEÇİ ETİ:	2 KG
■ TOPLAM:	12 KG

**Ülkemizde tüketilen toplam kırmızı et miktarının en fazla %15'i küçükbaş hayvan etinden sağlanmaktadır.*

Et, sağlıklı kasaplık hayvanların yenilebilir dokuları olarak tarif edilebilir. Bu dokular içerisinde en büyük payı kas dokusu alırken, bunu sakatat denilen tüketilebilir iç organlar ve kelle-paça gibi diğer tüketilebilir organlar takip eder.

A. Sakatat

Kasaplık hayvanların tüketilebilir iç organları sakatat olarak adlandırılır. Beyin, dil, karaciğer, dalak, böbrek taze olarak tüketime sunulan sakatattır. İşkembe, paça, kelle ön işlemlerden geçtikten sonra tüketime sunulur. Sakatat taze olarak tüketime sunulabildiği gibi, et ürünlerinde de hammadde olarak kullanılmaktadır.

B. Yan ürünler

Kasaplık hayvanlardan elde edilen artıklardan çeşitli yan ürünler işlenmektedir. Artıklardan elde edilen yan ürünler;

- 1. Gıda maddesi veya gıda katkı maddesi olarak kullanılırlar.**
- 2. Hayvan yemi olarak kullanılırlar.**
- 3. İlaç ve kozmetik sanayinde kullanılırlar.**
- 4. Diğer sanayilerde kullanılırlar.**

KAS VE KASLA İLGİLİ DOKULAR

Karkas Oranları (%):

Sığır	50 - 65
Koyun	40 - 60
Domuz	70 - 75



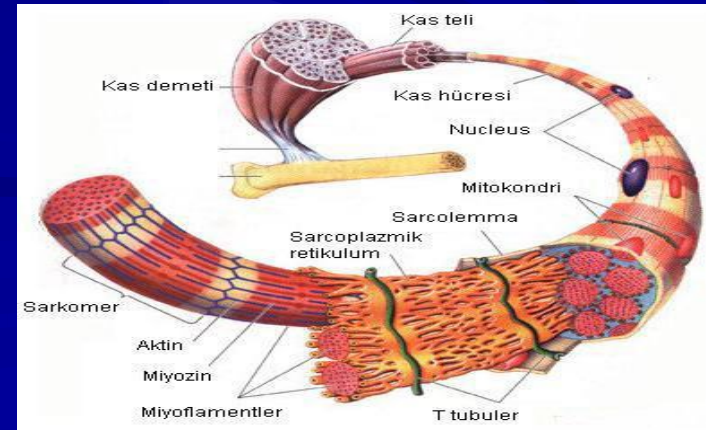
Kas Oranları (Karkasta %)

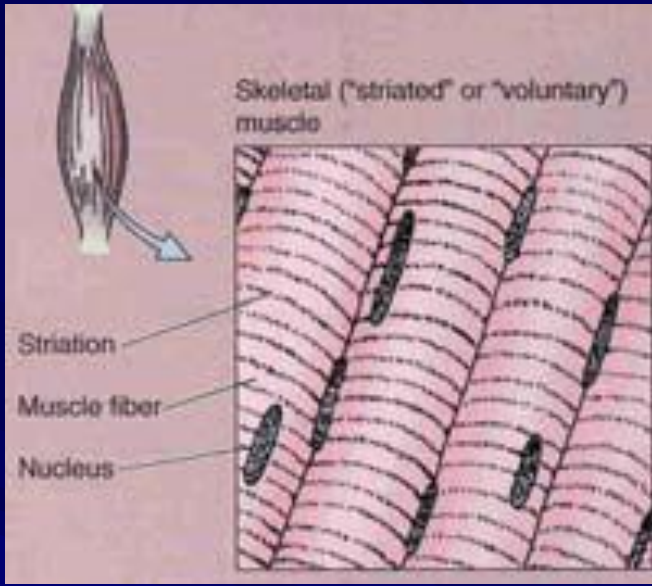
Sığır	49-68
Koyun	46-65

Kasaplık Hayvanların canlı ağırlık üzerinden kas oranları genel olarak % 30 – 40 olarak kabul edilir.

