

İNSAN ANATOMİSİ VE KİNESİYOLOJİ (ÇÖZÜMLÜ CEVAPLAR)

1. BÖLÜM - ANATOMİYE GİRİŞ

1- **A) Endoplazmik Retikulum:** Hücre içini bir ağ gibi saran, kas hücrelerinde kalsiyum iyonu depolayan, hücre içine ve hücre dışına proteinleri taşıyan hücresel yapıdır. Bazı bölgelerinde ribozomlar bulunur. Bu bölgelere granüllü endoplazmik retikulum (GER) denir. Diğer bölgelerine ise düz endoplazmik retikulum denir.

B) Golgi Aygıtı: Granüllü endoplazmik retikulumdan gelen proteinleri değişikliğe uğratan ve bununla birlikte yağların hücre içinde taşınmasını sağlayıp lizozomun oluşumunda görev alan hücresel yapıdır. Hücre çekirdeğine yakın pozisyonda, yassı tabakalar hâlinindedir. Proteinlerin paketlenmesi ve salgılama işi ile görevlidir.

C) Lizozom: Hücrenin sindirim ve savunma görevini yürüten, işlevini yitirmiş olan molekül ve organelleri parçalayan hücresel yapıdır. Taşıdıkları çok sayıda enzimle hücreye gelen besin maddelerini eritip sindiren, sindirilemeyen maddeleri de hücre dışına atan hücresel yapıdır.

D) Mitokondri: Sahip olduğu oksidasyon enzimleri ile besin maddelerini sportif aktivite esnasında reaksiyona sokarak enerji üreten silindirik şeklindeki hücresel yapıdır.

E) Ribozom: Hücrenin faaliyetleri için gerekli proteinleri sentezleme görevini üstlenen hücresel yapıdır.

Cevap A

2- Mitokondri, sahip olduğu oksidasyon enzimleri ile besin maddelerini sportif aktivite esnasında reaksiyona sokarak enerji üreten silindirik şeklindeki hücresel yapıdır. Sahip olduğu özellikler nedeniyle hücrenin "enerji üretim ve solunum merkezi" olarak adlandırılır. Sentrozom ise hücre bölünmesinde görev alır. Diğer seçenekler bir önceki soruda açıklanmıştır.

Cevap A

3- Lizozom, hücrenin sindirim ve savunma görevini yürüten, işlevini yitirmiş olan molekül ve organelleri parçalayan hücresel yapıdır. Taşıdıkları çok sayıda enzimle hücreye gelen besin maddelerini eritip sindiren, sindirilemeyen maddeleri de hücre dışına atan hücresel yapıdır. Diğer seçenekler birinci soruda açıklanmıştır.

Cevap D

4- Ribozom, hücrenin faaliyetleri için gerekli proteinleri sentezleme görevini üstlenen hücresel yapıdır. Diğer seçenekler birinci soruda açıklanmıştır.

Cevap E

5- Sentrozom, hücre döngüsünün ilerlemesini düzenleyip hücre bölünmesinde görev alan hücre yapısıdır. Diğer seçenekler birinci soruda açıklanmıştır.

Cevap C

6- Golgi Aygıtı, granüllü endoplazmik retikulumdan gelen proteinleri değişikliğe uğratan ve bununla birlikte yağların hücre içinde taşınmasını sağlayıp lizozomun oluşumunda görev alan hücresel yapıdır. Salgı üretilmesinde görev alır. Diğer seçenekler birinci soruda açıklanmıştır.

Cevap A

7- **A) Pronasyon:** Elin içe, lateralden mediale doğru döndürülmesidir (İnternal rotasyon).

B) Sirkümdiksiyon: Bir nokta etrafında dairesel dönme hareketidir.

C) Supinasyon: Elin dışa, medialden lateral doğru döndürülmesidir (Eksternal rotasyon).

D) İnversiyon: Ayak bileğinin bükülerek tabanların birbirine döndürülmesidir.

E) Eversiyon: Ayak bileğinin bükülerek tabanların dış tarafa doğru döndürülmesidir.

Cevap A

8- **A) Elevasyon:** Vücudun herhangi bir bölümünün yatay düzlemin üzerine kaldırılmasıdır.

B) Rotasyon: Sağa, sola, içe ve dışa doğru dönme hareketidir.

C) Adduksiyon: Kolların ve bacakların (ekstremiteler) orta çizgiye, merkeze doğru yaklaştırılması hareketidir.

D) Depresyon: Vücudun herhangi bir bölümünün yatay düzlemin alt kısmına doğru hareketidir.

E) Caudal: "Ayağa doğru" anlamında kullanılır.

Cevap D

9- Vücutun üç temel eksenidir. Bu eksenler ekstremitelerin durumları ve eklem devinimlerinin tanımlanmasında kullanılır.

- Sagittal Eksen (Axis Sagittalis), anatomik duruşta yere paralel, önden arkaya veya arkadan öne doğru uzanan eksenidir.
- Vertikal Eksen (Axis Verticalis), yukarıdan aşağı veya aşağıdan yukarı uzanan, yere dik eksenidir.
- Transvers Eksen (Axis Transversalis), yere paralel, vücudun sağından ya da solundan diğer tarafa doğru uzanan eksenidir.

Cevap E

10- Anatomik duruşta bulunan bir bireyin bedeninden üç temel düzlemin geçtiği varsayılır. Bedeni farklı kesitlere ayıran ve gerçekte olmayan bu düzlemler, bir organ ya da yapının bedendeki yeri ve duruşunu tarif etmek için kullanılır.

- Frontal Düzlem (Planum Frontalis), bedeni ön ve arka olmak üzere ikiye ayıran düzlemdir. Planum frontalis veya planum coronalis de denir.
- Sagittal Düzlem (Planum Sagittalis): Vücudu sağ ve sol olmak üzere iki parçaya ayıran düzleme denir.
- Median Düzlem (Planum Medianum), vücudu sağ ve sol iki "eşit" parçaya ayıran düzleme denir.
- Transvers Düzlem-Horizontal Düzlem (Planum Transversum-Planum Horizontale), vücudu alt ve üst olmak üzere iki parçaya ayıran düzlemdir.

