



Veteriner Fakültesi
Faculty of Veterinary Medicine

Anesteziyoloji I

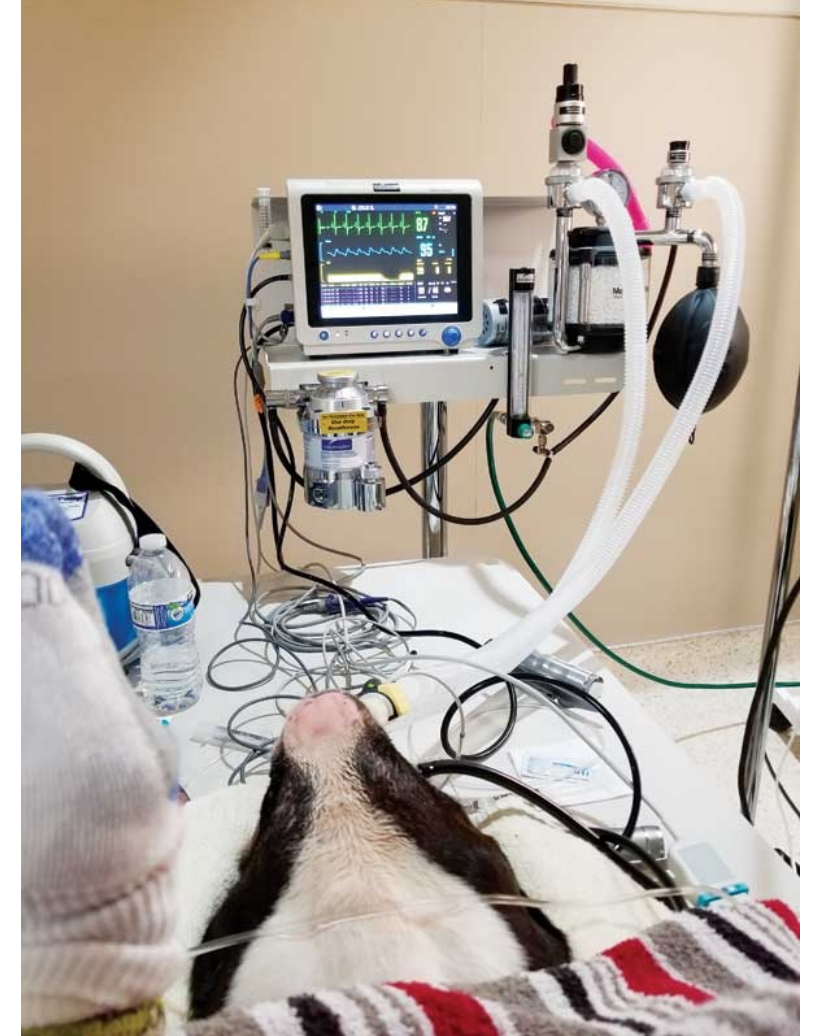
Dersin Adı: Anesteziyoloji I

Dersin Hocası: Dr. Öğr. Üyesi Damla Tuğçe OKUR

atauni.edu.tr    Atauni1957

Anestezi Hastasının Monitörizasyonu

- Anestezi hastasının monitörizasyonu ile anestezinin maksimum derecede güvenli bir şekilde sürdürülmesi sağlanır, organ fonksiyonlarındaki azalma minimuma indirilir ve iyi bir şekilde uyanmanın gerçekleşmesi temin edilir, bunun için;
 - Solunum sayısı, derinliği ve karakteri (rezerv balonunun hareketine ya da göğüs hareketlerine bakılarak tayin edilir.)
 - Kalp frekansı, pulzasyon gücü, mukoz membran rengi (CRT),
 - Çenenin relaksasyonu
 - Gözün pozisyonu ve Palpebral Refleks
 - Oksijen akış hızı (anestezi cihazına bağlı ise)
 - İV verilen sıvının hızı
 - Vücut sıcaklığı takip edilmelidir.





