

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

SAĞLIK HİZMETLERİ

**VÜCUT SIVILARI- ELEKTROLİTLERİ
VE KAN**

Ankara, 2015

- Bu modül, 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	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. VÜCUT SIVILARI VE ELEKTROLİTLER.....	3
1.1. Vücut Sıvıları.....	3
1.1.1. Suyun Vücuttaki Görevleri.....	4
1.1.2. Vücut Sıvılarının Dağılımı	5
1.1.3. Vücudun Sıvı Dengesi.....	6
1.2. Vücut Sıvılarındaki Elektrolitler	6
1.3. Asit Baz Dengesi.....	8
1.3.1. Asit Baz Dengesini Sağlayan Sistemler	9
1.3.2. Asit Baz Dengesizliklerinde Ortaya Çıkan Durumlar	10
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	15
2. KANIN YAPISI VE İŞLEVLERİ.....	15
2.1. Plazma.....	16
2.1.1. Plazma Proteinleri.....	16
2.2. Kan Hücreleri (Şekli Elementler)	17
2.2.1. Eritrositler (Alyuvarlar).....	18
2.2.2. Lökositler (Akyuvarlar).....	19
2.2.3. Trombositler (Kan Pulcukları).....	21
2.3. Kanın Görevleri.....	22
2.4. Kanama (Hemoraji).....	22
2.5. Kanamanın Durdurulması ve Pıhtılaşma Mekanizması	23
2.5.1. Damar Spazmı (Vazospazm veya Vazokonstriksiyon).....	23
2.5.2. Trombosit Tıkaçının Oluşması	24
2.5.3. Kanın Pıhtılaşması (Koagülasyon)	24
2.5.4. Fibröz Doku Oluşması (Kabuklaşma) ve Pıhtının Erimesi	24
2.6. Kan Grupları ve Rh Faktörü.....	25
2.6.1. Kan Grupları	25
2.6.2. Rh Faktörü	26
2.6.3. Rh Uyuşmazlığı (Eritroblastosis fetalis) Hastalığı	27
UYGULAMA FAALİYETİ	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	29
MODÜL DEĞERLENDİRME	31
CEVAP ANAHTARLARI.....	37
KAYNAKÇA	39

AÇIKLAMALAR

ALAN	Sağlık Hizmetleri
DAL	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Vücut Sıvıları Elektrolitleri ve Kan
MODÜLÜN SÜRESİ	40/8
MODÜLÜN AMACI	Öğrenciye, vücut sıvıları, elektrolitleri, kanın yapısı ve işlevleri ile ilgili bilgi ve beceri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Sıvı ve elektrolitleri açıklar.2. Kanın yapısını ve işlevlerini açıklar.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Anatomi teknik laboratuvarı Donanım: Anatomi atlası, sıvı ve elektrolitler, kan ile ilgili posterler, şemalar, DVD, VCD, projeksiyon ve bilgisayar vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Vücudumuzda organların, dokuların ve hücrelerin normal fonksiyonlarına devam edebilmesi ve yaşamın sürdürülmesi için vücut sıvılarının, elektrolitlerin ve kanın belirli bir denge içinde olması gerekir. Sağlık çalışanlarının, hayati önem taşıyan sıvı elektrolit dengesi ve kan konusunu çok iyi bilmeleri gerekmektedir.

Bu modüldeki bilgi ve becerileri kazandığınızda, sıvı elektrolit dengesi ve kan konusunu öğrenmiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Sıvı ve elektrolitleri ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

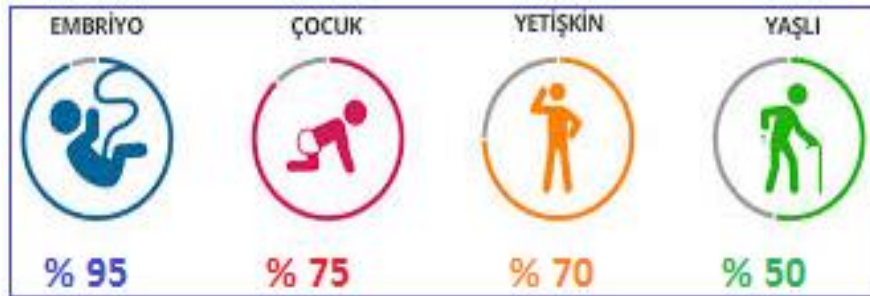
- Suyun yaşam için önemini, organizmadaki etkilerini araştırınız.
- Elektrolitlerin insan vücudundaki etkilerini araştırınız.
- Sıvı elektrolit dengesizliklerinde ortaya çıkacak problemleri araştırınız.
- Asit baz dengesinin insan organizmasındaki önemini araştırınız.

1. VÜCUT SIVILARI VE ELEKTROLİTLER

1.1. Vücut Sıvıları

Su, insan hayatı için oksijenden sonra gelen en önemli yaşam kaynağıdır ve beslenmemizin vazgeçilmez unsurudur. İnsan, yemeden haftalarca canlılığını sürdürmesine karşın, susuzluk durumunda ancak birkaç gün yaşayabilir.

Yetişkin bir insanın vücut ağırlığının % 60- 70'i sudur. Bu oran yaşa, cinse, kiloya, fiziksel aktivitelere bağlı olarak değişebilir. Yaş ilerledikçe vücutta yağ oranı artacağından, su oranında azalma görülür. Hareketli kişilerde yağ oranı azalacağından, su oranı daha fazladır. Erkeklerdeki su oranı kadınlara, zayıf kişilerdeki su oranı kilolulara göre daha fazladır. Embriyoda % 95, bebekte % 80, çocukta % 75, yetişkinde % 70 ve yaşlıda yaklaşık su oranı % 50 kadardır.



Resim 1.1: Yaş dönemlerine göre su oranları

Su; içilerek ve besinler içerisinde vücuda alınır ve sindirim sisteminde emildikten sonra kana karışır. Kan içerisinde vücuda dağılır. Kılcal damarlardan dokular arasına, oradan da hücre içerisine girerek bazı kimyasal reaksiyonlara katılır. Daha sonra tekrar hücreden dokular arasına geçer ve kana karışır.

Kan yoluyla böbreklere gelerek önemli bir kısmı idrar hâlinde vücut dışına atılır. Diğer bir kısmı ise deri, solunum ve sindirim sistemi vasıtasıyla vücuttan atılır.

Yetişkin bir insanın günlük su ihtiyacı 2500 ml. kadardır. Suyun vücuda alımı ve atılımı bir denge içinde olmalıdır. Bu denge bozulduğunda sağlık sorunları ortaya çıkar.

Vücuttan % 1 oranında su kaybedilmesi durumunda; susama, ısı düzeninin bozulması, performans azalması görülür. Susuzluk; yeterince su içmeme, çok terleme, kusma ya da ishal sonucu oluşabilir. Vücuttan % 5-10 oranında su kaybı sonucu baş ağrısı, baş dönmeleri, titreme, yorgunluk, uyku hâli, mide bulantıları ve bayılma, %10 oranında su kaybı sonucunda, bilinç kaybı meydana gelir. % 20 oranında su kaybı neticesi; hücreler büzülür, kurur, canlılığını yitirir, deri buruşur ve ağır dehidratasyon tablosu sonucu ölüm gelişebilir.

Vücuda gereğinden fazla su alınması veya atılmaması şeklinde bir problem olması durumunda; hücre içerisine normalden fazla su dolar, hücre şişerek patlayabilir. Ödem olarak nitelenen bu durum sonucunda, hücre canlılığını yitirebilir.

➤ **Vücutta su alımı**

Besinlerle ve içilerek 2200-2300 ml dışarıdan su alınmasının yanı sıra, vücuttaki çeşitli kimyasal reaksiyonlar sonucu; oksidasyon ürünü olarak 300 ml kadar su açığa çıkar. Günlük toplam su kazanımı yaklaşık 2500-2600 ml olmalıdır.

➤ **Vücuttan su kaybı**

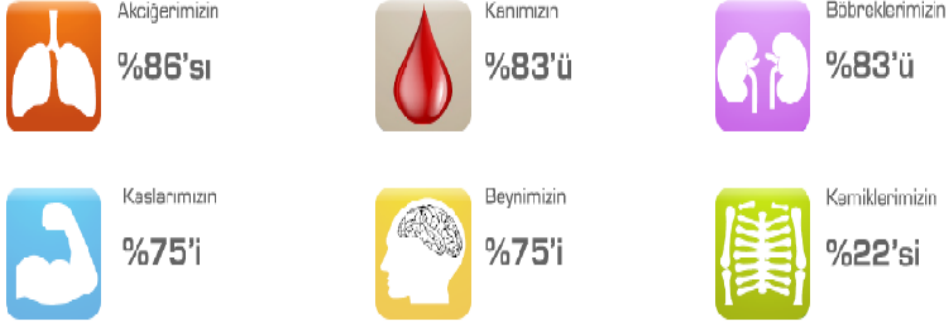
İdrarla böbreklerden, solunum havasıyla akciğerlerden, terleme yolu ile deriden ve gaitayla bağırsaklardan günlük 2500-2600 ml kadar su dışarı atılır.

Alınan	ml	Kaybedilen	ml
Su, sıvı içecekler	1200-1300	İdrarla	1500
Besinlerle	1000	Solunumla	500
Metabolizma (oksidasyon) suyu	300	Terle	500
		Dışkıyla	100
Toplam	2500-2600		2500- 2600

Tablo 1.1: Vücutta su alımı ve atılımı

1.1.1. Suyun Vücuttaki Görevleri

- Hücreye ihtiyacı olan maddeleri taşımak,
- Hücrede oluşan atık maddeleri boşaltım organlarına taşımak,
- Vücut ısısını dengede tutmak,
- Kanın hacmini dengelemek,
- Besinlerin sindirimine yardımcı olmak,
- Katı maddelerin çözünmesini sağlamak,
- Beyin, omurilik gibi bazı organları dış etkenlerden korumaktır.



Resim 1.2: Organlardaki su oranları

Etkinlik 1.1: Yaş dönemleri ile su oranlarını gösteren tabloda eşleştirme yapınız.

Yaş dönemleri	A- Embriyo	B- Bebek	C- Çocuk	D-Yetişkin	E-Yaşlı
Oranlar %	75 (...)	80 (...)	95 (...)	50 (...)	70 (...)

1.1.2. Vücut Sıvılarının Dağılımı

Vücut sıvıları devamlı aynı ortam içinde değildir, birbirlerinden birtakım zarlarla ayrılmış bölmeler içindedirler. Vücut sıvıları, **intraselellüler** (hücre içi) ve **ekstraselellüler** (hücre dışı) sıvılar olmak üzere ikiye ayrılır.

➤ Hücre içi sıvılar

Toplam vücut sıvısının yaklaşık 2/3'ünü oluşturur. Hücrenin sitoplazma ve çekirdek bölümlerinde bulunur. En önemli elektrolitleri; potasyum, magnezyum, fosfat ve proteindir.

➤ Hücre dışı sıvılar

Toplam vücut sıvısının 1/3'ünü oluşturur. Hücre dışı sıvılar, sürekli hareket hâlinindedir. En önemli elektrolitleri; sodyum, klor ve bikarbonattır.