Cevap B

11- Bir düzlem içinde yapılan hareket o düzleme paralel bir şekilde gerçekleşir. Bir düzlem veya o düzleme bir noktadan dik geçen eksen aynı hareketi yaptırır. Buna göre; sagittal düzlem ve transvers ekseninde fleksiyon-ekstansiyon, frontal düzlem ve sagittal ekseninde abduksiyon-adduksiyon, transvers düzlem ve vertikal ekseninde iç ve dış rotasyon hareketleri ortaya çıkar. Yalnızca sirkümdüksiyon hareketi çapraz bir hareket olup oblik düzlem ve ekseninde gerçekleşir. Sagittal düzlem ve transvers ekseninde koşma, mekik çekme, yürüme, öne takla, überşlak gibi hareketler gerçekleşir. Frontal düzlem ve sagittal ekseninde yukarı doğru sıçrama, ip atlama, çember hareketi gibi hareketler gerçekleşir. Transvers düzlem ve vertikal ekseninde balerinin tek ayak üzerinde dönüş yapması, sağa ve sola rotasyon gibi hareketler gerçekleşir.

Cevap E

12- Sagittal düzlem ve transvers ekseninde fleksiyon-ekstansiyon, frontal düzlem ve sagittal ekseninde abduksiyon-adduksiyon, transvers düzlem ve vertikal ekseninde iç ve dış rotasyon hareketleri ortaya çıkar. Yalnızca sirkümdüksiyon hareketi çapraz bir hareket olup oblik düzlem ve ekseninde gerçekleşir. Sagittal düzlem ve transvers ekseninde koşma, mekik çekme, yürüme, öne takla, überşlak gibi hareketler gerçekleşir.

Cevap C

13- Sagittal düzlem ve transvers ekseninde fleksiyon-ekstansiyon, frontal düzlem ve sagittal ekseninde abduksiyon-adduksiyon, transvers düzlem ve vertikal ekseninde iç ve dış rotasyon hareketleri ortaya çıkar. Yalnızca sirkümdüksiyon hareketi çapraz bir hareket olup oblik düzlem ve ekseninde gerçekleşir.

Cevap D

14- Sagittal düzlem ve transvers ekseninde koşma, mekik çekme, yürüme, öne takla, überşlak gibi hareketler gerçekleşir. Frontal düzlem ve sagittal ekseninde yukarı doğru sıçrama, ip atlama, çember hareketi gibi hareketler gerçekleşir. Transvers düzlem ve vertikal ekseninde balerinin tek ayak üzerinde dönüş yapması, sağa ve sola rotasyon gibi hareketler gerçekleşir.

Cevap A

15- Sagittal düzlem ve transvers ekseninde fleksiyon-ekstansiyon, frontal düzlem ve sagittal ekseninde abduksiyon-adduksiyon, transvers düzlem ve vertikal ekseninde iç ve dış rotasyon hareketleri ortaya çıkar. Yalnızca sirkümdüksiyon hareketi çapraz bir hareket olup oblik düzlem ve ekseninde gerçekleşir. Sagittal düzlem ve transvers ekseninde koşma, mekik çekme, yürüme, öne takla, überşlak gibi hareketler gerçekleşir.

Cevap C

16- İnsan vücudu (corpus humanum) başlıca şu bölümlerden oluşur:

- Baş (caput):
- Boyun (collum):
- Gövde (truncus): Göğüs (thorax), Karın (abdomen), Leğen (pelvis)
- Uzuvlar (extremitalis): Omuz (omus) bölgesi, Kol (brachium) bölgesi, Ön kol (antebrachium) bölgesi, El (manus) bölgesi, Kalça (gluteus) bölgesi, Uyluk (femur) bölgesi, Bacak (crus) bölgesi, Ayak (pes) bölgesi

Cevap E

17- İnsan İskelet Sisteminin Görevleri

- Yumuşak dokulara destek sağlayarak vücudun mevcut şeklini korumak
- Vücut boşluklarındaki organları fiziksel olarak korumak
- Kan hücreleri (alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları) üretmek
- Vücuda destek sağlamak ve hareket olanağı vermek
- Kalsiyum, fosfor gibi mineralleri depo etmek

Cevap E

18- Yapısal ve fonksiyonel olarak aynı cinsten hücrelerin özel bir görevi gerçekleştirmek üzere oluşturduğu topluluk doku olarak adlandırılır. İnsan vücudunda destek doku, epitel doku, sinir doku ve kas doku olmak üzere dört temel doku vardır. Destek doku; yağ doku, bağ doku, kemik doku, kıkırdak doku ve kan doku olmak üzere beş başlıkta incelenir. Epitel doku; salgı epiteli, örtü epiteli, duyu epiteli ve myoepitel olmak üzere dört başlıkta incelenir. Kas doku; düz kas, iskelet kası ve kalp kası olmak üzere üç başlıkta incelenir. Sinir dokunun ise alt başlığı yoktur.

Cevap B

19- Aktif taşıma, enerji harcanarak maddelerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru taşıyıcılar aracılığıyla taşınmasıdır. Endositoz, hücre zarından geçemeyecek kadar büyük moleküllerin hücre içine alınmasıdır. Endositoz, fagositoz ve pinositoz olarak ikiye ayrılır. Fagositoz, katı maddelerin endositozla hücre içine alınmasıdır. Pinositoz ise sıvı maddelerin endositozla hücre içine alınmasıdır. Pasif taşıma ise moleküllerin, yoğunluklarının çok olduğu ortamdan az olduğu ortama doğru zardan geçmesidir. Difüzyon ve ozmoz olarak ikiye ayrılır. Difüzyon, çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru madde geçişidir. Ozmoz, suyun difüzyonudur.

