

KEMİK DOKU ve İSKELET SİSTEMİ

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

11.1.2. Destek ve Hareket Sistemi

Anahtar Kavramlar

eklem, kas, kemik, kıkırdak, tendon

11.1.2.1. Destek ve hareket sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

- Kemik, kıkırdak ve kas doku açıklanır.
- Destek ve hareket sisteminin yapısı işlenirken görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından yararlanır.
- Kemik ve kas çeşitleri açıklanır.

ç. Kıkırdak ve eklem çeşitleri ile vücutta bulunduğu yerlere örnekler verilir. Yapılarına girilmez.

DESTEK ve HAREKET SİSTEMİ

- Destek ve hareket sistemi kıkırdak, kemik ve kas dokudan oluşur.
- Yeni doğmuş bir çocukta yaklaşık 300 kemik bulunur. Ancak yaş ilerledikçe bazı kemiklerin birbirleriyle kaynaşması sonucu 206 kemik içeren iskelet sistemi oluşur.
- İnsandaki iskelet yapıyı kemik ve kıkırdak doku oluşturur.

-İskelet; baş, gövde ve üyeler iskeleti olarak gruplandırılır.

-**a. Baş iskeleti**, beyni koruyan kafatası kemikleri ile yüzümüze şekil veren yüz kemiklerinden oluşur.

-**b. Gövde iskeleti**, Göğüs kemiği, omurga, omuz, kalça ve kaburga kemiklerinden oluşan iç organların korunması ve vücut desteğinin sağlanmasında önemli rol oynar.

-**c. Üyeler iskeleti**: Vücudun hareketinde görevli kol ve bacak kemikleri ile birlikte omuz ve kalça kemiklerinden oluşur.

-**Omuz kemeri**: Bir adet köprücük kemiği ve bir adet de kürek kemiğinden oluşur. İnsanda iki adet omuz kemeri vardır.

-**Kalça kemeri**: Oturga, kalça ve çatı kemiklerinden oluşur.

İskelet Sisteminin Görevleri

- Kaslar ve eklemlerle birlikte vücudun hareketini sağlamak.
- Vücuda şekil vermek.
- İç organları korumak.
- İç organlara ve kaslara bağlanma yüzeyi oluşturmak
- Mineral depolamak.
- Kan yapımını sağlamak (Kırmızı kemik iliklerinde alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları üretilir.)



Şekil: İnsanda iskelet yapısı

A. Kemik Doku ve Çeşitleri

-Kemik dokusunun oluşumu genel olarak iki aşamada gerçekleşmektedir. Öncelikle bu iş için özelleşmiş hücreler tarafından kemik dokusunun organik kısmı salgılanır. Daha sonra oluşan ara maddeye minerallerin birikimi gerçekleşir.

-Doğrudan kemik oluşumunda embriyonal bağ dokusundan doğrudan doğruya kemik dokusu oluşmaktadır. İskeletteki kısa kemiklerin gelişimi ile uzun kemiklerin kalınlaşması bu yolla sağlanmaktadır.

-İndirekt kemikleşmede ise öncelikle ileride oluşacak kemiğin taslağı olarak hiyalin kıkırdak gelmekte, daha sonra bu kıkırdak modelinin üzerine kemik dokusu yapılmaktadır. Fakat hiçbir zaman kıkırdak dokusu doğrudan kemik dokusuna dönüşmemektedir. Kıkırdak doku harabiyete uğrayarak kemik doku için gerekli temeli oluşturmaktadır. Meydana gelen kemik doku mezenşimden gelişmektedir. Kafatası kemiklerinin bazıları ile bütün uzun kemikler örnek buna verilebilir.

-Kemik dokuyu oluşturan hücrelere **osteosit**, organik ve inorganik maddelerden oluşan ara maddeye de **osein** denir. (Osteoklast ise kemik yıkımını gerçekleştiren hücrelerdir.)

-Oseinin organik kısmı protein yapısındaki kollagen liflerden oluşur. İnorganik kısmı ise kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat, kalsiyum florür, potasyum ve magnezyumdan meydana gelir.

NOT:

-Yaş ilerledikçe oseindeki organik madde azalır, inorganik madde artar. Bu nedenle yaşlandıkça kemikler sertleşir ve kırılabilirliği artar.

SORU 1. (2014 – LYS2 / BİY)

Bir çocuğun kaval kemiğinin epifiz plaklarından biri tahrip olursa aşağıdakilerden hangisinin ortaya çıkması beklenir?