Kas Dokusu

- Mezodermden orijin alır.
- Hücreler arası madde bağ dokusundan oluşur.
- Hücreler ipliksi ve mekik şeklindedir.
- Hücre sitoplazmasında bol miktarda miyofibriller bulunur.
- Hücrelerin kontraksiyon ve ekspansiyon yetenekleri vardır.
- Hayvansal çok hücrelilerde vücut ve organ hareketini sağlar.
- Dokunun bölünme ve rejenerasyon yeteneği yoktur.
- Bol miktarda kan damarı ve sinirler içerir.
- Uyarı aldıklarında kimyasal bağ enerjisini mekanik enerjiye çevirirler.
- Uyarı alma,uyarı iletme ve uyarma yetenekleri vardır.





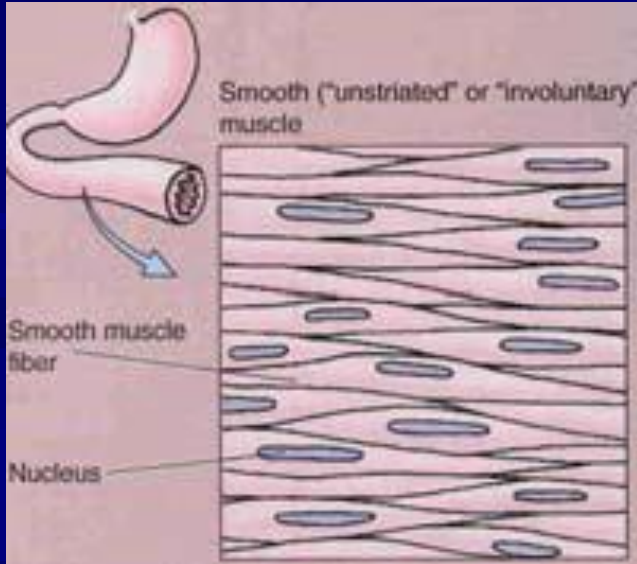
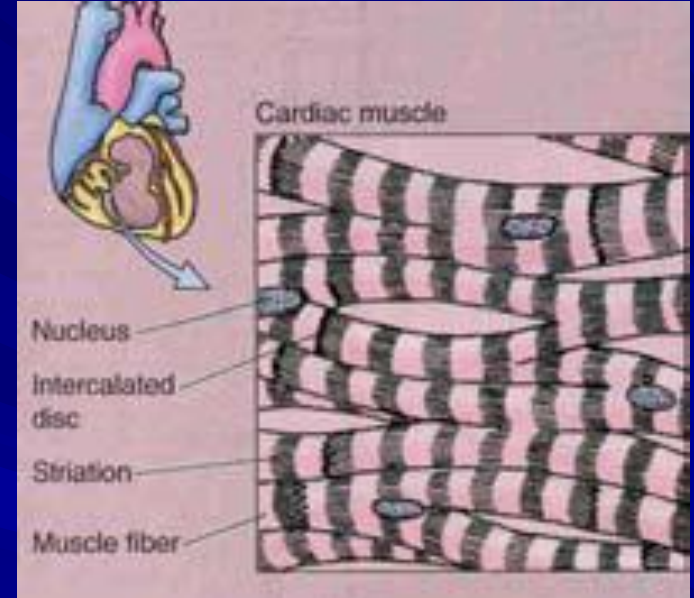
•İskelet Kası