- **Enerji (ATP) harcanmayan taşıma şekilleri:** Difüzyon (Basit ve Kolaylaştırılmış), Ozmoz
- **Enerji (ATP) harcanan taşıma şekilleri:** Aktif Taşıma, Endositoz (Pinositoz, Fagositoz), Ekzositoz

Cevap E

20- Kıkırdak doku, kondrosit hücrelerinin oluşturduğu dokudur. Esneyebildiğinden dolayı çok dayanıklı olmasının yanında sert bir dokudur. Yağ Doku, yağ hücrelerinin oluşturduğu doku çeşididir. Yağ depolamakla görevlidir. Bağ doku, hücreleri ve dokuları birbirine bağlar. Kemik doku, kemiğin yapısını oluşturur. Mineral birikimi nedeniyle oldukça serttir. Kemikte organik (kolajen lifler vs.) ve inorganik maddeler (kalsiyum, fosfat vs.) bulunur. Kan doku, vücudun sıvı biçimindeki tek dokusudur. Bütün vücudu dolaşarak taşıma görevini yerine getirir. Kas doku, vücutta hareketi sağlayan, kasılıp gevşeme niteliğine sahip kas hücrelerinin (miyosit) oluşturduğu dokudur.

Cevap A

2. BÖLÜM - İSKELET SİSTEMİ

- 1- • Kısa kemikler (ossa brevia); uzunluğu, genişliği ve kalınlığı birbirine yakın olan kemiklerdir. El (ossa carpi) ve ayak bileği (ossa tarsi) kemikleri bu grupta yer alır.
- Uzun kemikler (ossa longum), silindir biçiminde uzunluğu kalınlığından fazla olan kemiklerdir. Kol kemiği (os humerus), döner kemik (os radius), dirsek kemiği (os ulna), uyluk kemiği (os femur), kaval kemiği (os tibia), kamış kemiği (os fibula) bu grupta yer alır.
 - Yassı kemikler (ossa plana), uzunluğu ve genişliği kalınlığından fazla olan kemiklerdir. Artkafa kemiği (os occipitale), duvar kemik (os parietale), kürek kemiği (os scapula), göğüs tahtası kemiği (os sternum) ve leğen kemiği (pelvis) bu grupta yer alır.
 - Düzensiz kemikler (ossa irregularia), belli bir şekli olmayan düzensiz yapıdaki kemiklerdir. Omurga kemikleri (ossa vertebrae), elmacık kemiği (os zygomaticum), alt çene kemiği (os mandibula) ve dil kemiği (os hyoideum) bu grupta yer alır.
 - Sesamoid kemikler (ossa sesamoidea), bazı tendonlar ile kasları kemiklere bağlayan küçük kemiklerdir. Diz kapağı kemiği (os patella) ve nohut kemik (os pisiforme) bu grupta yer alır.
 - Havalı kemikler (ossa pneumaticum), yapısında hava boşlukları (sinüsler) bulunan kemiklerdir. Alın kemiği (os frontale), kalbur kemik (os ethmoidale), üst çene kemiği (os maxilla) ve temel kemik (os sphenoidale) bu grupta yer alır.

Cevap E

2- Havalı kemikler (ossa pneumaticum), yapısında hava boşlukları (sinüsler) bulunan kemiklerdir. Alın kemiği (os frontale), kalbur kemik (os ethmoidale), üst çene kemiği (os maxilla) ve temel kemik (os sphenoidale) bu grupta yer alır. Alt çene kemiği (os mandibula) ise düzensiz kemikler arasında yer alır.

Cevap B

3- Nohut kemik (os pisiforme), sesamoid kemikler arasında yer alır. El bileği (ossa carpi) kemikleri, kısa kemikler arasında yer alır. Dirsek kemiği (os ulna), uzun kemikler grubunda yer alır. Göğüs tahtası kemiği (os sternum), yassı kemikler arasında yer alır. Dil kemiği (os hyoideum) ise düzensiz kemikler arasında yer alır.

Cevap D

4- Yassı kemikler (ossa plana), uzunluğu ve genişliği kalınlığından fazla olan kemiklerdir. Artkafa kemiği (os occipitale), duvar kemik (os parietale), kürek kemiği (os scapula), göğüs tahtası kemiği (os sternum) ve leğen kemiği (pelvis) bu grupta yer alır. Elmacık kemiği (os zygomaticum) ise düzensiz kemikler arasında yer alır.

Cevap A

5- Uzun kemikler (ossa longum), silindir biçiminde uzunluğu kalınlığından fazla olan kemiklerdir. Kol kemiği (os humerus), döner kemik (os radius), dirsek kemiği (os ulna), uyluk kemiği (os femur), kaval kemiği (os tibia), kamış kemiği (os fibula) bu grupta yer alır.

Cevap C

6- Kısa kemikler (ossa brevia); uzunluğu, genişliği ve kalınlığı birbirine yakın olan kemiklerdir. El (ossa carpi) ve ayak bileği (ossa tarsi) kemikleri bu grupta yer alır.

Cevap E

7- Omurga kemikleri, enseden kuyruk sokumuna kadar boyun omurlarında (vertebrae cervicales) 7, göğüs omurlarında (vertebrae thoracicae) 12, bel omurlarında (vertebrae lumbales) 5, kuyruk sokumu veya sağrı omurlarında (vertebrae sacrales, os sacrum) 5 ve kuyruk omurları (vertebrae coccygeae, os coccyge) 4 olmak üzere halka biçiminde toplamda 33 omurdan oluşur. Vücudun yapısını tutan bir ana direk gibidir. Omurgadaki kemikler, üst üste dizilmiş, birbirlerine kaslarla ve bağlarla tutturulmuştur.

