

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**ANESTEZİ VE REANİMASYON**

**HASTA ÖZELLİKLERİNE GÖRE  
ANATOMİK VE FİZYOLOJİK  
DEĞİŞİKLİKLER  
723H00080**

**Ankara, 2011**

- 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.....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. PEDİATRİK HASTALARIN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ .....	3
1.1. Solunum Sistemi Anatomisi ve Fizyolojisi .....	4
1.2. Dolaşım Sistemi Anatomi ve Fizyolojisi.....	7
1.3. Metabolizma .....	9
1.4. Boşaltım Sistemi .....	9
1.5. Gastrointestinal Sistem.....	9
1.6. Sinir Sistemi .....	9
1.7. Termoregülasyon .....	10
1.8. Sıvı-Elektrolit Dengesi.....	10
1.9. Farmakolojik Özellikler .....	11
UYGULAMA FAALİYETİ.....	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	14
2. YAŞLI HASTALARIN BAZI ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLERİ .....	14
2.1. Solunum Sistemi Değişiklikleri .....	15
2.2. Dolaşım Sistemi Değişiklikleri.....	16
2.3. Karaciğer Değişiklikleri .....	16
2.4. Renal Sistem Değişiklikleri .....	17
2.5. Sinir Sistemi Değişiklikleri .....	17
2.6. Kas ve Yağ Dokusunun Özellikleri .....	17
2.7. Bazal Metabolik Hız ve Regülasyon.....	18
2.8. Farmakolojik Özellikler .....	18
UYGULAMA FAALİYETİ.....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	21
3. GEBELERİN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLERİ .....	21
3.1. Solunum Sistemi Değişiklikleri .....	22
3.2. Dolaşım Sistemi Değişiklikleri.....	23
3.1.1. Gebe Hastalarda Aortokaval Bası .....	23
3.1.2. Aortokaval Basının Etkileri .....	24
3.3. Vücut Sıvıları ve Kan.....	24
3.4. Boşaltım Sistemi Değişiklikleri .....	24
3.5. Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri.....	24
3.6. Santral Sinir Sistemi Değişiklikleri.....	25
3.7. Diğer Değişiklikler.....	25
3.8. İlaçların Plasental Geçişi .....	25
3.8.1. İlaçların Plasental Geçişinde Etkili Faktörler .....	26
3.8.2. Anestezide Kullanılan Ajanların Plasental Geçişi .....	27
UYGULAMA FAALİYETİ.....	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	30
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	32

---

4. AŞIRI ŞİŞMAN (OBEZ) HASTALARIN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLERİ .....	32
4.1. İdeal Vücut Ağırlığı .....	32
4.2. Obez Hastaların Anatomik ve Fizyolojik Değişikleri .....	33
4.2.1. Solunum Sistemi Değişiklikleri .....	33
4.2.2. Dolaşım Sistemi Değişiklikleri .....	34
4.2.3. Endokrin ve Metabolik Sistem Değişiklikleri .....	34
4.2.4. Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri .....	34
4.2.5. Farmakolojik Değişiklikler .....	35
UYGULAMA FAALİYETİ .....	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	37
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	39
CEVAP ANAHTARLARI .....	42
ÖNERİLEN KAYNAKLAR .....	44
KAYNAKÇA .....	45

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>723H00080</b>
<b>ALAN</b>	<b>Anestezi ve Reanimasyon</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Anestezi Teknisyenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Hasta Özelliklerine Göre Anatomik ve Fizyolojik Değişikler</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Anestezi teknisyeninin anestezi uygulamalarında karşılaşılabileceği bazı hasta özelliklerinin; anatomik ve fizyolojik değişikliklerini incelenmesi ile ilgili beceri basamakları ve bilgileri içeren öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖNKOŞUL</b>	Anatomik özellikler ve anestezi modülünü almış olmak
<b>YETERLİK</b>	Bazı hasta özelliklerini; anatomik ve fizyolojik değişiklikleri anestezi yönünden incelemek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile hastane, ameliyathane, yoğun bakım ve reanimasyon üniteleri ve/veya teknik laboratuvar ortamında gerekli araç gereç sağlandığında bazı hasta özelliklerine göre anatomik ve fizyolojik değişiklikleri anestezi yönünden inceleyebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pediatrik hastaların, anatomik ve fizyolojik özelliklerini anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.</li><li>2. Yaşlı hastaların, anatomik ve fizyolojik değişikliklerini; anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.</li><li>3. Obstetrik hastaların, anatomik ve fizyolojik değişikliklerini; anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.</li><li>4. Aşırı şişman hastalarda, anatomik ve fizyolojik değişiklikleri; anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.</li></ol>

<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Donanım:</b> maket, model, afiş, resim, CD, DVD, bilgisayar, tepegöz, projeksiyon cihazı, flexfull. <b>Ortam:</b> Hastane, ameliyathane, yoğun bakım, reanimasyon üniteleri, teknik laboratuvar
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, v.b) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

İnsan anatomisi ve fizyolojisi, kadın ve erkeğe göre farklılık gösterdiği gibi; pediatrik, yaşlı, gebe ve aşırı şişman hastalara göre de bazı farklılıklar göstermektedir.

Pediatrik hastalar, erişkinlerin küçük benzerleri değildirler. Çocukluk döneminin karakteristik özellikleri çocukları erişkinden ayırır ve anestezi donanım ve tekniklerde de farklılıklar gerektirir.

Yaşlanma bütün canlılarda görülen doku ve organlarda yapısal ve fonksiyonel dejeneratif değişiklikler ile karakterize olan kaçınılmaz fizyolojik bir olaydır. Yaşlanma; genetik yapı, kişilik tipi, beslenme, alışkanlıklar, çevre faktörleri ile fiziksel veya mental aktivite derecesine göre kişiden kişiye değişmektedir.

Obstetrik (gebe) hastalarda hamilelikle birlikte bazı değişiklikler olurken bunlara ilave olarak da anne karnında hayatını sürdüren bir bebek (fetüs) vardır. Anestezi uygulamaları ve ilaçlar özellikle anne ve bebeğin sağlığı açısından çok büyük önem taşımaktadır.

Beslenme bozukluklarına veya çeşitli nedenlere bağlı olarak vücut ağırlığı normalden % 20 daha fazla olduğu kişiler şişman (obez) olarak tanımlanmaktadır. Şişman hastaların anatomik ve fizyolojik özellikleri, normal kiloda olan bir erişkinden farklıdır. Bununla yanı sıra farmakolojik özellikler de değişiklik gösterir.

Hastaların, anatomik ve fizyolojik özelliklerinin iyi öğrenilmesi; anestezi uygulamalarında seçilecek anestezi yöntemini, uygulanacak anestezi ilaçları ve araç-gereçlerin seçiminin doğru yapılmasını sağlar. Hastaya uygun seçilecek araç-gereç, ilaç ve doğru yapılan tüm uygulamalar, anestezi uygulamalarının komplikasyonlarını azaltarak başarıyı artırır.

Bu bilgileri öğrendiğinizde bazı hastaların anatomik ve fizyolojik özelliklerini anestezi yönünden inceleyebilme davranışlarını da kazanacaksınız.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Pediyatrik hastaların, anatomik ve fizyolojik özelliklerini; anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Erişkin ve pediyatrik hastaların anatomik, fizyolojik ve farmakolojik özelliklerini karşılaştıran bir rapor hazırlayarak sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Pediyatrik hastalarda, en sık yapılan cerrahi girişimler nelerdir öğreniniz.

## 1. PEDİYATRİK HASTALARIN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Pediyatrik hasta grubu, 12 yaşa kadar olan çocukları içerir ve genellikle 3 dönem şeklinde gruplandırılır.

- Yeni doğan (1-30 gün),
- Bebek (1-12 ay),
- Çocuk (1-12 yıl).

Ayrıca; 37. haftadan önce doğan bebek prematür, 42.haftadan sonra doğan bebek postmatür, 2500gr altında doğan bebek düşük doğum ağırlıklı olarak kabul edilir.



Resim 1.1: Yenidoğan



Resim 1.2: Normal ağırlıklı bebek

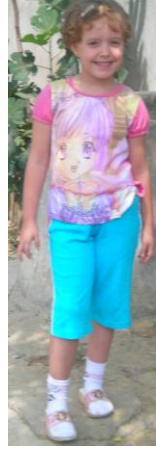


Resim 1.3: Düşük doğum ağırlıklı bebek

Erişkinle çocuk arasında büyüklük, vücut yüzeyi/ağırlık oranı ve vücut kısımlarının birbirine oranı açısından çarpıcı farklar vardır. Aşağıdaki farklı yaş gruplarına ait çocuk resimlerinde de bu farklılıkları gözlemleyebilirsiniz.



Resim 1.4: 1 Yaş



Resim 1.5: 4 Yaş



Resim 1.6: 10 Yaş



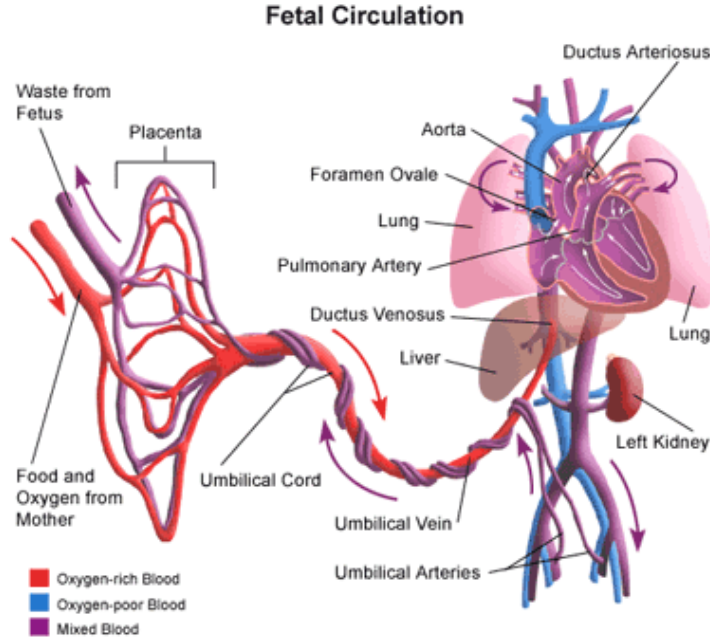
Resim 1.7: 14 yaş

Pediatric hastalar, erişkinlerin küçük benzerleri değildirler. Başarılı bir anestezi uygulaması; her hasta grubunun fizyolojik, anatomik ve farmakolojik özelliklerinin bilinmesi ile sağlanır.