➤ Damar içi sıvısı

Damarlar içinde dolaşan kanın plazma kısmıdır. Plazma sıvısı içinde organik ve inorganik maddeler ile kan hücreleri bulunur. (Bkz. Kan ünitesi)

➤ Doku aralığı (hücreler arası) sıvıları:

Dokuları oluşturan hücrelerin dışında ve arasında dolaşan sıvıdır. Hücreler ve kılcal damarlar arasındaki madde alışverişi bu sıvıda yapılır. Bu sıvı lenf damarlarına girince lenf sıvısı (lenfa) adını alır.

➤ Boşluk sıvıları:

Bu sıvılar, buldukları boşluğa göre adlandırılırlar. Beyin omurilik sıvısı (BOS), eklem içi sıvısı (sinovial sıvı), göz içi sıvısı, gözyaşı, plevra, perikart ve periton yaprakları arasındaki sıvılar, tükürük, mide, safra ve pankreas sıvısı vb.

Etkinlik 1.2: Suyun vücuda alım ve atılım miktarlarını tabloda yazınız.

Alınan	ml	Kaybedilen	ml
Su, sıvı içecekler	.....	İdrarla	.....
Besinlerle	.....	Solunumla	.....
Metabolik su (endojen)	.....	Terle	.....
		Dışkıyla	.....
Toplam	2500-2600		2500- 2600

1.1.3. Vücutun Sıvı Dengesi

Vücut sıvı elektrolit dengesinin sağlanmasında; sinir sistemi, endokrin sistem, boşaltım sistemi, dolaşım sistemi, sindirim sistemi ve solunum sistemi etkilidirler. Bu sistemler sıvının vücuda yeterli oranda alınmasını veya atılmasını sağlarlar. Bu sistemlerin herhangi birisinde olan bozukluk, sıvı-elektrolit dengesini olumsuz yönde etkiler.

Vücutta, su miktarında gerçekleşen en ufak değişiklikleri, hipotalamustaki susama merkezi algılayarak hipofiz bezini uyarır. Susuzluk söz konusu ise ya da ter, solunum ve ishal nedeniyle fazlaca sıvı kaybediliyorsa; hipofiz arka lobundan ADH salgısı artar.

Böylece suyun vücutta tutulması sağlanır ve organizma su içmeye yönlendirilir. Ters durumda ADH salgılanması azaltılır ve dışarıya idrarla bol miktarda su atılır. Soğuk havalarda yeterince terleme olmadığından, deri yoluyla su atılımı azalmıştır. Bu durumda ADH salgısı azaltılır ve kişi idrarla bol miktarda sıvı çıkarır.

Ayrıca adrenal korteksten salgılanan aldosteron hormonu, böbreklerden sodyumun geri emilimini sağlar. Sodyum, su tutucu özelliğinden dolayı vücuttaki su oranını artırır. Böbreklerden salgılanan renin enzimi de, vücutun su ve elektrolit metabolizması üzerine etki eder ve tansiyonu dengeler. (Bkz. Endokrin ve boşaltım sistemleri)

1.2. Vücut Sıvılarındaki Elektrolitler

Vücut sıvıları içinde erimiş hâlde bulunan ve elektrik iletibilme özelliğine sahip, madensel tuz çözeltilerine **elektrolit** denir. Elektrolitler suda eriyerek parçalandıktan sonra en az bir negatif yüklü iyon (anyon) ile en az bir pozitif yüklü iyon (katyon) hâlinde ayrışır. Sıvı ve elektrolitler, hücre zarından osmoz ve aktif taşıma yoluyla geçerler.

Sodyum (Na⁺): Ekstrasellüler sıvının asıl elektrolitidir. Kanda 135-145 mEq/ litre oranında bulunur. Hücre dışı sıvıların osmotik basıncının düzenlenmesinde, asit baz dengesinin sağlanmasında, sinirsel uyarıların iletilmesinde ve kas kasılmasında görev alır.

Plazmadaki sodyumun normal değerinin altında olmasına **hiponatremi**, üzerinde olmasına ise **hipernatremi** denir. Hiponatremi; aşırı kusma, ağır ishaller, yanıklar, akut böbrek yetmezliği gibi durumlar sonucunda ortaya çıkar.

Hipernatremi ise, böbrek hastalıkları neticesi sodyumun atılamaması veya aşırı tuz tüketilmesi sonucunda görülür. Kandaki fazla sodyum, yüksek tansiyona neden olur.

Potasyum (K⁺): İntrasellüler sıvının asıl elektrolitidir. Plazmadaki normal değeri 3,5-5 mEq/ litredir. Potasyum; hücre içindeki sıvıların osmotik basıncının ve asit baz dengesinin düzenlenmesinde, kas ve sinirlerdeki elektriksel uyarıların iletilmesinde görev alır. Plazma potasyum düzeyinin azalmasına **hipokalemi**, artmasına ise **hiperkalemi** denir.

Kalsiyum (Ca⁺⁺): İnsan vücudunda en fazla bulunan mineraldir. %99'u kemik ve dişlerin yapısında, kalanı ise kanda ve yumuşak dokulardadır. Plazma kalsiyum düzeyinin normal değeri 4- 5 mEq/ litredir. Kalsiyum metabolizmasında D vitamini, kalsitonin hormonu ve parathormon etkilidir. D vitamini bağırsaklardan kalsiyum emilimini artırır. Kalsitonin, kan kalsiyum düzeyini düşürür. Parathormon ise kan kalsiyum düzeyini yükseltir.

Kalsiyum, sinirsel uyarıların iletilmesinde, kas kasılmasında, pıhtılaşmada, kemik ve dişlerin sertliğinde önemli rol oynar. Kandaki kalsiyum miktarının normal değer altına düşmesine **hipokalsemi** denir. Yetersizliğinde, kemik ve dişlerin yapısında bozukluk, kemik şekil bozukluğu (raşitizm), kemik yumuşaması (osteomalasia), kemiklerde kırılma (osteoporozis) meydana gelir. Ayrıca, sinir-kas faaliyetlerinde bozukluklar; el ve ayaklarda kasılma ve kramplar (tetani), kan hücrelerinde ve böbreklerde bozukluklar görülür. Kandaki kalsiyum miktarının normal değer üzerine çıkmasına ise **hiperkalsemi** denir. Uzun süre çok yüksek miktarda kalsiyum alınması durumunda böbrek taşlarına ve böbrek fonksiyonlarında azalmaya yol açabilir.

Klor (Cl⁻): Hücre dışı sıvının en önemli anyonudur. Plazmadaki klorun normal değeri 110 mEq/l.dir. Klor; ekstrasellüler sıvıda sodyum ile birlikte osmotik basıncın düzenlenmesinde, asit baz dengesinin sağlanmasında, mide mukozasından salgılanan hidroklorik asitin yapımında görev alır. Kandaki klor miktarının normal değer altına düşmesine **hipokloremi**, üzerine çıkmasına ise **hiperkloremi** denir.

Fosfor(P⁻): Kemik ve dişlerde, kalsiyumdan sonra en çok bulunan mineraldir. %85 kadarı kemikte fosfat formunda depolanır. Kalanı ise hücrelerde ve hücreler arası sıvıda bulunur. Hücre içi sıvıların ana anyonudur. Kalsiyumla birlikte kemik ve dişlerin oluşumunda gereklidir. Hücre yenilenmesi ve çoğalmasını kontrol eden DNA ve RNA'nın yapısında bulunur. Sinir sisteminin çalışmasında, besinlerin kullanılmasında, hücrede enerji üretiminde ve çeşitli tepkimelerde, asit baz dengesinin sağlanmasında görev yapar.

İz elementler: 70 kg ağırlığındaki bir insanda 4 gramın altında bulunan elementlere **iz elementleri** denir. Vücuttaki başlıca iz elementler; magnezyum, demir, çinko, bakır, iyot, kobalt, krom, selenyum ve kalaydır.

Magnezyum: Hücre içi sıvıda potasyumdan sonra en çok bulunan elementtir. Yetişkinlerde bulunan (25 g) magnezyumun, yaklaşık % 60'ı kemik ve dişlerde, % 26'sı kaslarda, kalanı yumuşak dokularda ve vücut sıvılarında bulunur.

Demir: Normal, yetişkin bir kimsenin vücudunda ortalama 3-5 g kadar demir bulunur. Bunun %60-70'i kandadır. Kandaki demirin çoğunluğu hemoglobinin bileşimindedir. Kalanı karaciğer, dalak ve kemik iliğinde depo edilir. Yetersizliğinde, “**demir eksikliği anemisi**” görülür.

İyot: Yetişkin bir insan vücudunda ortalama 25-50 mg kadar iyot bulunmaktadır. Bunun % 60'ı troid bezinde, kalan önemli kısmı kandadır. İyot vücuda su ve besinlerle alınır. En iyi kaynağı deniz ürünleridir. Süt, yumurta, et, sebzelerin bazıları da iyodun iyi kaynağı sayılır. Yetersizliği, **basit guatr** hastalığına neden olur.

Flor: Diş minesine yerleşerek çürümeye karşı dayanıklılığını artırır. Minerallerin erime özelliğini azaltarak kemiklerin dayanıklı olmasına yardım eder. Eksikliği, ileri yaşlarda kemiklerde kırılmalara neden olabilir. Aşırı flor alımı durumunda dişlerde kahverengi, sarı lekeler görülebilir. Diş minesi düzgünlüğünü ve parlaklığını kaybeder.

Çinko: Büyüme ve gelişmede, proteinlerin vücutta kullanılmasında, hücre bölünmesinde, yaraların daha çabuk iyileşmesinde görevleri olan önemli bir mineraldir. Çinko yetersizliğinin; büyüme geriliğine, iştah azalmasına, deride yaralara, eklemlerde şişmelere, karaciğer ve dalak büyümesi ile cüceliğe yol açtığı tespit edilmiştir.

Bakır: Demirin vücutta kullanılması için gereklidir. Günlük diyetle ortalama 2 mg bakır vücuda alınmaktadır. Bu yüzden yetersizliğine fazla rastlanmaz. Eğer yetersizliği söz konusu olursa; demirin emiliminde ve hemoglobin üretiminde problemler meydana gelir. Bunun neticesinde, **demir eksikliği anemisi** görülebilir.

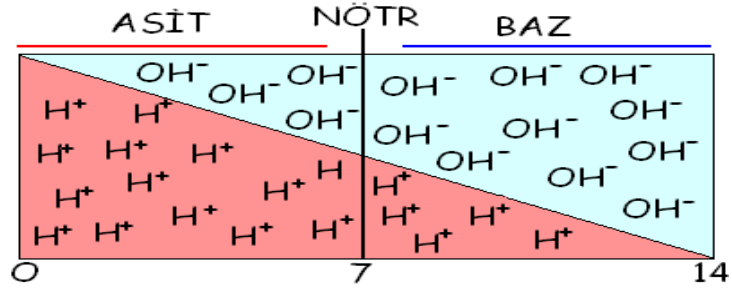
Etkinlik 1.3: Elektrolitler ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapınız.

Elektrolit	Kandaki normal değeri (mEq/l)	Azlığının isimlendirilmesi	Fazlalığının isimlendirilmesi
Sodyum			
Potasyum			
Kalsiyum			
Klor			

1.3. Asit Baz Dengesi

Vücut sıvılarındaki hidrojen iyon (H⁺) konsantrasyonunun düzenlenmesine asit baz dengesi denir. Sağlıklı bir yaşam için organizmanın asitliğinin dengede tutulması gerekir. Bir eriyiğin asitlik derecesi, o eriyiğin içindeki H⁺ iyon miktarı ile ölçülür. Solüsyonların H⁺ iyon yoğunlukları “pH” ile ifade edilir.

