

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

LABORATUVAR HİZMETLERİ

KAN ANALİZLERİ ÖNCESİ HAZIRLIK

Ankara, 2017

- Bu materyal, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| AÇIKLAMALAR | iii |
| GİRİŞ | 1 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 | 3 |
| 1. KAPİLLER KAN ALMA | 3 |
| 1.1. Kanın Yapısı | 3 |
| 1.1.1. Kan Plazması | 4 |
| 1.1.2. Kanın Hücreleri | 5 |
| 1.2. Kanın Canlı İçin Önemi | 7 |
| 1.3. Kapiller Kan Alma İşleminde Kullanılan Araç Gereçler | 8 |
| 1.4. Kapiller Kan Alınan Bölgeler | 9 |
| 1.4.1. Kulak | 9 |
| 1.4.2. Kuyruk | 10 |
| 1.4.3. İbik | 10 |
| 1.5. Kapiller Kan Alma Tekniği | 10 |
| 1.5.1. İşlem İçin Hayvanın Uygun Pozisyona Getirilmesi | 10 |
| 1.5.2. Bölgenin İşlem İçin Uygun Hale Getirilmesi | 10 |
| 1.5.3. İşlemin Yapılışı | 10 |
| 1.6. Alınan Kapiller Kanın Muhafazası | 11 |
| DEĞERLER ETKİNLİĞİ | 12 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 13 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 15 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 | 17 |
| 2. VENÖZ KAN ALMA | 17 |
| 2.1. Venöz Kan Alma İşleminde Kullanılan Araç Gereçler | 18 |
| 2.2. Kan Almak İçin Tercih Edilen Toplardamarlar | 21 |
| 2.3. Kan Alma İşleminde Turnike Uygulanması | 23 |
| 2.4. Toplardamardan (Venöz) Kan Alma | 23 |
| 2.4.1. Kan Alınacak Hayvanın Zapturaptı | 23 |
| 2.4.2. Kan Alma Yerinin Hazırlanması | 24 |
| 2.5. Kan Alma İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar | 27 |
| 2.6. Alınan Kanın Muhafazası | 29 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 30 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 33 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-3 | 35 |
| 3. KAN SERUMU HAZIRLANMASI | 35 |
| 3.1. Kanın Pıhtılaşma Mekanizması | 35 |
| 3.2.1. Uygun Şartlarda Bekleterek Kan Serumü Hazırlama | 38 |
| 3.2.2. Santrifüjle Kısa Sürede Hazırlama Tekniği | 39 |
| 3.3. Kan Serumü Hazırlarken Dikkat Edilecek Hususlar | 40 |
| 3.4. Kan Serumünün Muhafazası | 41 |
| 3.5. Kan Serumünün Bileşimi ve Kullanıldığı Yerler | 41 |
| DEĞERLER ETKİNLİĞİ | 43 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 46 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 48 |
| CEVAP ANAHTARLARI | 49 |

| | |
|---------------|----|
| KAYNAKÇA..... | 50 |
|---------------|----|

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|---|
| ALAN | Laboratuvar Hizmetleri |
| DAL | Gıda, Tarım ve Hayvan Sağlığı Laboratuvarı |
| MODÜLÜN ADI | Kan Analizleri Öncesi Hazırlık |
| MODÜLÜN SÜRESİ | 40/12 ders saati |
| MODÜLÜN AMACI | Bireye / öğrenciye kanda yapılacak incelemeler için hayvandan kan almaya ve alınan kandan serum elde etmeye yönelik bilgi ve becerileri kazandırmaktır. |
| MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI | <ol style="list-style-type: none">1. Hayvanlardan tekniğine uygun olarak kapiller kan alabileceksiniz.2. Hayvanlardan enjektör veya vakumlu tüp tekniğine uygun olarak venöz kan alabileceksiniz.3. Kan örneğinden oda sıcaklığında bekletme veya santrifüj yöntemlerine uygun olarak serum elde edebileceksiniz. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | <p>Ortam: Derslikler, laboratuvar ortamı, hayvan hastanesi, veteriner klinikleri, açık alan, hayvan barınakları</p> <p>Donanım: Bilgisayar, projeksiyon, internet bağlantısı, beyaz önlük, tulum, hayvan türüne özel zapturapt araç gereçleri, muayene eldiveni, turnike, vacutainer iğnesi, vakumlu kan alma tüpleri, vacutainer adaptörü, heparinli enjektör, kapiller tüp, tıbbi atık kutusu, plastik enjektör, iğne, dezenfektan solüsyon, uygun boyda tepsi, antiseptik solüsyon, alkol, pamuk, eğri makas, tıraş bıçağı, kağıt havlu, kan alma tüpleri, lanset, buzdolabı, öze, santrifüj, tüp sporu (standı), deterjan, çek pas, temizlik bezi, fırça, çizme, sabun, temiz su.</p> |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrencimiz,

Kan; vücutta birçok hayati işlevin yerine getirilmesinde görev almakla birlikte birçok hastalığın teşhis ve tedavisinde de önemli bir role sahiptir. Kan analizleri ve kanın incelenmesi; hayvan hastalıklarının en kısa sürede doğru olarak teşhis edilebilmesi, tedaviye zamanında başlanması ve doğru tedavi yöntemlerinin uygulanması açısından çok önemlidir.

Hayvanlarda oluşan hastalıkları bazen klinik belirtilere bakarak ve gözlemleyerek teşhis etmek mümkün değildir. Bazı hastalıklarda klinik belirtiler birbirine benzediği için hastalıkların ayırt edilmesi zorlaşır. Bu gibi durumlarda klinik belirtilerin laboratuvar muayeneleri ile desteklenmesi gerekir. Birçok hastalıkta kanın normal bileşiminde değişiklikler meydana geldiği için hekim tanı koymadan önce kan analizlerinin sonucunu görmek ister.

Hayvanlardan; hastalıkların teşhisi, benzer hastalıkların birbirinden ayrılması, tedavi sürecinin izlenmesi, kanın hematolojik, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve histopatolojik incelenmesi amacıyla kan örneği alınır. Kan numuneleri; hayvan hastaneleri, veteriner klinikleri, hastalık teşhis laboratuvarlarında ve hayvan barınaklarında alınabilmektedir. Kan alma işleminin hayvan açısından travmatik olması ve onları hırçınlaştırması nedeniyle işlem sırasında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun hareket edilmelidir.

Modülü tamamladığınızda; hayvan sağlığı laboratuvarında sık yapılan işlemlerden olan hayvanlardan kapiller ve venöz kan alma, alınan kan örneğinden kan serumu hazırlama ile ilgili bilgi ve becerilere sahip olacaksınız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Hayvanlardan, tekniğine uygun olarak kapiller kan alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hayvanlardan kapiller kan örneği almaya gereksinim duyulan durumları ve kapiller kanın özelliklerini araştırınız.
- Kapiller kan alırken dikkat edilecek hususları araştırınız.
- Hayvan haklarına riayet; kan alma işlemi sırasında hayvana eziyet etmeme, hayvan haklarını savunma, hayvan refahını sağlamada ilkeli hareket etme konularını araştırarak okul panosunda yayımlayınız.
- Edindiğiniz bilgilerden sunum dosyası hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

1. KAPİLLER KAN ALMA

Az miktarda kan örneğine ihtiyaç duyulan test ve analizler için tercih edilen kan alma yöntemidir.

Kapiller kan; periferik yayma, kanama zamanı belirleme, pıhtılaşma zamanı belirleme, alyuvar ve akyuvar sayımı, hemogloblin ölçümü, kan grubu tayini ve kan şekeri ölçümü gibi testler için alınır.

1.1. Kanın Yapısı

Atardamar, toplardamar ve kılcal damarlardan oluşan damar ağının içinde sürekli hareket hâlinde olan kan, plazma ve plazma içerisinde süspansiyon halinde bulunan kan hücrelerinden (eritrosit, lökosit ve trombositler) oluşur.

Kanın her hayvan türüne özgü farklı bir kokusu ve içerdiği tuzlar nedeniyle hafif tuzlu bir tadı vardır. Kanın ısısı beden ısısının biraz üzerindedir. Arterlerin kanı oksijenden zengin olduğu için açık kırmızı, venaların kanı ise koyu kırmızıdır.

Kanın özgül ağırlığı ırka, yaşa, cinsiyete göre değişmekle birlikte, su ve idrarinkinden oldukça yüksektir. Kan, protein içeriği ve şekilli elemanları nedeniyle viskozdur ve

viskozitesi suyun 5 katı kadardır. Dansitesi (yoğunluğu) 1,040-1,060 g/cm³ arasındadır. Kanın pH'ı ortalama 7,4 yani hafif alkali olup tampon çözeltilerin özelliğini gösterir.

Kanın önemli işlevlerini yapabilmesi, canlı vücudunda belli bir hacimde bulunması ile mümkündür.

Kan miktarı, canlı türü ve vücut ağırlığına göre farklılık gösterir. Bunlar;

| | |
|-------------------------|------------------|
| İnsanda | 1/13 |
| Koyun ve köpekte | 1/13 |
| Atta | 1/15 |
| Kedi, tavşan ve kobayda | 1/20 |
| Sığırda | 1/12 |
| Tavukta | 1/10-1/40 |
| Balıkta | 1/25'i kadardır. |

Yağlı ve besili hayvanlarda kan miktarı zayıf olanlara göre göreceli olarak daha düşüktür. Açlık, anemi, alyuvarların yıkımının arttığı durumlarda kan miktarı azalır. Gebelikte, kassel çalışmada, çevre ısısının yükseldiği durumlarda kan miktarı artar. Canlıdan kan miktarının 1/10'u alınabilir ve bunun canlıya bir zararı olmaz.

Tüm kanın %55-60'ı plazmadan %40-45'i hücrelerden meydana gelir.

1.1.1. Kan Plazması

Plazma; içerisinde büyük oranda su ile birlikte besin maddeleri, proteinler ve metabolitler gibi birçok katı maddeyi barındırır ve bunların dokulara ulaşmasını sağlar.

Kan plazması; %91 su, %7 plazma proteinleri %1,5 inorganik tuzlar ile karbonhidratlar, lipitler, enzimler, hormonlar ve vitaminlerden oluşur. Kanın temel protein içeriği; %60 albümin, %36 globülinler ve %4 fibrinojendir.

Albümin; proteinlerin en küçük molekülü olanlarından biridir. Albümin kanın ozmotik basıncının oluşumunda ve serbest yağ asitleri, bilirubin, iz elementler gibi birçok maddenin taşınmasında görevlidir. Ozmotik basınç, kan ile dokular arasındaki sıvı alışverişinde önemli rol oynar. Kanın ozmotik basıncının düşmesiyle, kandan hücreler arasına daha fazla sıvı geçer ve dokular arasında fazla sıvı birikimi sonucu ödem şekillenir.

Globülin; plazma globülinleri birçok değişik türdedir. Alfa ve beta globülinler çeşitli proteinleri bağlayarak çeşitli yerlere taşır. Gama globülinlerden ise hastalıklarda bağışıklık sağlayan savunma maddeleri yapılırlar.

Fibrinojen, kanın pıhtılaşmasında görevlidir. Fibrinojen molekülleri fibrin liflerine dönerek katılır ve pıhtılaşma meydana gelir.

Plazmada; kanın pıhtılaşmasında görevli proteinler, protein olmayan azotlu maddeler (üre, ürik asit, kreatinin), enzimler, hormonlar, vitaminler, mineraller gibi maddeler de bulunur. Plazma ayrıca; amino asitler, glikoz, yağ, kolesterol gibi organik maddeleri içerir. Kan proteinlerinden albümin, fibrinojen, protrombin gibi proteinler karaciğerde sentezlenir. Bu proteinlerin plazmadaki miktarı karaciğer hastalıklarında belirgin derecede azalır.

Plazmanın başlıca inorganik bileşenleri elektrolitlerdir. Bunlar; sodyum (Na^+), klor (Cl), kalsiyum (Ca^{++}), fosfat (PO_4), sülfat (SO_4) ve magnezyum (Mg^{++})' dur.

Plazmada, kanama esnasında kanın pıhtılaşmasını sağlayan koagülasyon faktörleri (Faktör I'den Faktör XIII'e kadar) vardır.

1.1.2. Kanın Hücreleri

Kan hücreleri plazma içinde dağılık halde bulunur. Kanın hücresel kısmı; alyuvar (eritrosit), akyuvar (lökosit) ve kan pulcukları (trombosit) adı verilen hücrelerden oluşur.