Cevap C

8- Her iki omuzun ön kısmında hem kürek kemiği hem de sternum ile eklem yaparak omuz ile göğüs arasında köprü görevi gören, aynı zamanda insan vücudunda en sık kırılan kemik olma özelliği bulunan kemik köprücük kemiği (os clavícula)'dir. Kürek kemiği (os scapula), göğüs kafesinin arka bölümünde yer alan, kolun gövdeye bittiği humerus kemiği ile omuz üstü köprücük kemiğini birleştiren geniş, yassı bir kemiktir. Kol kemiği (os humerus), omuz ve dirsek eklemi arasında bulunan kemiktir. Üst ekstremitenin en uzun kemiğidir. Dirsek kemiği (os ulna), serçe parmak tarafındaki kemiktir. Ön koldaki iki uzun kemikten kısa ve küçük olanıdır. Döner kemik (os radius), başparmak tarafındaki kemiktir. Üstteki radius başı (caput radii) humerus ile eklem yapar.

Cevap B

9- Omuz (art. humeri) ve dirsek eklemi (art. cubiti) arasında bulunan üst ekstremitenin en uzun kemiği kol kemiği (os humerus)'dir. Uyluk kemiği (os femur), insan iskeletinin en uzun, en büyük ve en sağlam kemiği niteliğine sahiptir. Dirsek kemiği (os ulna), serçe parmak tarafındaki kemiktir. Ön koldaki iki uzun kemikten kısa ve küçük olanıdır. Döner kemik (os radius), başparmak tarafındaki kemiktir. Her iki omzun ön kısmında hem kürek kemiği hem de sternum ile eklem yaparak omuz ile göğüs arasında köprü görevi gören, aynı zamanda insan vücudunda en sık kırılan kemik olma özelliği bulunan kemik köprücük kemiği (os clavícula)'dir.

Cevap B

10- Diz kapağı kemiği (os patella), dört başlı quadriceps femoris kasının tendonu içine yerleşen ve uyluk kemiği (os femur) ile eklem yaparak diz eklemine katılan en büyük susamsı kemiktir. Uyluk kemiği (os femur), insan iskeletinin en uzun, en büyük ve en sağlam kemiğidir. Kaval kemiği (os tibia), iç yanda bulunan büyük kemiktir. Tibia başı (caput tibia) yukarıda femur ile eklem yapar ve alt ucu ayak bileği eklemine katılır. Kamış kemiğinin (os fibula) esas işlevi, kaslara tutunma yeri sağlamak ve tibia kemiğine destek olmaktır. Bu kemik diz eklemine katılmaz. Kemiğin baş bölümü tibia kemiğinin dış yanındaki yumru ile eklem yapar. Alt ucu ayak bileği eklemine katılır. Oturak kemiği (os ischii), kalçanın alt arka bölümü oluşturur. Oturma pozisyonunda gövde ağırlığını taşıyan kemiktir.

Cevap D

11- Vücudun dik eksenini oluşturan aksiyal iskelet; kafa, boyun ve gövdenin iskeletini oluşturan 80 adet kemikten oluşur. Os temporale, os sacrum, os coccygis, os sternum gibi kemikler aksiyal iskelet kemiklerindedir. Appendiküler iskelet, omurgalılarıdaki beden iskeletinin, omuzun her iki taraftaki köprücük ve omuz kemikleri; pelvis kuşağını oluşturan her iki yandaki kalça kemikleri ve her iki yandaki kol ve bacak kemiklerinin oluşturduğu kısımdır. Os scapula, os clavícula, os humerus, os femur, os radius, os ulna, os tibia, os fibula gibi kemikler appendiküler iskelet kemiklerindedir.

Cevap D

12- Oynamaz (fibröz) eklemlerin, hareket kabiliyetleri yoktur. Eklem yüzleri birbirine tam olarak uyur, kemikler arasında boşluk bulunmaz ve kemikler fibröz bağ doku ile sıkı sıkıya bağlanmıştır. Oynamaz eklemlerin üç tipi vardır. Bunlar; sutura, gomphosis ve syndesmosis'tir.

Cevap A

13- Appendiküler iskelet, omurgalılarıdaki beden iskeletinin, omuzun her iki taraftaki köprücük ve omuz kemikleri; pelvis kuşağını oluşturan her iki yandaki kalça kemikleri ve her iki yandaki kol ve bacak kemiklerinin oluşturduğu kısımdır. Os scapula, os clavícula, os humerus, os femur, os radius, os ulna, os tibia, os fibula gibi kemikler appendiküler iskelet kemiklerindedir. C seçeneğinde verilen kalbur kemik (os ethmoidale) kafatası kemiklerinden olup aksiyal iskelet sınıfına girer.

Cevap C

14- Alt ekstremita kemiklerinden olan kalça kemiği (os coxae), üç kemiğin birleşmesinden meydana gelir. Bu üç kemik, 15-16 yaş dolaylarında kaynaşarak tek kemik hâline gelir. Leğen kemiği (os ilium), çatı kemiği (os pubis) ve oturak kemiği (os ischii) kalça kemiğini oluşturur.

Cevap E

15- Yarı oynar (kartilaginöz) eklemler, yapısında kıkırdak bulunan ve kısıtlı hareket kabiliyetine sahip eklemlerdir. Yarı oynar eklemlerin iki tipi vardır. Bunlar synchondrosis ve symphysis'tir.

Cevap B

16- Konveks eklem yüzü yuvarlak, konkav eklem yüzü ise yuvarlağı sarabilecek şekilde olan ve sagittal ekseninde abduksiyon ile adduksiyon, transvers ekseninde fleksiyon ile ekstansiyon, vertikal ekseninde ise rotasyon hareketlerini yaptıran eklemler spheroid eklemlerdir. Spheroid tip eklemler, çok eklemler eklemlerindedir. Bu eklemlere örnek olarak omuz eklemi (art. humeri) ve kalça eklemi (art. coxae) verilebilir. B seçeneğinde verilen art. carpometacarpea pollicis, iki eksenli eklem olan sellar (eyer) tip eklemlerindedir. C seçeneğinde verilen art. genus, iki eksenli eklemlerden olan kondiler (bicondylaris) eklemlerindedir. D seçeneğinde verilen art. interphalangea, tek eksenli eklem tipi olan gingylymus, menteşe veya troklear eklemlerindedir. E seçeneğinde verilen art. radioulnaris proximalis, tek eksenli eklem tipi olan pivot, dingil veya trokoid tip eklemlerindedir.