Suda çözüldüklerinde H⁺ iyonu veren maddelere asit; hidroksil (OH⁻) taşıyarak H⁺ iyonu alan maddelere ise baz denir. Toplam pH ölçeği 0 ile 14 arasında değişir. Yani asit ve baz değerlerinin toplamı 14'tür. Suyun pH'ı 7; yani nötrdür. pH'ı 7'den küçük alan eriyikler asit, 7'den büyük olan eriyikler ise alkalidir. Vücut sıvılarının pH'ı hafif alkalidir. Kanın pH'ı ortalama olarak 7,40 olarak kabul edilir.



Şekil 1.1: pH ölçeği

- **Asidoz**
Ekstrasellüler sıvıda H^+ iyonu konsantrasyonunun artması yani pH değerinin düşmesi hâlinde ortaya çıkan tablodur.
- **Alkaloz**
Ekstrasellüler sıvıda H^+ iyonu konsantrasyonunun azalması yani pH değerinin yükselmesi hâlinde ortaya çıkan tablodur.

Vücut sıvıları	pH değerleri
Kan	7,35- 7,45
Mide öz suyu	1- 2
İntestinal sıvı	6,5- 7,5
Safra salgısı	5- 6
Pankreas sıvısı	7,6- 8,2
İdrar	4,5- 8,0

Tablo 1.2: Bazı vücut sıvılarının pH değerleri

1.3.1. Asit Baz Dengesini Sağlayan Sistemler

Hücre metabolizması sonucunda açığa çıkan CO_2 gibi atıklar ve asitler, kan pH'ında değişiklikler yapar. Kan pH'ının dengede tutulması, birtakım kimyasal tampon sistemleri ile akciğerler ve böbrekler tarafından sağlanır.

Kimyasal tampon sistemleri, H^+ yoğunluğunda bir değişiklik meydana geldiğinde, H^+ iyonlarının vücuttan atılmasını veya tutulmasını sağlayarak dengesizlikleri düzeltmeye çalışırlar. Bu tampon sistemler aşağıda verilmiştir.

- **Bikarbonat tampon sistemi**
Bikarbonat, genel olarak ekstrasellüler sıvıları dengeler. Alkali etkilidir. Hücre dışı sıvıdaki H^+ iyonlarının % 90'ını kontrol altında tutar.

- **Fosfat tampon sistemi**
Daha çok intrasellüler sıvıları dengeler. Eritrositlerde ve böbrek hücrelerinde görev alır. Fosfat tampon sistemleri, böbreklerden H⁺ iyonlarının atılmasında asitliği giderici yönde etki gösterirler.
- **Protein tampon sistemi**
Proteinler daha çok intrasellüler sıvıların tampon sistemlerindedir. Hem bazik hem de asidik tamponlama işlevi görür.
- **Hemoglobin tampon sistemi**
Kanın şekilli elemanlarından eritrositlerin yapısında bulunur. Karbondioksitin bikarbonat şeklinde taşınmasında etkilidir. Asitliği giderici yönde etki gösterir.
- **Akciğerler**
Akciğerler, solunum hız ve derinliğini ayarlayarak pH'ın dengelenmesine çalışır. Organizma da CO₂ miktarının artması asidoza, azalması alkalozu neden olur. Çünkü bir ortamda CO₂ artmışsa H⁺ iyon yoğunluğu da artar. Ters durumda H⁺ iyon yoğunluğu azalır.

Asidoz hâlinde, kanda artan H⁺ iyonları, medulla oblongatadaki solunum merkezini uyarır ve solunum sayısı ve derinliği artırılır. Böylece vücuttan solunumla CO₂'in atılımı sağlanır ve H⁺ iyon yoğunluğu azaltılır, asidoz giderilir.

Alkaloz durumunda ise solunum yavaşlatılarak kandaki CO₂ seviyesi yükseltilir, H⁺ oranı artırılır. Böylece alkaloz giderilir.

- **Böbrekler**
Asit baz dengesinin düzenlenmesinde en önemli görevlerden biri de böbreklere aittir. Böbrekler bunu bikarbonatın idrarla atılımını artırarak veya azaltarak yaparlar. HCO₃⁻, hidrojen yoğunluğunu azaltıcı etkiye sahiptir.

Asidoz durumlarında, böbrek tubuluslarından bikarbonat tutulur, hidrojen idrarla atılarak pH yükseltilmeye çalışılır.

Alkalozda ise böbreklerden bikarbonat atılır, H⁺ tutulur ve alkaloz durumu düzeltilmeye çalışılır.

1.3.2. Asit Baz Dengesizliklerinde Ortaya Çıkan Durumlar

Organizmada vücut sıvılarının asit baz dengesinin devamında rol oynayan tampon sistemleri, çeşitli nedenlerle işlevlerini yapamadıkları zaman H⁺ iyonu konsantrasyonunda dengesizlikler ortaya çıkar. Asit baz dengesi bozuklukları aşağıda özetlenmiştir.

- **Solunum asidozu**
Yavaş solunuma bağlı olarak kanda CO₂'in artması sonucu, H⁺ seviyesi de artar, pH düşer ve solunum asidozu gelişir.
- **Solunum alkalozu**
Solunum sayısı ve derinliğinin artmasına bağlı olarak kandaki CO₂'düşer, H⁺ seviyesi azalır, pH yükselir ve alkaloz gelişir.
- **Metabolik asidoz**
Kanda HCO₃ oranı azalmış, H⁺ miktarı artmış, buna bağlı olarak pH düşmüştür. Metabolik asidoz, diyabet hastalığında, plazma bikarbonat (HCO₃⁻) miktarının düşmesi sonucu gelişebilir.
- **Metabolik alkaloz**
Kanda bikarbonat (HCO₃⁻) miktarının artması ve H⁺ iyonlarının azalmasına bağlı olarak ortaya çıkar. Bu durum, peptik ülserli hastaların aşırı alkali madde (karbonat gibi) alması veya aşırı kusma sonucu asit kaybı sonucu gelişebilir.

ETKİNLİK: Vücut sıvılarının pH değerlerini karşılıklarına yazınız.

Vücut sıvıları	pH değerleri
Kan-.....
Mide öz suyu-.....
İntestinal sıvı-.....
Safra salgısı-.....
Pankreas sıvısı-.....
İdrar-.....

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Suyun organizma için önemini ve vücuttaki dağılımını kavrayınız.	➤ Yaş gruplarına göre suyun vücuttaki dağılım tablosunu inceleyebilirsiniz. ➤ Bu oranları yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Suyun vücuda alımı ve atılımı ile ilgili yolları ve miktarlarını kavrayınız.	➤ Konu ile ilgili tabloyu defterinize çizebilirsiniz. ➤ Konu ile ilgili etkinliği yapabilirsiniz.
➤ Suyun vücuttaki görevlerini kavrayınız	➤ İlgili bölümü defterinize yazarak tekrar edebilirsiniz.
➤ Suyun vücuttaki dağılımını öğreniniz.	➤ İlgili bölümü tekrar edebilirsiniz.
➤ Vücudun su dengesini ve önemini kavrayınız.	➤ Vücut sıvı dengesinde etkili olan sistemleri tekrar edebilirsiniz. ➤ Dengesizliklerde ortaya çıkacak problemleri araştırabilirsiniz.
➤ Vücut sıvılarındaki başlıca elektrolitlerin neler olduğunu ve etkilerini öğreniniz.	➤ İlgili bölümü defterinize yazarak tekrar edebilirsiniz. ➤ Konuyla ilgili etkinlikleri yapabilirsiniz.
➤ Asit-baz dengesinin ne olduğunu, organizma için önemini ve vücut sıvılarının pH değerlerini kavrayınız.	➤ Konu ile ilgili bölümleri tekrar edebilirsiniz. ➤ Konu ile ilgili yukarıdaki tabloyu doldurunuz ve defterinize çizebilirsiniz.
➤ Vücuttaki asit baz dengesini sağlayan tampon sistemlerin neler olduğunu ve etkilerini öğreniniz.	➤ Konuyu defterinize yazarak çalışabilirsiniz. ➤ Konu ile ilgili etkinlikler üreterek arkadaşlarınızla paylaşıp çözmelerini sağlayabilirsiniz.
➤ Organizmadaki asit baz dengesizliklerinin neler olduğunu, nasıl meydana geldiklerini ve nasıl giderildiklerini kavrayınız.	➤ Konu ile ilgili bölümleri yazarak ve çizerek tekrar edebilirsiniz. ➤ Konu ile ilgili uygulama faaliyetlerini çözebilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Su kaybı ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
 - A) Vücuttan % 5 oranında su kaybedilmesi durumunda susama, ısı düzeninin bozulması, performans azalması görülür.
 - B) Susuzluk; yeterince su içmeme, çok terleme, kusma ya da ishal sonucu olabilir.
 - C) Vücuttan % 1 oranında su kaybı sonucu baş ağrısı, baş dönmeleri, titreme, yorgunluk, uyku hâli, mide bulantıları ve bayılma görülür.
 - D) %20 oranında su kaybı sonucunda bilinç kaybı meydana gelir.
 - E) % 10 oranında su kaybı neticesi; hücreler büzülür, kurur, canlılığını yitirir, deri buruşur ve ağır dehidratasyon tablosu sonucu ölüm gelişebilir.
2. Aşağıdakilerden hangisi elektrolitlerin görevlerinden değildir?
 - A) Osmotik basıncı ayarlar.
 - B) Vücut ısısını dengede tutar.
 - C) Asit baz dengesini sağlar.
 - D) Nöromusküler faaliyetleri sağlar.
 - E) Vücut sıvılarının hücre içine ve dışına dağılımını sağlar.
3. Aşağıdakilerden hangisi ekstrasellüler sıvının anyonudur?
 - A) Klor
 - B) Potasyum
 - C) Sodyum
 - D) Kalsiyum
 - E) Magnezyum
4. Hangisi insan vücudunda en çok bulunan iz elementtir?
 - A) Magnezyum
 - B) Demir
 - C) Çinko
 - D) Bakır
 - E) İyot
5. Yaş dönemlerine göre vücudun su oranları ile ilgili olarak hangisi doğrudur?
 - A) Embriyo %50
 - B) Bebek %80
 - C) Çocuk %70
 - D) Yetişkin %75
 - E) Yaşlı%95

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Ekstrasellüler sıvıda H^+ iyonu konsantrasyonunun azalması yani pH değerinin yükselmesi hâlinde ortaya çıkan tabloya.....denir.
7. Kandaki kalsiyum miktarının normal değer altına düşmesine, üzerine çıkmasına ise denir.
8. Plazmadaki sodyumun normal değer altına olmasına, üzerinde olmasına isedenir.
9. Kandaki klor miktarının normal değer altına düşmesine, üzerine çıkmasına ise denir.
10. 70 kg ağırlığında bir insanda 4 gamın altında bulunan elementlere denir.
11. pH: 7'den yüksek olan eriyiklere....., az olanlara ise;denir.