1- Hayvan yeterli derecede anestezide mi?

- Anestezi derinliğinin tespit edilmesinde genellikle kas tonusundaki azalma ve refleksler dikkate alınır.
- Hayvanlarda daha iyi düzeyde kas gevşetmesi ve anestezi oluşturmak için, preanestezik ajanların genel anestezide ilaveten kullanılması gerekir.



2- Hayvanda yeterli derecede analjezi oluşabildi mi?

- Eğer hayvanda tam olarak anestezi oluşmuş ise, analjezinin de oluştuğuna karar verilebilir. Eğer hayvan yüzeysel derecede anestezi ise, refleks ya da spontan hareketler meydana gelebilir, ancak ağrıyı bilinçli olarak algıladığı anlamına gelmez.
- Eğer spontan hareketler varsa veya cerrahi uyarıya karşı tepki oluşuyor ise ya da cerrahi müdahale sempatik uyarılar meydana getiriyorsa (kalp frekansının artması gibi), ya anestezi düzeyi derinleştirilir ya da ilave olarak analjezik ilaçlar uygulanır. Ancak hayvanın hareketleri cerrahi müdahaleyi olumsuz etkilemiyor ise, o takdirde anestezi derinliği arttırılmamalıdır.
- Genel anestezi opioid türevleri ile destekleniyor ise, anestezi mükemmel derecede analjezi eşlik eder. Ancak yeterli kas gevşemesi oluşması için farklı ilave ilaçlara gereksinim duyulabilir.






3- Hayvanda yeterli derecede kas gevşemesi oluşumu ?

- Cerrahi müdahalenin yapılabilmesi için, gerekli olan kas gevşemesi uygulanacak operasyona göre farklılık gösterir.
- Torakotomi, laparotomi ve uzun sürecek osteosentez operasyonlarında kas tonusunun minimal düzeyde olması gereklidir.
- Bu tür operasyonlarda anestezi derinliğini arttırmak yerine kas gevşetici ilaçların kullanılması yararlı olacaktır.

Parameter	Light anaesthesia	Surgical anaesthesia	Deep anaesthesia
Movement	Possible	Possible/absent	Usually absent
Jaw tone	Moderate to strong	Moderate	Absent to moderate
Lacrimation	Moist cornea	Moist cornea	Moist/dry cornea
Eye position	Central	Central	Central
Palpebral reflex	Positive	Positive	Possible
Heart rate	Usually increased	Normal	May be decreased
Respiratory rate	Usually increased	Normal	Usually decreased
Haemodynamic or respiratory alterations in response to surgical stimulation	Present	Usually absent	Absent

7.4

Clinical assessment of anaesthetic depth during maintenance with dissociative anaesthetics.

Parameter	Light anaesthesia	Surgical anaesthesia	Deep anaesthesia
Movement	Possible	No	No
Jaw tone	Mild to strong	Relaxed	Relaxed
Lacrimation	Moist cornea	Moist cornea	Dry cornea
Eye position	Central 	Rotated 	Central 
Palpebral reflex	Positive	Negative	Negative
Heart rate	Usually increased	Normal	May be decreased
Respiratory rate	Usually increased	Normal	Usually decreased
Haemodynamic or respiratory alterations in response to surgical stimulation	Present	Usually absent	Absent

7.5

Clinical assessment of anaesthetic depth during maintenance with volatile anaesthetics.



Anestezi sırasındaki fizyolojik cevaplar

- Hipotansiyon
- Bradikardi
- Aritmi
- Myokardiyal depresyon
- Vazodilatasyon veya vazokonstriksiyon
- Hipoksi



Solunum sayısı, ritmi ve şekli

- Hayvanın solunum sayısı, rezerv balonunun ya da hayvanın göğüs hareketlerini izlenmesi ile tespit edilebilir.
- Bilinci yerinde olan hayvanlarda solunum sayısı köpekler için **10-30 /dk**, kedilerde **25-40/dk** arasında normal olarak kabul edilir.
- Orta düzey anestezi döneminde ise solunum sayısının büyük hayvanlarda **6-10/dk**, küçük hayvanlarda **8-20/dk** arasında olması normaldir.
- Anestezi döneminde solunum sayısının küçük hayvanlarda **8/dk**, büyük hayvanlarda **6/dk**'dan aşağı düşmesi derin anestezi dönemine girdiğini gösterir.
- Anestezi sırasında sadece solunum sayısı değil aynı zamanda, solunumda alınan hava volümü de azalır. Bu duruma **hipoventilasyon** adı verilmektedir.