## 1.1. Solunum Sistemi Anatomisi ve Fizyolojisi

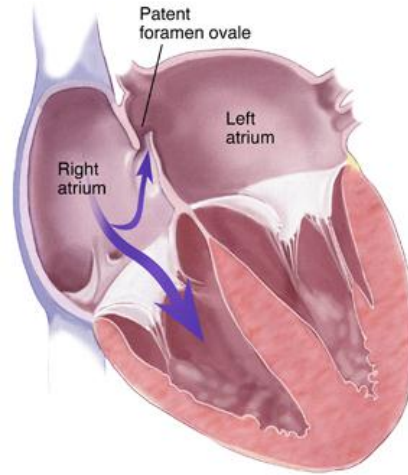
Hava yolları doğumdan önce gelişir ve anne karnında 16 haftada bronşial ağaç oluşumu tamamlanır. Anne karnındaki bebeğin hava yolları ve vasküler sistemi 24–26. haftadan itibaren havadaki oksijeni kana geçirebilir duruma gelir. Yani; bu haftalardan sonra bebeklerde bağımsız yaşam mümkün olabilir. Doğumda 20–50 milyon olan alveol sayısı 8–10 yaşına kadar çoğalmaya devam eder. Anne karnındaki gelişim esnasında alveoller içerisindeki sürfaktan maddesi de 37–38. hafta civarlarında oluşumunu tamamlar. Anne karnındaki oksijen ihtiyacı plasantal yolla sağlanırken doğum anından itibaren atmosfer havasından sağlanmaya başlar. Doğum eyleminin gerçekleşmesi anında bazı mekanik ve fizyolojik değişiklikler meydana gelmektedir.

Zamanında doğan bebeğin akciğerleri, doğumdan hemen sonra gaz değişimini yapabilecek şekilde gelişmiş olsa dahi yeterli gaz değişimi olabilmesi için önemli dolaşım ve mekanik değişiklikler gerekir. Uterus dışı solunum (ekstrauterin solunum), vajen kanalından geçerken toraks kafesinin 60–100 cmH<sub>2</sub>O basınç altında kalmasıyla başlar. Bu sırada trakea içinden 5–10 ml. sıvı atılır. Vajenden çıktıktan sonra göğüs kafesinin genişlemesi, bir miktar havanın solunum yollarına girmesini sağlar. Ancak ilk aktif solukların alınabilmesi, diyafram ve karın kaslarının kasılmasına bağlıdır. Bu kasılma sonucu akciğerlerdeki intraplevral basınç -80 cmH<sub>2</sub>O'ya kadar düşer. Bu negatif basınç da akciğerlerin açılmasını sağlar. Bu arada bebeğin, anne karnındaki vücut ısısından daha soğuk; gürültülü bir ortama çıkması, pH ve PCO<sub>2</sub>'deki değişiklikler de solunumun santral yolla uyarılmasını sağlar.



**Şekil 1.1: Fetal Dolaşım**

Hava yolları açıldıkça ve açık kaldıkça pulmoner dolaşımında da önemli değişiklikler olur. Bu değişiklikler akciğerlerin ekspansiyonu ve killebe kapillerin de açılmasını ve pulmoner kan akımının artmasını sağlar. Gaz değişimi sonucu, intrauterin değeri 25 mmHg olan  $PO_2$  (parsiyel oksijen) yükselir ve  $PCO_2$  düşer. Ortamdaki bu kimyasal değişiklikler sonucu pulmoner arterin düz kaslarındaki kasılma azalır, sonuçta pulmoner kan akımı artarken vasküler direnç azalır. Doğumdan hemen sonra umbilikal damarların daralması veya bağlanması da sistemik vasküler direnci artırır. Böylece sol ventrükül afterload artarken sağ ventrikülünki azalır. Sonuçta sol atrium basıncı, sağ atrium basıncının üzerine çıkar ve bir flep valvi şeklindeki foramen ovale fonksiyon olarak kapanır.

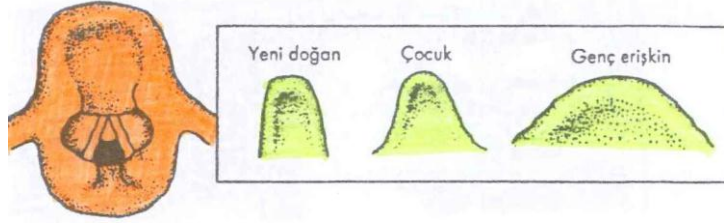


**Şekil 1.2: Foramen ovale**

Ancak, pulmoner arterin kas tabakası kalın olduğundan, doğumda pulmoner arter basıncı halen yüksek olup sistemik basınca eşittir. 2–3 ay içerisinde, bu arterdeki yapısal değişiklikler sonucu pulmoner direnç düşer. Buna paralel olarak, sağdan sola şant azalır ve ductus kapanır. Bu dönemde yaşanan değişiklikler, solunum ve dolaşım sisteminde önemlidir. Çünkü yeni doğanda, normal fizyolojik değişim yaşanmıyorsa konjenital anomaliler söz konusu olabilir.

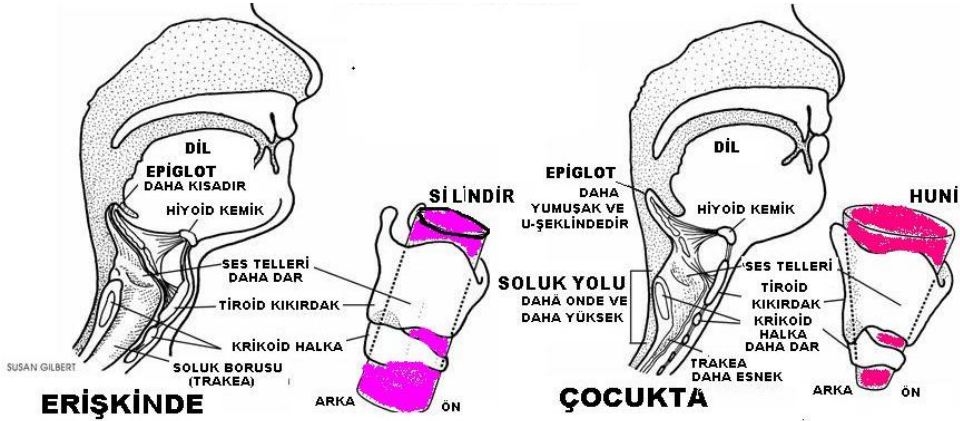
Yeni doğan ve bebeklerde üst solunum yollarına ait anatomik farklılıklar şunlardır:

- Burundan solunum yapar.
- Dil büyüktür.
- Boyun kısadır.
- Farenks girişi lenfoid dokudan zengindir.
- Nazal pasaj dardır.
- Epiglot bebekte sert ve “U” veya omega şeklinde iken erişkinde ince, gevşek ve düzdür.



Şekil 1.3: Çocukta epiglot şekilleri

Larenks huni şeklinde, prematür bebekte C3, miadında bebekte C3-C4 hizasında olmak üzere daha yüksekte ve öndedir. Erişkinde ise C5- C6 hizasındadır.



Şekil 1.4: Erişkin ve çocukta hava yolları yapısının karşılaştırılması

Vokal kordlar bebek ve küçük çocuklarda trakeaya doğru eğimli olarak uzanırken erişkinde trakea ile dik açı yapar. Çocuklarda, krikoid kıkırdak ve subglottik bölge larenksin en dar kısmı olup genişleme yeteneği yoktur. Trakeanın boyu yeni doğanda göreceli olarak kısa olup 4 cm. kadardır. Trakea çapı küçüktür. Çocuklarda, her iki bronş eşit açıda ayrılırken erişkinde, sağ ana bronş orta hatla daha dar bir açı yapar.

Yeni doğan bebekler burundan solunum yapar. Solunum diyafragmatiktir. Neonatallerde solunum sayısı erişkine oranla fazladır. Akciğer ve bronşlar 8-10 yaşına dek büyümelerini sürdürür ve adolesan döneme doğru giderek solunum sayısı erişkine yaklaşır.

Yaş	Solunum Hızı
Yeni doğan bebek	40
12 ay	30
3 yaş	25
12 yaş	20

**Tablo 1.1: Çocukta solunum değerleri**

- Ölü boşluk/ tidal volüm oranı (VD/VT) bebeklikten erişkine kadar sabit olup 0,3 tür.
- Fonksiyonel rezidüel kapasite, erişkine oranla düşüktür.
- Akciğer kompliansı düşük; ancak göğüs duvarı kompliansı fazladır.
- Yeni doğanda oksijen tüketimi 6–8 ml/kg/dk olup, erişkinin iki katıdır.
- Prematüre bebeklerde tüketim daha da fazladır. 1 yaşında 5–6 ml/kg/dk' ya iner.
- Erişkinde karbondioksit yapımı 4 ml/kg/dk iken, anestezi altındaki bebeklerde 8 ml/kg/dk'ya kadar çıkabilir.
- PO<sub>2</sub> (Parsiyel oksijen) 70 mmHg, tidal volüm 7 ml/kg.dır.

## 1.2. Dolaşım Sistemi Anatomi ve Fizyolojisi

Fetal dolaşımın neonatal dolaşıma dönüşümü şöyledir:

Doğumla birlikte dönüşüm çok hızlı gerçekleşir.

- Plesanta dolaşımdan çekilir,
  - Düşük vasküler rezistans kaybolur.
  - Sistemik vasküler direnç artar.
- Akciğerlerin alveollerinde mekanik genişleme olur. Pulmoner arterler genişler, pulmoner vasküler direnç düşer, pulmoner kan akımı artar.
- Sol atriya pulmoner venlerden gelen kan artar.
  - Sol atriyum basıncı artar.
  - Sağ atriya gelen kan ve sağ atriyum basıncı azalır.
  - Foramen ovale fonksiyonel olarak kapanır (Şekil 4).
  - Arteriyel PO<sub>2</sub> yükselir.
  - Duktus arteriozus daralır. Duktus arteriozus 2–3 gün içinde anatomik olarak kapanır. Kapanan duktusun yerinde ligamentum arteriozum kalır.
  - Duktus venozus fonksiyonel olarak 3–5 günde; organik olarak da 15–20 günde kapanır.

Bu dönemdeki dolaşıma, **geçiş dönemi dolaşımı** denir. Pediatrik hastalarda, kardiyovasküler fizyoloji yaşla birlikte önemli değişikliklere uğrar. Bebeklik ve çocukluk döneminde dolaşım sisteminde 6 aylıktan adölesan çağa kadar olan dönemde, pulmoner dolaşımın ve kalbin büyümesi gibi iki önemli gelişme olur.