1.1.2.1. Alyuvarlar (Eritrositler)

Eritrositler; yapısındaki hemoglobin sayesinde kana kırmızı rengi veren, dokulara oksijen taşıyan, asit baz dengesini düzenleyen hücrelerdir. Kan hücrelerinin büyük bir bölümünü alyuvarlar oluşturur. Memeli hayvanların alyuvarları çekirdeksiz, kuşların, sürüngenlerin, amphibia ve balıkların alyuvarları çekirdeklidir. Kapiller damarlardan ve dar yerlerden geçerken kolaylıkla şekilleri değişebilir.

Alyuvarlar iki tarafı çukur, disk biçiminde bir yapıdadır. Bu yapı alyuvara küçük bir hacme karşılık geniş bir yüzey oranı sağlar. Böylece bol miktarda oksijen (O_2) ve karbondioksit (CO_2) taşıyabilirler.

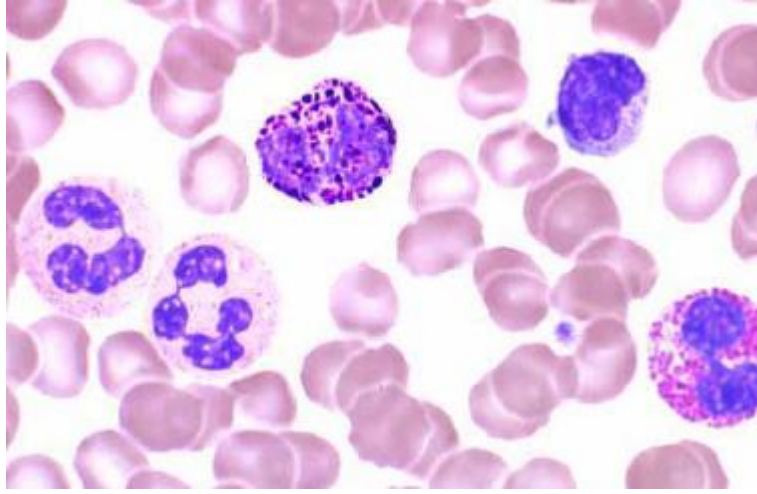
| Türü | Ortalama Değer ve Değişim Sınırları | Türü | Ortalama Değer ve Değişim Sınırları |
|-----------|-------------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| İnsan (E) | 5,4 (4,5 – 6,0) | Kedi | 7,5 (5,0 – 10,0) |
| İnsan (K) | 4,8 (4,0 – 5,5) | Domuz | 6,5 (5,0 – 8,0) |
| At | 9,5 (6,5 – 12,5) | Fare | 9,0 (8,0 – 12,0) |
| İnek | 7,0 (5,0 – 10,0) | Deve | 9,3 (6,4 – 12,2) |
| Koyun | 12,0 (8,0 – 16,0) | Tavşan | 5,7 (4,5 – 6,6) |
| Keçi | 13,0 (8,0 – 18,0) | Tavuk | 2,7 (2,14 – 3,15) |
| Köpek | 6,8 (5,5 – 8,5) | Balık (Sazan) | 0,8 (0,65 – 1,13) |

Tablo 1.1: İnsan ve bazı hayvan türlerinde alyuvar sayıları ($10^6/\text{mm}^3$)

Alyuvar sayıları hayvan türüne, ırkına, yaşına, cinsiyetine, bulunulan yerin yüksekliğine, çalışma ve dinlenme durumuna göre farklılık gösterir. Keçi, geyik, ceylan gibi hareketli hayvanlarda alyuvarların çapları küçük, fakat sayıları fazladır. Deve, lama, alpaka gibi türlerde alyuvarlar elips şeklindedir.

1.1.2.2. Akyuvarlar (Lökositler)

Akyuvarlar (lökositler, beyaz kan hücreleri); vücudu enfeksiyonlara karşı koruyan ve vücut savunmasında görev alan hücrelerdir. Akyuvarlar, alyuvarlardan daha az sayıdadır. Genel olarak hayvan türlerine göre keçilerde bir akyuvara 1300, koyunlarda 1200, atlarda 1000, sığırlarda 800, insanlarda 700, köpek ve kedilerde 600 alyuvar düşer. 1 mm³ kanda akyuvar sayısı binli sayılarla, alyuvar sayısı ise milyonlu sayılarla ifade edilir.



Resim 1.1: Alyuvar ve akyuvarlar

Akut enfeksiyonlarda akyuvarların sayısı artar. Akyuvar sayısının artmasına leukocytosis, azalmasına ise leukopenia olarak adlandırılır. Lenfoid doku tümörlerinde lenfosit sayısı artar, bu duruma lenfositoz adı verilir.

Kanda bulunan akyuvarlar, granülositler (granüllü) ve agranülositler (granülsüz) olarak iki gruba ayrılır.

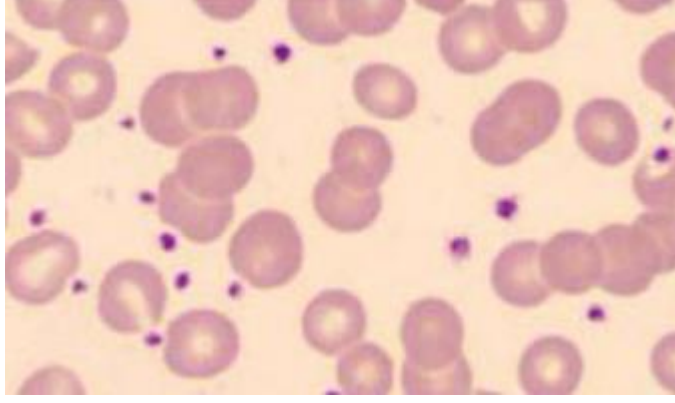
Granülositlerin, sitoplazmalarında granüller bulunur. Granüllü akyuvarlar nötrofil, eozinofil ve bazofil olarak adlandırılır.

Agranülositler olan akyuvarlar ise monosit ve lenfositlerdir. Bunlarda çekirdek tek parçalı olduğundan mononükleer hücreler denir.

1.1.2.3. Kan Pulcukları (Trombositler)

Trombositler; kanama anında pıhtı oluşturarak kanamayı durduran hücrelerdir. Kan pulcukları veya platelet de denir. Evcil hayvanların 1 mm³ kanında bulunan trombosit sayısı

200 ile 400 bin arasındadır. Sığır, köpek, kedi ve koyun kanlarında diğer hayvanlardan daha fazla, kanatlılarda ise evcil hayvanlardan daha azdır. Yaşam süreleri yaklaşık 3-5 gündür.



Resim 1.2: Kan pulcukları (Trombositler)

Dolaşım kanında sayılarının azalmasına trombopeni, artmasına ise trombositosis adı verilir. Kan damarının yaralanması sonucu başlayan kanamanın durdurulması için önce trombositler zedelenen alana yapışır ve burada bir tıkaç oluştururlar. Kan pulcukları kanamanın durdurulmasında ve pıhtılaşmada görevi olan hücrelerdir. Kanamanın durdurulması (hemostaz), iç ortamdaki dengenin sağlanmasında çok önemli bir durumdur.

1.2. Kanın Canlı İçin Önemi

Yaşamın devamı, vücuttaki doku, organ ve hücrelerin beslenmesi, onarımı kan yoluyla sağlanır. Kan yaşam için zorunludur. Vücuttaki hücreler arası bağlantıyı sağladığından, bağ doku grubu içerisinde yer alır. Başlıca görevi taşımadır ve birçok madde kan yoluyla doku ve organlara taşınır. Doku ve organlarda metabolizma sonucu oluşan artık maddeler ise yine kan yoluyla alınarak uzaklaştırılır. Kan, bu görevini dolaşım sistemi aracılığıyla gerçekleştirir.

Dolaşım sistemi kalp ve damarlardan oluşan bir sistemdir. Kan bu sistem içerisinde; sindirim kanalından aldığı besin maddelerini hücrelere, hücrelerden aldığı metabolizma son ürünlerini ise atılım organlarına taşır. Kan hücrelerinden alyuvarlar, içlerinde hemoglobin maddesi taşır. Hemoglobin sayesinde akciğerlerden O_2 'i alıp hücrelere taşırlar; hücrelerde oluşan CO_2 'i alıp akciğerlere getirirler. Endokrin bezlerden salgılanan hormonlar kan yoluyla vücutta taşınır. Vücut ısısının düzenlenmesi, vücuttaki su ve elektrolit dengesinin korunması kan yoluyla sağlanır. Kanda bulunan tampon sistemler sayesinde bedendeki hidrojen iyon konsantrasyonu (pH) düzenlenir. İnsanlarda ve hayvanlarda kanın pH'ı 7,4'tür. Kan hücrelerinden alyuvarların vücudun savunmasında önemli rolü vardır. Vücuda giren mikroorganizmalar etkisiz hale getirilir. Kanın kendi içinde bulunan pıhtılaşma faktörleri ile kan kayıpları önlenir.

Vücut hücrelerinin içinde bulunduğu ortamın (iç ortam) değişmez tutulması kan yoluyla sağlanır. İç ortamın değişmez tutulması, homeostasis (denge hali) terimi ile açıklanır ve bu durum vücudun normal fonksiyonları ve yaşamın devamı için gereklidir.

➤ **Kanın Görevleri**

- Kan, besin maddelerini veya bunların sindirim ürünlerini bağırsaklardan ve karaciğerden dokulara; dokulardan da karaciğere veya bir başka dokuya taşır.
- Kan, içerdiği alyuvarlar sayesinde akciğerler ile dokular arasında solunum gazlarının (O_2 ve CO_2) alışverişini ve taşınmasını sağlar.
- Kan, metabolizmanın üre ve ürik asit gibi artık ürünlerini atılmak üzere böbreklere, deriye ve karaciğere taşır.
- Kan, etkileriyle organların fonksiyonlarını uyarıcı veya yavaşlatan enzim, hormon, vitamin gibi maddeleri dokular arasında taşır.
- Kan, içerdiği lökosit, antikor ve antitoksinlerle organizmayı mikroorganizmalara karşı korur ve bağışıklık sistemini güçlendirir.
- Kan, vücudun elektrolit, su ve asit-baz dengesini düzenler.
- Kan, vücut yüzeyine yayılıp geri çekilerek vücudun ısınısını düzenler.
- Trombositler ve pıhtılaşma faktörleriyle gerektiğinde pıhtı oluşturur ve kan kaybını önler.

1.3. Kapiller Kan Alma İşleminde Kullanılan Araç Gereçler

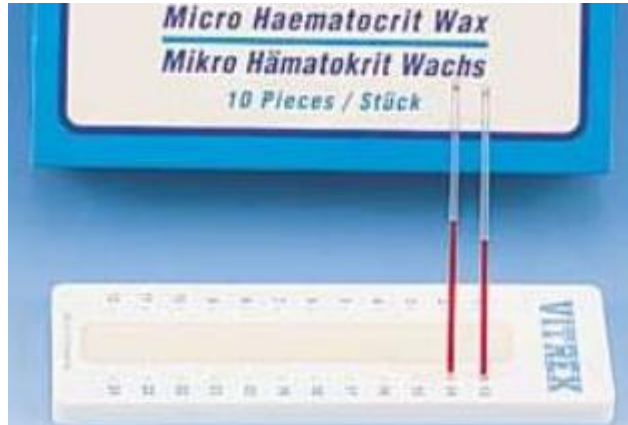
- Alkol
- Pamuk, gazlı bez
- Steril lanset
- Pipetler (mikropipet, kılcal pipet)



Resim 1.3: Lanset çeşitleri



Resim 1.4: Mikropipet çeşitleri



Resim 1.5: Kapiller (kılcal) pipet

1.4. Kapiller Kan Alınan Bölgeler

Hayvanlarda kapiller kan alma bölgeleri hayvan türüne göre değişiklik gösterir.

1.4.1. Kulak

Sığır, at domuz, koyun, keçi, köpek, kedi ve tavşan gibi hayvanlarda tercih edilir. Kulak ucu ya da kenarından alınır. Maymunda kulak kepçesi ya da parmaktan kan alınır.



Resim 1.6: Kedide kulaktan kapiller kan alınması

1.4.2. Kuyruk

Kobay, fare gibi küçük laboratuvar hayvanlarında kuyruk ucu kapiller kan alma için tercih edilen bölgedir.

1.4.3. İbik

Kanatlı hayvanlarda ibik ucundan kan alınır.

1.5. Kapiller Kan Alma Tekniği

Kapiller kan almak için gerekli araç gereç ve malzemeler önceden hazırlanmalıdır.