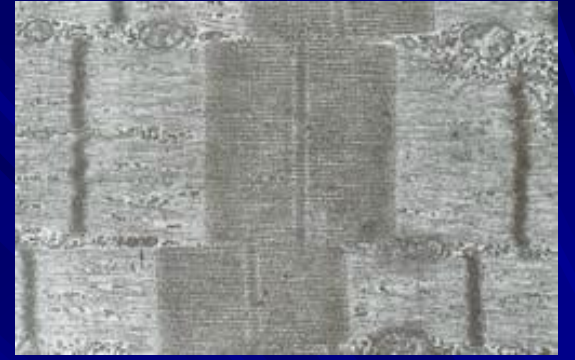


•Kalp Kası

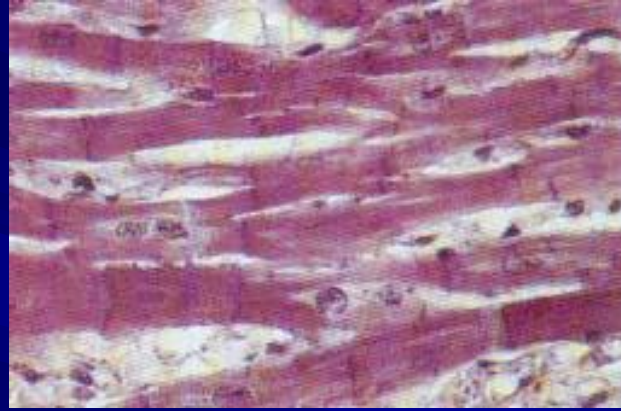


•Düz Kas



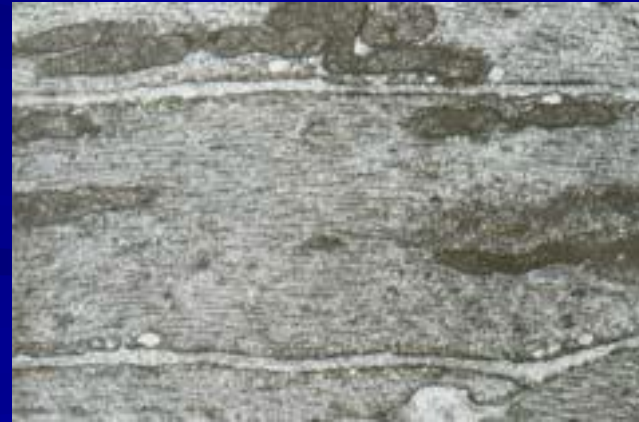
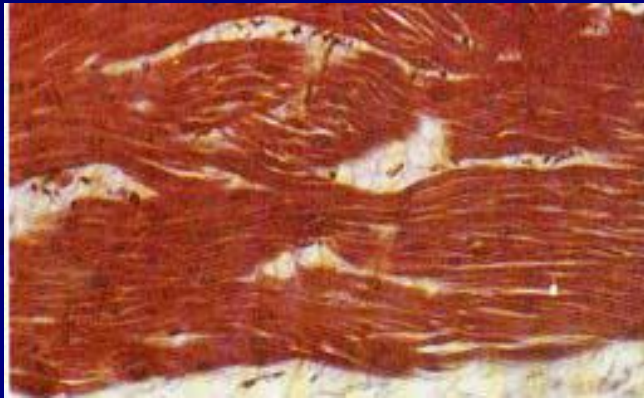


İSKELET KASI



KALP KASI

DÜZ KAS



Yaklaşık altıyüzden fazla iskelet kası vardır.

Her bir kas epimisyum (epimysium) adı verilen bir bağ doku ile çevrilidir. Kas lifleri, demetler halinde bir araya gelirler.

Her kas demetini yine bağ dokusundan yapıli bir zar çevreler.