- Kemikte enine kalınlaşmada sonlanma
- Kemikte boyuna uzamada yavaşlama
- Kemik dokuda zayıflama
- Kemik dokuda kan hücresi üretiminde azalma
- Sarı ilik üretiminde azalma

SORU 2. (1997 ÖYS)

Normal bir insanda,

- Osein
 - Kalsitonin
 - D vitamini
 - Parathormon
- maddelerinden hangilerinin miktarının artması, kemiklerin sertleşmesini sağlar?

- Yalnız I
- I ve II
- II ve III
- II ve IV
- III ve IV

SORU 3. (1995 ÖYS)

İnsan vücuduna ait bazı eklemler, hareket yeteneklerine göre azdan çoğa doğru nasıl sıralanabilir?

- Kafatası eklemleri-omurlar arası eklem-diz eklemi
- Omurlar arası eklem- Kafatası eklemleri-diz eklemi
- Diz eklemi-omurlar arası eklem-Kafatası eklemleri
- Kafatası eklemleri--diz eklemi - omurlar arası eklem
- Omurlar arası eklem- diz eklemi-Kafatası eklemleri

SORU 4. Aşağıda kemik gelişimini etkileyen bazı faktörler verilmiştir.

- Mineraller
- Hormonlar
- Güneş ışığı
- D vitamini

Bunlardan hangileri kemik gelişimini etkileyen çevresel faktörlerden değildir?

- Yalnız II
- Yalnız IV
- I ve II
- I, III ve IV
- II, III ve IV

SORU 5. Sarı kemik iliği bulunduğu bilinen bir kemiğe aşağıdakilerden hangisi örnek verilemez?

- Dirsek kemiği
- El parmak kemikleri
- El bilek kemikleri
- Baldır kemiği
- Uyluk kemiği

SORU 6. İnsanda aşağıdakilerden hangisi kemiklerin bir görevi değildir?

- Bazı iç organları korumak.
- Kan hücrelerini üretmek.
- Vücudun hareketinde etkili olmak.
- Vücut için önemli bazı mineralleri üretmek.
- Bazı iç organlarına ve kaslara bağlanma yüzeyi oluşturmak.

- Kemik hücreleri yıldız şeklinde olup kemik dokusunda **lakün** adı verilen boşluklarda yer alır.
- Bütün kemiklerin dışında **kemik zarı (periost)** bulunur.
- Periost, bağ dokudan yapılmış, bol miktarda sinir ve kan damarı içerir.

NOT:

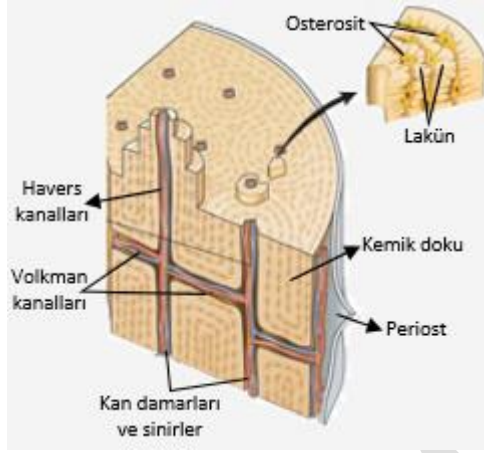
-Periostun görevleri:

- Yeni kemik hücreleri oluşturmak
- Kemiğin enine büyümesini sağlamak
- Kemiğin yenilenmesini ve onarımını sağlamak.

-İnsan kemikleri, iki farklı kemik doku bulundurulur. Bunlar, **sert (sıkı) kemik doku ve süngerimsi kemik dokudur.**

1. Sert (sıkı) kemik doku: Kemiklerin dış kısmında bulunan sert tabakadır. İçinde kan damarları ve sinirlerin bulunduğu boyuna uzanan **havers kanallarına** sahiptir. Havers kanallarını birbirine bağlayan enine kanallara ise **volkman kanalları** adı verilir.

2. Süngerimsi kemik doku: Uzun kemiklerin baş kısımlarında, kısa ve yassı kemiklerin içinde bulunur. Gözenekli bir yapıya sahiptir ve bu gözeneklerin içinde kan hücrelerinin yapıldığı kırmızı kemik iliği bulunur.