**Kan basıncı değerleri:** Sistolik kan basıncı doğumdan itibaren yükselir ve adölesan çağda erişkin düzeye ulaşırken diastolik basınç bir yaşına kadar artar. Daha sonra bütün çocukluk döneminde sabit kalır.

Yaş	Kan Basıncı	
	Sistolik	Diastolik
Yeni doğan	55–80 mmHg	20–60 mmHg
Bebek	87–105 mmHg	53–66 mmHg
12 yaş ve	112–118 mmHg	66–80 mmHg

**Tablo 1.2: Çocukta kan basıncı değerleri**

Kardiak out-put erişkinin iki katıdır (180ml/kg/dk). Çocuklarda kardiyak out-put, yaş dönemlerinin özelliğine göre giderek azalır ve adölesan döneminde erişkin değerlerine ulaşır. Kalp hızı 3 aylık bebekte en yüksek olup giderek yavaşlar ve 12–16 yaş civarlarında erişkin hızına erişir. Aşağıdaki tabloyu dikkatlice inceleniz.

Yaş	Kalp Hızı	Kalp Hızı
	Uyamk	Uykuda
Yeni doğan	100–180	80–160
Bebek	100–160	75–160
12 yaş ve üzeri	60–90	50–90

**Tablo 1.3: Çocuklarda kalp hızı**

Çocukluk dönemlerine göre özellik gösteren total kan volümü oranlarını aşağıdaki tablodan inceleyiniz.

Yaş Dönemleri	Kan Volümü
Prematüre bebek	100 l/kg
Yeni doğan	90 ml/kg
Okul öncesi	80 ml/kg
Okul çağında	75 ml/kg'dır.

**Tablo 1.4: Çocuklarda kan volümü değerleri**

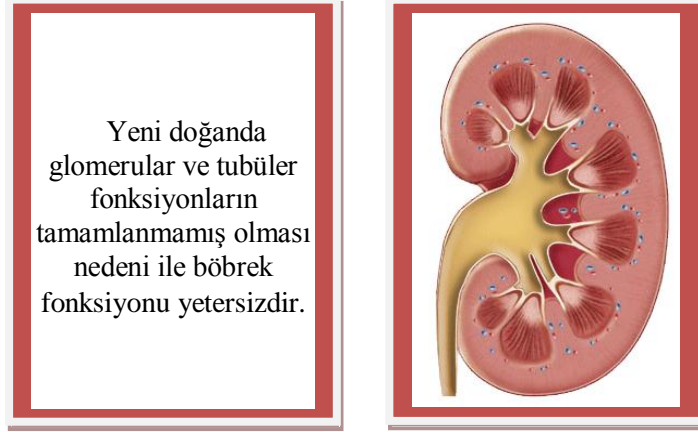
Yeni doğanın venleri incedir. 1 yaş üzeri çocuklarda subkutan yağ dokusunun kalın olması nedeni ile damar yolu açılması daha zordur. Kanın oluşumu ve normal değerleri de erişkinden farklıdır. Lökosit sayısı doğumda yüksek olup giderek düşer ve 6–8 yaşlarında erişkin değerine ulaşır. Doğumdan sonra eritrosit yapımının yavaşlaması ve 6–8 hafta sonra mevcut eritrositlerin tahrip olması ile bu değerler giderek düşer ve 6. ayda en düşük seviyeye ulaşır. Trombosit sayısında, bebek ve erişkin arasında önemli bir fark görülmemektedir.

### 1.3. Metabolizma

Yeni doğanla erişkin arasındaki en önemli fizyolojik fark metabolik hız olup erişkinin iki katıdır. Bunun sonucu erişkinde 3 ml/dk olan oksijen tüketimi, yeni doğanda 6 ml/dk 'dır. Metabolizma ve ilgili parametreler ( $O_2$  sunumu,  $CO_2$  üretimi, kardiyak output ve alveolar ventilasyon) ağırlıktan daha çok vücut yüzey alanı ile ilişkilidir. Kütleyle oranla vücut yüzeyi geniştir. Geniş vücut yüzey alanı, çevreye ısı kaybını artırır. Enerji gereksinimi kahverengi yağ dokusundan sağlanır.

### 1.4. Boşaltım Sistemi

Nefron gelişimi gebeliğin 34. haftasında tamamlanır. Plesanta anne karnındaki bebek için hemodiyaliz ünitesi olarak kabul edilir.



Şekil 1.5: Böbrek

Prematüre bebeklerde daha geç olmak suretiyle; zamanında doğan bebekler, 6 -12 aylar arasında genellikle normal böbrek fonksiyonlarına sahip olurlar. Doğumda glomeruler filtrasyon hızı 20 ml/dk iken 1 yaşında erişkin değerlerine ulaşır. Ayrıca prematüre bebeklerde azalmış kreatinin klirensi, sodyum tutulumu, glukoz atılımı, bikarbonat geri emilimi, zayıf dilüsyon ve yoğunlaşma yeteneği gibi birçok renal fonksiyonda yetersizlik vardır. Bu nedenle, hayatın ilk döneminde sıvı tedavisine verilen önem artmaktadır.

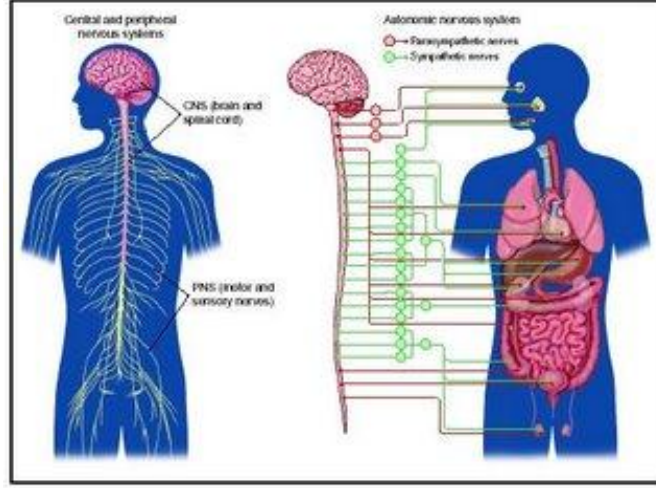
### 1.5. Gastrointestinal Sistem

Yeni doğanda erişkine oranla mide sıvısının pH'ı daha yüksektir. Mide boşalması daha uzun sürer. Alt özefagus sfinkteri yetersizdir. Gastrik reflü daha sık görülür. Bağırsak fonksiyonu tam gelişmemiştir. Pediatrik hastalar dehidratasyona daha meyillidir.

### 1.6. Sinir Sistemi

Doğumda nöronlar tamamlanmamış ve miyelinizasyon tam olarak gelişmemiştir.

Yeni doğan döneminde miyelinizasyon sürer. Spinal kord, L3 hizasında sonlanır ve 1 yaşında L1 hizasına çıkar. Otonom sinir sistemi gelişmemiştir. Konvülsiyon eğilimi yüksektir. Yeni doğanda yüz, burun ve üst solunum yolları uyarılması ile larengal refleks uyarılır ve sonuçta refsleks apne, bradikardi ve laringospazm gelişebilir.



**Şekil 1.6: Sinir Sistemi**

Erişkinde toplam BOS miktarı 120–150 ml. iken yeni doğanda beyin omurilik sıvısı 50 ml. kadardır. Epidural yağ dokusu daha az ve sıvı kıvamdadır. Bu da epidural bloğun çok etkin olmasını sağlar.

## 1.7. Termoregülasyon

Bebeklerde, merkezi ısı regülasyonu gelişmemiştir. Yalıtkan yağ dokusu incedir. Yeni doğanlarda ısı üretimi kahverengi yağ dokusundan termogenezis ile sağlanır. Kahverengi yağ dokusu özel bir adipoz doku olup, boyun arkası, skapulalar arası, vertebral bölgeler ve adrenal bezin çevresinde bulunur.

## 1.8. Sıvı-Elektrolit Dengesi

Yeni doğanlar ve bebekler, orantısal olarak erişkinlere göre daha fazla total sıvı içeriğine sahiptirler. Özellikle ekstraselüler sıvı kompartmanı daha geniştir. Aşağıdaki tabloda görülen bu farklılıklar sıvı tedavisini ve klinik farmakolojisi etkiler.

	Vücut Su Oranı (%kg)	Ekstraselüler Volüm (%kg)	Intraselüler Volüm (%kg)
Preterm	% 80	% 50	% 30
Miada Yeni doğan	% 75	% 40	% 35
1 yaş üstü	% 60	% 20	% 40
Erişkin	% 60	% 20	% 40

**Tablo 1.5: Vücut sıvısı değerleri**



## 1.9. Farmakolojik Özellikler

Yeni doğanda, kan-beyin bariyeri çok geçirgendir. Metabolik yollar tam olarak gelişmemiştir. Böbrek, fonksiyonları yetersiz olduğu için bu yolla atılan ilaçların eliminasyonunu geciktirir. Miyelinizasyon tamamlanmadığından lokal anesteziyelere yanıt farklı olabilir. Kemikleşmenin tam olmayışı; yağ dokusu ve aponörotik dokunun özelliği, santral bloklarda ilacın farmakodinamiğini etkiler. Sıvı dengesi ile ilgili farklılıklar mevcuttur. Örneğin: Süksinilkolin gibi suda eriyen ilaçların distribüsyonu daha fazla olduğundan istenen kan düzeyini sağlamak için daha yüksek başlangıç dozuna gereksinim vardır.

Bebeklerde, yağ dokusu daha az olduğundan etkisi yağ dokusuna redistribüsyon ile ortadan kalkan ilaçların etki süresi uzayabilir. Mide sıvısı pH'ın daha yüksek olması, mide boşalmasının daha uzun sürmesi, barsak fonksiyonunun tam gelişmemiş olması, özellikle ilk 48 saat içinde oral alınan ilaçların absorpsiyonunu geciktirebilir.

İlaçların bağlanması için gerekli albümin ve diğer protein (glikoprotein) düzeyleri prematür bebeklerde daha belirgin olmak üzere erişkinle oranla düşüktür. Kardiyak out-put dağılımının farklı olması da önemli bir etkidir. Örneğin: Ağırlık olarak yeni doğanda vücut ağırlığının 1/10'u (erişkinde 1/50'si) olan beyin kardiyak out-putun da erişkinden fazla kısmını alır.

Pediyatrik hastalarda ilaç dozları kilogram başına hesaplanmalıdır. İlaç dozları hesaplanırken sadece ağırlık ön planda tutulmamalıdır. Bunun yanında intravasküler ve ekstraselüler sıvı kompartmanlarının oranı, tam gelişmemiş hepatik biotransformasyon yolları, artmış organ kan akımı, azalmış proteine bağlanma veya yüksek metabolik hız dikkate alınmalıdır.