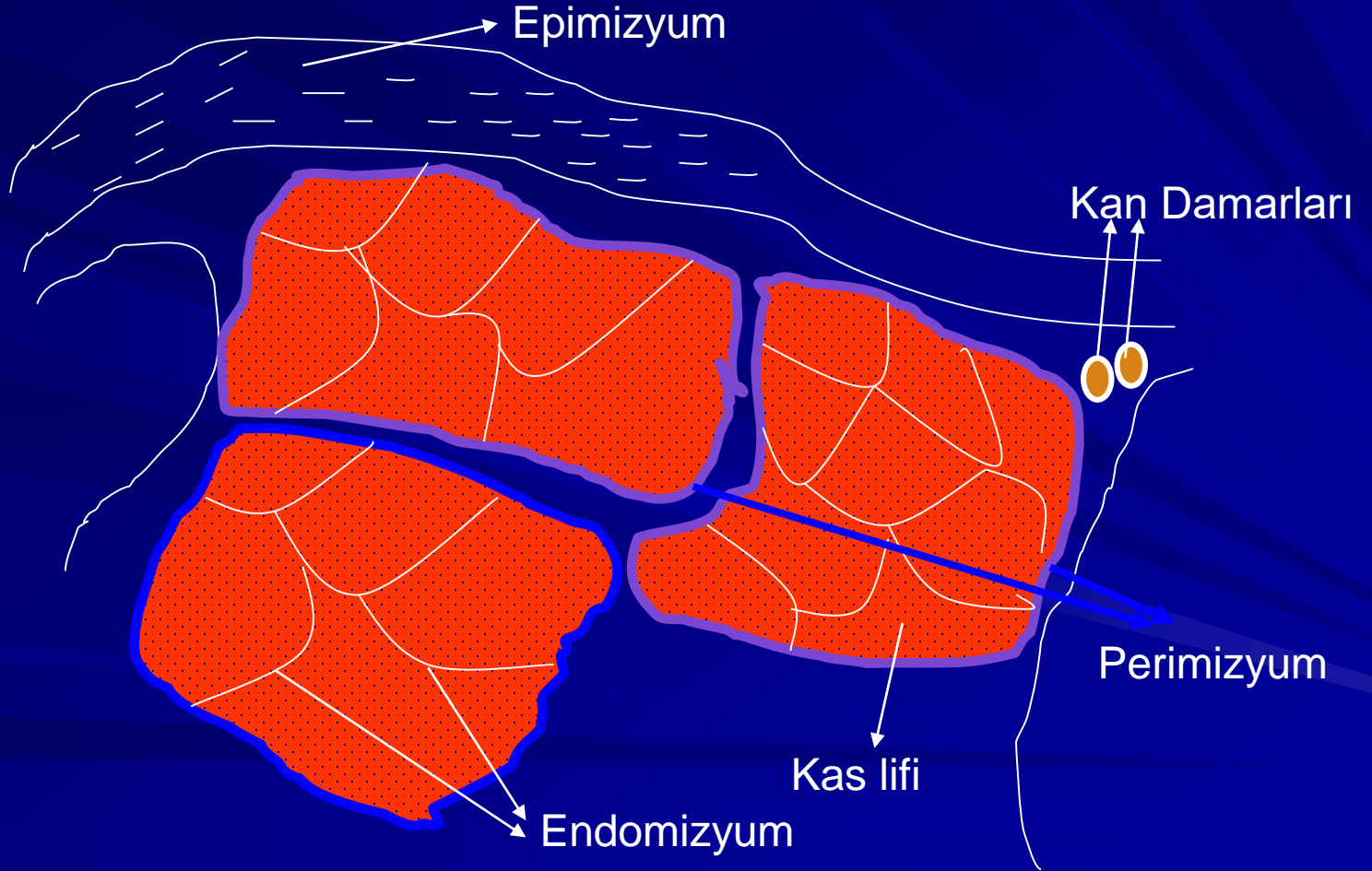
Buna da perimisyum (perimysium) denir.

Tek başına bir kas lifini ise endomisyum (endomysium) çevreler.

Epimisyum, perimisyum ve endomisyum birbirinin devamı şeklindedirler. Epimisyumun uzantısı, çok sağlam bir bağ dokusu olan tendonu oluşturur. Tendonlar kası kemiklere bağlarlar.



KASIN YAPISI



Kas Hücresi (Lifi)

Kas lifleri oldukça ince, uzun silindirik şekilde ve çok çekirdekli hücrelerdir.