Şekil: Kemik dokuyu oluşturan yapılar

Şekillerine göre kemik çeşitleri

1. Uzun kemikler: Kol ve bacaklarda bulunan, uzunluğu kalınlığından fazla olan, silindirik şeklindeki kemiklerdir.

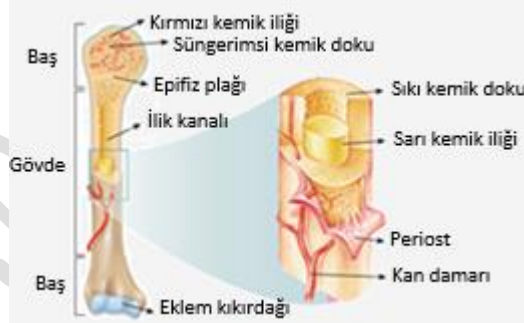
NOT:

El ve ayak parmak kemikleri, Ön kol, dirsek, uyluk, kaval ve baldır kemikleri uzun kemiklerdir.

-Uç kısımlarındaki şişkin bölgelere baş, iki baş kısım arasındaki bölgeye ise gövde adı verilir. Baş kısımlarının dışı sert kemik doku, içi süngerimsi kemik doku yapısındadır. Süngerimsi kemik dokunun içindeki boşluklarda kan hücrelerinin üretildiği kırmızı kemik iliği bulunur.

-Gövdede sert kemik doku bulunur. Gövdenin ortasındaki boşlukta ise sarı kemik iliği yer alır.

-Uzun kemiğin baş kısmı ile gövdesi arasında, kemiğin boyuna uzamasını sağlayan kıvrıkdak doku yapısında **epifiz plağı** denilen büyüme bölgesi bulunur. Bu kıvrıkdak yapı 19-23 yaşından sonra kemikleşir ve kemiğin boyuna uzaması durur. İnsanlarda boydaki uzamanın sınırlı olmasının nedeni budur.



Şekil: Uzun kemiğin yapısı

2. Yassı kemikler: Yassı ve ince kemiklerdir. Kafatası, kaburga, kürek ve kalça kemikleri yassı kemiklere örnek verilebilir.

3. Kısa kemikler: Uzunluk, genişlik ve kalınlıkları birbirine yakın olan kemiklerdir. Örneğin el ve ayaklardaki bilek kemikleri kısa kemiklerdir.

4. Düzensiz şekilli kemikler: Belli bir şekli olmayan, baskılara karşı dayanıklı, sağlam kemiklerdir. Örneğin omurlar ve çene kemikleri düzensiz kemik çeşitleridir.

NOT:

- Periost (kemik zarı), süngerimsi kemik doku, set kemik doku, kırmızı kemik iliği, havers ve volkman kanalları tüm kemik çeşitlerinde bulunur.
- İlik kanalı ve sarı kemik iliği sadece uzun kemiklerde bulunur.

BİRAZ DETAY

Sarı kemik iliğinin büyük ölçüde yağ hücrelerinden oluşur. Yağ hücrelerinin renginden ötürü bu ismi alır. Yeni doğarlarda kemik iliğinin hepsi kırmızı kemik iliğiymiş, büyümeyle birlikte, zaman içerisinde yerini sarı kemik iliğine bırakmaya başlar. Sarı kemik iliği, ağır kanamalar veya hipoksi (oksijen yetersizliği) durumunda, aktif olarak kan hücresi üretme yeteneği de olan kırmızı kemik iliğine dönüşebilir.

SORU 7. Kemik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bütün kemik çeşitlerinde süngerimsi kemik doku bulunur.
- B) Havers ve volkman kanalları sert kemik dokuda bulunur.
- C) Epifiz plağı uzun kemiklerde bulunur ve boyca uzamayı sağlar.
- D) Kemik hücreleri lakün denilen boşluklarda bulunur.
- E) Süngerimsi kemikte kan damarı ve sinir hücreleri bulunmaz.

SORU 8. Kemik zarı (periost) ile ilgili olarak,

- I. Sadece uzun kemiklerde bulunur.
 - II) Kemiğin boyuna uzamasını sağlar.
 - III. Kemiğin beslenmesini ve onarımını sağlar.
 - IV. Kan damarı ve sinirler oldukça yoğunlaşmıştır.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III
 - D) III ve IV E) II, III ve IV

SORU 9. İnsanın destek ve hareket sisteminde kemiği kemiğe bağlayan yapı (I), kası kemiğe bağlayan yapı (II) isimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Tendon	Ligament
B)	Ligament	Tendon
C)	Epifiz plağı	Tendon
D)	Ligament	Sinoviyal zar
E)	Kas kirişi	Ligament

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Epifiz plağı belirli bir yaşa kadar insanlarda kemiğin uzamasını sağlar. Tahrip olursa boyca uzama yavaşlar.
Cevap: B