Birçok ilacın yarı-ömrü, erişkinle göre prematür ve term bebekte daha uzun, 2 yaşından büyük çocuklarda daha kısa olup adolesan çağına tamamlanması ile erişkin değerlerine ulaşmaktadır.



**Resim 1.8: Anestezik ilaç dozları**

Yukarıda sözü edilen bu anatomik ve fizyolojik özellikler çocukları erişkinden ayırır. Bu nedenle, anestezi uygulamalarında seçilecek anestezik donanım ve teknikler de farklılıklar gösterir. Hastanın yaşına, kilosuna ve cinsiyetine göre farklı araç gereç kullanmak gerekir.

Pediyatrik hastaların yaşlarına ve gelişim dönemlerine ilişkin bu anatomik ve fizyolojik değişikliklerin iyi incelenmesi, anestezi uygulamalarında komplikasyonların azalmasını ve anestezi uygulamalarında başarı oranının yükselmesini sağlar.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Pediyatrik hastaların, anatomik ve fizyolojik özelliklerini; anestezi yönünden inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Pediyatrik hastada, solunum sistemi anatomik yapısını inceleyiniz.	➤ Erişkin hasta ile karşılaştırma yaparak dikkatli bir şekilde inceleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, solunum sistemi fizyolojisini şema üzerinde inceleyiniz.	➤ Dikkatli gözlemleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, dolaşım sisteminin anatomik ve fizyolojik özelliklerini afiş üzerinde inceleyiniz.	➤ Gözlemleyerek inceleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, metabolizmaya ait özelliklerini inceleyiniz.	➤ Farklılıkları inceleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, böbrek anatomisi ve fizyolojisi özelliklerine ait farklılıkları resimleri karşılaştırarak inceleyiniz.	➤ Erişkin hasta ile karşılaştırma yaparak dikkatli bir şekilde inceleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, gastroentestinal sistem özelliklerine ait farklılıkları inceleyiniz.	➤ Dikkatli gözlemleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, sinir sistemi özelliklerine ait farklılıkları inceleyiniz.	➤ Erişkin hasta ile karşılaştırma yaparak dikkatli bir şekilde inceleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, termoregülasyon özelliklerine ait farklılıkları inceleyiniz.	➤ Erişkin hasta ile karşılaştırma yaparak dikkatli bir şekilde inceleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, sıvı elektrolit dengesine ait özelliklerin farklılıklarını inceleyiniz.	➤ Erişkin hasta ile karşılaştırma yaparak dikkatli bir şekilde inceleyiniz.
➤ Pediyatrik hastada, farmakolojik özelliklerin farklılıklarını inceleyiniz.	➤ Erişkin hasta ile karşılaştırma yaparak dikkatli bir şekilde inceleyiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi yeni doğanın solunum anatomisine ait bir özellik değildir?  
A) Larenks silindir şeklindedir.  
B) Dil büyüktür.  
C) Krkoid kırıldak hizası larenksin en dar yeridir.  
D) Her iki broş eşit açıda ayrılır.
2. Yeni doğanın anatomik ve fizyolojik özelliklerinden hangisi yanlıştır?  
A) Enerji gereksimi kahverengi yağ dokusundan sağlanır.  
B) Mide boşalması daha hızlıdır.  
C) Kardiyak out-put erişkinin iki katıdır.  
D) Otonom sinir sistemi gelişimini devam ettirmektedir.
3. Aşağıdakilerden hangisi yeni doğan için doğru bir ifadedir?  
A) Yeni doğanda, kan-beyin bariyeri az geçirgendir.  
B) Metabolik yollar tam olarak gelişmiştir.  
C) Böbrek fonksiyonlarının yeterli olduğu için, bu yolla atılan ilaçların eliminasyonunu gecikir.  
D) Miyelinizasyon tamamlanmadığından lokal anesteziklere yanıt farklı olabilir.

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

4. ( ) Yeni doğanda beyin omurilik sıvısı 50 ml kadardır.
5. ( ) Kahverengi yağ dokusu özel bir lipoid doku olup boyun arkası, skapulalar arası, vertebral bölgeler ve adrenal bezin çevresi hariç tüm vücutta bulunur.
6. ( ) Yeni doğanlar ve bebekler, orantısal olarak erişkinlere göre daha fazla toplam sıvı içeriğine sahiptirler.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Yeni doğan ..... solunum yapar, dil ....., boyun ....., farenks girişi .....zengindir,
8. ....pasaj dardır ve epiglot bebekte ..... şeklindedir.
9. Yeni doğan kalp hızı ..... iken 1 yaş bebekte ....., 12 yaş ve üzeri .....dır.
10. Yenidoğanla erişkin arasındaki en önemli fizyolojik fark ..... olup erişkinin iki katıdır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız sorularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Yaşlı hastaların, anatomik ve fizyolojik değişikliklerini; anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yaşlanma süreci durdurulabilir mi? Araştırarak bir sunu hazırlayınız.
- Yaşlanmayı geciktirici yöntemler var mıdır? Araştırınız.

## 2. YAŞLI HASTALARIN BAZI ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLERİ

Yaşlanma, bütün canlılarda görülen doku ve organlarda yapısal ve fonksiyonel dejeneratif değişiklikler ile karakterize olan kaçınılmaz fizyolojik bir olaydır. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) ve pek çok araştırmacı 65 yaş ve üzerini yaşlı; 80 yaş ve üzerini ise ileri yaşlı kabul etmektedir. Yaşlanma; genetik yapı, kişilik tipi, beslenme, alışkanlıklar, çevre faktörleri ile fiziksel veya mental aktivite derecesine göre kişiden kişiye değişmektedir. Bu nedenle, doğum yılına göre hesaplanan anatomik yaş ile fonksiyonel değişim derecesine bağlı fizyolojik yaş her zaman paralel olarak seyretmemektedir.



Resim 2.1: Yaşlılıkta görülen değişiklikler



Resim 2.2: Yaşlılıkta görülen değişiklikler

Bu yaş grubunda, cerrahiye gerektiren neden dışında, anestezi açısından önemli yandaş hastalıklar daha sık görülür. Bütün organ sistemleri yaşlandığı için yaşlılığa bağlı olarak bazı değişiklikler olur. Dolayısıyla organ fonksiyonlarındaki azalma, anestezi ajanlarının etkilerine karşı yaşlıları daha duyarlı hale getirir.

Yaşlılıkta görülen bazı psikolojik değişikliklerden biri yaşlılığa bağlı olarak uyum zorluğu ve strese tahammülde azalmadır. Fizyolojik değişiklikler olarak da en önemli değişiklik elastik yapıların yerini daha az elastik veya fibrotik dokuların almasıdır. Bunun sonunda akciğer parankimi, kalp-damar sistemi, kas ve ciltte yaşlılığa özgü değişiklikler olur. Sistemleri göre bu değişiklikleri inleyelim.

## 2.1. Solunum Sistemi Değişiklikleri

Genellikle yaşlı hastalarda dişlerin yokluğu, yanakların çökük olması, temporamandibular ve atlanto-okspital eklemlerin dejenerasyonu, solunum yolunu koruyucu reflekslerinin zayıflaması gibi değişiklikler görülmektedir.



**Resim 2.3: Dişlerin yokluğunda yanakların çökük önden görünümü**



**Resim 2.4: Dişlerin yokluğunda yanakların çökük yandan görünümü**

Akciğer parankim dokusunun elastin miktarının azalması ve dejenerasyonu ile fibröz bağ dokusu miktarı artar. Küçük havayollarında kapanma görülebilir. Küçük havayollarının kapanması ile kapanma kapasitesi fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRC) geçer, rezidüel volüm artar. Vital kapasite azalır. Kosto-kontral eklemlerdeki kalsifikasyon ve rijidite ise göğüs duvarı kompliansını azaltır. Solunum işi artar. Maksimum akciğer kapasitesi ve alveoller yüzey alanı azalır. Alveoller-kapiller, membran kalınlaşır, anatomik ve alveoller ölü boşluk artar. PaO<sub>2</sub> miktarı, 20 yaşından sonra her on yıl için 4 mmHg düşer. Koruyucu larengeal refleksler zayıflar. Öksürük refleksinin deprese olması, sekresyonları atmaktaki güçlük, bronşitik, fibrotik ve amfizematöz değişiklikler nedeniyle postoperatif solunum desteği gereksinimi artar.

Solunum sisteminde gözlenen bu anatomik ve fizyolojik değişiklikler, yaşlılarda anestezi uygulamaları sırasında laringoskopi ve entübasyon güçlükleri ile aspirasyon riskinin artmasına neden olur.



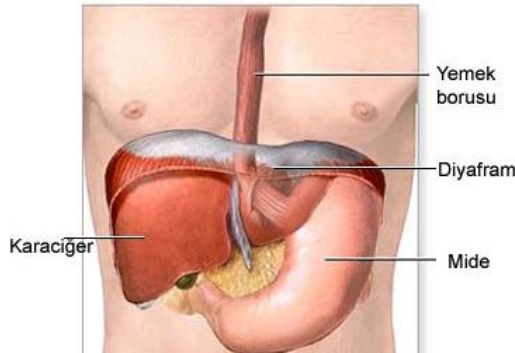
Şekil 2.1: Yaşlılıkta vücut deformitesi

## 2.2. Dolaşım Sistemi Değişiklikleri

Yaşlılarda, damarların kompliyansı azalır. Parasempatik sistem hâkimiyeti yaşla birlikte artar. Kan volümü % 20–30 azalabilir. Anemi olasılığı yüksektir. Yaşlılarda arteriyel sertleşme, baroreseptörlerin kan basıncı değişikliklerini algılama yeteneğini azaltır. Beta adrenerjik reseptör duyarlılığı azalır. Miyokard kas tonusunun azalması hipertrofiye; damarların esnekliğinin azalması periferik direnç artışı ve hipertansiyona neden olur. Koroner kan akımı, kardiyak indeks, kalp hızı, ekzersiz toleransı azalır. Miyokardın iritabilitesi artar, dolaşım yavaşlar. Ritim bozuklukları görülme sıklığı artar. Yaşla birlikte beyne; kalbi besleyen damarlara ve kaslara olan kan akımı azalır. Arteriel ve venöz kan basınçları sıvı-elektrolit dengesi kolaylıkla bozulabilir. Venler daha frajildir ve kolaylıkla yırtılabilir.

## 2.3. Karaciğer Değişiklikleri

Yaşlanmanın hepatik sistemdeki en belirgin etkisi, karaciğer doku kitlesinin azalmasıdır. Karaciğerden albumin sentezi % 20 azalır.