Cevap A

17- Düz eklem yüzeyleri olup farklı hareketler esnasında eklem yüzeylerinin şekli ile eksenlerin durumu değişebilen ve belirli bir eksen olmayan eklemler plana eklemlerdir. Vertebraların arasındaki eklemler (art. zygapophysiales vb.), ayak ve el bileği kemikler arasında olan eklemler (art. tarsometatarsales, art. intermetacarpales, art. mediocarpalis vb.) örnek olarak gösterilebilir.

Cevap D

18- Konveks eklem yüzü silindir biçiminde olan ve vertikal eksen etrafında iç ile dış rotasyon hareketleri yaptıran eklemler, trokoid (pivot, dingil) eklemlerdir. Tek eksenli eklemler grubundadır. Art. atlantaaxialis, art. radioulnaris proximalis gibi eklemler örnek olarak verilebilir.

Cevap C

19- Konveks eklem yüzü yumurta gibi oval şekilde olan ve sagittal eksen etrafında abduksiyon ile adduksiyon, transvers eksen etrafında fleksiyon ile ekstansiyon hareketleri yaptıran eklemler, elipsoid (oval) eklemlerdir. İki eksenli eklemlerdendir. Art. atlantooccipitalis, art. radiocarpalis, art. radioulnaris distalis gibi eklemler örnek olarak verilebilir.

Cevap E

20- Ayak bileği eklemine oluşturan kemikler; aşıklık kemiği (os talus), kaval kemiği (os tibia) ve kamış kemik (os fibula)'tir. Bunlardan kaval kemiği (os tibia) ve kamış kemiğin (os fibula) alt ucu ayak bileği eklemine katılır. Aşıklık kemiği (os talus) ise kaval kemiği (os tibia) ve kamış kemiği (os fibula) ile eklem yaparak ayak bileği eklemine oluşturur. Ayak bileğindeki en büyük kemik, topuk kemiği (os calcaneus)'dir. Bu kemik, ayak bileği eklemine katılmamaktadır.

Cevap D

3. BÖLÜM - KAS SİSTEMİ

1- Düz kaslar; otonom sinirlerin kontrolü altında çalışırlar, uzun süre çalışabilir ve geç yorulurlar, çizgili kaslara göre düzenli ve yavaş kasılırlar, aktin ve miozin filamentleri hücre içerisinde dağınık yerleştiğinden enine çizgilenme göstermezler, yapısında miyogloblin bulunmadığından beyazımsı renktedirler.

Cevap A

2- İskelet (çizgili) kaslar; somatik sinirlerin kontrolü altında çalışırlar, çalışma süreleri daha kısa olup erken yorulurlar, yapısında miyogloblin bulunduğundan kırmızı renktedirler, düz kaslara göre daha hızlı ve daha kuvvetli kasılırlar, aktin ve miozin filamentleri hücre içerisinde düzenli yerleştiğinden enine çizgilenme gösterirler.

Cevap B

3- Bir birey, eline aldığı ağırlıklarla dirsek eklemine germe ve bükme egzersizi uyguladığı esnada dirsek eklemi 45° açıdayken bu açıyı 30° açığa getirmiştir. Soruda bize bükme esnasında, dirsek eklemine çalışan kaslarda gerçekleşen kasılma çeşidi sorulmaktadır. Bu kasılma çeşidi bize konsantrik kasılmayı işaret ediyor. Bu kasılma çeşidinde, kasın gerimi (tonusu) sabittir ve boyu kısalır. Ön kolun fleksiyonu sırasında m. biceps brachii kasının kasılması bu kasılmaya örnek olarak verilebilir.

Cevap B

4- Squat esnasında kullanılan en birincil agonist kas, m. quadriceps femoris kasıdır. Bunun yanı sıra adductor magnus ve gluteus maximus kasları da bu harekette önemli agonist kaslardır. Eksantrik kasılma, dinamik bir kasılma çeşididir. Bu kasılma çeşidi konsantrik kasılmanın tersine kasın boyunun uzadığı kasılma çeşididir. Squat hareketini uygularken diz eklemi doksan derecelik açığa geldiğinde, kasın boyu uzadığı için m. quadriceps femoris kasında eksantrik kasılma meydana gelmektedir.

Cevap E

5- Squat yarışmasına katılmak isteyen Çağrı, bir vücut geliştirme merkezinde aynı agonist kaslarını aktif edecek başka bir egzersiz uygulamak istemektedir. Squat hareketinde birincil agonist kas, biraz önce de bahsettiğim gibi m. quadriceps femoris kasıdır. Squat yarışmasına hazırlanmak isteyen Çağrı'nın aynı kas gruplarını çalıştıran bacak itme (leg press) egzersizini tercih etmesi diğerlerine göre çok daha etkili olacaktır.

Cevap C

6- Omzunda ağırlıkla beraber ayak ucunda yükselen bir sporcu ayak bileği ekleminde plantar fleksiyon hareketini gerçekleştirmektedir. Ayak bileği ekleminde plantar fleksiyon gerçekleştiren kaslar; m. gastrocnemius, m. soleus, m. peroneus longus, m. peroneus brevis, m. tibialis posterior, m. plantaris, m. fleksör digitorum longus ve m. fleksör hallucis longus kaslarıdır.

Cevap D

7- Pelvis (leğen) kemiğinden başlayıp ön iç yanından geçerek tibia (kaval) kemiğinin üst ucunda sonlanan, uyluk ile bacağına fleksiyon, uyluğa abduksiyon ve dış rotasyon hareketlerinin yapılmasını sağlayan kas sartoriustur. Bu kas hem uyluğa hem de bacağına fleksör etki gösteren tek kastır. Rectus femoris kası, dizin ekstansiyonu ile kalçanın fleksiyonunda görev alır. Gluteus maximus kası, uyluğa ekstansiyon ve dışa rotasyon yaptırır.