2. Kemikleri setleştiren kemik dokuya yerleşen kalsiyumdur. D vitamini kemiğin kalsiyum tutmasını sağlar. Kalsitonin hormonu kandaki kalsiyumu kemiklere geçmesini sağlar. Dolayısı ile bu iki faktör kemiği sertleştirir. Parathormon kemikteki kalsiyumu kana geçirir. Yani kemiğin sertliğinin azalmasına neden olur. Osein ise kemik ara maddesidir.
Cevap: C

3. Hareket yeteneklerine göre eklemler oynamaz, yarı oynar ve oynar eklemler olarak sınıflandırılır. Buna göre hareket yetenekleri azdan çoğa, kafatası-omurlararası ve diz eklemi şeklinde sıralanmalıdır.
Cevap: A

4. Hormonlar, çevresel faktörlerden değildir.
Cevap: A

5. Sarı ilik bulunduğuna göre uzun kemiktir. El ve ayak bilek kemikleri kısa kemiktir. Sarı ilik bulunmaz.
Cevap: C

Kemik Gelişimini Etkileyen Faktörler

İnsanda kemik yapımı ve yıkımı sürekli devam eden bir süreçtir. Genç yaşlarda kemiklerde yapım olayları fazlayken yaşlanmaya bağlı olarak yıkım olayları yapım olaylarından daha fazla gerçekleşmeye başlar.

Kemik yapımında etkili olan faktörler şunlardır:

-Hormonlar: Kalsitonin, parathormon, büyüme hormonu ve eşeysel hormonlar.

NOT:

- Kalsitonin, kandaki kalsiyumu kemik dokuya geçirir. Kemiği sertleştirir.
- Parathormon kemikteki kalsiyumu kana geçirir. Kemik sertliğini azaltır.
- Büyüme hormonu (=STH), kırık ve kemik doku büyümesini uyarır.
- Eşeysel hormonlar, kemik yıkımını önler.

-Mineraller: Kalsiyum, fosfor, magnezyum ve potasyum mineralleri kemiğin sertleşmesini sağlar.

-Vitaminler: A-C-D vitaminleri etkilidir.

-D vitamini kemiklerde kalsiyum ve fosfat birikmesini sağlar. D vitamini eksikliğinde kemiklerde yumuşama ve eğilmeler meydana gelir.

-A vitamini eksikliğinde kemiklerin büyümesi yavaşlar.

-C vitamini özellikle kemik yapısında bulunan kollajen liflerin üretiminde etkilidir.

-Güneş ışığı: Provitamin D'yi (pasif D = öncül D) deri altında aktif D vitaminine dönüştürür.

-Genetik özellikler: Kemiğin enine ve boyuna büyümesinde, kemiğin son şeklini almasında belirleyici faktördür.

-Dengeli ve yeterli beslenmenin yanı sıra hareket ve sporun da kemik gelişimi üzerinde önemli rolü vardır.

EKLEMLER

İskeleti meydana getiren kemiklerin birbiriyle bağlantı kurduğu yere **eklem** denir.

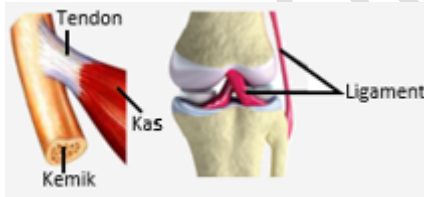
-Eklem hareket derecelerine göre üçe ayrılır:

1. Oynar eklem: Kol ve bacak kemikleri arasında bulunan ve vücudun hareketini kolaylaştıran eklemlerdir.

Ligament ile tendonu birbirine karıştırmamak lazım.

-Ligament: Eklem bölgelerindeki kemikleri, birbirine bağlayan bağlardır.

-Tendon (kas kirişi): Kasları kemiklere bağlayan bağlardır.



2. Yarı oynar eklem: Boyun ve omurlar arasındaki eklem bu tür eklemeldir.

3. Oynamaz eklem: Kafatası kemikleri bu eklem çeşidi ile birbirine bağlanır.

6. Kemiklerimiz vücut için önemli bazı mineralleri depo eder, üretmez.

Cevap: D

7. Süngerimsi kemikte kan hücreleri üretilir, buradan dolaşıma salınır. Dolayısı ile kan damarları ve sinirler vardır.

Cevap: E

8. Kemik zarı bütün kemiklerin dış kısmında bulunur, enine büyüme sağlar, beslenme ve onarımı gerçekleştirir, kan damarı ve sinirler bakımından zengindir.

Cevap D

9. Eklem yapan iki kemik ligamentlerle, kaslar ise kemiğe tendon (kas kirişi) ile bağlıdır.

Cevap: B