Şekil 2.1: Karaciğer

Hepatik fonksiyonda, karaciğer kan akımı % 40 oranında azalır. Bu azalmalar, atılımı karaciğere bağımlı ilaçların etkisini değiştirebilir. Yaşla beraber dalak büyüklüğü azalır. Enzim fonksiyonları yaşlılıkta normal görevlerini sürdürür. Endokrin sistemde Diabetes Mellitus (D.M.) olmadığında da glukoz intoleransı görülür. Yara iyileşmesi, sepsise cevap gibi stres durumlarında hepatic fonksiyon yetersiz kalabilir.

## 2.4. Renal Sistem Değişiklikleri

Yaşlılık, böbreklerde de etkisini doku atrofisi şeklinde gösterir. Glomerullerde yaklaşık % 50'ye varan azalma görülür. Kardiyak debideki azalmaya bağlı renal kan akımı azalır; glomerüler filtrasyon hızı ve renal tübüler fonksiyon azalır. BUN (Kan Üre Nitrojeni) düzeyi artar. ADH (Antidiüritik Hormon) ve aldosterona yanıt ve glikoz reabsorbsiyon yeteneği azalır. Renal rezervin azalmış olması, dehidratasyon ve kan kaybı gibi durumlarda anestezi ve cerrahi açıdan sorun yaratır ve renal perfüzyonu bozar. Bazı ilaçların eliminasyonu ve atılımı bu değişikliklerden dolayı etkilenebilir.

## 2.5. Sinir Sistemi Değişiklikleri

Sinir sistemi değişiklikleri şunlardır:

- Yaşlılarda santral sinir sistemi aktivitesinde azalma görülür. Bu azalış BOS artışı ile kompanse eldir. Nöron kaybı ve atrofi başlar.
- Özellikle, nörotransmitter sentezinden sorumlu nöronların kaybıyla dopamin, noradrenalin, tirozin, serotonin seviyeleri azalır.
- Yaşlılarda demans görülebilir.
- Serebral kan akımı azalır.
- Periferik sinirlerin iletim hızı yavaşlar.
- Spinal kordda sinir liflerinin sayısı azalır. Bu değişiklikler, anestetik ajan ve analjezik gereksinimi % 20–30 oranında azalmasına neden olur.
- Yaşlanma ile organizmada mevcut reseptör sayısı azalır.
- İlaçlara duyarlılık artarken gerekli ilaç miktarı azalır.
- Yaşlı hastalarda baroreseptör cevap, soğuğa vazokonstüriktör cevap azalır.

## 2.6. Kas ve Yağ Dokusunun Özellikleri

Kas ve yağ dokusunun özellikleri ile ilgili değişiklikler şunlardır:

- Kas dokusu ve vücut sıvısı azalırken yağ dokusu artar.
- Yağda eriyen anestetik maddelerin etkisi daha geç başlar ve anestetik etkisi de geç kalkar.
- Toplam vücut sıvısında, 75 yaşlarında, %20–30 oranında azalma görülür. Buna bağlı sıvı kompartımanlar arası klirens yavaşlar ve ilaçların başlangıç plazma konsantrasyonları yükselir.
- Sıvı ve elektrolit dengesinin korunması güçleşir.
- Entübasyon ve pozisyon vermekte güçlüğe neden olabilecek artrit ve dejeneratif değişiklikler görülebilir.

- Yumuşak dokuda damara girilmesini veya çeşitli pansuman ve tespit işlemlerini güçleştirecek; dokuların kolayca travmatize olmasına neden olabilecek artrojik bozukluklar bulunabilir.
- Kas gevşetici gereksinimi belirgin olmasa da azalır ve uzayabilir. Ancak etkilerinin döndürülmesinde belirgin bir değişiklik olmaz.
- Albümin üretimi yaşa bağlı olarak azaldığından proteine bağlanma da azalır.
- Plazma protein miktarının azalması, proteine bağlanan intravenöz anestezipler ve narkotiklerin daha fazla serbest kalmasına neden olur. İntravenöz anestezipler ve narkotik ilaçların dozlarının azaltılması gerekir.

## 2.7. Bazal Metabolik Hız ve Regülasyon

İlerleyen yaşla birlikte vücut ısısındaki değişikliklere cevap verme yeteneği bozulmuştur. Bunun sebebi bazal metabolizma hızının azalması, fonksiyonel kas kitlesinin azalması, otonomik regülasyon bozukluğu, titremenin ve vazokonstriksiyon ile ısı kaybını önleme yeteneğinin azalmasıdır. 30 yaşından sonra her yıl % 1 oranında metabolik hız azalır. Bu da ilaç metabolizmasında yavaşlama ve operasyon sırasında hipotermi görülme sıklığını artırır. Titreme, oksijen tüketimini % 400–600 oranında artırır ve solunum sayısı artar. Böylece hipoksemi ve miyokard iskemisi ortaya çıkabilir.

Ayrıca yaşlılarda cerrahi işlem, travmadan sonra fizik ve mental iyileşme daha uzun sürer. Yara iyileşmesi yavaş, dekübitüs ülseri eğilimi yüksektir.

## 2.8. Farmakolojik Özellikler

Yaşlanma ile birlikte vücut bileşiminde toplam vücut sıvısında azalma, kas kitlesinde azalma ve yağ dokusunda artma sonucu ilaçların emiliminde ve atılımında farmakokinetik ve farmokodinamik değişiklikler olmaktadır.

Yaşlılarda artmış distribüsyon volümü, azalmış renal ve hepatik klirensle bağlı anestezi ajanların eliminasyon yarı ömrü uzar. Yaşlanma ile plazma albumin yoğunluğu azalır. MAC yaşla doğru orantılı olarak azalır. İlaçların dozları, yaşlıların anatomik ve fizyolojik değişiklikleri göz önünde bulundurularak ayarlanır. Barbitüratların dozu azaltılır. Tekrarlanan dozlarda ajanların birikici etkileri göz önünde bulundurulur.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Yaşlı hastaların, anatomik ve fizyolojik değişikliklerini; anestezi yönünden inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yaşlı hastalarda, solunum sisteminin anatomik ve fizyolojik değişiklikleri model üzerinde inceleyiniz.	➤ Erişkin hasta ile arasındaki farkları karşılaştırarak inceleyebilirsiniz.
➤ Yaşlı hastalarda, dolaşım sistemi ile ilgili değişiklikleri model üzerinde inceleyiniz.	
➤ Hepatik sistem ile ilgili değişiklikleri inceleyiniz.	
➤ Renal sistem fonksiyon değişikliklerini inceleyiniz.	
➤ Santral sinir sistemi aktivitesini gözleyiniz.	
➤ Kas dokusu ve yağ dokusu değişikliklerini model üzerinde inceleyiniz.	
➤ Yaşlı hastalarda bazal metabolik hız ve regülasyon ile ilgili değişiklikleri gözlemleyiniz.	
➤ Yaşlılarda, farmakolojik özelliklere ait değişiklikleri inceleyiniz.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetleri kapsamında aşağıdaki tabloda verilen bilgilerin karşısına azalan fonksiyonlara (-) artan fonksiyon değişikliklerine ise (+) işareti koyarak cevaplandırınız.

1. Yaşlılarda glomerüler filtrasyon hızı		2. Yaşlılarda rezidüel volüm	
3. Yaşlılarda total vücut sıvısı		4. Yaşlılarda vital kapasite	
5. Yaşlılarda kas kitlesi		6. Yaşlılarda ölü boşluk	
7. Yaşlılarda yağ dokusu		8. Yaşlılarda alveoller yüzey alanı.	
9. Yaşlılarda solunum sayısı		10. Yaşlılarda göğüs duvarı kompliansını	
11. Yaşlılarda serebral kan akımı		12. Yaşlılarda maksimum akciğer kapasitesi	
13. Yaşlılarda kan volümü % 20–30		14. Yaşlılarda periferik sinirlerin iletim hızı	

## 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

## AMAÇ

Obstetrik hastaların, anatomik ve fizyolojik değişikliklerini; anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Gebelikte cerrahi gerektiren durumların neler olduğunu araştırınız.

## 3. GEBELERİN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLERİ

Cerrahi girişimlerdeki anestezi uygulamalarında düşünülmesi gerekenler hastanın rahatı, güvenliği ve elverişli ameliyat koşullarını sağlamak iken obstetrik anestezi ve analjezide bunlara ek olarak anne ile fetus/yeni doğan açısından da anestezi uygulamaları önem taşımaktadır.



Resim 3.1: Hamile bayan

### Gebe hastaların anestezisinde

- Gebelik ve eylemin yaptığı fizyolojik, bazen de patolojik değişiklikler,
- İlaçlara yanıtta değişiklikler,
- Girişimlerin çoğunun acil nitelikte oluşu,
- Hastanın, anestezi için hazırlanmamış olması,
- Dolu mide olabilmesi (acil durum ya da gastrik boşalmanın geç olması),

- Psikolojik durum,
- SSS depresyonu veya sempatik blokaj etkisi,
- Uterus tonusunun değişmesi ve
- Aortokaval bası anne açısından önemlidir.



**Şekil 3.1: Anne Karnındaki fetüs**

#### **Anne karnındaki fetüs için ise**

- Bütün ilaçların fetüste direkt veya dolaylı etkisinin olması,
- Annenin kardio-respiratuar ve metabolik durumundaki değişikliklerin fetüse yansması,
- İntrauterin resüsitasyonun olanaksızlığı nedeniyle yeni doğanda uygulanacak anestezi uygulamalar, ilaç ve yöntem seçimi önemlidir.

Gebelik bütün organ sistemlerini etkiler. Bu fizyolojik değişiklerin çoğu, annenin gebelik doğum süresi ve doğum anını tolere edebilmesi için olan adaptasyonlardır.

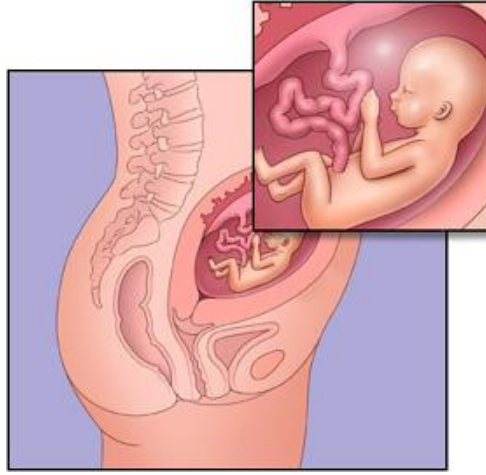
### **3.1. Solunum Sistemi Değişiklikleri**

Gebelikte oksijen tüketimi artar. Solunumun dakika ventilasyonu, solunum sayısı ve tidal volüm artar. Ölü boşluk ve akciğer kompliansı değişmez. Havayolu direnci, ekspiratuar yedek volüm ve rezidüel volüm azalır. Kapanma volümü değişmez veya bazen azalır. Vital kapasite değişmez. Total akciğer kapasitesi azalır. Fonksiyonel rezidüel kapasite azalır.