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

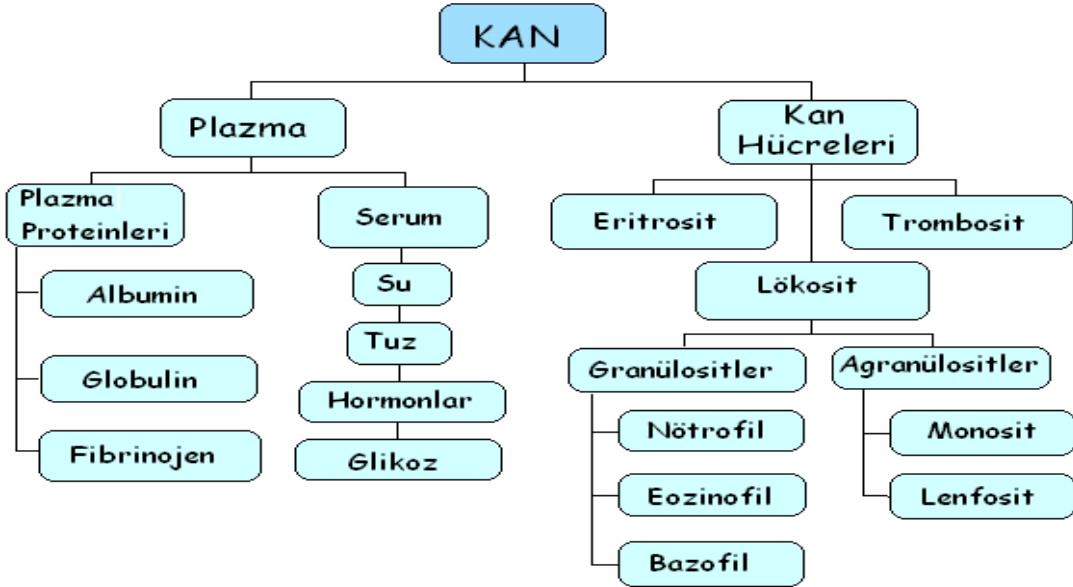
Kanın yapı ve işlevlerini ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kanın yapısını gösteren bir şema hazırlayarak sınıfa getiriniz.
- Kan hücrelerinin ve plazma proteinlerinin normal miktarlarını, işlevlerini ve eksikliklerinde ortaya çıkabilecek problemleri araştırarak sınıfta sunum yapınız.
- Kan naklinin önemini ve hangi durumlarda gerektiğini, nakil ile ilgili nelere dikkat edilmesi gerektiğini araştırarak sınıfta sunum yapınız.

2. KANIN YAPISI VE İŞLEVLERİ

Ekstrasellüler sıvının bir parçası olan kan, damarlar içerisinde dolaşan sıvı dokudur. Normal, erişkin bir insanın vücut ağırlığının ortalama 1/13'ünü kan oluşturmaktadır. 70 kg ağırlığındaki erişkinin vücudunda yaklaşık 5- 6 litre kan bulunur. Latincede kana hema, kanı inceleyen bilim dalına ise **hematoloji** denir. Damarlar içinde sürekli hareket hâlinde olan kan, plazma ve şekilli elementlerden (kan hücreleri) oluşur.



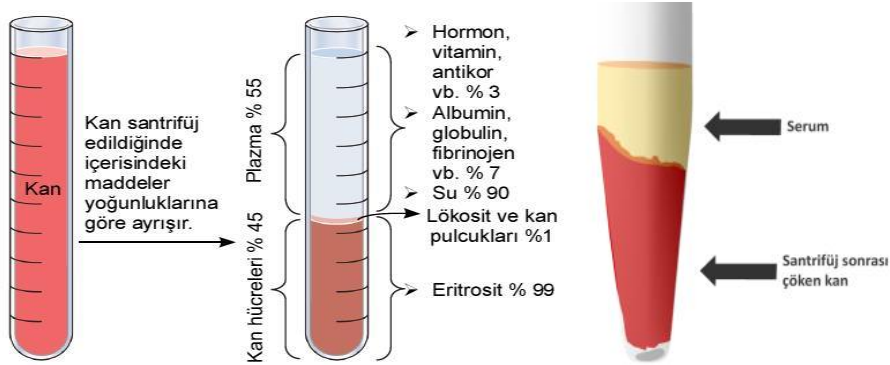
Şema 2.1: Kanın yapısı

2.1. Plazma

Toplam kan hacminin % 55'ini plazma oluşturur. Kan hücreleri dışında kalan sıvı kısma **plazma** denir. Plazmanın % 90- 92'si su, geri kalanı ise plazma proteinleri, aminoasitler, karbonhidratlar, yağlar, hormonlar, üre, ürik asit, laktik asit, enzimler, antikorlar ve minerallerden oluşur. Bu maddeler plazma içerisinde, dokuların ilgili yerlerine taşınmaktadır.

İçine antikoagülan madde ilave edilmiş bir tüpe, kan alınıp tüp alt üst edilirse antikoagülan madde pıhtılaşmayı önler. Bu kan bir süre bekletilirse, sadece kan hücreleri tüpün tabanına çöker, üstte kalan sarı renkli sıvı **plazma** adını alır.

Kan, tüpe alınır ve antikoagülan eklenmez, bir süre bekletilirse pıhtılaşma gerçekleşir. Kan hücreleri ile plazma proteinleri dibе çöker, üstte sadece sarı renkli bir sıvı yani **serum** kalır. Plazma ile serum arasındaki fark; serumda pıhtılaşmada görev yapan fibrinojen bulunmaz, plazma içerisinde ise **fibrinojen** vardır.



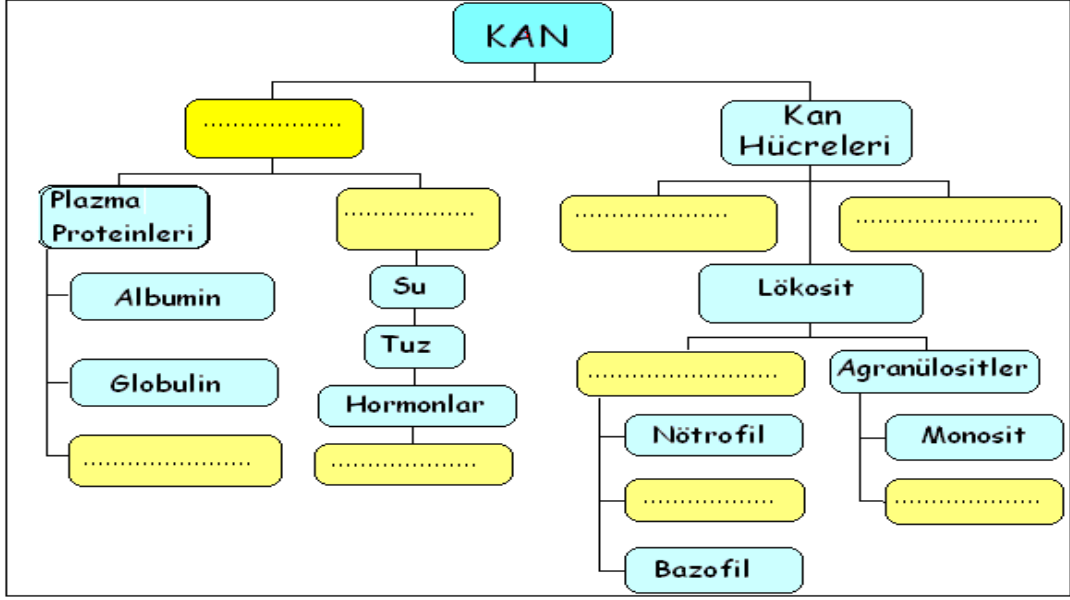
Resim 2.1: Kanın yapısı

2.1.1. Plazma Proteinleri

Plazmadaki organik maddelerin büyük bir bölümünü plazma proteinleri oluşturur. Bu proteinler; albumin, globulin ve fibrinojendir. Plazma proteinleri 100 gram kanda 7- 8 gram kadardır ve çoğu albumindir. Plazma proteinleri karaciğer tarafından sentezlenir.

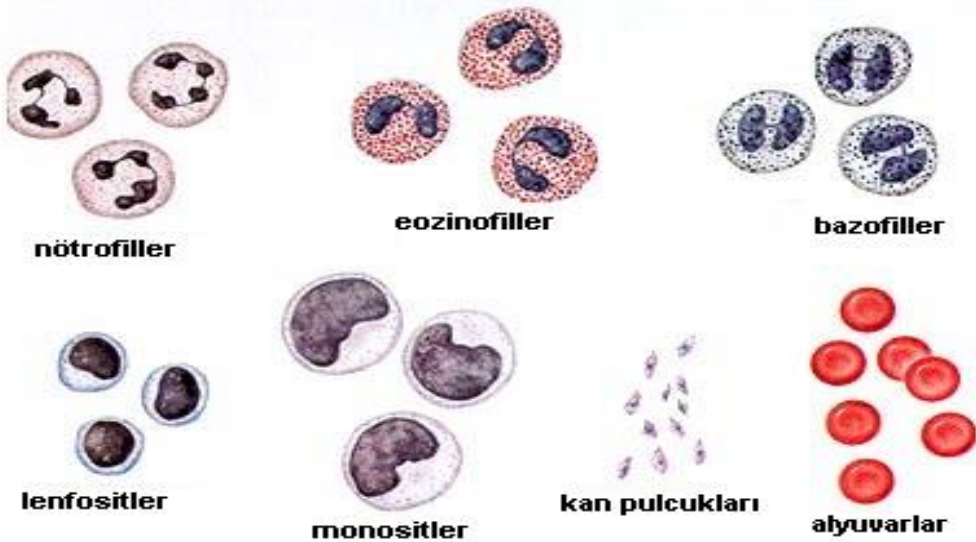
- **Albumin**
Oluşturdukları ozmotik basınçla plazmada suyu tutarlar ve plazmadaki suyun damar dışına kaçmasına engel olurlar.
- **Globulinler**
Alfa, beta ve gama globulinler olarak üçe ayrılırlar. Vücudun enfeksiyonlara karşı korunmasında ve bağışıklığı sağlamada rol alırlar.
- **Fibrinojen**
Kanama durumunda kanın pıhtılaşmasında rol alır.

Etkinlik 2.1: Kan şema örüntüsü içerisindeki boşlukları doldurunuz.



2.2. Kan Hücreleri (Şekli Elementler)

Kan hücreleri, plazma dışında kalan eritrosit, lökosit ve trombositlerdir. Kan hacminin yaklaşık % 45'ini oluşturur. Kan hücrelerinin, plazmaya oranına **hematokrit** denir.

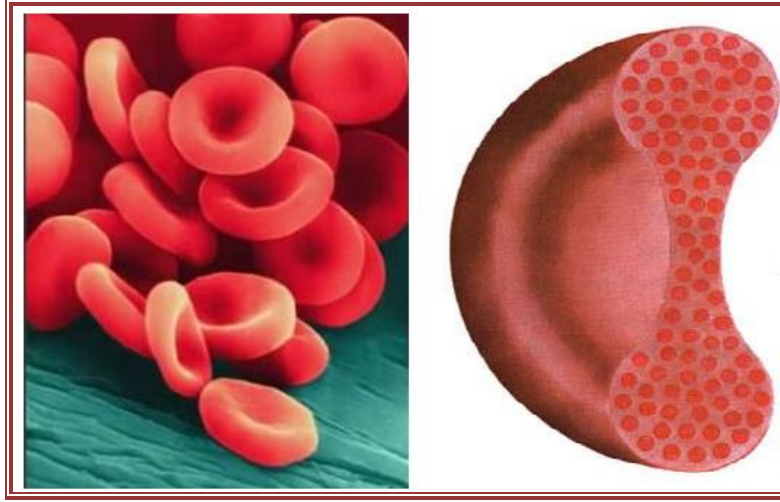


Resim 2.2: Kanın yapısında bulunan hücreler

2.2.1. Eritrositler (Alyuvarlar)

Eritrositler, yapılarında oksijen taşıyıcı hemoglobin bulunduran bikonkav görümlü kan hücreleridir. Eritrositlerin 1 mm³ kandaki sayısı erişkin bir insanda; 4- 6 milyon arasındadır. Eritrosit sayısının normalden fazla olması **eritrositoz**, düşük olması ise **eritropeni** olarak adlandırılır.