Kalınlıkları 10-100 mikron

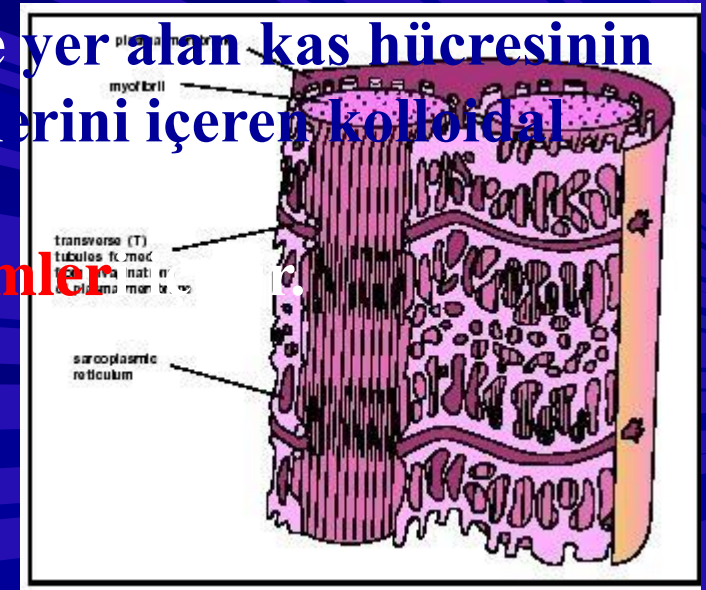
Boyları 34 cm'e kadar olabilir.

Yaşla birlikte kas lifleri büyüyüp gelişir ancak sayıları artmaz.

Sarkolemma : Herbir kas lifi endomizyumun hemen altında yer alan zar yapısı ile sarılıdır. Bu zar protein ve yağdan oluşur ve oldukça fazla esneme yeteneğindedir.

Sarkoplazma : Sarkolemma içerisinde yer alan kas hücresinin protoplazmasıdır. Tüm hücre organellerini içeren kolloidal yapıda bir maddedir.

Hidrolitik, lipolitik ve proteolitik enzimler



Kas Fibrili : Hücrenin sarkoplazması içinde kas lifi boyunca paralel olarak uzanan organellerdir. Miyofibril olarak tanımlanır.

Kas Filamenti : Kas fibrillerinin içerisinde paralel olarak yerleşmiş ince ve kalın yapılardır. Miyofilament olarak adlandırılırlar. Bir kas fibrilinin enine kesiti mikroskop altında incelendiğinde çok düzgün sıralanmış küçük ve büyük noktalı bir görüntü elde edilir ki bunu yaratan yapılar miyofilamentlerdir.

İnce ve kalın filamentlerinin yapılarının farklı olması ve kas lifi içinde belirli bir düzen yerleşmeleri nedeniyle, kas fibrilinin boyuna kesiti mikroskop altında incelendiğinde bir kısmı açık, bir kısmı ise koyu renkte görünür. *İşte bu görünümleri nedeniyle iskelet kaslarına çizgili kaslar denir.*

Bir kas fibrili polarize ışık altında incelenirse, kas filamentlerinin az yoğun olduğu alanlar veya bantlar ışığı tek kırarlar (izotropik) bu nedenle açık renkli görünürler. Kas filamentlerince yoğun olan bantlar ışığı çift kırarlar (anizotropik) ve koyu renkli alanlar olarak görülürler.