Gebeliğin erken döneminden başlayarak hiperventilasyon gelişir ve 38.haftada  $PCO_2$  30 mmHg kadardır. Böbrekler bikarbonat atarak alkaloz gelişimini önler ve pH normal sınırlarda kalır. Solunum yolları mukozasında kapiller genişleme sonucu nazofarenks, orofarenks, larenks ve trakea mukozasında şişme olur. Aspirasyon, laringoskopi ve entübasyon ile kolaylıkla travmatize olabilir.

## 3.2. Dolaşım Sistemi Değişiklikleri

Geç dönemde kalp yukarı itilir, apeks atımı 4.interkostal aralıkta alınır. Kalp hızı 10–15/dk artar. Kalp debisi % 40–50 artar. Uterus kan akımı % 40 artar. Ortalama arter basıncı 15 mmHg azalır ancak 2 trimesterde normale döner, arter basıncı azalır. Atım hacmi ilk trimesterde artarken 28. haftadan itibaren sabit kalır. Periferik vasküler direnç de azalır. Venöz dönüş uterusun büyümesi nedeniyle engellenir. Sistolik ve diastolik basınç düşer. EKG'de sol eksen deviasyonu tipik olup, doğum eylemi sırasında bunlara ek değişiklikler olur. Doğumdan sonra, pulmoner dolaşım uterusun kasılması ile dolaşıma katılan kanla yüklenir. Bu durum romatizmal kalp hastasında konjestif yetmezliğe neden olabilir.



Şekil 3.2: Anne karnındaki plesantal dolaşım

### 3.1.1. Gebe Hastalarda Aortokaval Bası

Gebeliğin geç döneminde, hasta sırtüstü yatarken bası etki ile vena cava kısmen tıkanır. Venöz kanın bir kısmı vertebral venlere yönelir. Aort da bası altında kalır. Gebeliğin sırtüstü hipotansif sendromu ortaya çıkar. Belirtiler:

- Baygınlık hissi,
- Terleme,
- Bulantı,
- Solukluk ve huzursuzluk,
- Kan basıncı 60 mmHg altına düşebilir,
- Bradikardi gelişir,
- Durum düzeltilmezse serebral hipoksiye bağlı konvülsiyon gelişir.

Bilinci açık ve rahat hareket edebilen hastalar, durum kötüleşmeden pozisyonunu değiştirir. Ancak ameliyat masasına tesbit edilen ve anestezize edilmeyi bekleyen hastada ciddi bir sorun haline gelebilir. Anestezi uygulayıcısı, hastayı masaya aldığı anda sol yanpozisyon vermelidir. Aortaya L 4–5 hizasındaki bası, koarktasyon gibi etki ederek, aort içindeki basıncı artırır ve baroreseptör aktivite ile bradikardiye neden olur.

### 3.1.2. Aortokaval Basının Etkileri

Dolaşımın adaptasyonu spinal ve epidural anestezi, kan kaybı, hipoksi, ilaca bağlı depresyon, kalp yetmezliği gibi nedenlerle bozulmuşsa daha belirgin olur. Bu da hem anne adayını hem fötüs için ciddi sorun yaratır. Bu bası aynı zamanda vertebral venöz konjesyonla epidural ve subaraknoid kompartmanlarda lokal anesteziklerin yayılımını etkiler.

Aortokaval basıyı önlemek için bölgesel veya genel anestezi altındaki hastada uterusun sola displace edilmesi ve sağ kalça altına kama şeklinde bir yükseklik konması gerekir.

### 3.3. Vücut Sıvıları ve Kan

İlk gebeliklerde, plazma volümü 1 litreden fazla, daha sonrakilerde 1,5 litreye kadar artar. Total eritrosit hacmi %20; kan hacmi %35 artar. Ekstrasellüler sıvı artar ve bu sıvı artışı kendini hafif derecede yaygın ödem şeklinde gösterir. Hemoglobin, hematokrit ve eritrosit sayısı buna bağlı olarak azalır. 3.7 milyon/ml eritrosit, 12 g Hb ve % 35 hematokrit normalin alt sınırı sayılabilir. Ayrıca fötüsün anne demirini kullanması nedeniyle daima ciddi bir anemi eğilimi vardır.

Normal bir anne adayını, doğum sırasında 500–1000 ml'lik kan kaybını tolere eder. Anemik hastada, antepartum kanama olasılığı, doğum sırasındaki kanama ve kandaki oksijenin taşınması nedeniyle anestezi açısından önemlidir. Albüminde daha fazla olmak üzere toplam plazma proteinleri % 2 g. kadar düşer. Plazma volümü artışı nedeniyle vücuttaki toplam albümin miktarı artacağından albümine bağlanan ilaçların dağılım ve yıkımı yavaşlar.

### 3.4. Boşaltım Sistemi Değişiklikleri

Gebeliğin erken döneminde, renal vazodilatasyon renal kan akımını artırır; fakat otoregülasyon korunur. Böbrekler genellikle büyür. Renin aldesteron düzeylerinin artması sodyum retansiyonuna neden olur. İlk trimesterde renal plazma kan akımı ve glomerular filtrasyon hızı %50 kadar artabilir. Glomerular filtrasyon 3. trimesterde normale döner.

### 3.5. Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri

Uterus tarafından, midenin yukarı ve öne doğru yer değiştirmesi gastroözefageal sifinkter yetmezliğine neden olur. Mide boşalması yavaşlar. Gebelik sırasında gastroözefageal reflü ve özefajit daha sıktır. Plesantal gastrin sekresyonu gastrik asit salınımına neden olur. Bu faktörler gebe regürjitasyonun ve pulmoner aspirasyon riskinin yüksek olmasına yol açar. Sindirimin yavaşlaması oral ilaçların daha çok absorpsiyonuna neden olur. İlaçların karaciğerde metabolizma hızı yavaşlayabilir.

### 3.6. Santral Sinir Sistemi Değişiklikleri

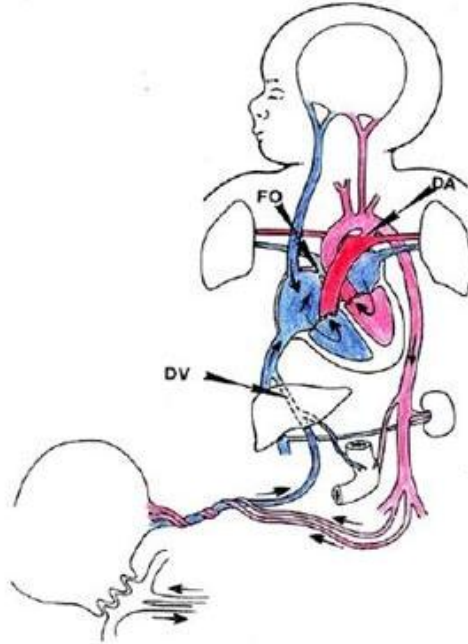
Gebeliğe bağlı gelişen intraabdominal basınç ve aortokaval bası, vertebral venöz sistemin dolgunlaşmasına; subaraknoid ve epidural aralık kapasitesinin daralmasına yol açar. Gebelikte gerek rejyonel ve gerekse genel anestezi sırasında anestezi ajan gereksinimi azalır. Ruhsal durumda da gebelik etkisiyle dalgınlık, aşırı hassasiyet, ağlama vb değişiklikler gözlenebilir.

### 3.7. Diğer Değişiklikler

Hormon ve enzimlerdeki değişiklikler anestezi yönünden anlamlı değildir. Eylem sırasında stres ve anksiyetenin neden olduğu katekolamin artışı, uterin kaslarda gevşeme ve damarlarda daralma; fetal kalp hızında değişiklik ve eylemin uzamasına neden olabilir.

### 3.8. İlaçların Plesantal Geçişi

Önceleri uterusun, fetüsü tüm dış etkenlerden koruduğu görüşü yaygındı. Ancak yapılan araştırmalarda çeşitli enfeksiyonlar, ilaçlar, aşular, kimyasal maddeler, radyasyon, alkol, sigara, uyuşturucu ve keyif verici maddelerin fötüsü etkilediği, ciddi sorunlar ve anomalilere neden olduğu fark edilmiştir.



Şekil 3.3: Fetal dolaşım

Fetüste oksijenlenme ve tüm metabolik değişimler plasenta yoluyla olur. Plasenta, çok geniş bir geçiş yüzeyi sağlayan yarı-geçirgen bir membran olarak kabul edilir. Miadında bir gebede plasenta, pulmoner alveollerin 1/5'i kadar bir yüzey sağlar. İlaçların çoğu, çeşitli etkenlere bağlı olarak bu membrandan geçer.

Gebelik, doğum sırası ve sonrasında fötusun, anneye verilen ilaçlardan zarar görme olasılığı olduğundan ilaçların plasental geçişleri önem kazanır.

### 3.8.1. İlaçların Plasental Geçişinde Etkili Faktörler



Resim 3.2: Plasenta ve Fetüs

#### İlaçların plasental geçişinde etkili faktörler şunlardır:

- 1-Utero-plasental kan akımı
- 2-İlacın yoğunluğu
- 3-İlacın molekül ağırlığı
- 4-İyonizasyon derecesi
- 5-İlacın yağda erirliği
- 6-Membranın iki tarafındaki parsiyel basınç farkı
- 7-Proteine bağlanma

**Utero-plasental kan akımı:** Doğrudan veya dolaylı olarak perfüzyon basıncını dolayısıyla uterus kan akımını azaltan nedenler, ilaçların plasental geçişini de azaltır.

Plasental kan akımını azaltan nedenler şunlardır:

- Umbilikal kord basısı,
- Aortokaval bası,
- Bölgesel anestezinin neden olduğu sempatik blokaj gibi maternal hipotansiyona neden olan olaylar,
- Uterus tonusunu artıran ketamin ve oksitosinler,
- Tetanik uterus kontraksiyonuna neden olan plasenta ayrılması,
- Vasküler direnci artıran endojen veya ekzojen katekolaminler maternal hipoksi, hipokapni ve hiperkapni gibi uteroplasental perfüzyonu azaltan etkenler plasental kan akımını azaltır.