Eritrositlere kırmızı rengini veren taşıdıkları hemoglobindir ve hücre ağırlığının 1/3'ünü oluşturur. Hemoglobin 4 hem (demir) ve bir globin molükülünden oluşur. Normal hemoglobin değeri 100 ml kanda 12- 13 gramdır. Hemoglobin oranının, normalden fazla olması **polisitemi** (poliglobuli), normalden düşük olması durumu **anemi** olarak adlandırılır.



Resim 2.3: Eritrositler

Oksijen ve karbondioksit, hemoglobinin yapısındaki demir atomuna bağlanarak taşınır. Akciğer alveollerinde hemoglobin, oksijen ile bağlanarak **oksihemoglobin** adını alır ve kan içerisinde doku ve hücrelere gönderilir. Hücreye geldiğinde oksijen, hemoglobinden ayrılır ve hücre içine girer. Oksijeni bırakan hemoglobin; hücre metabolizması sonucu açığa çıkan karbondioksit ile bağlanır ve **karboksihemoglobin** adını alır ve yine kan içerisinde akciğerlere getirilir. Yani hemoglobin, akciğerler ve hücreler arasındaki gidiş-gelişini sürekli gaz dolu olarak devam ettirir.

➤ Eritrositlerin görevleri

- En önemli görevi hemoglobin sayesinde oksijen ve karbondioksit taşımaktır.
- Eritrositler, hemoglobin aracılığıyla asit-baz dengesinin düzenlenmesini sağlar.
- Eritrositlerin hücre zarında bulunan antijenler kan grubunu belirler.
- Eritrositler kana kırmızı renk verir.

➤ Eritrositlerin yapımı ve yıkımı

Eritrositler fetal hayatın 3. ayından 5. ayına kadar dalak ve karaciğer tarafından yapılır. Gebeliğin ikinci yarısından sonra kırmızı kemik iliği tarafından yapılmaya başlar ve bu hayat boyunca devam eder. En çok sternum, kaburgalar, pelvis ve ekstremitelerdeki kemiklerdeki kemik iliğinde eritrosit yapılır.

Eritrositlerin yaşam süreleri 120 gündür. Bu süreyi dolduran eritrositler dolaşımdan uzaklaştırılır. Her gün eritrositlerin % 1 kadarı yenilenir. Yaşam süresi dolan eritrositler, dalak ve karaciğer tarafından parçalanır. Bu parçalanma sonucu, eritrosit hücrelerinde bulunan hemoglobin serbest kalır. Savunma hücreleri hemoglobinden demiri ayıklar ve demiri kan içerisinde taşıyarak yeni alyuvar yapımı için kemik iliğine ya da diğer dokulardaki demir depolarına götürür. Hemoglobin molekülünün geri kalanı ise karaciğerde bilirubine dönüştürülür. Bilirubin, safra üretiminde kullanılır. Safra ise, bağırsaklarda yağların sindiriminde görev alır.

Etkinlik 2.2: Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Eritrositlerin 1 mm³ kandaki sayısı erişkin bir insanda ...-... milyon arasındadır. Eritrosit sayısının normalden fazla olması, normalden düşük olması ise.....olarak adlandırılır. Eritrositlere kırmızı rengini veren taşıdıklarıdir. Normal değeri 100 ml kanda ...-... gramdır. Hemoglobin oranının, normalden fazla olması, normalden düşük olması durumu olarak adlandırılır. Akciğer alveollerinde hemoglobin, oksijen ile bağlanarakadını alarak doku ve hücrelere gönderilir. Karbondioksit ile bağlanan hemoglobin iseadını alır.

2.2.2. Lökositler (Akyuvarlar)

Lökositler; vücut savunmasında rol alan, hareketli kan hücreleridir. Pigment içermediklerinden bunlara beyaz kan hücreleri de denir. Lökositler alyuvarlara göre daha büyük ve çekirdeklidir. Normal koşullarda lökosit sayısı 1 mm³ kanda 4000- 10.000 arasındadır. İdeal değer, 6000-7000 olarak kabul edilir. Klinikte sayıları 4000'den az bulunursa lökopeni, 10.000'den fazla bulunursa lökositoz olarak adlandırılır.

➤ Lökositlerin görevleri

Lökositler, çeşitli yollarla vücuda giren mikroorganizmaları, ölü doku artıklarını ve yabancı maddeleri ortadan kaldırmaya çalışırlar. Fagositoz yaparak mikroorganizmaları ve yabancı maddeleri sindirir ve yok eder. Ayrıca lenfositler tarafından hastalıklara karşı bağışıklık oluşturulur.



Resim 2.4: Eritrosit hücreleri arasında bir lökosit

➤ Lökositlerin yapımı

Lökositler, kırmızı kemik iliği, lenf bezleri, dalak, timus bezi, bademcik gibi lenfoid organlar tarafından yapılır. Lökositlerin bir kısmı kemik iliğinde depo edilir ve ihtiyaç olduğunda dolaşıma verilir. Akut enfeksiyonlarda kandaki lökositlerin sayısı hızla artar ve normal sayının birkaç katına ulaşabilir. Bu olay kemik iliğinde depo edilmiş lökositlerin dolaşım kanına girmesi ile olmaktadır.

Lökositlerin kandaki ömürleri ortalama 1-2 saat (granülositler) ile 100-200 gün (lenfositler) arasında değişmektedir. Enfeksiyon durumunda ise 2-3 saatten birkaç güne kadar olabileceği saptanmıştır.

➤ Lökositlerin sınıflandırılması

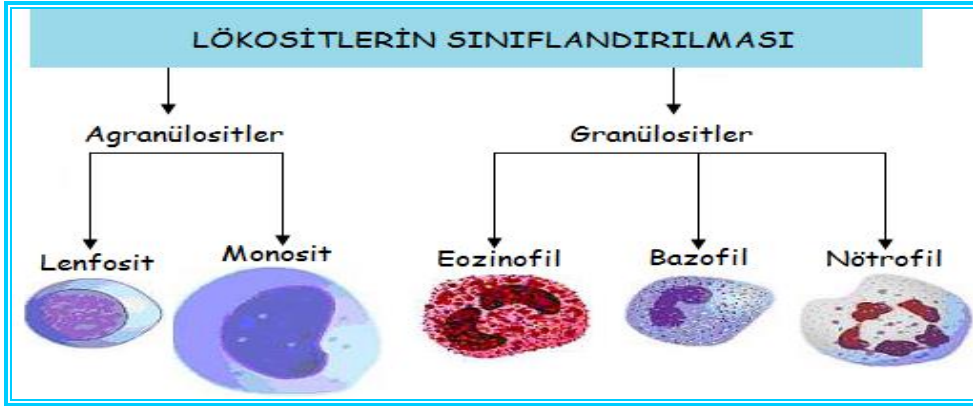
Lökositler sitoplazmalarında granül olup olmasına göre granülositler ve agranülositler olarak iki gruba ayrılır.

- **Granülositler:** Bu lökositlerin sitoplazmalarında boyanabilen tanecikleri vardır. Kırmızı kemik iliğinde yapılırlar. Bunlar nötrofiller, eozinofiller ve bazofillerdir.
 - **Nötrofiller:** Tüm lökositlerin % 62'sini oluşturur. Çekirdekleri parçalıdır. Fagositoz yetenekleri en güçlü olan granülositlerdir.
 - **Eozinofiller:** Tüm lökositlerin % 2- 3'ünü oluşturur. Çekirdekleri genellikle iki parçalıdır. Fagositoz yetenekleri nötrofiller ve monositlere göre daha azdır. Alerjik reaksiyonlarda, deri ve paraziter hastalıklarda sayıları artar.
 - **Bazofiller:** Tüm lökositlerin % 0,4'ünü oluşturur. Bazofiller yapılarında bol miktarda heparin, histamin ve serotonin taşırlar. Histamin ve serotonin kan damarları aktivitesi üzerine etkili maddelerdir.

➤ Agranüositler

Yapılarında granül bulundurmazlar. İkiye ayrılırlar:

- **Monositler:** Tüm lökositlerin % 5,3'nü oluşturur. Kırmızı kemik iliğinde üretilirler. İhtiyaç hâlinde dokular arasına geçerek **doku makrofajları** adı verilen hücreleri oluşturur. Makrofajlar, güçlü fagositoz yeteneğine sahip hücrelerdir.



Şema 2.2: Lökositlerin sınıflandırılması

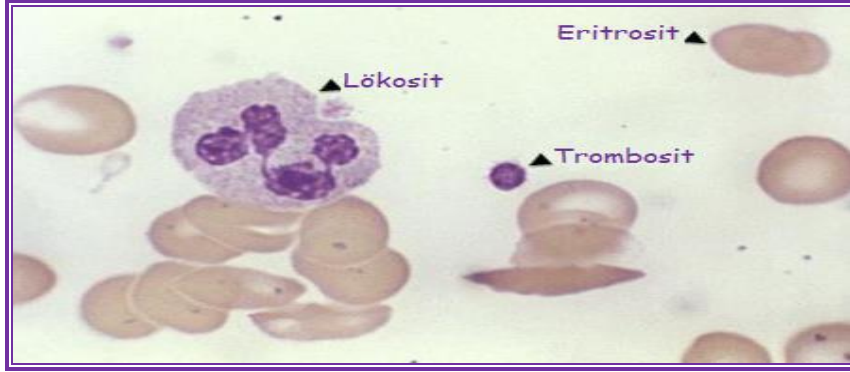
- **Lenfositler:** Tüm lökositlerin % 30'unu oluşturur. Vücudu hastalıklara karşı bağışıklamada görev alırlar. Lenfoid organlarda üretilirler. Fagositoz yetenekleri yoktur. **T** ve **B** lenfositler olmak üzere iki alt gruba ayrılırlar. T lenfositlerin oluşturduğu bağışıklığa **hücre sel bağışıklık**, B lenfositlerin oluşturduğu bağışıklığa ise **humoral bağışıklık** adı verilmektedir.

2.2.3. Trombositler (Kan Pulcukları)

Kan hücrelerinin en küçüğüdür. Kemik iliğinde yapılırlar. Elektronik kan sayacı çıktılarında "**PLT**" ya da **platelets** şeklinde belirtilir. Sayıları 1 mm^3 kanda 150- 300.000 civarındadır. Kanda trombosit sayısının artması tablosuna **trombositoz**, azalması tablosuna ise **trombopeni** adı verilir. Trombopeni durumunda kanamaya eğilim artar, kanama ve pıhtılaşma zamanı uzar. Trombositler yaklaşık olarak 4 günde bir yenilenir.

➤ Trombositlerin görevleri

Trombositler kan damarlarının duvar bütünlüğünün bozulduğu yerlerde birikir ve damar duvarına yapışarak tıkaç oluşturur. Ayrıca trombositler, pıhtılaşma mekanizmasını başlatan **tromboplastin** enzimini yapar. Kısaca kanamayı durdurmada görev alırlar.