Solunum sayısı, ritmi ve şekli

- Solunum sayısındaki bu azalma birçok preanestezik ve anestezik maddenin, inspirasyon sırasında interkostal kasların genişleme yeteneğini azaltmasına bağlıdır.
- Böylece hayvanın solunumu oldukça yüzeysel hale gelir.
- Akciğerlerdeki bazı alveollere yeteri kadar hava ulaşamaz ve bu alveoller parsiyel olarak kollabe olabilir. Bu durum **atelektazi** olarak adlandırılır.
- Bu döneme girildiğinde akciğerlerin normal solunum sıklığında ve ılımlı olarak şişirilmesi ile atelektazi ortadan kaldırılabilir.
- Bunun için anestezi cihazının rezerv balonu dikkatlice sıkılarak hastanın akciğerlerine havanın gitmesi sağlanır. Bu uygulama sırasında hastanın göğüs kafesi izlenmeli ve akciğerlerinin aşırı şişirilmesinden kaçınılmalıdır.



Solunum sayısı, ritmi ve şekli

- Çoğu anestezi hastasında görülen hipoventilasyonun tersine, bazı anestezi hastalarında hızlı ve derin bir solunum oluşabilir.
- Solunum sayısındaki artış **taşipne**, solunum derinliğindeki artış ise **hiperventilasyon** olarak adlandırılır.
- Taşipneyi sık ve zorlu nefes almaktan ayırt etmek gerekir.
- Böyle hayvanlarda solunum hızlı fakat yüzeyseldir.
- Morfin ve türevleri uygulanan hayvanlarda bu tür solunum sıklıkla oluşur.
- Hiperventilasyon ve taşipne oluştuğunda, solunum sistemine havanın girişi çıkışı yeterli düzeyde olamayacağı için PaCO₂ artar ve **metabolik asidoz** gelişebilir.
- Hızlı solunum akciğer ödemeine bağlı olarak da oluşabilir
- Anestezi sırasında inspirasyon ve ekspirasyon süreleri değişebilir.
- **Normalde inspirasyon süresi 1-1.5 saniye, ekspirasyon süresi ise 3-5 saniye arasında değişmektedir.**



Solunum sayısı, ritmi ve şekli

- Ketamin ile anesteziye alınan hayvanlarda ise **apnetik** solunum oluşur.
- Bu solunum tipinde, inspirasyonu takiben, ekspirasyon öncesi uzun bir bekleme süresi meydana gelir.
- Göğüs duvarının oskültasyonu, kalp fonksiyonları ile birlikte solunum sistemi hakkında detaylı bilgi verir.
- Normalde solunum sesleri kedi ve köpeklerde çok belirgin olarak duyulmaz.
- Sürtünme sesi, ıslık sesi gibi anormal sesler soluk yolunda daralma veya tıkanma ya da soluk yolları ve alveollerde sıvının varlığını gösterebilir.



Parsiye Karbondioksit Basıncı (PaCO₂)

Arteritel kandaki karbondioksitin parsiyel basıncıdır. Alveolar ventilasyonun göstergesidir.

- PaCO₂'nin 28 mmHg'dan daha aşağı düşmesi = **hiperventilasyon**
- 45 mm Hg'dan yukarı olması **hipoventilasyonu** gösterir.
- PaCO₂'in 60 mmHg'dan daha da yukarı çıkması ise aşırı respiratorik asidoz ve hipoksi oluştuğuna işaret eder.
- Böyle hastalara **mekanik ventilasyon** desteği verilmelidir.
- PaCO₂ 'in 20 mmHg'den daha aşağı düşmesi şiddetli solunum alkalozunu gösterir.
- Serebral kan akımında azalma meydana gelir ve serebral oksijenizasyon bozulur.