**İlacın yoğunluğu:** Plasental membranla temasta olan ilaç yoğunluğu ne kadar fazla ise geçiş o kadar fazla olur. Bu da ilacın enjeksiyon hızı ve proteine bağlanmayan serbest kısmının miktarına bağlıdır. Anestezide kullanılan ilaçların hemen hepsi proteine bağlandığından, hastanın protein düzeyi önemlidir.

**İlacın molekül ağırlığı:** Molekül ağırlığı ne kadar büyükse geçiş o kadar az olur. Molekül ağırlığı 1000 üzerinde olan heparin, insulin gibi maddeler, plasentayı hemen hiç geçmezken inhalasyon anestezikleri gibi iyonize olmayan, yağda eriyen ve düşük molekül ağırlıklı (<600) maddeler plasentadan hızla geçerler.

**İyonizasyon derecesi:** Yüksek oranda iyonize olan ilaç, plasentayı güç geçer. İlacın pKa'sı fizyolojik pH'ye ne kadar yakınsa iyonizasyonu o kadar fazladır. Örneğin: yüksek oranda iyonize olan kas gevşeticiler plasentayı çok yavaş geçer. Aşağıdaki şematize edilen gebelerde ilaçların iyonizasyon derecesini inceleyiniz.





### 3.8.2. Anesteziye Kullanılan Ajanların Plasental Geçişi

Plesanta, anne karnındaki fetüs için mikroorganizmaların ve ilaçların geçişini engelleyen doğal bir bariyerdir. Gebelerin anestezi uygulamalarında kullanılan anestezi ilaçları, farklı derecelerde plasentadan geçerler. Plasentayı kolaylıkla geçen ilaçlar şunlardır:

- Barbitüratlar
- Narkotik ilaçlar
- Sedatif ve trankilizanlar
- Ketamin
- İnhalasyon anesteziği
- Kas gevşeticiler
- Antikolinergikler
- Lokal anesteziği

### 3.8.3. Fetüsle İlgili Özellikler



Resim 3.3: Fetüs

İlaçların etkisi, direkt veya annede yaptıkları değişikliğin fötüs ve yeni doğana yansımaları şeklinde, dolaylı olabilir.

---

Uteroplasental kan akımı, anesteziistin kontrolünde olan birçok faktörden etkilenir.  
Anesteziide kullanılan;

- Opioidler,
- İ.V. anesteziikler,
- İnhalasyon anesteziikleri,
- Lokal anesteziikler ve
- Betamimetik ilaçlar neonatal depresyona neden olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Obstetrik hastaların, anatomik ve fizyolojik değişikliklerini; anestezi yönünden inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Obstetrik hastaların, solunum sistemi değişikliklerini inceleyiniz	➤ Erişkin bir hasta ile gebenin anatomik ve fizyolojik değişikliklerini karşılaştırarak inceleyebilirsiniz.
➤ Obstetrik hastada, solunum işini gözlemleyiniz.	
➤ Obstetrik hastada, akciğer volüm ve kapasitelerini inceleyiniz.	
➤ Obstetrik hastada, dolaşım sisteminin anatomik ve fizyolojik özelliklerini inceleyiniz	
➤ Obstetrik hastada, sinir sisteminin anatomik ve fizyolojik özelliklerini inceleyiniz	
➤ Obstetrik hastada, boşaltım sistemi değişikliklerini inceleyiniz	
➤ Obstetrik hastada gastroentestinal sistemi inceleyiniz	
➤ Obstetrik hastada, farmakolojik özellikleri inceleyiniz	
➤ Obstetrik hastalarda, fetüsle ilgili özellikleri inceleyiniz	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Obstetrik hastaların, solunum sistemi değişikliklerinden hangisi yanlıştır?  
A) Solunum sayısı artar.  
B) Tidal Volüm artar.  
C) Akciğer kompliansı değişmez.  
D) Havayolu direnci artar.
2. Aşağıdaki obstetrik hastaların, dolaşım sistemi değişikliklerinden, yanlış olanı işaretleyiniz  
A) Kalp hızı 10–15/dk artar.  
B) Kalp debisi % 40–50 artar.  
C) Uterus kan akımı % 40 azalır.  
D) Arter basıncı azalır.
3. Obstetrik hastalara ait verilen özelliklerden yanlış olanı işaretleyiniz.  
A) Mide boşalması yavaşlar.  
B) Gebelik sırasında gastroözefageal reflü ve özefajit daha sıktır.  
C) İlaçların karaciğerde metabolizması hızlanır.  
D) Plesantal gastrin sekresyonu gastrik asit salınımı artar.
4. Obstetrik hastalara ait aşağıdaki şıklardan doğru olanı işaretleyiniz.  
A) Gebelerde plazma volümü azalır.  
B) Total eritrosit hacmi %20 artar.  
C) Kan hacmi%35 azalır.  
D) Ekstrasellüler sıvı azalır.
5. Aşağıdaki şıklardan hangisi ilaçların plesantadan geçiş hızını etkilemez.  
A) Utero-plasental kan akımı  
B) İlacın yoğunluğu  
C) İlacın yağda erirliği  
D) İlacın vitaminlere bağlanması

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

6. ( ) Hormon ve enzimlerdeki değişiklikler, anestezi yönünden anlamlı değildir.
7. ( ) İlaçların etkisi, direkt veya annede yaptıkları değişikliğin fötüs ve yenidoğana yansımaları şeklinde dolaylı olabilir.

- 
8. ( ) Gebelikte gerek rejyonel ve gerekse genel anestezi sırasında anestezi ajan gereksinimi artar.
9. ( ) Gebelikte böbrekler genellikle büyür.
10. ( ) İlk trimestırda, renal plazma kan akımı ve glomerullar filtrasyon hızı %50 kadar azalır.

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız sorularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Obez (şişman) hastalarda, anatomik ve fizyolojik değişiklikleri; anestezi yönünden dikkatli bir şekilde inceleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Obez hastaların, beslenme tarzını araştırarak bir rapor düzenleyiniz. Araştırmalarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Obez hastalarda, en sık görülen hastalıkları araştırınız.

## 4. AŞIRI ŞİŞMAN (OBEZ) HASTALARIN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLERİ

### 4.1. İdeal Vücut Ağırlığı

İhtiyacın üzerinde kalori alınması sonucu, yağ hücrelerinin genişlemesi ve vücut ağırlığının artması ile obezite (şişmanlık) gelişir. Beslenme bozukluklarına veya çeşitli nedenlere bağlı olmak üzere vücut ağırlığının normalden % 20 fazla olan kişiler şişman (obez) olarak tanımlanmaktadır. Şişmanlık, endüstrileşmiş ülkelerde giderek yaygınlaşmakta ve ciddi bir sağlık riski oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalara göre ülkemizde erişkin erkek nüfusunun %26,4 ü; kadın nüfusunun da % 38,5'inde şişmanlık saptanmıştır.

İdeal vücut ağırlığının hesaplanmasında birçok formül olmakla beraber en çok aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$\text{Vücut kitle indeksi (BMI)} = \text{vücut ağırlığı (kg)} / \text{boy (m}^2\text{)}$$

Hesaplamalarda sık kullanılan diğer formül ise

$$\begin{aligned} \text{Erkeklerde Normal Vücut Ağırlığı} &= \text{Boy (cm)} - 100 \\ \text{Kadınlarda Normal Vücut Ağırlığı} &= \text{Boy (cm)} - 105 \end{aligned}$$

Vücut kitle indeksi hesaplamalarına göre:

**Vücut Kitle İndeksi 25 'e kadar olanlar.....Normal**

**Vücut Kitle İndeksi 25 -30 arası olanlar.....Fazla kilolu**

**Vücut Kitle İndeksi 30 'un üzeri olanlar.....Şişman**

**Vücut Kitle İndeksi 45'in üzeri olanlar.....Morbid Şişman**

Ayrıca şişmanlık, vücut yağ dokusu anatomik dağılımına göre de adlandırılır. Yağların abdominal bölümde yayıldığı hastalar android tip, yağların kalça ve bacak kısmında yayıldığı hastalar ise jinekoid tip şişman olarak adlandırılır.

Şişmanlığın (obezitenin), vücutta neden olduğu fiziksel özellikler; organ sistemlerinde yaptığı değişiklikler ve hastalık tedavisinde kullanılan yöntemler anestezi uygulamalarında önem kazanır.

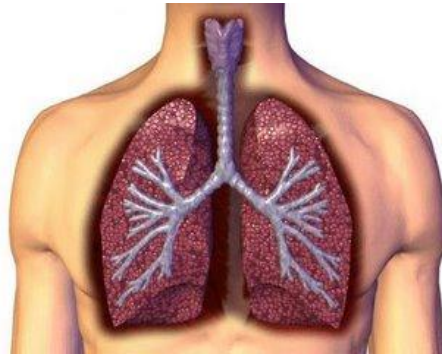
## 4.2. Obez Hastaların Anatomik ve Fizyolojik Değişikleri

Şişmanlık normal kiloya sahip insanlardan farklı olarak bütün büyük organ sistemlerini etkileyen fizyolojik ve patolojik değişikliklere neden olur. Bu nedenle vücutta meydana gelen bu değişiklikleri inceleyeceğiz.

### 4.2.1. Solunum Sistemi Değişiklikleri

Üst solunum yolu ile ilgili olan değişiklikler şunlardır:

- Boyun kısa ve kalındır.
- Faringeal ve palatal yumuşak dokuda artmıştır. Buna bağlı olarak solunum yollarında daralma görülür.
- Kilo artışına bağlı larinks ön ve yukarıya doğru yer değiştirir.
- Dil büyüktür.



Şekil 4.1: Akciğerler

- Aşırı metabolik gereksinimi karşılamak için oksijen tüketimi; karbondioksit üretimi ve alveoller ventilasyon artar.
- Solunum işi artar ve etkinliği azalır.
- Toraks üzerindeki fazla yağ dokusu nedeniyle diyafram hareketleri güçleşir ve torasik kompliyans azalır.
- Artmış abdominal yağ kitlesi nedeniyle diyafram yukarı doğru yer değiştirerek akciğer volümlerini azaltır.
- Fonksiyonel rezidüel kapasite azalır.



Resim 4.1: Solunumsal sorun yaşayan hasta

#### 4.2.2. Dolaşım Sistemi Değişiklikleri

Şişman hastalarda artan yağ dokusunu hem perfüze etmek; hem de taşımak için kardiyak debi artar. Toplam kan ve plazma volümü yanında kalbin iş yükü ve kardiyak out-put artar. Kan basıncı yükselir. Nabız genellikle normaldir. Obez hastaların %5-10'unda ciddi; % 50'sinde ise orta derecede hipertansiyon görülür. Kardiyak out-put artışına bağlı; sol kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı, serebro vasküler olay riski artar. Pulmoner hipertansiyon gelişebilir.