1.5.1. İşlem İçin Hayvanın Uygun Pozisyona Getirilmesi

Hayvanlardan kan örneği alırken dikkat edilmesi gereken en önemli husus çiftlik ya da ev hayvanlarının uygun şekilde tutulmasıdır. Zapturapt olarak bilinen bu işlem kan alan teknisyeni ısırma, tırmalama, boynuz vurma ve tepme gibi yaralayıcı davranışlardan korur. Aynı zamanda kan alma işleminin de güvenli ve tekniğe uygun şekilde yapılmasına olanak sağlar. Hayvan, Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Alanı Zapturapt ve Enjeksiyon dersi modüllerinde açıklandığı gibi, tekniğine göre tutularak uygun pozisyona getirilmelidir.

1.5.2. Bölgenin İşlem İçin Uygun Hale Getirilmesi

Kan alınacak bölge belirlenir. Gerekliyse bölge tıraş edilir. Sabunlu su ile yıkanarak temizlenir ve kurulanır.

1.5.3. İşlemin Yapılışı

Kan alınacak bölge, %70 izopropil veya etil alkol içinde bekletilmiş pamuk / gazlı bezle temizlenir.

Alkolün tamamen buharlaşması beklenir ya da steril kuru pamukla silinir.

Kan alınacak bölge tutularak tespit edilir.

Bölgeye küçük bir kesi uygulanır.

İlk çıkan kan damlası silindikten sonra, ardından açığa çıkan damlalar bastırılmadan nazik bir şekilde alınır.

Kan, kapiller tüplere kapiller etki ile de alınabilir.

Kanın kendiliğinden akması beklenmelidir. Kapiller kan alınan bölgeye aşırı basınç uygulanmamalıdır. Aşırı basınç, doku sıvısının kana geçmesine ve kanı sulandırmasına neden olur. Kanın sulanması sonuçları değiştirebilir.

Kan alınan bölgeye kuru bir pamuk ile tampon yapılır.

Kullanılan eldiven, pamuk parçaları vb. tek kullanımlık malzemeler atık kabına atılır.

İşlem kayıt altına alınır.



Resim 1.7: İnsanda kapiller kan alma işlemi

1.6. Alınan Kapiller Kanın Muhafazası

Alınan kapiller kan az miktarda olduğu için hızlı hareket edilmemesi halinde kuruyacağından kullanılamaz hale gelecektir. Bu nedenle kapiller kan almadan önce tüm hazırlıkların tamamlanmış olması gerekmektedir. Kapiller kan alındıktan sonra bekletilmeden seri bir şekilde işlem gerçekleştirilmelidir. Ayrıca işlem direkt güneş ışığı almayan bir ortamda gerçekleştirilmelidir.

DEĞERLER ETKİNLİĞİ

Aşağıda verilen etkinliği sınıf ortamında arkadaşlarınızla gerçekleştiriniz. “Hayvanlar üzerinde yapılacak işlemlerde nasıl hareket edilmelidir?” sorusunun cevabını sınıfta arkadaşlarınızla değerlendiriniz.

| | |
|-----------------------|---|
| Değer | Hayvan hakkı ve iş güvenliği |
| Konu | Hayvanlar üzerinde yapılacak işlemler |
| Etkinlikler | Hayvanlar üzerinde yapılacak işlemlerde iş güvenliği ve sağlığı kurallara uymanın önemi Hayvandan insana geçebilen hastalıklara karşı alınması gereken önlemler Hayvan hakkı ve refahını gözetmenin önemi İşlem öncesinde tekniğe uygun şekilde hayvanın uysal hale getirilmesinin önemi |
| Kavramlar | Sabır, iş güvenliği, zapturapt, sevgi, saygı, sağlık, hayvan refahı |
| Yöntem | Beyin fırtınası, grup tartışması, kavram haritası, değer açıklama, düz anlatım, soru cevap ve anlam haritası |
| Yaklaşımlar | Değer analizi Değer açıklama |
| Kazanımlar | 1. İş sağlığı ve güvenliğine dikkat etmenin önemini fark eder. 2. Hayvan hakkı ve refahını gözetir. 3. Hayvan üzerinde yapılacak işlemleri etik kurallara uygun yapmaya özen gösterir. 4. Yapılacak işleri sabırla yapmayı alışkanlık haline getirir. |
| Araç -Gereçler | Kalem, kâğıt, projeksiyon cihazı, tebeşir, bilgisayar, internet. |

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve öneriler doğrultusunda kapiller kan alma ile ilgili bir uygulama yapınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|---|
| ➤ Kişisel hazırlık yapınız. | ➤ Önlük ve eldiven giyiniz. ➤ Gerekirse maske kullanınız. ➤ Koruyucu güvenlik önlemlerini alınız. |
| ➤ Kan alma işlemi için gerekli araç gereci hazırlayınız. | ➤ Gerekli araç gereçleri kontrol ediniz. |
| ➤ Hayvanı zapturapt altına alarak kan alma için uygun pozisyona getiriniz. | ➤ İşlemin güvenliğini sağlayınız. ➤ Büyük Hayvanlarda Zapturapt ve Küçük Hayvanlarda Zapturapt modüllerini inceleyiniz. ➤ Kan alınmasını kolaylaştıracak ve yer çekiminden yararlanılacak şekilde tutunuz. ➤ Kan alma işlemi sırasında hayvana eziyet etmeme, hayvan refahını sağlamada ilkeli hareket etme prensiplerine dikkat ediniz. |
| ➤ Kan alınacak bölgeyi belirleyiniz. | ➤ Hayvan türüne göre en uygun yeri seçiniz. |
| ➤ Gerekiyorsa bölgeyi tıraş ediniz. | ➤ Bölgeyi temizleyerek işlem için uygun hale getiriniz. |
| ➤ Bölgeyi antiseptikle siliniz. | ➤ Kan alınacak bölgenin çevresini %70 lik izopropanolle doymuş gazlı bezle dairesel hareketlerle ve kan alma bölgesinden dışa doğru siliniz. ➤ Alkolün buharlaşmasını bekleyiniz. |
| ➤ Bölgeye küçük bir kesi uygulayınız. | ➤ Kesinin derinliğini ayarlayınız. ➤ Kan akışını uyarmak için bölgeye masaj yapmayınız. |
| ➤ İlk çıkan kanı atınız. | ➤ İlk çıkan kanı steril bir bezle silerek alınız. |
| ➤ Sonraki kanı alınız. | ➤ Bastırmadan nazik bir şekilde alınız. ➤ Kanı kapiller tüplere kapiller etki ile de alabilirsiniz. |
| ➤ Kesi uygulanan yere tampon uygulayınız. | ➤ Tampon için kuru bir pamuktan yararlanabilirsiniz. |

| | |
|--|--|
| ➤ Kan alma işleminde kullanılan araç gereçleri tıbbi atık kutusuna atınız. | ➤ Kan alma işleminde kullanılan araç gereçleri tıbbi atık yönetmeliğine uygun olarak atınız. |
| ➤ İşlemi kayıt altına alınız. | ➤ İşlemlle ilgili gerekli bilgileri yazınız. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- I Vücut sıcaklığının ayarlanması kan yoluyla sağlanır.
II. Hormonların vücutta taşınmasında kanın rolü vardır.
III. Vücuttaki su dengesinin korunmasında görevlidir.
IV. Alyuvarlarda bulunan hemoglobin akciğerden O₂'ni alır, hücrelere taşır, CO₂'i hücrelerden alır akciğere taşır.
Kanın görevleriyle ilgili yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
A) Yalnız I
B) I ve II
C) III ve IV
D) I, II ve III
E) I, II, III ve IV
- Aşağıdaki kanın yapısı ile ilgili bilgilerden hangisi **yanlıştır**?
A) Viskozitesi suya göre 5 kat daha fazladır.
B) Spesifik yoğunluğu (dansitesi) 1,040-1,060 g/cm³ arasındadır.
C) 100 cc kanın % 45'i şekilli elamanlar, %55'i plazmadır.
D) Toplardamarların (Venaların) kanı, bol oksijen taşıdığı için açık kırmızıdır.
E) Kanın pH'ı ortalama 7,4'tür.
- Aşağıdakilerden hangisi kapiller kan alınan bölgelerden **değildir**?
A) Memeli hayvanlarda kulak ucu
B) Küçük laboratuvar hayvanlarında kuyruk ucu
C) Memeli hayvanlarda vena jugularis
D) İnsanlarda parmak ucu
E) Kanatlı hayvanlarda ibik
- Aşağıdakilerden hangisi kapiller kan almada kullanılan malzemelerden **değildir**?
A) Lanset
B) Turnike
C) Pamuk
D) Antiseptik
E) Mikro pipet
- Aşağıdakilerden hangisi kapiller kan alma nedenlerinden birisi **değildir**?
A) Kan serumu elde etme
B) Kanama zamanı belirleme
C) Pıhtılaşma zamanı belirleme
D) Alyuvar sayımı
E) Froti hazırlama

6. Aşağıdakilerden hangisi kapiller kan alırken dikkat edilecek hususlardan **değildir**?
- A) Hayvan türüne göre uygun bölge seçilmelidir.
B) Kullanılan araç gereçler tıbbi atık kutusuna atılmalıdır.
C) Kan alınacak bölge mutlaka alkolle temizlenmeli, kurutulmalı, sonra kesi uygulanmalıdır.
D) Bölgenin yeterince kanlanması sağlamak için masaj uygulanmalıdır.
E) Kanın ilk damlası kuru bir pamukla silindikten sonra gelen kan damlası alınmalıdır.
7. Aşağıdakilerden hangisi kanın görevlerinden biri **değildir**?
- A) Akciğerlerden alınan oksijeni hücrelere taşır.
B) Sindirilen besin maddelerini sindirim sisteminden alıp dokulara götürür.
C) Hücre ve dokularda oluşan CO₂ ve metabolik artıkları sindirim sistemine taşır.
D) Organizmada su miktarının ve ozmotik basıncın dengede kalmasını sağlar.
E) Vücudun elektrolit ve asit-baz dengesini düzenler.
8. Aşağıdakilerden hangisi yapısındaki hemoglobin sayesinde kana kırmızı rengi veren, dokulara oksijen taşıyan ve düzenleyen kan hücresidir?
- A) Eritrosit
B) Lökosit
C) Trombosit
D) Plazma
E) Enzim
9. Aşağıdakilerden hangisi lökositlerin görevidir?
- A) Akciğerler ile dokular arasında solunum gazlarının alışverişini sağlamak
B) Vücut ısısını düzenlemek
C) Asit-baz dengesini düzenlemek
D) Gerekliğinde pıhtı oluşturmak ve kan kaybını önlemek
E) Organizmayı mikroorganizmalara karşı korumak
10. Aşağıdakilerden hangisi sığır, koyun ve tavşanda tercih edilen kapiller kan alma bölgesidir?
- A) Kuyruk ucu
B) İbik
C) Meme ucu
D) Kulak ucu
E) Vena jugularis

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Hayvanlardan enjektör veya vakumlu tüp tekniğine uygun olarak venöz kan alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çeşitli hayvan türlerinde venöz kan almada tercih edilen damarların hangileri olduğunu araştırınız.
- Venöz kan alma işleminde kullanılan araç gereçleri araştırınız.
- Edindiğiniz bilgilerden sunum dosyası hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

2. VENÖZ KAN ALMA

Çok miktarda kana ihtiyaç duyulan durumlarda, kapiller kan yerine venöz kan tercih edilir. Hastalıkların tanısında, kanın bileşenlerinde oluşan değişimleri ortaya koyabilmek oldukça önemlidir. Kan muayeneleri hayvan hastalıklarının teşhisine yardımcı olan önemli bir faktördür. Akut arpalama, akut beyin zarı yangısı, beyin konjesyonu, hava gazı, kükürt gazı, kükürtlü hidrojen ve karbon monoksit zehirlenmesi gibi hastalıklarda, kan analizleri yapmak, serum hazırlamak ve otohemoterapi (Hastanın damarından alınan kanın hemen aynı hastaya şırınga edilmesiyle uygulanan tedavi) yapmak gerektiğinde kan alınır.

İğne veya kanül yardımı ile istenen miktardaki kanın tekniğine uygun şekilde vücut dışına akıtılması işlemine “kan alma” denir.



Resim 2.1: Kan alma işlemi

2.1. Venöz Kan Alma İşleminde Kullanılan Araç Gereçler

➤ Zapturapt Araç Gereçleri

Hayvan türüne uygun Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Alanı Büyük Hayvanlarda Zapturapt ve Küçük Hayvanlarda Zapturapt modüllerinde açıklanan araç gereçler ve teknik kullanılmalıdır.

➤ Eldiven

Tek kullanımlık ve kişinin eline uygun büyüklükte olmalıdır. Lateks, vinil, polietilen ya da nitril olabilir.