Cevap A

8- M. Tibialis Anterior, ayağa dorsifleksiyon ve inversiyon yaptırır. M. Gastrocnemius, ayağın plantar fleksiyonunda görev alır. M. Sartorius, uyluğa ve dize fleksiyon ve uyluğa abduksiyon yaptırır. M. Soleus, ayağın plantar fleksiyonunda görev alır. M. Biceps femoris, uyluğa ekstansiyon ve dize fleksiyon yaptırır.

Cevap E

9- Rotator cuff (manşet) kasları; m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis ve m. teres minör kaslarıdır. M. Supraspinatus, kolun ilk 15° abduksiyonunda görev alır. Rotator cuff kaslardan biri olmasına rağmen rotasyon hareketini gerçekleştirilmeyen tek kastır. M. Infraspinatus, kola dış rotasyon yaptırır. M. Teres minor, kola dış rotasyon yaptırır. M. Subscapularis, kola iç rotasyon yaptırır. M. Teres major ise rotator cuff kaslarından değildir. Kolun iç rotasyonunda görev alır.

Cevap B

10- M. Supraspinatus, m. deltoideus, m. serratus anterior, m. trapezius kasları kolun abduktor kaslarındandır. M. Latissimus dorsi, kolun adduktor kaslarındandır.

Cevap C

11- Mekik hareketi uygulanırken gövdenin yukarı doğru kaldırılması aşamasında omurga ekleminde gerçekleşen hareket fleksiyon, bu harekette görev alan birincil kas rectus abdominis ve kasılma çeşidi konsantrik kasılmadır.

Cevap C

12- M. Iloapsoas major, m. obliquus abdominis internus, m. obliquus abdominis externus, m. rectus abdominis gövdeye fleksiyon yaptırır. M. interspinalis, m. transversospinalis, m. semispinalis, m. rotatoris gövdeye ekstansör etki eden kaslardır.

Cevap A

13- M. Ekstansör hallucis longus, m. peroneus tertius, m. ekstansör digitorum longus, m. tibialis anterior ayak bileği ekleminin dorsal fleksör kaslarındandır. M. soleus, m. gastrocnemius, m. peroneus longus, m. peroneus brevis, m. tibialis posterior, m. fleksör digitorum longus, m. fleksör hallucis longus, m. plantaris ayak bileği ekleminin plantar fleksör kaslarındandır.

Cevap D

14- M. Semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, m. popliteus kasları diz fleksiyondayken iç rotasyon hareketini gerçekleştirir. M. Biceps femoris, diz fleksiyondayken dış rotasyon hareketini gerçekleştirir.

Cevap B

15- Uyluğun abduksiyon hareketinin gerçekleştirilmesinden sorumlu bazı kaslar m. Gluteus medius, m. sartorius, m. tensor fascia latae, m. gluteus minimus'tur. M. Gracilis, uyluğun adduksiyonu ve diz ekleminin ise fleksiyon hareketinde etkilidir.

Cevap E

16- Proximalde tibianın posteriorunda bulunan soleal bölgeye, tibianın lateral kondiline ve fibula başına tutunan, ayak bileği ekleminde plantar fleksiyon ve eversiyon hareketlerinin yapılmasını sağlayan kas m. soleus kasıdır. M. tibialis anterior, ayağa dorsal fleksiyon ve inversiyon yaptırır. M. Gastrocnemius, diz ekleminde fleksiyon ve ayak bileği ekleminde plantar fleksiyon hareketlerini yaptırır. M. Extansor digitorum longus, ayağa dorsal fleksiyon ve eversiyon yaptırır. M. Tibialis posterior, ayağa plantar fleksiyon ve inversiyon yaptırır.

Cevap D

17- Skapulanın acromion ve omurgasının laterale, clavicularının lateral ön ucuna tutunan; omuz ekleminde kola abduksiyon, fleksiyon, ekstansiyon, iç ve dış rotasyon hareketlerinin yapılmasını sağlayan kas m. deltoideus kasıdır.

Cevap C

18- M. Popliteus, m. gluteus maximus, m. iliopsoas, m. sartorius, m. biceps femoris uyluğun dış rotasyonunda rol oynayan kaslardandır. M. Gluteus medius, m. gluteus minimus, m. tensor fascia latae, m. semitendinosus, m. semimembranosus uyluğun iç rotasyonunda rol oynayan kaslardandır.

Cevap E

19- Omuz ekleminde gerçekleşen protraksiyon hareketinde m. serratus anterior ve m. pectoralis minor kasları önemli rol oynar.

Cevap B

20- Omuz ekleminde gerçekleşen retraksiyon hareketinde m. rhomboideus minor, m. rhomboideus major ve m. trapezius kasları önemli rol oynar.

Cevap A

4. BÖLÜM - SİNİR SİSTEMİ

1- Beyin Lobları

- **Frontal lob (Alın lobu):** İstemli kas devinimlerinden sorumlu motor kontrol merkezleri ile konuşma merkezlerinden birisinin bulunduğu lobdur.
- **Paryetal lob (Yan lob):** Bazı duyu merkezlerinin (dokunma vb.) bulunduğu lobdur.
- **Temporal lob (Şakak lobu):** İşitme ve koku alma ile ilgili merkezler bu lobda bulunur.
- **Oksipital lob (Artkafa lobu):** Görme merkezi bu lobdadır.