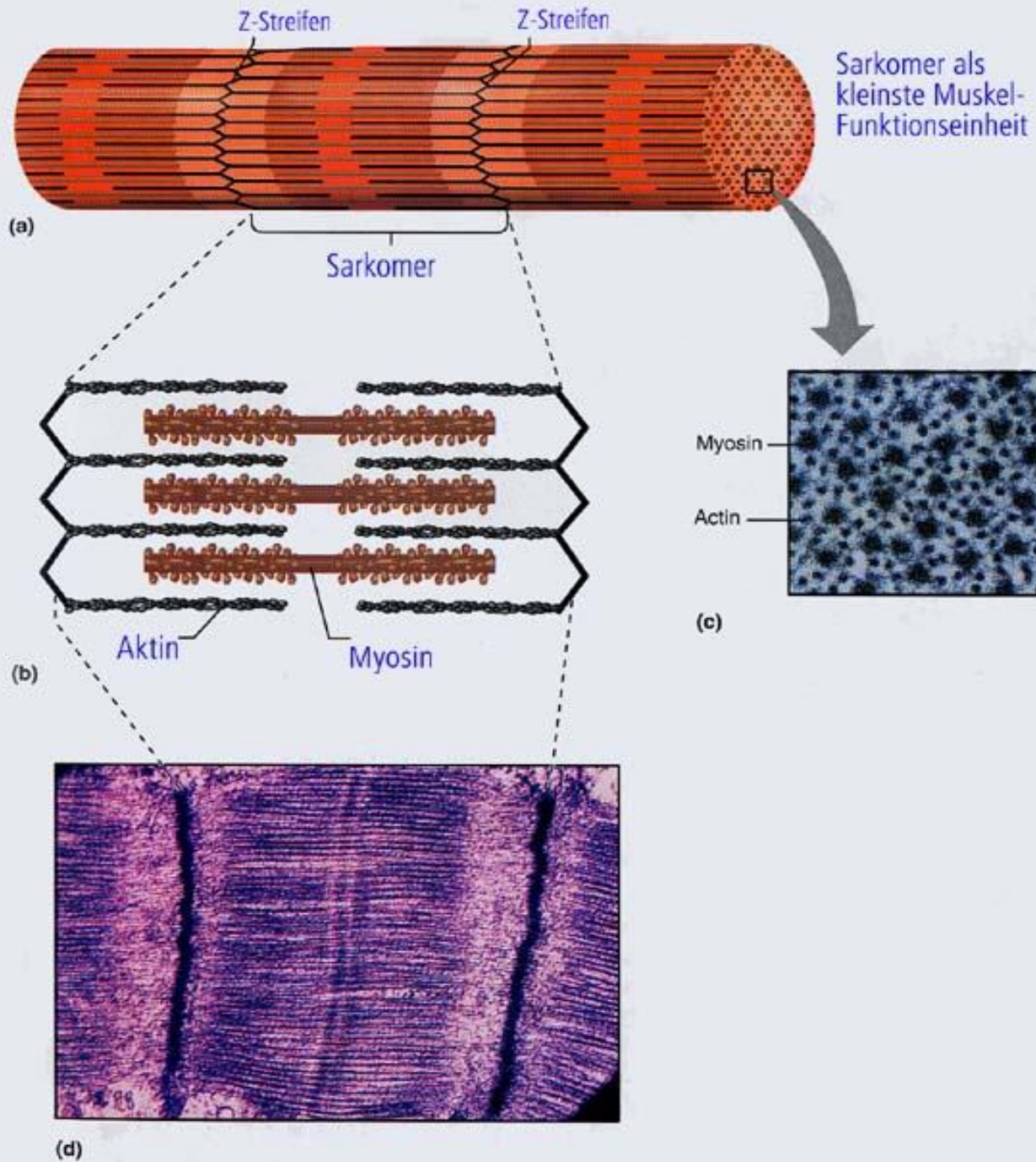
Kas fibrilinin boyuna kesitinde açık renkli bölgelere “**I**” bandı
Koyu renkli olanlara “**A**” bandı denir.

Z çizgisi : I bandını ikiye ayıran hat.

H kuşağı : A bandının ortasında yer alan açık renkli hat.

M çizgisi : H kuşağını ikiye ayıran hat.

Sarkomer : Birbirini takip eden Z hatları arasındaki miyofibril ünitesine denir.



Sarkoplazmik retikulum (Yunanca sarks "et" demektir) düz ve çizgili kaslarda bulunan özel bir tip granülsüz endoplazmik retikulumdur. Aradaki fark sarkoplazmik retikulumda (SR) bulunan proteinlerin kalsiyum depolamaya ve pompalamaya yaramalarıdır. Kas uyarılınca SR'de depolanan kalsiyum salınır bu da kasın kasılmasında etkindir.