➤ Turnike

Damar içi basıncı arttırarak venin daha kolay tespit edilmesi için turnike veya turnike gibi kullanılacak malzeme olmalıdır. Turnike uygulaması ile belirginleşen venlere hatalı giriş veya sinirlerin olası hasarı önlenir.

➤ Antiseptik

Kan alınacak bölgenin mikroorganizmalardan arındırılması için antiseptik kullanılmalıdır. Antiseptik olarak %70 isopropil ya da etil alkol kullanılmalıdır.

➤ Pamuk ve Gazlı Bez

Kan alımı yapılacak bölgenin temizlenmesi için antiseptik ile ıslatılmış küçük, önceden katlanmış gazlı bez ya da pamuk topçukları kullanılmalıdır.

➤ Steril Enjektör / Vacutainer Ve İğneleri

İğneler ölçü numaralarına (gauge) göre 15G-30G arası sınıflandırılmakta ve farklı renklerde kodlandırılır. Ölçü (gauge) numarası ile iğne çapı arasında ters ilişki vardır. Büyük ölçü numarası küçük çaplı iğneleri, küçük ölçü numarası ise büyük çaplı iğneleri ifade eder.

| Hayvan Türü | İğne Numarası (G) | Hayvan Türü | İğne Numarası (G) |
|-------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| At, Sığır | 16 - 19 | Kedi | 22 - 25 |
| Koyun, Keçi | 18 - 20 | Kanatlı, Tavşan | 22 - 26 |
| Köpek | 20 - 22 | Rat, Fare | 23 - 27 |

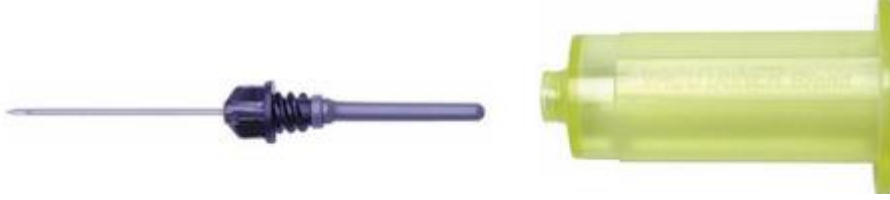
Tablo 2.1: Hayvan türüne göre kullanılacak iğne numaraları

Kan alınacak venin bölgesine, fiziksel özelliklerine ve alınacak olan kan hacmine göre uygun boyutta iğne ucu veya kelebek setler kullanılmalıdır. Kan alma malzemeleri arasında farklı boyutlarda tek kullanımlık, steril iğne ucu bulundurulmalıdır. Toplardamara girmek için uygun G'de iğne ve uygun uzunlukta şırınga seçilmelidir.

İğne ölçüsü gerekenden büyükse veni yırtarak hematom oluşmasına neden olabilir. Eğer iğne ölçüsü küçük ise kan alımı sırasında numunedeki şekilli elemanlar parçalanarak (hemoliz) yanlış laboratuvar test sonuçlarına neden olabilir.

➤ **Adaptör (Holder)**

Adaptör (holder) hem iğne hem de kullanılan kan alma tüpleri ile tam uyumlu olmalıdır.



Resim 2.2: Adaptör (holder) ve iğnesi

➤ **Kan Tüpleri / Vakumlu Tüpler**

Kan örneği cam veya polikarbonattan yapılmış tüplere alınır. Tüpler, kanın laboratuvara sağlıklı bir şekilde gönderilmesi için kullanılan materyallerdir.



Resim 2.3: Kan alma işleminde kullanılan tüp, adaptör ve iğne

Kan hücrelerini değerlendirmek veya kanın plazmasını elde etmek için kan, içinde pıhtılaşmayı önleyen madde (antikoagülan madde) bulunan tüplere alınır. Kan serumu elde etmek için kan içinde pıhtılaşmayı önleyen madde bulunmayan tüpe alınır. Uygun kan/katkı maddesi oranının sağlanması bakımından, tüpler üretici firmanın öngördüğü sıcaklık ve nem koşullarında saklanmalı ve son kullanma tarihlerinin geçmemesine dikkat edilmelidir.

| Kapak Rengi | Tüp İçeriği | Uygulanan Testler |
|-------------|----------------------------|---|
| Kırmızı | Silikon kaplı ya da boş | Serum eldesi / Biyokimyasal analizler / Toksikoloji |
| Sarı | Seperatör jel | Serum eldesi / Biyokimyasal analizler |
| Mavi | Sodyum sitrat | Plazma eldesi / Pıhtılaşma testleri |
| Mor | EDTA | Tam kan sayımı / Plazma eldesi |
| Yeşil | Heparin | Kan gazları, eritrosit analizleri, pH |
| Gri | NaF / EDTA | Glikoz, alkol, laktat |
| Siyah | Tamponlanmış Sodyum sitrat | Sedimentasyon |
| Pembe | EDTA | Kan grubu, antikor / titre testleri |
| Beyaz | Boş | İdrar, ACR, ozmolarite testleri |

Tablo 2.2: Kapak renklerine göre kan alma tüplerinin kullanılışları



Resim 2.4: Kan almada kullanılan vakumlu tüpler



Şekil 2.1: Vakumlu tüpe kan alınmasında kullanılan araç gereçler

➤ Kesici / Delici Atık Kutusu

Delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez, sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde “uluslararası biyotehlike amblemi ile “Dikkat Kesici ve Delici Tıbbi Atık” ibaresi taşıyan plastik kutu olmalıdır.



Resim 2.5: Tıbbi atık kutusu

2.2. Kan Almak İçin Tercih Edilen Toplardamarlar

Hayvan türlerinde kan almak için tercih edilecek toplardamarlar değişiklik gösterir.

At ve sığırlarda kan alma işlemi için en uygun toplardamar vena jugularis'tir. Vena jugularis'ten kan almak için en uygun nokta boynun orta üçte biriyle üst üçte birinin birleştiği yerdir. Bu noktanın 5-6 parmak altından turnike bağlanabilir.



Şekil 2.2: Sığır ve atta vena jugularis

Koyun ve keçilerde vena jugularisten veya köpeklerde olduğu gibi arka bacaklarda vena saphena parvanın ramus dorsalisinden ya da ön bacaklarda vena cephalica antebrachii'den kan alınabilir.

Köpek ve kedilerde kan alma işlemi için tercih edilen toplardamarlar ön bacakta vena cephalica antebrachii ve arka bacakta vena saphena parva'dır. Zorunlu durumlarda vena sublingualisten kan alma işlemi yapılabilir. Köpek yavrularında vena jugularis'ten de kan almak mümkündür.



Resim 2.6: Köpekte vena jugularis ve vena saphena



Resim 2.7: Vena cephalica antebrachii

Kanatlılarda dirsek ekleminin tam orta bölgesinde vena cutanea ulnaris kan alma işlemi için tercih edilir.

Tavşanda kulak venasından (Vena auricularis), sıçan ve farelerde kuyruk venasından (Vena caudalis) kan alınır.



Resim 2.8: Tavşanın kulak venasından kelebek seti ile kan alınışı

2.3. Kan Alma İşleminde Turnike Uygulanması

Turnike ile toplardamar içerisindeki kalbe doğru olan kan akışı engellenerek damarda dolgunluk oluşturulur. Bu sayede belirginleşen damar kolayca palpe edilerek iğne ile girilebilir hale gelir. Turnike, kan alınacak bölgenin üst kısmından (kalbe yakın tarafından) venöz dönüşü engelleyecek fakat arteriyel kan akımını engellemeyecek sıkılıkta ve kolayca açılacak şekilde uygulanır.

Kedi ve köpek gibi küçük hayvanlarda ekstremitte bölgesinden kan alırken insanlarda kullanılan lastik turnikeler kullanılabilir. At, Sığır, koyun ve keçi gibi hayvanlarda genellikle kan almada tercih edilen toplardamar boyun bölgesinde yer alan vena jugularis'tir. Burada kolayca damara girebilmek için seçim yerinin kalp tarafı olan alt bölgesine parmakla bastırarak basınç uygulanır.

Bazı kalın derili hayvanlarda ve işlem sırasında boyun kaslarını kasan hayvanlarda damarın tespit edilmesinde güçlüklerle karşılaşılabilir. Bu gibi durumlarda kan alma ipinden yararlanılmalıdır.

2.4. Toplardamardan (Venöz) Kan Alma

Enjektabl ilaçlar dâhil damar içine sıvı verilmesindeki genel kurallar kan almada da uygulanır. Hematolojik muayeneler için kan, sabahleyin aç karnına ya da sindirim sürelerinin dışında bedensel, ruhsal tam bir dinlenmeden sonra alınır.

2.4.1. Kan Alınacak Hayvanın Zapturaptı

Hayvanın hareket etmesini engellemek için zapturapt gerekir. At, sığır, koyun, keçi, kedi, köpek, tavşan, fare ve sıçan için zapturapt araç gereçlerine ihtiyaç duyulur. Kan alma işlemi için Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Alanı Zapturapt ve Enjeksiyon Dersine ait zapturapt modüllerinde açıklandığı şekliyle hayvanlar genellikle ayakta zapturapt altına

alınmalıdır. İyi yapılan zapturapt ile kan alma esnasında kan damarlarının ve diğer organların yaralanması önlenir. Genellikle büyükbaş hayvanlar ayakta dururken, küçük hayvanlar ise masa üzerinde oturtularak veya yatırılarak kan alınır. Sakin durmayan hayvanların gözleri bağlanarak görmeleri engellenmelidir.

Sinirli, inatçı ve fazla direniş gösteren hayvanlarda işlemi kolaylaştırmak için kan almadan önce sedatif, trankilizan veya nöroleptik ilaçlardan yararlanılır. Bazen kan alma işlemi için anestezi gerekirken genellikle hayvan uygun şekilde sabitleştirilirse işlem anestezişiz başarılabılır.

2.4.2. Kan Alma Yerinin Hazırlanması

Vene girileceğı zaman yerin iyi görülebilmesi için kıllar tıraşlanır veya kırılır. Kirli ise sabunlu su ile yıkanarak temizlenir ve kurulur. İşlem öncesi damara girilecek alan alkolle silinir.

Damarların çok iyi görülebilir hale getirilebilmesi için dilatasyon tekniklerinden biri kullanılabilir. Damara uygulanan basınç damarda bir miktar genişlemeye neden olacaktır. Isıtma da dilatasyon yapar. Tavşan kulağı, fare veya sıçan kuyruğı kullanıldığı zaman düşük wattlı lamba ısıtmak için kullanılabilir. Lamba aydınlatmayı da sağlayarak işlemi kolaylaştıracaktır. Damarlar alkolle temizlendikten sonra oksijenli gazlı bezle silinerek dilate olur. Alkolle ıslatılmış gazlı bezle derinin sert silinmesi yeterli dilatasyon yapacaktır.



Resim 2.9: Kan alma yerinin antisepsisi

2.4.2. Venöz Kan Alma Tekniğı

İğnenin vene girişi, normal koşullarda girişimin en yorucu kısmıdır. Venler kollabe olabilir, kayabilir bu nedenle girilmesi zordur. İğne tamamen ve dikkatli bir şekilde sokulmalıdır. İğne vene paralel olarak sokulur ve ucu longitudinal aks boyunca lümeneye çevrilir. Venden kan alma sırasında aspirasyon yavaş yapılarak kollaps önlenmelidir.



Resim 2.10: Köpekte vena saphena parva'dan kan alınması

2.4.2.1. Enjektörle Venöz Kan Alma

Kan alma işlemi için gerekli araç gereç hazırlanır.
Hayvan kan alınması için uygun pozisyona getirilir.
Kan alınacak toplardamarın bulunduğu bölge belirlenir.

Girilecek damar palpe edilir. Kan alınacak bölge alkol veya antiseptik madde ile silinerek antisepsi yapılır. Belirginleşen toplardamar (vena) elle yoklandıktan sonra kan akımının tersi yönde önce deriye ardından damara girilir.

Önce iğnenin keskin yüzü yukarı doğru tutularak damara girmek istenilen bölgenin yaklaşık 1-2 cm altından deriye 30-45°'lik açı ile sonra iğneyi yaklaşık 15°'lik açıya getirerek veni içine yavaşça sokup ilerleterek damara girilir. İğnenin 90°'lik bir açıyla tek bir hareketle batırılması ile de damara girilebilir.



Resim 2.11: İğne kesit yüzeyinin görünüşü



Resim 2.12: Köpekte vena cephalica antebrachii'den kan alınışı

Enjektör bulunan el oynatılmadan, serbest kalan el ile piston hafifçe geri çekilerek kan gelip gelmediği kontrol edilir. Kan görüldüğünde, serbest olan el ile turnike açılır.

Kan yavaşça enjektör içine çekilerek kan alma işlemi gerçekleştirilir.