Kapnografi

- Solunum sırasındaki ekspirasyon gazlarındaki CO₂ konsantrasyonunu grafiksel olarak sürekli kaydını yapan, hastanın solunum sayısı ve her bir solunumda çıkardığı CO₂ miktarı ile ilgili bilgiler veren bir monitörizasyon cihazıdır.
- Aynı zamanda **Endotrakeal tüpün doğru takılıp takılmadığını** belirler.
- Solunumla ilgili bilgileri pulse oksimetreden **4 dakika** daha önceden belirlenmesine yardımcı olur.



Pulse Oksimetre

- Arteriyel kandaki oksijenle sature halde bulunan hemoglobinin yüzde konsantrasyonunun noninvaziv yöntemle ölçülmesini sağlar.
- Pulse oksimetrenin probu hastanın dili, dudağı, kuyruğu gibi bir bölgesine yerleştirilir. Standard olarak kalp frekansı ve oksijen saturasyonunu gösterir.
- Pulse oksimetre'nin yeterince doğru ölçüm yapamamasının en önemli **nedeni periferel vazokonstriksiyondur.**
- Böyle bir durumda cihazdan okunan değer düşüktür ve hasta hipoksemik olarak değerlendirilir.



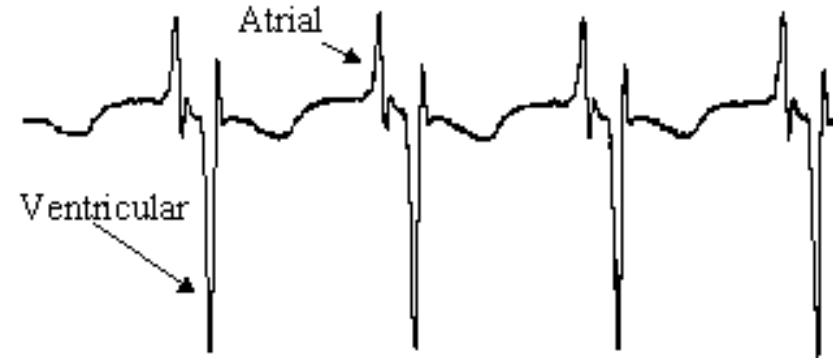


Kardiovasküler Sistem Monitörizasyonu

- Anestezi hastalarında kabul edilebilir en düşük kalp frekansı köpeklerde **70/dk**, kedilerde **100/dk'dır**.
- Düşük kalp frekansı derin anestezi dönemin oluştuğunu ya da başka problemlerin meydana geldiğini gösterir.
- Anestezi sırasında kalp frekansının dakikada **90-120/dk** arasında olması normal kabul edilir.
- Anesteziye hayvanlarda kalp frekansında meydana gelen azalma, bir çok anestezi maddenin kalp frekansı ve myokardiyal doku üzerine depresyon oluşturma etkisine bağlıdır.
- Fakat anestezide kullanılan tüm ilaçlar kalp frekansını azaltmaz.
- Örneğin atropin uygulaması kalp frekansını yükseltir.

Kardiovasküler Sistem Monitörizasyonu

- Kalbin monitörizasyonu direkt olarak göğüs duvarının ya da arteriyal pulzasyonun palpe edilmesi, steteskop kullanılarak göğüs oskültasyonu, EKG veya özofagal steteskop ile yapılır.
- Kalp frekansının varlığı, sirkülasyonun yeterli olduğunu göstermez.
- Kalp frekansı, pulzasyonun dolgunluğu ya da kan basıncını gösteren diğer ölçümlerle birlikte değerlendirilmelidir.