Resim 2.5: Trombositler ve diğer kan hücreleri

2.3. Kanın Görevleri

Kanın görevleri; taşıma, düzenleme, savunma ve koruma şeklinde gruplandırılabilir. Kan tarafından gerçekleştirilen bütün işlevler aşağıda sıralanmıştır.

- Hemoglobin sayesinde, dokulara oksijen; akciğerlere karbondioksit taşınır.
- Bu taşıma sayesinde, vücut sıvılarının pH dengesi ayarlanır.
- Besin maddeleri, hormonlar ve enzimler hücrelere; metabolizma artıkları boşaltım organlarına taşınır.
- Metabolizma sonucu açığa çıkan ısı, bütün vücuda dağıtılarak vücut ısısı düzenlenir.
- Lökositler tarafından virüs, bakteri gibi yabancı maddeler zararsız hâle getirilir.
- Lenfositler tarafından bağışıklık gerçekleştirilir.
- Trombositler tarafından pıhtılaşma gerçekleştirilir ve kan kaybı önlenmiş olur.

Etkinlik: Kan hücreleri ve hemoglobin değerleri hakkındaki tabloyu doldurunuz.

Kan hücresi	1 mm ³ kandaki normal değeri	Normalden az olma durumu	Normalden fazla olma durumu	Kısaca görevi
Eritrosit				
Lökosit				
Trombosit				
Hemoglobin				

2.4. Kanama (Hemoraji)

Kanın yaralanma, zedelenme gibi herhangi bir nedenle damar dışına çıkmasına **hemoraji (kanama)** denir. Vücuttaki kanın % 20'sinden fazlası kaybedildiğinde hayati tehlike ortaya çıkar. Eğer kontrol altına alınmazsa şok ve ölüm gelişebilir.

Kanamalar, kanayan damar cinsine göre; atardamar kanamaları, toplardamar kanamaları ve kılcal damar kanamaları olarak üçe ayrılır.

Atardamar kanamalarında kanın akışı, kalbin atımına paralel olarak kesik kesik ve fişkırır tarzdadır. Ayrıca kanın rengi açık kırmızı/pembesidir.

Toplardamar kanamalarında kanın akışı kesintisiz ve rengi koyu kırmızı, kahverengimsidir.

Kılcal damar kanamalarında, deri yüzeyinden sızıntı şeklinde kanama söz konusudur. En tehlikeli olanı atardamar kanamalarıdır. Çünkü çok tazyikli akar ve durdurulması zordur.

Ayrıca kanamalar; kanamanın yerine göre iç kanamalar ve dış kanamalar olarak ikiye ayrılır. İç kanamalar daha çok vücut boşluklarına ve dokular arasına olabilir. Fark edilmesi ve tedbir alınması güç olduğundan, iç kanamalar; dış kanamalara göre daha tehlikelidir.

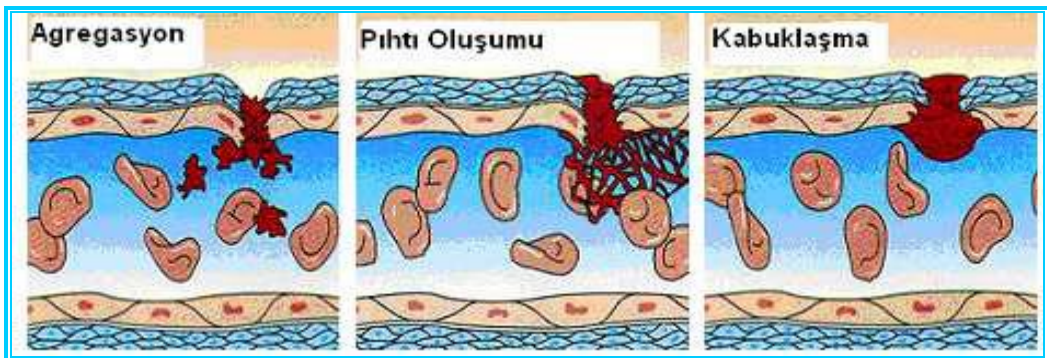
2.5. Kanamanın Durdurulması ve Pıhtılaşma Mekanizması

Kanamamanın durdurulmasına **hemostazis** denir. Bir damar zedelendiği zaman, sırasıyla aşağıdaki olaylar gerçekleşerek hemostaz sağlanır.

- Damar spazmı gelişmesi
- Trombosit tıkaçının oluşması
- Kanın pıhtılaşması
- Fibröz doku oluşması (kabuklaşma)
- Pıhtının erimesi

2.5.1. Damar Spazmı (Vazospazm veya Vazokonstrüksiyon)

Damar spazmı, damar yaralanmalarından sonra kanamayı durdurmak için devreye giren ilk mekanizmadır. Yaralanan kan damarının büzülmesinde **serotonin** maddesi rol oynar. Vazokonstrüksiyonla damar çeperi daralacağından kan kaybı azaltılmaya çalışılır.



Resim 2.6: Hemostazisin evreleri

2.5.2. Trombosit Tıkacının Oluşması

Kan damarları zedelendiği zaman damar iç yüzeyi normal kayganlığını kaybeder. Bunun sonucunda, kan içerisinde dağınık olarak dolaşan trombositler, bütünlüğü bozulan kısma üst üste yığılır ve damar duvarına yapışarak tıkaç oluşturur. Trombositlerin bu özelliğini gösterebilmesi için ortamda; kalsiyum ve magnezyum iyonları ile fibrinojenin bulunması gerekir.

2.5.3. Kanın Pıhtılaşması (Koagülasyon)

Kanamamanın durdurulmasında en etkili olay pıhtılaşmadır. Plazma proteini olan ve eriyebilen özellikteki fibrinojenin, fibrin hâline gelmesine **pıhtılaşma** denir. Fibrin; hasar çok büyük ise 1- 2 dakikada, daha küçük ise 15- 20 saniye içinde oluşur.

Pıhtılaşmada sırayla gerçekleşen üç mekanizma etkilidir. İlk önce, trombositler tarafından tromboplastin maddesi salgılanır. Tromboplastin, Ca^{++} iyonları ile birlikte; karaciğerde üretilen ve ön maddesi K vitamini olan protrombini, trombine dönüştürür. Meydana gelen trombin ise bir plazma proteini olan fibrinojeni; fibrin ipliklerine dönüştürür. Böylece pıhtılaşma gerçekleşir.



Şema 2.3: Pıhtılaşma mekanizması

Üç aşamada gerçekleşen bu mekanizma sonucunda, fibrin iplikleri kan hücrelerini ve diğer maddeleri de içine alarak birbirine yapıştırır. Oluşan bu kitleye **pıhtı** adı verilir. Pıhtı, damarın zedelenen yerini kapatarak kanamayı engeller. Kanın pıhtılaşmasında **pıhtılaşma faktörleri** adı verilen on üç faktör görev alır. Bu faktörlerden birinin eksikliği, en ufak bir travma veya yaralanma durumunda aşırı kan kayıplarına neden olmaktadır.

2.5.4. Fibröz Doku Oluşması (Kabuklaşma) ve Pıhtının Erimesi

Kanda pıhtı oluştuktan sonra pıhtı içinde bağ dokunun meydana gelmesi ya da pıhtının erimesi şeklinde iki olay gerçekleşir. Damarda hasar sonucu meydana gelen pıhtı küçük ise fibroblastların pıhtının içine girmesi ile fibröz bağ doku oluşur. Fibröz doku ile damarda yaralanma sonucu meydana gelen hasar kapatılır. Pıhtı kütlesi büyük ise kandaki heparin aktif hâle geçerek pıhtının damar iç yüzeyine gelen bölümünü eritir. Buna **fibrinoliz** denir.

Eğer fibrinoliz mekanizması olmasaydı, pıhtı damarı tıkayarak kan dolaşımını engellerdi.

2.6. Kan Grupları ve Rh Faktörü

Kanama neticesinde meydana gelen fazla miktarda kan kaybı ölüme sebep olur. Bu nedenle kan kaybı olan kişiye kan transfüzyonu (nakli) gerekir. Kan transfüzyonu için alıcının ve vericinin kan grubu ile Rh faktörlerinin uygun olması gerekir. Kan kaybı olan kişiye uygun olmayan kan nakli yapıldığında, eritrositlerin hemolizi sonucu **aglutinasyon** (çöküntü) meydana gelir. Aglutine olan kan, kılcal damarları tıkararak ölüme neden olur.

2.6.1. Kan Grupları








Eritrositlerin hücre zarlarında bulunan glukoprotein molekülleri, eritrositlere antijenik özellik kazandırır.

Kan gruplarının sınıflandırılması eritrositlerin zarlarında bulunan tip **A** ve tip **B** olmak üzere iki **antijen** bulundurmalarına göre yapılır. Yapılan bu sınıflandırmaya göre A, B, AB ve 0 olmak üzere 4 esas kan grubu vardır.

- **A Grubu**
Eritrosit yüzeyinde A antijenini, plazmada B antikorunu taşır.
- **B Grubu**
Eritrosit yüzeyinde B antijenini, plazmada A antikorunu taşır.
- **AB Grubu**
Eritrosit yüzeyinde A ve B antijeni taşır. Plazmada antikor taşımaz.
- **0 Grubu**
Eritrosit yüzeyinde antijen taşımaz, ancak plazmada A ve B antikorunu taşır.

Plazmada, eritrositlerde bulunan A ve B antijenlerine karşı tepki verebilecek protein yapısında maddeler bulunur. Bu maddelere antikor denir. Antikorlar yabancı antijenlere karşı bağışıklık yanıtının bir parçasıdır. A antijeninin antikoru anti-B, B antijeninin antikoru ise anti-A'dır. Yeni doğanda, plazmadaki antikor miktarı sıfıra yakındır. 2- 8 ay sonra bebek antikor yapmaya başlar.

Yanlış kan transfüzyonu yapıldığında alıcının plazmasındaki antikorlar, vericinin eritrositlerindeki antijenler ile etkileşir, sonuçta eritrositler hemoliz olur. Oluşan eritrosit kümeleri kılcal damarları tıkar, hemoliz sonucu artan bilirubin; sarılığa neden olabilir. Bu nedenle kan kaybı olan kişiye, mutlaka kendi kan grubundan nakil yapılmalıdır.

Kan grupları	A grubu	B grubu	AB grubu	O grubu
Eritrositler	Tip A antijeni 	Tip B antijeni 	Tip A ve B antijeni 	Antijen yok 
Plazma	Anti B antikor 	Anti A antikor 	Antikor yok	Anti A-B antikor 

Tablo 2.2: Kan gruplarının ihtiva ettikleri antijen ve antikorlar

2.6.2. Rh Faktörü

Kan transfüzyonunda diğer önemli bir unsur, Rh faktörüdür. Rh faktörü eritrositlerde bulunan bir antijendir. Bu antijenik yapı ilk defa “Rhesus” cinsi bir maymunda görüldüğünden, “Rh” kısaltması kullanılmaktadır. Bu antijeni taşıyanlar **Rh pozitif (+)**, taşımayanlar **Rh negatif (-)** olarak değerlendirilir. Beyaz ırkın yaklaşık % 85’i Rh (+) dir.