Kan çekme işlemi bitince kuru pamuk tampon fazla bastırılmadan iğne yavaşça çıkarılır.

Hayvan gözlemlenir. Kan alınan tüpe gerekli bilgiler yazılır.



Resim 2.13: Vena jugularisten kan alma işlemi

2.4.2.2. Vakumlu Tüpe Venöz Kan Alma

Vakumlu kan tüpüne kan almak için, kan alma tüpü tutucusuna iğnesi vidalanır. İğnenin koruyucu bölümü çıkarılır.



Resim 2.14: Vakumlu tüple yapılan kan alma işlemi

İğne, kan alınacak venle hizalanıp 30 derecelik açı ile deri tabakasını geçip deriye paralel şekilde 15° dereceye küçültülerek vene paralel olarak 0,5 - 1 cm ilerletilir.

İğne yerine yerleştikten sonra tüp, tıpayı delmek ve vakumu boşaltmak amacıyla ileri (adaptöre doğru) bastırılmalıdır.

Venden tüp içine kanın yavaşça dolması sağlanır. Kan tüpün içine akmaya başladığında iğne hareket ettirilmeden turnike gevşetilir.

Kan alma tüpü kanla dolduğunda aktif olarak kullanılan elin başparmağıyla adaptörün bağlantı yerine basınç uygularken dolu kan alma tüpü adaptörden geri çekilir. Yerine ihtiyaç halinde başka tüp sokulur.

Yeterli kan numunesi alındıktan sonra turnike çözülür. İğne, (adaptörün yönü değiştirilmeden) üzerine kuru bir tampon kapatılarak damardan çıkarılır. Tampon üzerine 2-3 dakika bastırılarak tutulur.

Adaptör, iğnesi döndürülerek çıkarılır ve kesici-delici atık kutusuna atılır. Antikoagulanlı tüpte kan ile antikoagulanın karışması sağlanır.

Kullanılan malzemeler tıbbi atık kutusuna atılır. Eldivenler çıkarılır.

2.5. Kan Alma İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

Hayvanı strese sokmayacak şekilde sakin ve sabırlı davranmak gerekir.

Ödemli, morarmış ve vazokonstriksiyon (damar cidarlarındaki kas yapıların kasılması sonucu damar çapının azalması, ilgili damarın beslediği bölgeye giden kan akımının azalması) nedeniyle rengi solmuş yerden kan alınmaz.

Kan alınacak bölgenin incitilmemesi ve sıkılmamasına dikkat edilir. Sıkılırsa kan, hücreler arası suyu ile sulandığı gibi; hücrelerin normal biçim ve yapıları da bozulur.

Kan alınan yerde meydana gelen yangı nedeniyle kan tablosu deęiŖeceęinden, özellikle k¼¼k hayvanlarda daha ¼nceden kan alınan b¼lgeden kısa bir s¼re sonra tekrar kan alınmaz.

Bazen dokulara yapılan kesitlerden, tıkanma sonucu kan akmazsa damarları geniŖleterek kan ¼ıkmasını sağlamak i¼in, b¼lge xylof'le silinir ve gazlı bezle kurulanır.

Kanın hemoliz olmamasına dikkat etmek gerekir. Hemoliz, eritrositlerin par¼alanması sonucunda eritrosit i¼indeki hemoglobinin seruma ge¼mesidir. Hemolize olmuŖ kandan elde edilen kan serumu hemoglobin varlığından dolayı pembe renkli g¼r¼l¼r. Serumda hemoglobin konsantrasyonu 20 mg/dL'nin ¼zerinde olursa hemoliz olduğu g¼zle anlaŖılır. Hemoliz olması durumunda bir¼ok kan testi yapılamaz. Hemolize engel olmak i¼in;

- Kan alma sırasında sert hareketlerden ka¼ınılmalı,
- Enjekt¼r ve iğne tamamen kuru olmalı,
- Enjekt¼rdeki iğne ¼ıkartılıp kan, t¼plere boŖaltılmalı,
- Kanın konulacağı t¼p¼n kuru ve temiz olmasına dikkat edilmeli,
- Kan, iğneden fiŖkırılmamalı ve t¼p kenarından kaydırarak istenen hacimde dikkatli bir Ŗekilde aktarılmalı, kanın k¼p¼rmesine mani olunmalı,
- T¼plerin ağzı parafilm ile ya da kapaklı ise kapağı kapatılmalı,
- T¼p; oda ısısında kendi halinde (en az 20- 30 dakika) pıhtılaŖmaya bırakılmalı, sallanmamalı,
- T¼plerin i¼inde katkı maddesi veya antikoag¼lan madde varsa t¼pler yavaŖça 5- 10 kez alt ¼st edilerek ¼zenle karıŖtırılmalı,



Resim 2.15: T¼p¼n alt ¼st edilmesi ve spora yerleŖtirilmesi

- T¼pler, hi¼bir zaman ¼alkalanmamalı,
- Kanın bekletilmesi gerekiyorsa t¼p¼n ağzı kapalı serin bir yerde bekletilmeli, asla dondurulmamalıdır.

Her t¼p adapt¼re yerleŖtirildikten sonra vakumu bitene yani kendiliğinden kan alımı durana kadar beklenmelidir.

Tüplerin içine alacağı kan miktarı ve tüpün içindeki kan/antikoagülan madde oranları standart olarak belirlenmiştir. Eksik alınan numunelerde özellikle de EDTA ve sitrat gibi madde taşıyanlarda kan/antikoagülan madde oranı bozulacağı için çalışılacak test etkilenecektir.



Resim 2.16: Normal serum ve değişik derecelerde hemolize serumlar

2.6. Alınan Kanın Muhafazası

Test sonuçlarının doğruluğu için vücuttan alınan kanın hemen analiz edilmesi gerekir. Ancak çeşitli nedenlere bağlı olarak alınan kanın hemen incelenmesi her zaman yapılamayabilir. Testleri çalışmaya başlayıncaya kadar kan örneklerinin belirli bir süre bekletilmesi gerekiyorsa analize kadar soğukta tutulmalıdır. Kan içinde bulunan organik ve inorganik maddeler özellikle protein yapısındaki enzimler ve hormonlar, uygun şartlarda saklanmazlarsa denatüre olurlar. Bu maddelerin laboratuvarında analizleri sonucunda hem istenilen reaksiyon oluşmaz hem de miktarlarında belirli oranda azalmalar görülür. Bu nedenle kan örneklerinin saklama koşullarına uyulması gerekir.

Plazma veya serum şekilli elemanlardan santrifüj edilerek ayrılır. Bu işlem kan alındıktan sonra en geç 2 saat içinde yapılmalıdır. Serum veya plazma elde edildikten sonra +4 °C'de ağzı kapalı olarak yaklaşık 1 gün saklanabilir. Serum veya plazma kullanılarak yapılacak biyokimyasal analizlerde, materyaller oda ısısında en fazla dört saat içinde çalışılmalıdır. Eğer çalışılmayacaksa serum ve plazma içindeki pıhtı ve şekilli elemanlar mutlaka ayrıştırılmalıdır. Ağzı kapaklı tüplere konup +4°C'de buzdolabında saklanmalıdır. Bu şekilde muhafaza edilen materyallerden bilirubin ve askorbik asit analizi yapılmaz. Bilirubin ve askorbik asit gibi ışığa ve havaya duyarlı maddeler hemen çalışılmalıdır. İster oda ısısında ister buzdolabında veya derin dondurucu da olsun tam kan kesinlikle saklanmamalıdır.

Tam kan, sitratlı tam kan, EDTA'lı tam kan olarak uzun süre bekletmek, örnekteki elektrolit konsantrasyonlarında, enzimlerin aktivitesinde, hematoloji ve pıhtılaşma parametrelerinde çeşitli değişikliklere yol açar.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak toplardamardan kan alma ile ilgili bir uygulama yapınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| ➤ Kişisel hazırlık yapınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Önlük ve tek kullanımlık lateks veya vinil eldiven giyiniz.➤ Gerekirse maske kullanınız.➤ Koruyucu güvenlik önlemlerini alınız. |
| ➤ Kan alma işlemi için gerekli araç gereci hazırlayınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli araç gereçleri kontrol ediniz.➤ Alınacak kan miktarına karar veriniz.➤ İstenen testler için uygun sayı ve türde tüp ve iğneyi seçip hazırlayınız.➤ İğneyi enjektörün ucuna sıkı bir şekilde yerleştiriniz. |
| ➤ Hayvanı zapturapt altına alarak kan alma için uygun pozisyona getiriniz. | <ul style="list-style-type: none">➤ İşlemin güvenliğini sağlayınız.➤ Kan alınmasını kolaylaştıracak şekilde tutunuz.➤ Hayvan hakları evrensel kurallarını hatırlayınız. |
| ➤ Kan alınacak toplardamarın bulunduğu bölgeyi belirleyiniz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Hayvan türüne ve büyüklüğüne göre en uygun toplardamarı seçiniz. |
| ➤ Gerekiyorsa bölgeyi tıraş ediniz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Bölgeyi işlem için uygun hale getiriniz.➤ Toplardamarın görülebilir hale gelmesini sağlayınız.➤ Bölgenin temiz olmasına dikkat ediniz. |
| ➤ Bölgeyi antiseptikle siliniz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Kan alınacak bölgenin çevresinin antisepsisini %70'lik izopropanolle doymuş gazlı bezle silerek yapınız.➤ Kan alma bölgesinin merkezinden dışa doğru siliniz. |
| ➤ Enjektörü hazırlayınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Steril enjektör paketini, pistonun bulunduğu uçtan açınız.➤ Plastik koruyucu kısım üzerinde kalacak şekilde iğneyi enjektöre sıkı bir şekilde takınız.➤ Vakumlu tüpe kan alma durumunda kan alma tüpü tutucusuna iğnesini vidalayınız. |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Girilmek istenen toplardamarın üst bölgesine (kalp tarafına) turnike uygulayınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Turnikeyi venöz dönüşü engelleyecek fakat arteriyel kan akımını engellemeyecek sıkılıkta ve kolay açılabilir şekilde uygulayınız. ➤ Damarın kanla dolarak belirginleşmesini bekleyiniz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Girilecek damarı palpe ediniz. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Parmağınızın ucu ile dokunarak damarın yerini tespit ediniz. ➤ Deriyi gerdirerek toplardamarın kaymasını önleyiniz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjektörü aktif olarak kullanılan ele alınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ İğnenin koruyucu bölümünü çıkarınız. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Damara girmek istenilen bölgenin yaklaşık 1-2 cm altından deriye 30-45°lik açı ile giriniz. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ İğneyi keskin yüzü yukarı doğru gelecek şekilde tutunuz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ İğneyi 15°'lik açıya getirerek toplardamar içine yavaşça sokarak ilerletiniz. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dikkatli hareket ediniz. ➤ İğneyi damara paralel şekilde ilerletiniz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjektör bulunan elinizi oynatmadan serbest kalan elinizle pistonu hafifçe geriye çekerek kan gelip gelmediğini kontrol ediniz. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kan gelmezse işlemi tekrarlayınız. ➤ Vakumlu tüpe kan alırken iğne yerine yerleştikten sonra tüpü, tıpayı delmek ve vakumu boşaltmak amacıyla ileri (adaptöre doğru) bastırınız. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kan görüldüğünde serbest olan elinizle turnikeyi açınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kan akışını sağlayınız. ➤ Kan tüpün içine akmaya başladığında, iğneyi hareket ettirmeden turnikeyi gevşetiniz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kanı yavaşça enjektör içerisine çekiniz. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Damardan çıkmamaya dikkat ediniz. ➤ Vakumlu tüpe kan alırken vakum bitinceye kadar tüpe kan doldurunuz. ➤ Kanla dolan tüpü adaptörden çekiniz ve gerekliyse yerine başka tüp takınız. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kan çekme işlemi bitince kuru pamuğu fazla bastırmadan iğneyi yavaşça çıkartınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjektörün yönünü değiştirmeden damardan çıkınız. ➤ Kuru bir pamuğu kan alınan damar üzerinde bir süre basılı olarak tutunuz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hayvanı kontrollü bir şekilde serbest bırakınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hayvanı gözlemleyiniz. |