Cevap A

2- İstemli hareket ve iç kulaktaki dengenin kontrol merkezi olup göz ve beyin hemisferleri ile beraber çalışarak işitme, görme ve kas hareketlerinin ahenk içinde gerçekleşmesini sağlayan beyin bölümü beyincik (cerebellum)'tir. Beyinciği zarar gören bir insanda yürüme aksaklıkları, dengeyi koruyamama ve titreme gözlenir. Omurilik (medulla spinalis), birtakım refleksleri ve alışkanlık hâline gelmiş davranışları kontrol eder. Hipotalamus, vücudun hemen hemen tüm bölgelerindeki çeşitli reseptörlerden gelen uyarıları alarak otonom aktivite ile iç dengenin (homeostasi) sağlanmasında görev alır. Beyin (cerebrum), sinir sisteminin ana komuta merkezidir. Beyin, sağ ve sol olmak üzere iki yarım küreden (hemisfer) oluşur. Omurilik soğanı (soğanilik, bulbus, medulla oblongata); solunum, sindirim, boşaltım, dolaşım gibi sistemlerin çalışmasını denetler. Hapşırma, yutkunma, çiğneme, öksürme, kan damarlarının büzüşüp gevşemesi, kusma gibi refleksleri düzenler. Karaciğerin kan şekerini ayarlamasını denetler. Dolaşım ve solunum merkezleri burada bulunduğu için soğaniliğin zedelenmesi, ölümlü bitebilir. Bu sebeple omurilik soğanına hayat düğümü denir.

Cevap D

3- Omurilik soğanı (soğanilik, bulbus, medulla oblongata); solunum, sindirim, boşaltım, dolaşım gibi sistemlerin çalışmasını denetler. Hapşırma, yutkunma, çiğneme, öksürme, kan damarlarının büzüşüp gevşemesi, kusma gibi refleksleri düzenler. Karaciğerin kan şekerini ayarlamasını denetler. Dolaşım ve solunum merkezleri burada bulunduğu için soğaniliğin zedelenmesi, ölümlü bitebilir. Bu sebeple omurilik soğanına hayat düğümü denir.

Cevap B

4- Periferik sinir sistemi ile beyin arasında bağlantı kurarak impulsları her iki yöne ileten; bazı refleksleri ve alışkanlık hâline gelmiş davranışları kontrol eden merkezî sinir sistemi yapısı omurilik (medulla spinalis)'tir.

Cevap D

5- Vücutun hemen hemen tüm bölgelerindeki çeşitli reseptörlerden gelen uyarıları olarak otonom aktivite ile iç dengenin (homeostasi) sağlanmasında ve vücut ısısının dengelenmesi, açlık ve susuzluk hissinin oluşması gibi fonksiyonlarda görev alan beyin yapısı hipotalamustur.

Cevap E

6- Parasempatik sinir sistemi; solunum yollarını daraltır ve solunumu yavaşlatır. İç organ damarlarını genişletir, kalp ve iskelet kası damarlarını daraltır. Sindirim ile ilgili işlevler etkin hâle gelir. Sindirim sistemi ve idrar yollarındaki sfinkterleri genişletir. Göz bebeklerini daraltır. Kalp atım hızını azaltır ve kan basıncını düşürür. Tükürük salgılarını artırır.

Cevap B

7- Sempatik sinir sistemi; kalp atım hızını, kalp kasının kasılma gücünü artırır ve kan basıncını yükseltir. Solunum yollarını genişletir ve solunum sayısını artırır. İç organ damarlarını daraltır, kalp ve iskelet kası damarlarını genişletir. Sindirim sisteminin peristaltik hareketlerini yavaşlatır, salgılarını azaltır. Sindirim ile ilgili işlevler pasif hâle gelir. Göz bebeklerini genişletir. Kanın glikoz seviyesini yükseltir. Ter salgısını artırır. Tükürük salgısını azaltır.

Cevap A

8- Sinir hücreleri impuls olarak uyarılabilir ve bu impulsları başka nöron ya da hücrelere iletebilir. Her bir nöronda, bir gövde ve bu gövdeyle bağlantılı olan akson ve dendrit adı verilen iki tip uzantı bulunur. Hücre tipine göre değişiklik göstermekle birlikte hücreye gelen impulsları (sinirsel uyarılar) alan çok sayıdaki uzantı dendrit olarak adlandırılır. Sinir teli (akson) ise hücre gövdesinden çıkan uzun ve tek uzantıdır. Dendritler aldıkları sinirsel uyarıyı (impuls) gövdeye doğru, aksonlar ise gövdeden aldıkları sinirsel uyarıyı başka bir sinir hücresi veya vücut hücresine iletmekle görevlidir.

Cevap C

9- Kaslar, sinir sistemi bağlantıları olmadan bir fonksiyona sahip olamazlar. Kaslara gelen motor sinirler, kaslarda bulunan liflere kasılma uyarısını getirir. Kimyasal olan bu uyarı, sinirden iskelet kası hücrelerine geçer ve impulslar nöromusküler kavşağa ulaşır. Akabinde iskelet kası hücresinde asetilkolin denilen nörotransmitteri (maddeyi) açığa çıkarır. Açığa çıkan asetilkolin sodyum kanallarının reseptörlerine bağlanır ve depolarizasyon olayı başlar. Meydana gelen aksiyon potansiyeli sarkolemma ve transvers tübüller boyunca yayılarak sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum (Ca^{2+}) salınımına sebep olur. Salınan kalsiyum, iskelet kası proteini olan troponine bağlanır ve aktin ve miyozin filamentlerini uyarır. Böylece kasılma süreci gerçekleşir.

Cevap B

10- Aksiyon potansiyeli, sinir hücresinin elektrik sinyallerini ilettiği, hücrenin elektriksel zar potansiyelinin kısa zamanda aniden yükselmesi veya azalmasıdır. Potasyum hücre içerisinde, sodyum ise hücre dışında daha yoğun şekilde bulunur. Aynı zamanda hücre içinde negatif, hücre dışında pozitif potansiyele sahiptir. Bu dönem, polarizasyon dönemi olarak adlandırılır. Hücre uyarıldığı anda hücre zarının seçici geçirgenliği biter ve sodyum hızlı bir şekilde hücre içerisine girer. Bu döneme polarizasyonun kaybolması anlamında, depolarizasyon denir. Sodyumun içeriye girmesinden sonra bu geçiş durdurulup potasyum geçişi gerçekleşir. Böylelikle potasyum iyonu bir anda hücre dışına doğru gider ve elektriksel yük başlangıçtaki pozisyona dönmeye başlar. Bu döneme, repolarizasyon (polarizasyonu yeniden kazanma) denir. Bu dönemden sonra polarizasyon dönemi ve tekrar dinlenme pozisyonuna geçiş süreci başlar. Aynı zamanda potasyum devamlı hücre içerisine, sodyum ise devamlı hücre dışına gönderilerek ters olan iyon dağılımı normale döndürülür.