Sarkoplazmik retikulum : Kas fibrillerinin çevreleri tüp şeklinde T-transversal ve longitudinal kanalcıklar ile longitudinal kanalcık uçlarının genişlemesi sonucu şekillenen keseciklerin oluşturduğu ağ benzeri bir tabaka ile sarılıdır. Bu ağ tabakasına sarkoplazmik retikulum denir.

Kas kontraksiyonları için gerekli olan kalsiyum iyonlarının depolandığı ve sinirlerden gelen uyarıların kas fibrillerine transfer edildiği sistemdir.

Kasla İlgili Dokular

Bağ Doku

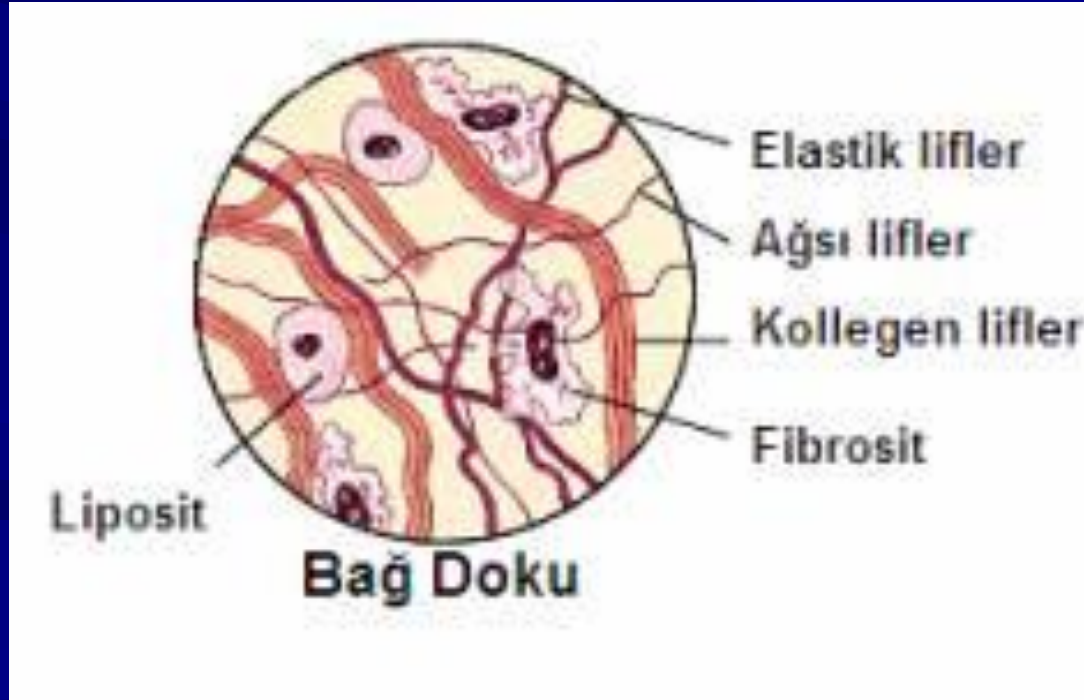
Bağ Dokusunun Görevleri :

- Doku ve organları birbirine bağlar.**
- Doku ve organlara şekil ve direnç kazandırır.**
- Dokuları onarır ve doku kayıplarını tamir eder.**
- Vücudun savunmasında Görev alır.**
- Kan damarı içermeyen (epitel , kıkırdak) dokuların beslenmesini sağlar.**