| | |
|--|--|
| <p>➤ Aldığınız kanı iğneyi enjektörden çıkardıktan sonra temiz ve steril bir tüpe aktarınız.</p> | <p>➤ Aktarma işlemini yavaş ve tüp kenarından kaydırarak dikkatli bir şekilde yapınız.</p> <p>➤ Kanın hemoliz olmaması için iğneyi enjektörden uzaklaştırdıktan sonra tüplere aktarınız.</p> <p>➤ Kan alınan tüpleri hiçbir zaman çalkalamayınız; yavaşça alt-üst ediniz.</p> <p>➤ Kanı, iğneden fişkırtmayınız.</p> |
| <p>➤ Tüpün ağzını sıkıca kapatarak tüpün içinde katkı maddesi veya antikoagülan varsa alt üst ederek karıştırınız.</p> | <p>➤ Tüpü 6-7 kez ve yavaşça alt üst ederek karıştırınız.</p> |
| <p>➤ Kan alınan tüpe gerekli bilgileri yazınız.</p> | <p>➤ Tüplerin karışmamasına özen gösteriniz.</p> |
| <p>➤ Kan alma işleminde kullanılan araç gereçleri tıbbi atık kutusuna atınız.</p> | <p>➤ Kan alma işleminde kullanılan araç gereçleri tıbbi atık yönetmeliğine uygun olarak atınız.</p> |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. At ve sığırlarda kan alma işlemi için en uygun toplardamar aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vena cephalica antebrachii
B) Vena facialis
C) Vena saphena parva
D) Vena jugularis
E) Vena sublingualis
2. Aşağıdakilerden hangisi kanın pıhtılaşmasını engelleyen maddeye verilen isimdir?
A) Koagülan
B) Antikoagülan
C) Fibrinojen
D) Fibrin
E) Trombüs
3. Aşağıdakilerden hangisi, venöz kan alma tekniğinde doğru bir uygulama **değildir**?
A) İğne vene paralel olarak sokulur ve ucu longitudinal aks boyunca lümenine çevrilir.
B) İğnenin keskin yüzü yukarı bakmalıdır.
C) Damara girildikten sonra kan enjektöre hızlıca çekilmelidir.
D) Vena elle yoklanır ve kan akımının tersi yönde önce deriye sonra damara girilir.
E) Kan alma öncesi bölge antiseptikle silinir.
4. Aşağıdaki kan tüpü çeşitlerinden hangisi serum eldesinde kullanılır?
A) Sarı kapaklı tüpler
B) Mor kapaklı tüpler
C) Açık mavi kapaklı tüpler
D) Koyu mavi kapaklı tüpler
E) Siyah kapaklı tüpler
5. Aşağıdaki uygulamalardan hangisi hemolize neden olabilir?
A) Enjektördeki kanı tüpe aktarırken iğnenin çıkartılması
B) Enjektör ve iğnenin tamamen kuru olması
C) Kan bekletilecekse tüpün ağzı kapalı serin bir yerde bekletilmesi, dondurulmaması
D) Katkı maddesi olan tüplerin yavaşça 5- 10 kez alt üst edilerek karıştırılması
E) Kanın iğneden hızlı bir şekilde akıtılması

6. Hayvanlardan kan numunesi alırken kan hücrelerinin zarar görerek parçalanması sonucu hemoglobinin açığa çıkmasına ne denir?
A) Hemogram
B) Hemofili
C) Eritrosit
D) Hemoliz
E) Hemoraji
7. Aşağıdakilerden hangisi venöz kan alma işleminde turnike uygulanmasının amacıdır?
A) Hemolizi önlemek
B) Kanamayı durdurmak
C) Damarın kanla dolarak belirginleşmesini sağlamak
D) Kanın tüp içerisine daha hızlı dolmasını sağlamak
E) Trombüs oluşturmak
8. Aşağıdakilerden hangisi damarın daha iyi görülebilir hale gelmesi (dilatasyon) için uygulanabilecek tekniklerden birisi **değildir**?
A) Damarın kalp tarafına basınç uygulamak
B) Damara ısıtma işlemi uygulamak
C) Damarı oksijenli gazlı bezle silmek
D) Damarı alkolle ıslatılmış gazlı bezle silmek
E) Damarı soğuk su ile ıslatılmış bezle silmek
9. Serum veya plazma kullanılarak yapılacak biyokimyasal analizlerde, materyaller oda ısısında en fazla ne kadar süre bekletilir?
A) 1 saat
B) 4 saat
C) 8 saat
D) 12 saat
E) 24 saat
10. Aşağıdaki seçeneklerde yer alan işlemlerden hangisinde venöz kan alma yöntemiyle kan alınması zorunlu **değildir**?
A) Serum elde etmek
B) Otohemoterapi için
C) Kan nakli
D) Analiz için çok miktarda kana ihtiyaç duyulması
E) Froti hazırlamak

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Kan örneğinden oda sıcaklığında bekletme veya santrifüj yöntemlerine uygun olarak kan serumu elde edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hastane ve hastalık teşhis laboratuvarına giderek niçin kan serumu hazırladıklarını araştırınız.
- Kan serumu hazırlanmasında kullanılan araç gereçleri ve yöntemleri araştırınız.

3. KAN SERUMU HAZIRLANMASI

Kan vücut içinde sıvı haldedir, vücut dışına çıkınca 5-8 dakikada pıhtılaşır. Pıhtılaşmadan önceki kana tam kan denir. Tam kandan şekilli elemanların ve pıhtının (fibrin) uzaklaştırılması ile elde edilen açık sarı, berrak sıvı serumdur. Plazma ise sadece hücrelerin uzaklaştırılmasıyla elde edilen kısımdır ve fibrinojen içerir.

3.1. Kanın Pıhtılaşma Mekanizması

Yaralanma olaylarında, damar bütünlüğünün bozulmasına bağlı olarak meydana gelen kanama bir süre sonra durur. Damar bütünlüğünün bozulmasına bağlı olarak meydana gelen kanamanın durması olayı hemostaz olarak tanımlanır. Hemostazda, kan damarları, doku faktörleri, plazma faktörleri ve trombositler birlikte görev alır.

Hemostaz, kanın damar içinde kalmasını ve vücudun korunmasını sağlayan mekanizmadır. Pıhtılaşma kanın önemli özelliklerinden biri olup yaraların iyileşmesi ve hemorajinin (çeşitli nedenlerle kanın damardan dışarı çıkması) önlenmesi için gereklidir. Sağlam damarlarda dolaşan kanın dışarı sızmasını önlemek ve travmaya uğramış damarlardaki kanamayı durdurmakta sırasıyla damar duvarı, trombositler ve pıhtılaşma mekanizması rol oynar. Kan damarında bir kesik meydana geldikten hemen sonra damar duvarı kontraksiyon (kasılma) yapar ve böylece kanın damar dışına çıkışı azalır.

Hemostaz, damarların kontraksiyonu, trombosit tıkaçı oluşması, fibrin ağı (pıhtı) oluşması ve fibrinoliz (fibrin ağının çözülmesi) olmak üzere dört basamakta gerçekleşir. Trombosit tıkaçı oluşumuna kadarki olaylar primer hemostaz olarak, fibrin ağı (pıhtı) oluşması da sekonder hemostaz olarak tanımlanır.

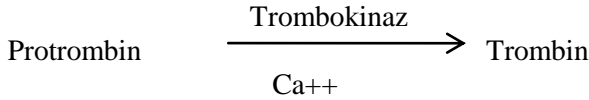
Trombositlerin pıhtılaşmadaki rolü, bunların lezyon bölgesinde bir trombosit tıkaçı teşkil etmeleri şeklinde olur. Kan damarında bir kesik meydana geldiği zaman trombositlerden adenazin difosfat açığa çıkar. Bu, trombositleri kümeleştirme özelliğine sahip bir nukleotiddir. Böylece trombositler birbirlerine tutunduğu gibi lezyona uğramış kollajene de tutunarak o bölgede bir trombosit tıkaçı meydana getirirler.

Damar duvarı ve trombositlerin bu etkileri kanın durmasına yeterli değildir. Devamlı kan basıncına ve dış etkilere fazla dayanamaz. Kandaki pıhtılaşma faktörlerinin etkileri ile fibrin şekillenmesini kapsayan pıhtılaşma mekanizması ile pıhtılaşma gerçekleşir.

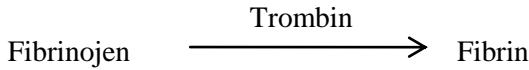
Damar dışına çıkan kan pıhtılaşır. Pıhtılaşmada temel reaksiyon, plazmada bulunan ve çözünür bir protein olan fibrinojenin çözünmeyen fibrin haline dönüşmesidir. Bunun için yine plazmada bulunan trombin adlı proteine gerek vardır. Pıhtılaşmada rol oynayan diğer faktörler gibi trombin de kanda inaktif formu olan protrombin halinde bulunur. Protrombinin trombine dönüşmesi için Ca^{++} iyonlarına ve pıhtılaşma faktörlerine ihtiyaç vardır. Karmaşık bir mekanizma ile aktışenen pıhtılaşma faktörleri protrombini trombine dönüştürür. Trombin de fibrinojenin fibrine dönüşmesini sağlar. Fibrin, yapışkan ince iplikler halinde ağsı bir yapıdır; birbirine yapışarak ve kanın şekilli elemanlarını da içine alarak çöker (pıhtılaşma), geriye sıvı faz (serum) kalır.

Kanın pıhtılaşmasında iki safha mevcuttur.

1. Safha;



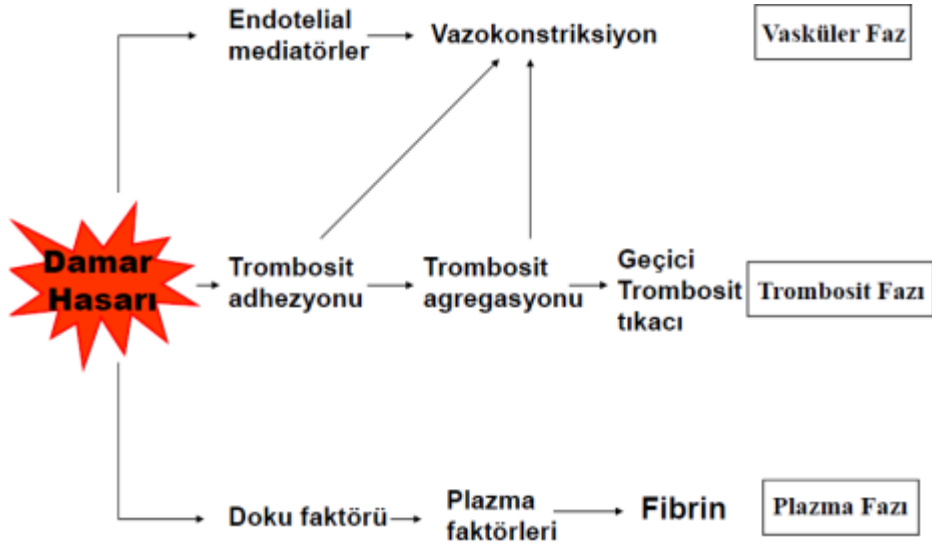
2. Safha,



Şekil 3.1: Pıhtılaşma şeması

Pıhtılaşma mekanizması ekstrensik ve intrensik olmak üzere iki yolla oluşur. Damardan alınan kan bir tüpe konularak yabancı bir yüzeye temas etmesiyle 4- 8 dakika içinde pıhtılaşır. Bu biçimdeki pıhtılaşma intrensik mekanizma ile olur. Eğer kana doku tromboplastini ilave edilirse pıhtılaşma 10- 15 saniyeden çabuk oluşur. Bu koşullarda pıhtılaşmanın oluşumu ekstrensik sistemle açıklanır. Kesilen bir damardan akan kanın kısa bir sürede pıhtılaşması, her iki mekanizmanın işbirliği ile sağlanır.

Sağlam damar endoteli ile temasta olan kanda pıhtılaşma faktörleri inaktif haldedir. Damar endotelinde en ufak bir zedelenme, doku tromboplastininin açığa çıkmasına neden olur ve ekstrensik sistemi faaliyete geçirir. Aynı zamanda, kanın zedelene damar kesiti ve subendotel doku ile temasa gelmesi sonucunda intrensik sistemin aktivasyonu başlar.