Cevap B

11- Nöromusküler kavşakta motor nöronun iskelet kasına impulsların iletiminde görev alan asetilkolin, kas hücresinde bulunan özelleşmiş hücrelerden kalsiyum iyonunu açığa çıkarır. Bu soru detaylı olarak 9. soruda açıklanmıştır.

Cevap D

12- Kaslarda meydana gelen aksiyon potansiyeli, sarkolemma ve transvers tübüller boyunca yayılarak sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum (Ca^{2+}) salınımına sebep olur. Bu soru detaylı olarak 9. soruda açıklanmıştır.

Cevap C

13- Çizgili kaslara uyarının iletilmesinde görev alan asetilkolin vasıtasıyla kas hücresinde bulunan özelleşmiş hücrelerden açığa çıkan kalsiyum, troponine bağlanır.

Cevap A

14- Bir kasın eşik değerin aşağısındaki uyarılara tepki vermemesi, eşik değerin üstündeki uyarılara ise aynı şiddette tepki vermesi ya hep ya hiç prensibi ile açıklanır. Bu prensibe göre bir sinir hücresindeki aksiyon potansiyeli büyüklüğü, uyarı büyüklüğüne bağlı değildir.

Cevap D

15- Kayan filamentler teorisine göre kasın kasılma durumunda A bandının boyu değişmez, aktin ve miyozin filamentlerinin boyu değişmez, I bandının boyu daralır, H bandı daralarak görünmez hale gelir, Z çizgileri birbirine yaklaşır, Sarkomerin boyu kısalır. Kasın gevşeme durumunda ise A bandının boyu değişmez, aktin ve miyozin filamentlerinin boyu değişmez, I bandının boyu uzar, H bandı yeniden görünür hale gelir, Z çizgileri birbirinden uzaklaşır, Sarkomerin boyu uzar.

Cevap A

5. BÖLÜM - ENDOKRİN SİSTEM

1- Antidiüretik hormonun (ADH) bir kısmı direkt beyne salınırken büyük kısmı da arka hipofizde kana salınmak üzere depolanır. Vücudun sıvı dengesini düzenlemek amacıyla böbreklerde geri emilim yaparak vücutta su tutulmasını artırır. Vücut susuz kaldığında, kan sıvı miktarı azaldığında bu hormonun salgısı artar ve vücudun daha fazla sıvı kaybetmesi önlenir.

Cevap A

2- Mutluluk hormonu olarak bilinen serotonin ve günlük uyku periyodunu düzenleyen melatonin hormonlarının salgılandığı yapı epifiz bezidir.

Cevap C

3- Stres hormonu olarak bilinen kortizol ve kandaki sıvı ile mineral dengesinin sağlanmasında görevli aldosteron hormonlarının salgılandığı yapı böbrek üstü (adrenal) bezlerdir. Ayrıca coşku, korku, öfke ve heyecan anlarında metabolizmanın hızlanmasını sağlayan noradrenalin (norepinefrin) ve adrenalin (epinefrin) hormonları salgılanır.

Cevap A

4- Ön hipofiz bezinden salgılanan ve fazlalığında "devlik (gigantizm)" durumunun, eksikliğinde ise "cücelik (dwarfizm)" durumunun görülmesine sebep olan hormon growth (büyüme) hormonudur.

Cevap E

5- Kandaki kalsiyum seviyesi düşerse parathormon salgılanır. Parathormon üç işleviyle kalsiyum seviyesini yükseltir: Kalsiyumun kemiklerden kana geçmesini sağlayarak, böbreklerden kalsiyumun atılmasını azaltarak ve D vitamininden kalsitriol oluşumunu sağlayarak.

Kalsitriol, kalsiyumun bağırsaktan emilimini ve böbreklerden geri emilimini artırarak kan kalsiyum seviyesini yükseltir. Kandaki kalsiyum seviyesi yüksekse kalsitonin hormonu salgılanır. Kalsitonin hormonu, kalsiyumun kandan kemiklere geçişini sağlayarak kan kalsiyum seviyesini düşürür.

Cevap D

6- Yapısında yer alan hemoglobin molekülü vasıtasıyla hücrelere oksijen taşıyan ve kanda en fazla bulunan çekirdeksiz hücreler eritrositlerdir (alyuvarlar). Ayrıca kan grubunun belirlenmesini sağlarlar.

Cevap C

7- Enfeksiyon sırasında sayıları artan, mikropları tanıyarak sistemi uyaran ve bu mikroplarla savaşmak üzere "antikor" denilen özel proteinleri üreten beyaz görünümlü ve çekirdekli hücreler lökositlerdir (akyuvarlar).

Cevap A

8- Bir yaralanma durumunda yaralanan bölgeyi ilk tamir etme ve kanın pıhtılaşma mekanizmasını aktive etme görevi olan hücreler trombositlerdir (kan pulcukları).

Cevap E

9- Kalp dört odacıktan oluşur. Triküspit kapak, sağ kulakçık (atrium) ve sağ karıncık (ventrikül) arasında bulunur. Pulmoner kapak, sağ karıncık (atrium) ile pulmoner arter (akciğer arteri) arasında bulunur. Mitral (biküspid) kapak, sol karıncık (ventrikül) ve sol kulakçık (atrium) arasında bulunur. Aort kapağı, sol karıncık (atrium) ile aort arasında bulunur.

Cevap D

10- Küçük dolaşım (pulmoner dolaşım), kalbe getirilen kirli kanın akciğerlere gönderilerek temizlenmesini sağlayan dolaşımdır. Küçük dolaşımın takip ettiği yol sırasıyla; sağ (ventrikül) karıncık, pulmoner arterler, akciğerler, pulmoner venler, sol (atrium) kulakçıktır.

Cevap B