Rh (-) bir insan, Rh (+) kanla daha önce hiç temas etmemiş ise Rh (+) kan nakli ani reaksiyona yol açmaz. Nakli izleyen 2- 4 hafta içinde yeterli miktara ulaşan antikorlar, verilen kandaki eritrositlerin kümelenmesine yol açar. Bu hücreler daha sonra doku makrofajları tarafından yıkılır ve gecikmiş, hafif bir transfüzyon reaksiyonu görülür.

Bazı insanların kanında A, B, O, Rh faktörleri dışında birçok antijenik proteinler bulunmaktadır. Bu faktörler nadiren de olsa kan nakli sırasında reaksiyonlara neden olmaktadır. Bu nedenle alıcı ve vericilerin grupları ve “Rh” faktörleri tutsa dahi transfüzyondan önce her iki kanın karşılaştırılması işlemi (**cross-match**) yapılmalıdır.

2.6.3. Rh Uyuşmazlığı (Eritroblastosis fetalis) Hastalığı

Rh (-) bir kadın ile Rh (+) bir erkek evlendiklerinde, doğacak çocukları büyük ihtimalle babanın (+) Rh faktörünü alır yani Rh (+) olur. İlk gebeliğin son aylarına doğru, fetüsteki (+) Rh faktörleri, plasenta yoluyla anneye geçer. Anne kanı bunu yabancı kabul eder ve karşılığında antikor üretmeye başlar. Fakat bu antikor oluşumu zaman alır. Birinci bebekte, herhangi bir olumsuz etkiye yol açmaz. Aynı çiftlerin, ikinci Rh (+) bebeklerinde %3, üçüncü bebeklerinde %10 oranında **eritroblastosis fetalis** denilen tablo gelişebilir. Sonraki gebeliklerde de, bu oran giderek artar.

Annede gelişen bu antikorlar, ikinci ve sonraki gebeliklerde, plasenta yoluyla fetüs kanına geçer ve fetüs kanında, eritrositlerin hemolizine neden olur. Yıkıma uğrayan eritrositlerden açığa çıkan bilirubin, sarılık ve kansızlık yapar. Kansızlığa bağlı kalp yetmezliği gelişebilir. Tedavi edilmediği takdirde ölüme neden olabilir. Bu durumu önlemek için anneye ilk doğumdan sonraki 72 saat içinde **Rho-Gam (Anti- D gamaglobulin)** uygulanmalıdır. Bu uygulama ile ikinci bebekteki risk önlenmiş olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek kanın yapısı ve işlevlerini ayırt ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kanın yapısını sınıflandırınız.	➤ Kanın yapısını şematize edebilirsiniz.
➤ Plazmanın özelliklerini sayınız.	➤ Plazma ve serum arasındaki farkı yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Plazma proteinlerini ve görevlerini sayınız.	➤ Plazma proteinlerini ve görevlerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Eritrositlerin özelliklerini ve görevlerini sayınız.	➤ Eritrositlerin normal değerlerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Lökositlerin özelliklerini ve görevlerini sayınız.	➤ Lökositlerin normal değerlerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Lökositleri sınıflandırınız.	➤ Lökosit çeşitlerini şematize edebilirsiniz.
➤ Granülositlerin özelliklerini sayınız.	➤ Granülositlerin özelliklerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Agranülositlerin özelliklerini sayınız.	➤ Agranülositlerin özelliklerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Trombositlerin özelliklerini sayınız.	➤ Eritrositlerin normal değerlerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Kanın görevlerini sayınız.	➤ Kanın görevlerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Kanamayı tanımlayınız.	➤ Kanama çeşitlerini yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Kanamanın durması için gerekli mekanizmaları sıralayarak açıklayınız.	➤ Kanamanın durması için gerekli mekanizmaları yazarak çalışabilirsiniz.
➤ Pıhtılaşmada etkili mekanizmaları sayınız.	➤ Pıhtılaşma mekanizmasını şematize edebilirsiniz.
➤ Kan gruplarını ve özelliklerini sayınız.	➤ Kan gruplarının eritrositlerinde bulunan antijen ve plazmadaki antikor tiplerini şematize ederek çalışabilirsiniz.
➤ Rh faktörünü tanımlayınız.	➤ Eritroblastozis fetalis hastalığını yazarak çalışabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kanın görevlerinden değildir?
 - A) Hücrelerin ihtiyacı olan oksijeni dokulara taşımak
 - B) Pıhtı oluşturarak kanamayı kontrol etmek
 - C) Hücrelerde metabolizma sonucu oluşan atıkları ilgili organlara taşımak
 - D) Hormon salgılamak
 - E) Hormonları hedef dokulara taşımak
2. Aşağıdakilerden hangisi kanın şekilli elementleri arasında yer almaz?
 - A) Monositler
 - B) Trombositler
 - C) Albuminler
 - D) Lenfositler
 - E) Eritrositler
3. Eritrositlerle ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - A) Eritrositler, vücudumuzun savunmasında rol alan önemli hücrelerdendir.
 - B) Eritrositler, yapılarında hemoglobın denilen molekülleri bulundururlar.
 - C) Eritrositlerin sayısının normalden düşük olmasına eritrositoz denir.
 - D) Eritrositler, kemik iliğinde üretilirler.
 - E) Eritrositlerin ortalama yaşam süresi 120 gündür.
4. Aşağıdakilerden hangisi, hemostazı sağlayan mekanizmalardan değildir?
 - A) Trombosit tıkaçı
 - B) Vazodilatasyon
 - C) Pıhtılaşma
 - D) Kabuklaşma
 - E) Vazospasm
5. Aşağıdaki durumlardan hangisinde Rh uyumsuzluğu görülme riski vardır?
 - A) Anne Rh (+), baba Rh (-) olursa
 - B) Anne Rh (+), baba Rh (+) olursa
 - C) Anne Rh (-), baba Rh (+) olursa
 - D) Baba Rh (-), bebek Rh (+) olursa
 - E) Anne Rh (-), bebek Rh (-) olursa

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Plazma ile serum arasındaki fark; serumda pıhtılaşmada görev yapan fibrinojen vardır, plazma içerisinde ise fibrinojen bulunmaz.
7. () Kan hücreleri, plazma dışında kalan eritrosit, lökosit ve trombositlerdir. Kan hacminin yaklaşık % 45'ini oluşturur. Kan hücrelerinin, plazmaya oranına hematokrit denir.
8. () Eritrositlerin bikonkav olmalarının nedeni, çekirdeklerini kaybetmiş olmasıdır.
9. () Hemoglobin oranının, normalden fazla olması anemi, normalden düşük olması durumu polisitemi (poliglobuli) olarak adlandırılır.
10. () Hemoglobin, O₂ ile bağlanınca; oksihemoglobin; CO₂ ile bağlanınca karboksihemoglobin adını alır.

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 Değerlendirmeye” geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

A-Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıda kan grupları ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
A) A grubu kanda A antijeni, anti B antikoru bulunur.
B) B grubu kanda B antijeni, anti A antikoru bulunur.
C) 0 grubu kanda AB antijeni bulunur.
D) AB grubu kanda AB antijeni bulunur.
E) AB grubu kanda antikor bulunmaz.
2. Aşağıdakilerden hangisi protrombini trombine dönüştüren pıhtılaşma faktörüdür?
A) D Vitamini
B) Kalsiyum
C) Fibrinojen
D) Tromboplastin
E) Fibrin
3. Aşağıdakilerden hangisi plazma proteinlerinden albuminin görevlerindedir?
A) Kanın pıhtılaşmasını sağlar.
B) Mikroorganizmaları fagosite eder.
C) Kanın ozmotik basıncını sağlar.
D) Antikor salgılar.
E) Kan gazlarını taşır.
4. Aşağıdakilerden hangisi potasyum düzeyinin normal değerinin altında olmasıdır?
A) Hipokalsemi
B) Hipokalemi
C) Hiperkalemi
D) Hiponatremi
E) Hipokloremi
5. Aşağıdakilerden hangisi kanın ortalama pH değeridir?
A) 7,40
B) 7,6
C) 6,5
D) 5
E) 7
6. Aşağıdakilerden hangisi intrasellüler sıvının asıl elektrolitidir?
A) Na⁺
B) K⁺
C) Mg⁺⁺
D) Cl⁻
E) Ca⁺⁺

7. Kan hakkındaki açıklamalardan hangisi yanlış verilmiştir?
A) Erişkin bir insanın vücut ağırlığının ortalama 1/13'ünü kan oluşturmaktadır.
B) 70 kg ağırlığındaki erişkinin vücudunda yaklaşık 5- 6 litre kan bulunur.
C) Latince kana hema, kanı inceleyen bilim dalına ise hematoloji denir.
D) Toplam kan hacminin % 45'ini plazma oluşturur.
E) Kan hücreleri dışında kalan sıvı kısma plazma denir. Plazmanın % 90- 92'si sudur.
8. Plazma hakkındaki açıklamalardan hangisi doğrudur?
A) Plazma proteinleri 100 gram kanda 7- 8 gram kadardır ve çoğu albumindir.
B) Plazma proteinleri, böbrekler tarafından sentezlenir.
C) Albuminler, kanama durumunda kanın pıhtılaşmasında rol alır.
D) Globulinler, oluşturdukları ozmotik basınçla plazmada suyu tutarlar.
E) Fibrinojen, vücudun enfeksiyonlara karşı korunmasını sağlamada rol alırlar.
9. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?
A) Plazmadaki organik maddelerin büyük bir bölümünü plazma proteinleri oluşturur.
B) Plazma proteinleri; albumin, globulin ve fibrinojendir.
C) Kan hücreleri, plazma dışında kalan eritrosit, lökosit ve trombositlerdir.
D) Kan hacminin yaklaşık % 45'ini oluşturur.
E) Kan hücrelerinin, plazmaya oranına hemofili denir.
10. Aşağıda eritrositlerle ilgili verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?
A) En önemli görevi hemoglobin sayesinde oksijen ve karbondioksit taşımadır.
B) Eritrositler, hemoglobin aracılığıyla asit-baz dengesinin düzenlenmesini sağlar.
C) Eritrositlerin hücre zarında bulunan antijenler, kan grubunu belirler.
D) Eritrositler, kana kırmızı renk verirler.
E) Eritrositler, vücudun savunmasında görev alırlar.
11. Lökositlerle ilgili verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?
A) Nötrofiller; fagositoz yetenekleri en güçlü olan granülositlerdir.
B) Eozinofiller; alerjik reaksiyonlarda, deri ve paraziter hastalıklarda etkilidirler.
C) Bazofiller; yapılarında bol miktarda hemoglobin taşırlar.
D) Makrofajlar, güçlü fagositoz yeteneğine sahip hücrelerdir.
E) Lenfositler; vücudu hastalıklara karşı bağışıklamada görev alırlar.
12. Lenfositlerle ilgili verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?
A) Lenfositler, tüm lökositlerin % 30'unu oluşturur.
B) Lenfositlerin güçlü fagositoz yetenekleri vardır.
C) Lenfositler, B ve T lenfositler olmak üzere iki alt gruba ayrılırlar.
D) T lenfositlerin oluşturduğu bağışıklığa hücresel bağışıklık denir.
E) B lenfositlerin oluşturduğu bağışıklığa ise humoral bağışıklık adı verilmektedir.