Şema 3.1: Pıhtılaşma mekanizması

Normal pıhtılaşma süreleri ortalama olarak; atlarda 10, sığırlarda 8, koyunlarda 4, köpeklerde 8, kedilerde 8, kanatlılarda 2 ve insanlarda 5 – 10 dakikadır.

| Hayvan türü | Fibrin oluşumu (sn) | Pıhtılaşma zamanı (dakika) | |
|-------------|---------------------|----------------------------|-----------------|
| | | Cam tüpte | Silikonlu tüpte |
| Tavşan | 195 | 4 | 11 |
| At | 215 | 6 | 13 |
| Köpek | 210 | 5 | 11 |
| İnek | 210 | 7 | 14 |
| Kedi | 210 | 4 | 12 |
| Koyun | 220 | 6 | 14 |
| Güvercin | - | 12 | 20 |
| Piliç | - | 16 | 22 |

Tablo 3.1: Bazı hayvanlara ait pıhtılaşma süreleri

➤ Antikoagülanlar

Kanın pıhtılaşması antikoagülan denilen bazı maddelerle önlenir. Pıhtılaşması önlenmiş kan bir tüpte kendi haline bırakılırsa kan hücreleri dibine çökerek üstte sıvı kısım olarak plazma ayrılır. Serumun plazmadan farkı, özellikle fibrinojen olmak üzere bazı pıhtılaşma faktörlerini içermemesidir. Bilirubin ve karotenler seruma sarı renk verirler. Pıhtılaşması önlenmiş kandaki eritrositlerin çökme hızı (sedimentasyon), teşhis için önemli ipuçları verir. Oksalat, sitrat, EDTA (etilen diamin tetraasetik asit) ve heparin, dikumarol ve türevleri kullanılan antikoagülanlardır.

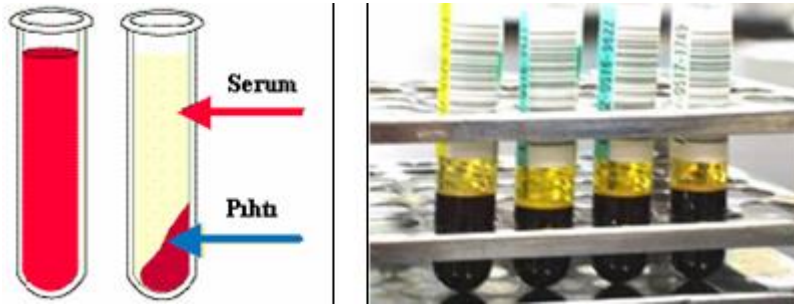
3.2. Serum Elde Etme Yöntemleri

Kan alma tüpüne alınan kan kendi haline bırakılırsa içerdiği şekilli elemanlar pıhtılaşma faktörleriyle birlikte çökerek ayrılır ve pıhtı oluşur. Pıhtının üzerindeki sıvı kısım serumdur. Pıhtı içinde fibrin, eritrosit, trombosit ve lökositler bulunur.

Serum numuneleri için gerekli miktarın yaklaşık iki katı kan alınmalıdır. Örneğin 2 ml serum için 4-5 ml kan alınır.

3.2.1. Uygun Şartlarda Bekleterek Kan Serumunu Hazırlama

Kan alındıktan sonra hiçbir işleme tabi tutulmadan hemolize neden olmadan yavaşça kan alma tüpüne boşaltılır. Tüpler 5 ya da 10 ml kan örneği ile doldurulmalıdır. Kanın tüpün çeperindeki silika partikülleri ile iyice temas etmesi için tüp, 5-6 kez yavaşça altüst edilmelidir. Tüp kesinlikle çalkalanmamalıdır. Oda sıcaklığında kendi haline bırakılır. Kısa bir süre sonra pıhtılaşma başlar ve 15-20 dakika içinde tüp kenarına yapışan bir pıhtı oluşur. Fibrinojen fibrin haline geçerken kan hücreleri (eritrosit, lökosit, trombosit) fibrinle birlikte çöker. Temiz ve kuru ince bakır bir telle tüpün iç cidarından pıhtı ayrılır. Bu işlem yapılırken, eritrositlerin parçalanarak hemoliz olmaması için pıhtı zedelenmemelidir.



Resim 3.3: Kan serumu

Tüp içerisindeki kan oda sıcaklığında 4 saat bekledikten sonra +4 °C de buzdolabında pıhtılaşmış kandan serum ayrılana kadar yaklaşık bir gece bekletilir. Pıhtı alt tarafta kan serumu üstte olacak şekilde kan serumu ayrılır. Daha sonra kan serumu bir pipet yardımıyla pıhtıya değdirmeden alınır ve temiz bir tüpe aktarılır.

3.2.2. Santrifüjle Kısa Sürede Hazırlama Tekniği

Santrifüj; bir motorla olağanüstü bir dönme hareketi verilen ve bir sıvı içinde süspansiyon hatta emülsiyon halindeki katı parçacıklara (hücreler, alyuvarlar, bakteriler) merkezkaç kuvvet uygulayarak ayrışmalarını sağlayan laboratuvar aletidir. Bu işlemdede ağır olan partiküller altta toplanır.

Damardan alınan kan, hemolizi önlemek için yavaşça bir santrifüj tüpüne boşaltılır. İçindeki pıhtılaşma faktörünün etkisini artırmak için yavaşça 5-6 defa alt üst edilir. Kanın pıhtılaşması için oda sıcaklığında kendi haline bırakılır. Kısa bir süre sonra pıhtılaşma başlar ve 15-20 dakika içinde tüp kenarına yapışan bir pıhtı oluşur. Kan alındıktan yarım saat sonrasında temiz ve kuru bakır bir telle tüpün iç cidarından pıhtı ayrılır. Bu işlem yapılırken pıhtı zedelenmemelidir. Aksi halde eritrositler parçalanarak hemoliz olabilir.



Resim 3.4: Kan tüplerinin santrifüj cihazına yerleştirilmesi

Santrifüje tüplerin yerleşimi karşı tarafın ağırlığı ile eşit ve simetrik olmalıdır. Rotorun dengesizliği titreşime neden olur. Bu da cam tüplerin kırılmasına ve cihazın aşınmasına neden olur.

Eşit ağırlıktaki kan tüpleri santrifüjün godelerine karşılıklı gelecek şekilde yerleştirilir. Santrifüjün kapağı kapatılır ve devir ayarı 3000 rpm'ye ayarlanır. 3000 rpm devirde 10 dakika santrifüj edilir. Santrifüj işlemi bittiğinde dönme hareketi kendiliğinden durana kadar beklendikten sonra santrifüjün kapağı açılır. Santrifüj olan kan tüpleri çıkarılır ve tüp sporuna yerleştirilir.

Üstte kalan açık sarı, berrak sıvı serumdur. Serum eldesini hızlandırmak ve kolaylaştırmak için son yıllarda özel jel içeren santrifüj tüpleri kullanılmaktadır. Eğer jelli tüp kullanılmamışsa Üstteki berrak kısım (ayrılmış serum) tek kullanımlık pipet uçlu bir otomatik pipetle temiz ve steril bir serum tüpüne aseptik şartlarda aktarılarak serum elde edilir. Tüpün ağzı sıkıca kapatılır. Tüplerin üzerine hayvana ve işleme ait bilgiler cam kalem ile yazılır veya numune etiketlenir. Bu numune artık taşınabilir veya saklanabilir.

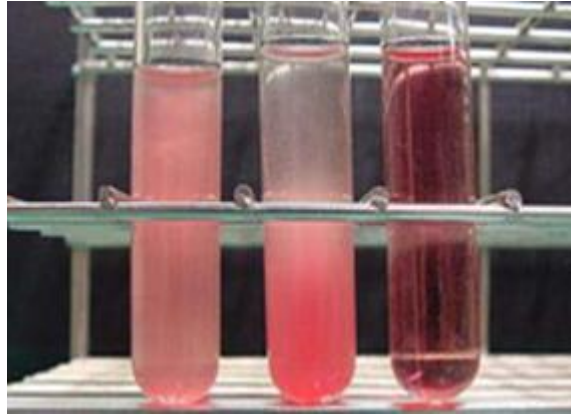


Resim 3.5: Serumu pıhtıdan ayırma

3.3. Kan Serumu Hazırlarken Dikkat Edilecek Hususlar

Bir kez santrifüj edilmiş fakat serum ayrımı tam gerçekleşmemiş kan örneğini tekrar aynı jelli tüp içerisinde santrifüj etmek çok sakıncalıdır. İkinci kez santrifüj etmek hücre hasarına neden olacağından hücre içeriği ortama salınır ve matriksi hasara uğramış jelden sızıp seruma karışabilir. Bu durum özellikle bazı elektrolit, eser element ve enzim testlerini etkileyebilir. Bu nedenle tam ve doğru serum elde edilemediğinde jelin üzerindeki serum, serum tüplerine aktarılarak tekrar santrifüj edilir.

Kandan serum eldesi işlemleri sırasında hemoliz oluşursa hemoglobinin kan serumuna geçmesi sonucu pembe renkli bir görünüm oluşur. Hemolizli veya bulanık serumlar birçok tetkik için uygun değildir. Yeniden örnek alınmalıdır. Hemolize neden olmamak için enjektörle alınan kan örneklerinin tüpe aktarılması iğne çıkarılarak yapılmalıdır.



Resim 3.6: Hemolize olmuş kandan elde edilmiş serum



Resim 3.7: Santrifüj edilmiş kanda hemoliz kontrolü

3.4. Kan Serumunun Muhafazası

Serum örneği ilgili laboratuvara gönderilene kadar +4 °C de saklanmalı ve soğuk zincir kurallarına uygun olarak 24 saat içinde gönderilmelidir. 24 saatten fazla bekletilen serum +4 °C de saklanmış olsa dahi bakteri üremesi olabilir. Bu nedenle serumun dondurulması daha doğrudur. Dondurularak saklanan biyolojik materyallerin organik ve inorganik miktarlarında küçük oranda azalmalar görülür.

Serum örnekleri 24 saat içinde gönderilemiyorsa -20 °C de dondurularak saklanmalı ve laboratuvara donmuş olarak buz kutuları içinde ulaştırılmalıdır. Serumlar dondurulmuş olarak saklanıyorsa asla çözündürülmemelidir. Tekrarlayan donma ve çözünme işlemleri serum IgM antikor düzeylerini etkiler.

Dondurulan materyalden analiz yapılırken önce +4 °C de buzdolabında bekletilir. Daha sonra oda ısısına eşit su bulunan kapta bekletilerek çözülmesi beklenir. Çözülme olduktan sonra tüp, alt üst edilerek karıştırılır. Bir süre kendi halinde bekletilip homojen hale geldikten sonra kullanılır.

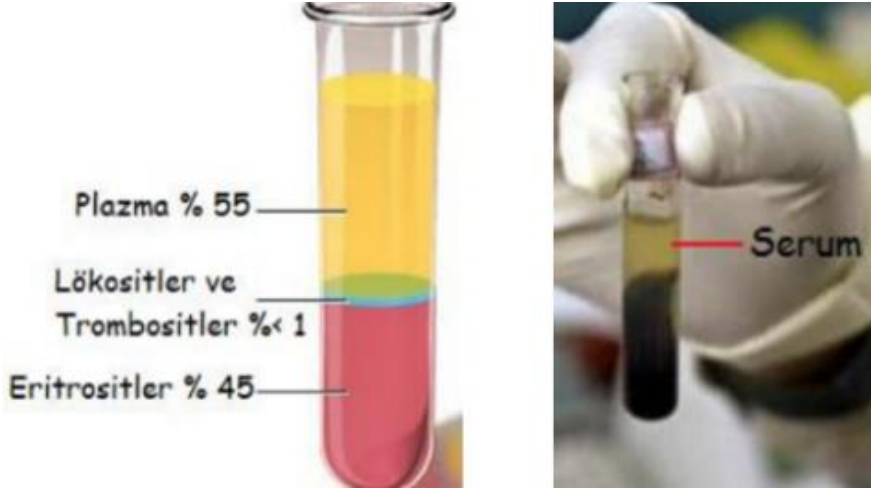
Küçük yerlerde yapılamayan tahlillerin daha büyük merkezlerde yapılması veya biyolojik materyallerin referans laboratuvarlarına gönderilmesi gerekebilir. Örnekler laboratuvara mümkün olan en kısa sürede gönderilmelidir. Numuneler, dökülmeyecek şekilde ağız iyi kapanabilen özel kaplarda gönderilmeli, cam malzeme yerine kolay kırılmayan polietilen veya polipropilen malzemeler kullanılmalıdır.

Her örnek ayrı bir plastik poşetin içine konulmalıdır. Örnekler buz kutuları içinde merkeze yerleştirildikten sonra çevresi buz aküleri ile desteklenmeli ve taşıma sırasında hareket etmeyecek şekilde sabitlenmelidir. Bu tip taşıyıcılarla numune gönderilecekse numunenin hedef yere varacağı zaman dikkate alınmalıdır. Gönderilecek numune ile birlikte gerekli tüm bilgiler detaylı bir şekilde yazılmalıdır.

3.5. Kan Serumunun Bileşimi ve Kullanıldığı Yerler

Damarlar içinde sürekli hareket hâlinde canlı bir sıvı olan kan, plazma ve kan hücrelerinden oluşur. Kanın %55'i plazma denilen sıvı bölümdür. Kanın %45'i ise plazma

içinde bulunan kan hücreleridir. Kan serumu, kan pıhtılaştıktan sonra ayrılan sarı ve berrak sıvı kısımdır. Plazmadan farkı içinde fibrinojen bulunmamasıdır. Çünkü pıhtılaşma sırasında fibrinojen fibrine dönüşerek pıhtıyı oluşturur.