#### 4.2.3. Endokrin ve Metabolik Sistem Değişiklikleri

Glukoz toleransı bozulur ve diyabet insidansı artar. Yağ infiltrasyonu ile renal ve endokrin fonksiyonlar etkilenebilir. Safra taşları ve siroz insidansı daha yüksektir.

#### 4.2.4. Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri

Artan kilolarla birlikte intraabdominal basınç artar. Mide içeriği volümü ve asiditesi daha fazladır. Hiatal herni, gastroözefageal reflü sıklıdır. Gastrik aspirasyon ve pnömoni riski artar. Karaciğerde yağlanma vardır.



#### 4.2.5. Farmakolojik Değişiklikler

Yandaş hastalıklara bağlı bozukluklarından dolayı etkilenebileceği gibi, yağda eriyen ilaçların etkisi doğrudan da değişebilir. Hiper lipoproteineminin varlığı, ilaçların proteine bağlanmasını etkileyebilir.

- Yağda eriyen anesteziğin eliminasyon süreleri uzar ve klirenslerinin azalması beklenir.
- Özellikle enfluran ve halotanın metabolizması artar.
- Suda eriyen ajanların (kas gevşeticiler) völüm dağılımı; yarılanma ömürleri ve atımları genellikle değişmez.
- İlaçlar, mg/kg şeklinde uygulandığı zaman dikkatle uygulanmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Obez (şişman) hastalarda, anatomik ve fizyolojik değişiklikleri; anestezi yönünden inceleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İdeal vücut ağırlığını hesaplayınız.	➤ Formül kullanarak yapabilirsiniz.
➤ Solunum sistemi değişikliklerini farklı hastaları gözleyerek inceleyiniz.	➤ İdeal vücut ağırlığına sahip hasta ile obez hastanın özelliklerini karşılaştırarak inceleyebilirsiniz.
➤ Dolaşım sistemi değişikliklerini inceleyiniz.	
➤ Endokrin ve metabolik sistem değişikliklerini inceleyiniz.	
➤ Gastrointestinal sistem değişikliklerini inceleyiniz.	
➤ Farmakolojik değişiklikleri inceleyiniz.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Obez hastaların solunum sistemine ait değişikliklerinden hangisi doğrudur?  
A) Oksijen tüketimi azalır.  
B) Karbondioksit üretimi artar.  
C) Solunum işi azalır.  
D) Fonksiyonel rezidüel kapasite artar.
2. Obez hastaların dolaşım sistemine ait değişikliklerinden hangisi doğrudur?  
A) Kardiyak debi artar.  
B) Toplam kan volümü, artar  
C) Plazma volümü azalır.  
D) Kardiyak out-put artar.
3. Obez hastaların gastrointestinal sisteme ait değişikliklerinden hangisi yanlıştır?  
A) Artan kilolarla birlikte intraabdominal basınç artar.  
B) Mide içeriği volümü ve asiditesi daha fazladır.  
C) Hiatal herni riski azdır.  
D) Gasrtirk aspirasyon ve pnömoni riski artar.
4. Obez hastaların gastrointestinal sisteme ait değişikliklerinden hangisi yanlıştır?  
A) Glukoz toleransı normaldir.  
B) Diabet insidansı artar.  
C) Yağ infiltrasyonu ile renal ve endokrin fonksiyonlar etkilenebilir.  
D) Safra taşları ve siroz insidansı daha yüksektir.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

5. Yağların abdominal bölüme yayıldığı hastalığı .....şişmanlık denir.
6. Yağların kalça ve bacak kısmında yayıldığı hastalara .....şişman denir.
7. Yağda eriyen anesteziğin .....uzar.
8. Suda eriyen ajanların (kas gevşeticiler) volüm dağılımı, .....genellikle değişmez.

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

9. ( ) Obez hastaların %5-10'nunda ciddi, %50'sinde ise orta derecede hipertansiyon görülür.
10. ( ) Obez hastalarda artmış abdominal yağ kitlesi nedeniyle diyafram yukarı doğru yer değiştirerek akciğer volümü azaltır.

### **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

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

1. ( ) Yeni doğanda beyin omurilik sıvısı 50 ml kadardır.
2. ( ) Kahverengi yağ dokusu özel bir lipoid bir doku olup, boyun arkası, skapulalar arası, vertebral bölgeler ve adrenal bezin çevresi hariç tüm vücutta bulunur.
3. ( ) Yeni doğanlar ve bebekler orantısal olarak erişkinlere göre daha fazla total sıvı içeriğine sahiptirler.
4. ( ) Gebelikte gerek rejyonel ve gerekse genel anestezi sırasında anestezi ajan gereksinimi artar.
5. ( ) Gebelikte böbrekler genellikle küçülür.
6. ( ) İlk trimesterde, renal plazma kan akımı ve glomerular filtrasyon hızı %50 kadar azalır.
7. ( ) Yaşlılarda, kas dokusu ve vücut sıvısı azalırken yağ dokusu artar.
8. ( ) Yaşlılarda, yağda eriyen anestezi maddelerinin etkisi daha erken başlar ve daha geç kalkar.
9. ( ) Toplam vücut sıvısında, 75 yaşlarında %20–30 oranında azalma görülür. Buna bağlı sıvı kompartımanlar arası klirens yavaşlar ve ilaçların başlangıç plazma konsantrasyonları yükselir.
10. ( ) Artmış abdominal yağ kitlesi nedeniyle diyafram yukarı doğru yer değiştirerek akciğer volümü artar.

## 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.

## UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Pediatrik hastada, solunum sistemi anatomik yapısında farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
2. Pediatrik hastada, solunum sistemi fizyolojisini farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
3. Pediatrik hastada, dolaşım sistemine ait anatomik ve fizyolojik farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
4. Pediatrik hastada, metabolizmaya ait özelliklerin farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
5. Pediatrik hastada, böbrek anatomisi ve fizyolojisi özelliklerine ait farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
6. Pediatrik hastada, gastroentestinal sistem özelliklerine ait farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
7. Pediatrik hastada, Sinir sistemi özelliklerine ait farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
8. Pediatrik hastada, termoregülasyon özelliklerine ait farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
9. Pediatrik hastada, sıvı elektrolit dengesine ait özelliklerin farklılıklarını incelediniz mi?		
10. Pediatrik hastada, farmakolojik özelliklerin farklılıklar olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
11. Yaşlı hastalarda, solunum sisteminin anatomik ve fizyolojik değişiklikleri incelediniz mi?		
12. Yaşlı hastalarda, dolaşım sistemi ile ilgili değişiklikleri incelediniz mi?		
13. Yaşlı hastalarda, hepatik sistem ile ilgili değişiklikleri incelediniz mi?		

14.Yaşlı hastalarda, renal sistem fonksiyon değişikliklerini incelediniz mi?		
15.Yaşlı hastalarda, sinir sistemi ile ilgili değişiklikleri incelediniz mi?		
16.Yaşlı hastalarda, kas dokusu ve yağ dokusu değişikliklerini incelediniz mi?		
17.Yaşlı hastalarda, bazal metabolik hız ve regülasyon ile ilgili değişiklikleri incelediniz mi?		
18.Yaşlılarda, farmakolojik özelliklere ait değişiklikleri incelediniz mi?		
19.Obstetrik hastada, gastroentestinal sistemi değişikliklerini incelediniz mi?		
20.Obstetrik hastada, farmakolojik özellikleri incelediniz mi?		
21.Obstetrik hastalarda, fetüsle ilgili özellikleri incelediniz mi?		
22.İdeal vücut ağırlığını hesapladınız mı?		
23.Obez hastalarda, solunum sistemi değişikliklerini incelediniz mi?		
24.Obez hastalarda, dolaşım sistemi değişikliklerini incelediniz mi?		
25.Obez hastalarda, endokrin ve metabolik sistem değişikliklerini incelediniz mi?		
26.Obez hastalarda, gastrointestinal sistem değişikliklerini incelediniz mi?		
27.Obez hastalarda, farmakolojik değişiklikleri incelediniz 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	A
2	B
3	B
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Burundan- büyük- kısa- lenfoid dokudan
8	Nazal- U veya omega
9	100-180 ml/dk 100-160 ml/dk 60-90 ml/dk
10	Metabolik hız

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	(-)
2	(+)
3	(-)
4	(-)
5	(-)
6	(+)
7	(+)
8	(-)
9	(+)
10	(-)
11	(-)
12	(-)
13	(-)
14	(-)

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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



## ÖĞRENME FAALİYETİ- 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	C
4	A
5	Android şişman
6	Jinekoid Şıman
7	Eliminasyon süreleri
8	Yarılanma ömürleri ve atılımları
9	Doğru
10	Doğru

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Yanlış

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- KAYHAN ESENER Zeynep, **Klinik Anestezi**, Logos yayıncılık, Ankara, 1997.

## KAYNAKÇA

- BAYSAL Ayşe, **Genel Beslenme**, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 2002.
- DENKEL Tuğrul, **Klinik Anestezi Esasları**, Nobel Tıp Kitabevi, 2000.
- DİKMEN Yalım, **Anestezi Sırları**, Nobel Tıp Kitabevi, 2. Baskı, 2006.
- ERBAY Rıza Hakan, **Anesteziyoloji El Kitabı**, Nobel Tıp Kitabevleri, 2006.
- KAYHAN ESENER Zeynep, **Klinik Anestezi**, Logos Yayıncılık, Ankara, 1997.
- KOCATÜRK Utkan, **Tıp Terimleri El Sözlüğü**, 2006.
- ÖZATAMER ve Arkadaşları, **Anestezi Güncel Konular**, Nobel Tıp Kitabevi, 2002.
- ÖZCENGİZ ve ÖZBEK, **Anestezi El Kitabı**, Nobel Tıp Kitabevi, 1998.
- TOLUNAY Melek, Handan CUHRUK, **Klinik Anesteziyoloji**, Güneş Kitabevi.
- YAKAR Kubilay, **Fizyoloji**, Nobel Yayın,2002.
- YELBUZ Talat Mesud, **Klinik Klavuzu Anesteziyoloji**.
- YILDIRIM Mehmet, **İnsan Anatomi**, Nobel Tıp Kitabevi, 2000.
- <http://lokman.cu.edu.tr/anestezi/my%20webs/icindekiler.htm>
- [http://lokman.cu.edu.tr/anestezi/anesteziot/yeni\\_sayfa\\_4.htm](http://lokman.cu.edu.tr/anestezi/anesteziot/yeni_sayfa_4.htm) 30.07.2008