13. Kanamanın durdurulmasına hemostazis denir. Bir damar zedelendiği zaman, sırasıyla gerçekleşen aşamalardan hangisinde kabuklaşma meydana gelir?
- A) Damar spazmı gelişmesi
 - B) Trombosit tıkaçının oluşması
 - C) Kanın pıhtılaşması
 - D) Fibröz doku oluşması
 - E) Pıhtının erimesi
14. Hangisi 0 grubu kanı açıklar?
- A) Eritrosit yüzeyinde A antijenini, plazmada B antikorunu taşır.
 - B) Eritrosit yüzeyinde B antijenini, plazmada A antikorunu taşır.
 - C) Eritrosit yüzeyinde A ve B antijeni taşır. Plazmada antikor taşımaz.
 - D) Antijen ve antikor taşımaz.
 - E) Eritrosit yüzeyinde antijen taşımaz, ancak plazmada A ve B antikoru taşır.
15. Ekstrasellüler sıvılardan hangisi lenf damarlarına girince, lenf sıvısı (lenfa) adını alır?
- A) Damar içi sıvı
 - B) Dokular arası sıvı
 - C) BOS
 - D) Eklem sıvısı
 - E) Göz içi sıvı
16. Su ile ilgili verilmiş bilgilerden hangisi doğru değildir?
- A) Yetişkin bir insanın vücut ağırlığının % 60- 70'i sudur.
 - B) Bu oran, yaşa, cinse, kiloya, fiziksel aktivitelere bağlı olarak değişebilir.
 - C) Yaş ilerledikçe, vücutta yağ oranı artacağından, su oranında azalma görülür.
 - D) Hareketli kişilerde yağ oranı azalacağından, su oranı daha fazladır.
 - E) Erkeklerdeki su oranı kadınlara, zayıf kişilerdeki su oranı kilolulara göre daha azdır.
17. Vücut sıvılarının dağılımı ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
- A) Toplam vücut sıvısının yaklaşık 1/3'ünü hücre içi sıvılar oluşturur.
 - B) Ekstrasellülerin önemli elektrolitleri; potasyum, magnezyum, fosfat ve proteindir.
 - C) Toplam vücut sıvısının 2/3'ünü hücre dışı sıvılar oluşturur.
 - D) Hücre dışı sıvılar sürekli hareket hâindedir. Hareket kan dolaşımı ile sağlanır.
 - E) İntrasellüler sıvıların en önemli elektrolitleri; sodyum, klor ve bikarbonattır.
18. Suyun vücuttaki görevleri ile ilgili verilenlerden hangisinde böbrekler kastedilmiştir?
- A) Hücreye ihtiyacı olan maddeleri taşımak
 - B) Atık maddeleri boşaltım organlarına taşımak
 - C) Vücut ısısını dengede tutmak, kanın hacmini dengelemek
 - D) Besinlerin sindirimine yardımcı olmak, katı maddelerin çözünmesini sağlamak
 - E) Beyin, omurilik gibi bazı organları dış etkenlerden korumak

19. Hangisi elektrolitlerin görevlerinden değildir?
- A) Gerekli olan yoğunluğu kazandırarak vücut sıvılarının osmotik basıncını ayarlar.
B) Vücut sıvılarının hücre içine ve hücre dışına dağılımını dengeler.
C) Hidrojen (H⁺) iyon dengesini ve böylece asit baz dengesini (pH) sağlar.
D) Nöromusküler (sinir-kas) faaliyetlerin gerçekleşmesini sağlarlar.
E) Vücudun hastalıklara karşı savunmasını sağlar.
20. Sodyum ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?
- A) Ekstrasellüler sıvının asıl elektrolitidir.
B) İntrasellüler sıvının asıl elektrolitidir.
C) Ekstrasellüler sıvıda 135-145 mEq/ l. oranında bulunur.
D) Plazmadaki sodyumun normal değerinin altında olmasına hiponatremi denir.
E) Plazmadaki sodyumun normal değerinin üzerinde olmasına ise hipernatremi denir.
21. Hangisi sodyumun görevlerinden değildir?
- A) İntrasellüler sıvıların osmotik basıncını düzenlenmesinde görev alır.
B) Ekstrasellüler sıvıların osmotik basıncını düzenlenmesinde görev alır.
C) Asit baz dengesinin sağlanmasında görev alır.
D) Sinirsel faaliyetlerin iletilmesinde görev alır.
E) Kas kasılmasında görev alır.
22. Potasyum ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?
- A) İntrasellüler sıvının asıl elektrolitidir.
B) Plazmadaki normal değeri 135-145 mEq/ litredir.
C) Hücre içindeki sıvıların osmotik basıncının düzenlenmesinde görev alır.
D) Asit baz dengesinin düzenlenmesinde etkilidir.
E) Kas ve sinirlerdeki elektriksel uyarıların iletilmesinde görev alır.
23. Su hakkındaki bilgilerden hangisi doğru değildir?
- A) Yetişkin bir insanın vücut ağırlığının % 60- 70'i (3/2'si) sudur.
B) Yaş ilerledikçe, vücutta yağ oranı artacağından, su oranında azalma görülür.
C) Hareketli kişilerde yağ oranı artacağından su oranı daha azdır.
D) Erkeklerdeki su oranı kadınlara oranla daha fazladır.
E) Zayıf kişilerdeki su oranı kilolulara oranla daha fazladır.
24. Kalsiyum ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Kalsiyum ekstrasellüler sıvılarda daha çok bulunur.
B) Plazma kalsiyum düzeyinin normal değeri 4- 5 mEq/ l. dir.
C) D vitamini bağırsaklardan kalsiyum emilimini artırır.
D) Kalsitonin kan, kalsiyum düzeyini artırır.
E) Parathormon kan, kalsiyum düzeyini yükseltir.

25. Kalsiyumun görevlerinden hangisi protrombinin trombine dönüşümü ile ilgilidir?
A) Sinirsel uyarıların iletilmesinde etkilidir.
B) Kas kasılmasında görev alır.
C) Kanın pıhtılaşmasında görevi vardır.
D) Kemiklerin sertliğinde önemli rol oynar.
E) Dişlerin sertliğinde önemli rol oynar.
26. “Vücut sıvılarındaki hidrojen iyon (H^+) konsantrasyonunun düzenlenmesine asit baz dengesi denir. Sağlıklı bir yaşam için organizmanın asitliğinin dengede tutulması gerekir.” Bu açıklama ışığında aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?
A) Bir eriyiğin asitlik derecesi o eriyiğin içindeki H^+ iyon miktarı ile ölçülür.
B) Solüsyonların H^+ iyon yoğunlukları “pH” ile ifade edilir.
C) Suda çözündüklerinde H^+ iyonu veren maddelere alkali denir.
D) Suda çözündüklerinde hidroksil (OH) taşıyarak; H^+ iyonu alan maddelere baz denir.
E) Toplam pH ölçeği 0 ile 14 arasında değişir.
27. “Suyun pH’ı 7; yani nötrdür. pH’ı 7’den küçük alan eriyikler asit, 7’den büyük olan eriyikler ise baz yani alkalidir.” Bu durumda aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Vücut sıvılarının pH’ı hafif asittir.
B) Kanın pH’ı ortalama olarak 7,40 olarak kabul edilir.
C) Arteriyel kanın pH’ı 7.45; venöz kanın ise 7.35’tir.
D) Kan pH’nın; 6.9’un altında olması asidozu gösterir.
E) Kan pH’nın; 7.8’in üzerinde olması alkalozu gösterir.
28. “Genel olarak hücre dışının tampon sistemidir. Alkali etkilidir. Hücre dışındaki H^+ iyonlarının % 90’ını kontrol altında tutar. Bu tampon sistemini, karbonik asit ile sodyum bikarbonat oluşturur. Karbondioksitin su ile reaksiyona girmesi sonucunda karbonik asit meydana gelir.”
Yukarıdaki açıklama hangi tampon sistemine aittir?
A) Bikarbonat tampon sistemi
B) Fosfat tampon sistemi
C) Protein tampon sistemi
D) Hemoglobin tampon sistemi
E) Karbondioksit tampon sistemi
29. Akciğerlerin asit baz dengesi ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?
A) Organizma da CO_2 miktarının artması asidoza, azalması alkalozu neden olur.
B) Bir ortamda CO_2 artmışsa H^+ iyon yoğunluğu da artar.
C) Bir ortamda CO_2 azalmışsa H^+ iyon yoğunluğu da azalır.
D) Bir ortamda oksijen yoğunluğunun artması asidoza neden olur.
E) Bir ortamda oksijen yoğunluğunun azalması sonucu hidrojen miktarı artar.

30. “Kanda bikarbonat (HCO_3^-) miktarının artması ve H^+ iyonlarının azalmasına bağlı olarak ortaya çıkar. Bu durum, peptik ülserli hastaların aşırı alkali madde (karbonat gibi) alması veya aşırı kusma sonucu asit kaybı sonucu gelişebilir.”

Yukarıdaki açıklama hangisine aittir?

- A) Solunum asidozu
- B) Solunum alkalozu
- C) Metabolik asidoz
- D) Metabolik alkaloz

B- Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

31. Ekstrasellüler sıvıda H^+ iyonu konsantrasyonunun artması ve pH değerinin düşmesi hâlinde ortaya çıkan tabloyadenir.
32. T lenfositlerin oluşturdukları bağışıklık türünebağışıklık denir.
33. Plazma potasyum düzeyinin azalmasınadenir.
34. Hücre içi ve hücre dışı sıvıda bulunan başlıca.....lar; sodyum (Na^+), potasyum (K^+), kalsiyum (Ca^{++}) ve magnezyum(Mg^{++})dur.
35. Plazma potasyum düzeyinin artmasınadenir.
36. Plazma ile serum arasındaki fark; serumda pıhtılaşmada görev yapan bulunmaz, plazma içerisinde ise vardır.
37. Klinikte lökosit sayısı sayıları 4000’den az bulunursa, olarak adlandırılır.
38. Lökosit sayısının 10.000’den fazla olmasıolarak adlandırılır.
39. Kanda trombosit sayısının artması tablosuna, azalması tablosuna ise trombopeni adı verilir.
40. Eritroblastozis fetaliste ortaya çıkacak riskleri önlemek için anneye ilk doğumdan sonraki ilk 72 saat içinde Rho-Gam (.....) uygulanmalıdır.

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	A
4	A
5	B
6	Alkaloz
7	Hipokalsemi-hiperkalsemi
8	Hiponatremi-Hipernatremi
9	Hipokloremi-Hiperkloremi
10	İz elementleri
11	Baz-asit

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	B
5	C
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	C
4	B
5	A
6	B
7	D
8	A
9	E
10	E
11	C
12	B
13	D
14	E
15	B
16	E
17	D
18	B
19	E
20	B
21	A
22	B
23	C
24	D
25	C
26	C
27	A
28	A
29	D
30	D
31	Asidoz
32	Hücresel
33	Hipokalemi
34	Katyon
35	Hiperkalemi
36	Fibrinojen
37	Lökopeni
38	Lökositoz
39	Trombositoz
40	Anti-D gamma globulini

KAYNAKÇA

- ÖZDEN Mehmet, **Anatomi ve Fizyoloji Ders Kitabı**, Ayrıntı Basımevi, Ankara, 2012.
- YAKAR Kubilay, **Fizyoloji**, Nobel Yayinevi, Ankara, 2005.
- <http://www.megep.meb.gov.tr/?page=moduller> (02.04.2015/ 1930)
- <http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr> (10.04.2015/11.22)
- <http://www.webders.net> (12.04.2015-20.32)
- <http://www.eba.gov.tr> (12.04.2015/ 20.44)