Resim 3.8: Plazma ve serum

Serum organizma için gerekli yapı taşlarını, makromolekülleri, vitamin ve hormonları, metabolizma son ürünlerini, doku enzimlerini, anorganik maddeleri homojen olarak bulunduran hücrelerden ve pıhtılaşma faktörlerinden arınmış kan sıvısıdır.

Bileşimindeki maddeler organik ve inorganik olmak üzere iki grupta toplanabilir. Organik maddeler azotlu ve azotsuz bileşiklerden oluşur.

Azotlu maddeler; albumin, globulin, üre, ürik asit, kreatin, kreatinin, amino asitler, glutatyon, bilirübindir.

Azotsuz maddeler ise; glikoz, trigliserit, kolesterol, serbest yağ asitleri, safra asitlerinden oluşur.

Çeşitli hastalıkların teşhis edilebilmesi için kan serumunun kimyasal bileşiminin bilinmesi önemlidir. Çünkü hastalıklara bağlı olarak kan serumunun bileşiminde değişiklikler meydana gelir.

Kan serumundan genellikle serum içerisinde bulunan organik ve inorganik maddelerin miktarının belirlenmesi amacıyla yararlanılır. Kan serumunun içerisinde bulunan maddeler ve bu maddelerin miktarındaki değişimler hastalıkların teşhisinde önemlidir. Kan serumu bileşiminde bulunan antikorlar sayesinde hasta hayvana uygulanarak bazı hastalıkların tedavisinde de kullanılır.

Kan serumu veya plazmasında protein, glikoz, üre, kreatinin, safra asitleri, amonyak, sodyum, klor, potasyum, kalsiyum, fosfor, çeşitli enzimler, hormonlar, vitamin ve mineraller, vücuttaki metabolizma sonucu ortaya çıkan çeşitli ara ve son maddelerin miktarlarına bakılır.

DEĞERLER ETKİNLİĞİ

Aşağıda verilen etkinliği sınıf ortamında arkadaşlarınızla gerçekleştiriniz.

“Kan serumu numunelerinin karışması durumunda oluşabilecek olumsuz durumlar nelerdir?” sorusunun cevabını sınıfta arkadaşlarınızla değerlendiriniz.

| Değer | İş disiplini |
|----------------|--|
| Konu | Numunelerin kayıt altına alınması |
| Etkinlikler | Her bir hayvana ait kan numunesinin kayıt altına alınmasının önemi Numunelerin karışma nedenleri Kan numunelerinin karışmasının sonuçları |
| Kavramlar | İş disiplini, sorumluluk, numune, kayıt |
| Yöntem | Beyin fırtınası, grup tartışması, kavram haritası, değer açıklama, düz anlatım, soru cevap ve anlam haritası |
| Yaklaşımlar | Değer analizi Değer açıklama |
| Kazanımlar | 1. İş disiplinin önemini fark eder. 2. Her numuneyi kayıt altına almaya özen gösterir. 3. Numunelerin karışmasının olumsuz sonuçlarını bilir. 4. İşlerin düzgün yürümesi için plan ve program dahilinde çalışmaya özen gösterir. 5. Yapılacak işleri dikkatli bir şekilde yapmayı alışkanlık haline getirir. |
| Araç -Gereçler | Kalem, kâğıt, projeksiyon cihazı, tebeşir, bilgisayar, internet. |

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak santrifüjle kan serumu hazırlayınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|---|
| ➤ Kişisel hazırlık yapınız. | ➤ Önlük giyiniz. ➤ Eldiven takınız. ➤ Koruyucu güvenlik önlemlerini alınız. |
| ➤ Araç gereçleri hazırlayınız. | ➤ İşleme başlamadan gerekli araç gereçlerinin tam olduğundan emin olunuz. ➤ Santrifüj cihazını çalışır duruma getiriniz. |
| ➤ Kan tüplerini pıhtılaşma için 30 dakika bekletiniz. | ➤ Tüpleri dik olarak kendi halinde bekletiniz. |
| ➤ Pıhtıyı tüpün iç çeperinden ayırmak için iğne öze veya bakır bir tel ile tüpün iç cidarından pıhtıyı ayırınız. | ➤ Bakır telin ince, temiz ve kuru olmasına dikkat ediniz. ➤ Pıhtıyı zedelememeye dikkat ediniz. |
| ➤ Tüpleri 10 dakika bekletiniz. | ➤ Tüpleri dik olarak kendi halinde bekletiniz. |
| ➤ Kan tüplerini kapatınız. | ➤ Kan tüplerinin ağızlarını parafilm ya da özel kapakları ile kapatabilirsiniz. |
| ➤ Kan tüplerini santrifüjün godelerine yerleştiriniz. | ➤ Tüplerin eşit ağırlıkta olmasına dikkat ediniz. ➤ Tüpleri santrifüjün godelerine karşılıklı gelecek şekilde yerleştirerek kapağını kapatınız. |
| ➤ 3000 devirde 10 dakika santrifüj ediniz. | ➤ Kanı santrifüj etmek için devir ayar düğmesini 3000 rpm'ye ayarlayınız. ➤ Santrifüjün zaman ayarını yapınız. |
| ➤ Santrifüj durunca kapağını açarak tüpleri çıkarınız. | ➤ Santrifüj süresi bitiminde aletin durmasını bekleyiniz. ➤ Elle müdahale ederek santrifüjü durdurmanın; hemolize, tüplerin kırılmasına ya da pıhtının dağılmasına neden olabileceğini unutmayınız |
| ➤ Tüpleri tüp sporuna yerleştiriniz. | ➤ Hemoliz olup olmadığını kontrol ediniz. |
| ➤ Üstte toplanan serumu ayrı bir tüpe alınız. | ➤ Serumu almak için pipet ya da otomatik pipet kullanınız. ➤ Pipetin ucunu, pıhtıya değdirmemeye dikkat ediniz. ➤ Serumu aktardığınız tüpün temiz, steril ve kuru olmasına dikkat ediniz. |

| | |
|---|--|
| <p>➤ Tüplerin üzerine hayvana ve işleme ait bilgileri cam kalemi ile yazınız.</p> | <p>➤ Etiketleme de yapabilirsiniz.</p> |
| <p>➤ Buzdolabında + 4°C’de saklayınız.</p> | <p>➤ Ağızlarının kapalı olduğundan emin olunuz.</p> <p>➤ Kısa süre için buzdolabında +4°C’de muhafaza ediniz.</p> <p>➤ Daha uzun süre bekletilecekse derin dondurucuda muhafaza ediniz.</p> <p>➤</p> |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kan pıhtılaştıktan sonra kanın sıvı kısmına verilen isimdir?
A) Flotasyon
B) Sedimentasyon
C) Kan serumu
D) Kan plazması
E) Hematokrit
2. Damardan dışarı akan kanın pıhtılaşma mekanizması ile durmasına ne ad verilir?
A) Serum
B) Trombokinaz
C) Antikoagülasyon
D) Hemoraji
E) Hemostaz
3. Aşağıdakilerden hangisi serum ve plazma ile ilgili **yanlıştır**?
A) Pıhtının üzerindeki sıvı kısım, serumdur.
B) Pıhtı içinde; fibrin, eritrosit, trombosit ve lökositler bulunur.
C) Antikoagülan madde ile kan karıştırıldığında plazma elde edilir.
D) Serumda, fibrinojen ve bazı pıhtılaşma faktörleri bulunmaz.
E) Plazmada fibrinojen yoktur.
4. Aşağıdakilerden hangisi kan serumunda bulunan kan bileşenlerinden **değildir**?
A) Su
B) Protein
C) Fibrinojen
D) İnorganik madde
E) Hormon
5. Aşağıdakilerden hangisi kanın pıhtılaşmasında görev alan hücredir?
A) Monosit
B) Eritrosit
C) Lökosit
D) Trombosit
E) Lenfosit

6. Aşağıdakilerden hangisi fibrinojene etki ederek fibrin ipliklerini oluşturur?
A) Protrombin
B) Protrombin aktivatörü
C) Trombositler
D) Trombin
E) Trombokinaz
7. Aşağılardan hangisi kanın pıhtılaşmasını engelleyen bir maddedir?
A) Heparin
B) Fibrinojen
C) Protrombin
D) Trombosit
E) Trombokinaz
8. Hemolize olmuş kandan elde edilen kan serumunun pembe renkli görülmesi aşağıdakilerden hangisinin varlığından kaynaklanır?
A) Kreatinin
B) Hemogloblin
C) Glikoz
D) Üre
E) Kolesterol
9. Aşağıdakilerden hangisi fibrin ipliklerinin kan hücrelerini ve plazmayı içine alarak kitle oluşturmaya verilen isimdir?
A) Serum
B) Pıhtı
C) Antikoagulan madde
D) Plazma
E) Buffy coat
10. Aşağıdakilerden hangisi kanın pıhtılaşmasında rol oynayan etmenlerden **değildir**?
A) Serum
B) Fibrinojen
C) Protrombin
D) Trombosit
E) Ca⁺⁺ iyonları

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanmadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| 1. Kanın yapısını öğrendiniz mi? | | |
| 2. Kanın canlı için önemini sıralayabilir misiniz? | | |
| 3. Kapiller kan alma işleminde kullanılan araç gereçleri biliyor musunuz? | | |
| 4. Hayvan türüne göre kapiller kan alınabilecek bölgeleri öğrendiniz mi? | | |
| 5. Kan alma işlemi öncesi farklı hayvan türlerinin zapturaptını yapabilir misiniz? | | |
| 6. Farklı hayvan türlerinden tekniğine uygun şekilde kapiller kan alabilir misiniz? | | |
| 7. Kan alma işleminde dikkat edilecek hususları öğrendiniz mi? | | |
| 8. Venöz kan almada kullanılan araç gereçleri biliyor musunuz? | | |
| 9. Kan almak için tercih edilen toplardamarların yerlerini öğrendiniz mi? | | |
| 10. Enjektörle tekniğine uygun şekilde venöz kan alabilir misiniz? | | |
| 11. Vakumlu tüple tekniğine uygun şekilde venöz kan alabilir misiniz? | | |
| 12. Alınan kanın muhafazasını yapabilir misiniz? | | |
| 13. Kanın pıhtılaşma mekanizmasını öğrendiniz mi? | | |
| 14. Serum elde etme yöntemlerini biliyor musunuz? | | |
| 15. Uygun şartlarda bekleterek kan serumu hazırlayabiliyor musunuz? | | |
| 16. Santrifüj tekniği ile kan serumu hazırlayabiliyor musunuz? | | |
| 17. Kan serumu hazırlarken dikkat edilecek hususları öğrendiniz mi? | | |
| 18. Kan serumunun muhafazasını öğrendiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|-----|---|
| 1. | E |
| 2. | D |
| 3. | C |
| 4. | B |
| 5. | A |
| 6. | D |
| 7. | C |
| 8. | A |
| 9. | E |
| 10. | D |

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

| | |
|-----|---|
| 1. | D |
| 2. | B |
| 3. | C |
| 4. | A |
| 5. | E |
| 6. | D |
| 7. | C |
| 8. | E |
| 9. | B |
| 10. | E |

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

| | |
|-----|---|
| 1. | C |
| 2. | E |
| 3. | E |
| 4. | C |
| 5. | D |
| 6. | D |
| 7. | A |
| 8. | B |
| 9. | B |
| 10. | A |

KAYNAKÇA

- ASLANBEY Dođan, **Veteriner Operasyon Bilgisi**, AÜ Veteriner Fakóltesi Yayınları, Ankara, 1986.
- ANTEPLIOĐLU Hayrettin, Erdoğan SAM SAR, Faruk AKIN, **Veteriner Genel Şirurji**, AÜ Veteriner Fakóltesi Yayınları, Ankara, 1981.
- BİLAL Tarık, Abdülkadir UYSAL, **İç Hastalıklar Kliniđine Giriş**, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Masüstü Yayıncılık, İstanbul, 1997.
- MEHMETOĞLU İdris, **Klinik Biyokimya Laboratuvarı El Kitabı**, Nobel Tıp Yayınları, Ankara, 2007.
- YILMAZ Baki, **Fizyoloji**, Hacettepe Taş Yayınları, Ankara, 1984.
- MEHMETOĞLU İdris, **Klinik Biyokimya Laboratuvarı El Kitabı**, Nobel Tıp Yayınları, Ankara, 2007.