Kasla İlgili Bağ Dokular

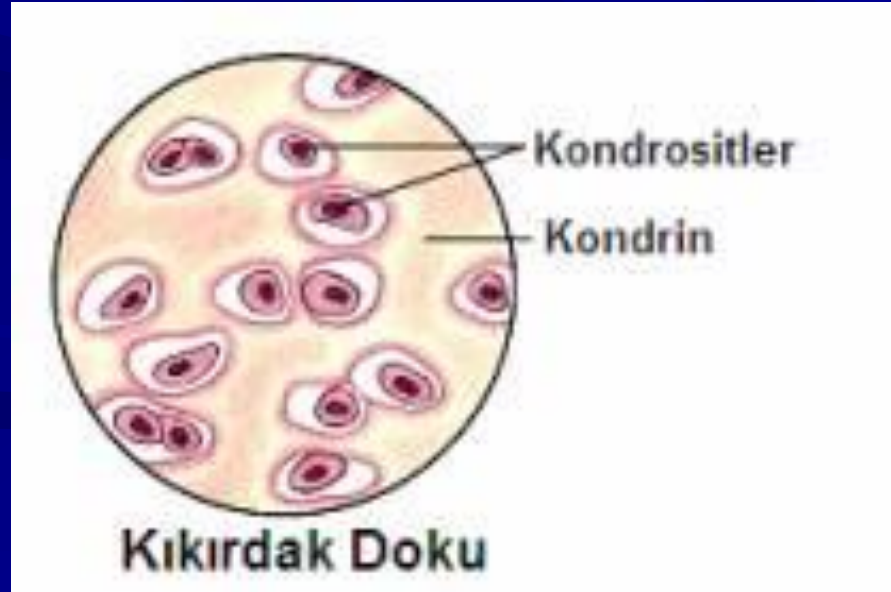
Bağ Dokuyu Oluřturan Unsurlar :

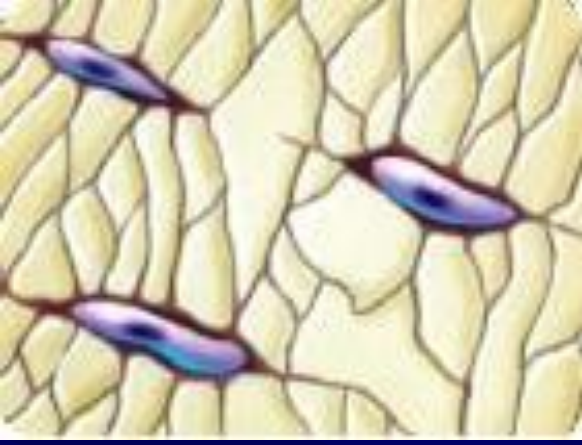
- ⇒ **şekilsiz Yapısal Madde** (Bağ doku hücrelerinin aralarını dolduran protein, yağ ve sudan oluşan homojen yapıda destek maddesidir).
- ⇒ **řekilli Elemanlar** (Kollagen, Elastin, Retikulin)
- ⇒ **Çeşitli Hücre Yapıları** (Fibroblastlar, mezenşim ve yağ doku hücreleri)



Kıkırdak Dokusu

- Mezodermden meydana gelir.
- Hücre ve hücreler arası maddelerden oluşur.
- Omurgasızlardan sadece yumuşakça ve kafadanbacaklılarda bulunur.
- Kan damarı ve sinir içermez.
- Hücrelerin beslenmesi çevredeki bağ dokularından gerçekleşir.





Kemik Dokusu

Mezodermden köken alır.

- Hücre ve hücreler arası maddeden meydana gelir.
- Vücudun dişlerden sonra en sert yapılarıdır.
- Kıkırdak ve bağ dokusunun kemikleşmesi ile oluşur.
- Yapısında kan damarları ve sinirler bulunur.
- Arsa madde sert ve geçirimsizdir ; beslenme ,solunum ve boşaltım doku içine kadar özel kanal sistemi ile ulaşan kan damarlarından difüzyonla olur.
- Yaşam boyu metabolik ve hormonal etkilerle ; yenilenme , büyüme ve küçülme görülür.
- Vücutta inorganik maddelerin depolandığı dokudur.
- Hücrelerine osteosit , ara maddeye ise ostein denir.