Arteriyal Kan Basıncı

- Kan basıncının yeterli seviyede olması, kalpte ve beyinde yeterli perfüzyon basıncı oluşmasını sağlar.
- Kan basıncının artması **hipertansiyon**, azalması **hipotansiyon** olarak adlandırılır.
- Özellikle halotan kullanıldığında, anestezi derinliğinin artması hipotansiyon oluşturur.
- Acepromazin ve ksilazin gibi bazı preanestezikler damarda dilatasyon oluşturduğu için hipotansiyon oluştururlar.
- Anestezi öncesi hipotansiyonu ve dehidrasyonu olan hastalarda preanestezik ve anesteziklerin kullanılması sonrasında kan basıncı daha da düşecek ve anestezi döneminde risk oranı artacaktır.
- Kan basıncının durumu el ile pulzasyonun kalitesine bakılarak tahmin edilebilir. Ancak periferel pulzasyonun kalitesi kan basıncı hakkında kaba bir bilgi verir.
- Pulzasyon güçlü ve kalp atımları ile senkronize olmalıdır.
- Pulzasyon güçlkle hissediliyor ise, bu durum hipovolemi ya da derin anesteziye bağlı kan basıncının düştüğünü gösterir.



Arteriyal Kan Basıncı

- Kan basıncının kaba bir şekilde tahmin edilmesinde diğer bir yöntemde kapillar dolma zamanı (CRT) 'dir.
- Hastanın sistolik kan basıncı 70-80 mmHg'dan daha düşük ise CRT belirgin derecede azalır.
- İdrar atımı da kan basıncının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir, çünkü kan basıncı düştüğünde idrar atımı çok yavaşlar ya da tamamen durur.
- Direkt kan basıncı ölçümü yöntemi de ölçüm için a.femoralis gibi uygun bir damara katater yerleştirilmesi gereklidir, bu ölçüm yöntemiyle elde edilen basınç, ortalama kan basıncıdır.
- Arteriyal kan basıncı direkt yada indirekt olarak ölçülebilir
- İndirekt kan basıncı ölçümünde insanlarda olduğu gibi sfigmomanometre kullanılır.
- Bu alet üzerindeki ilk puzasyon hareketinin başladığı değer sistolik, pulzasyonun hareketinin söndüğü değer ise diastolik basınç olarak ölçülür.



Arteriyal Kan Basıncı

- Direkt kan basıncının ölçülmesi için köpek ve kedilerde dorsal pedal arter veya femoral arter, ruminant ve atlarda ise dorsa metatarsal veya fasial arterler kullanılır.
- **Hayvanlarda sistolik kan basıncı 100-160 mmHg, Diastolik kan basıncı 60-100 mmHg, ortalama kan basıncı ise 80-120 mmHg olmalıdır.**
- Sistolik kan basıncını 80 mmHg'dan ortalama kan basıncını 60 mmHg'dan aşağı düşmesi, yetersiz serebral ve koroner perfüzyona neden olur.
- Hipotansiyon; hipovolemiye, vazodilatasyona veya miyokardiyal kontraktilitenin azalmasına bağlı olabilir.
- Hipotansiyonun en önemli nedeni hipovolemidir, hipovolemi meydana geldiğinde kristalloid ve kolloidlerle tedavi edilmelidir.
- Kardiyak output'un azalması farklı hastalıklara bağlı şekillenir.
- Eğer böyle bir durum varsa anestezi öncesi tespiti yapılmalı ve mümkünse tedavi edilmelidir.
- Tedaviye cevap alınıncaya kadar anestezi ertelenmelidir.



Muköz Membran Rengi

- En yaygın kullanılan bölge **gingivadır**. Eğer hayvanın gingivası pigmentliyse dil, yanak mukozası, alt göz kapağı konjunktivası, vulva ve prepisyum mukozasına bakılır.
- Solgun mukoz membranlar kan kaybı yada aneminin bir göstergesi veya anestezi süresinin uzamasına bağlı perfüzyonun zayıflamasından meydana gelebilir.
- Mavi renge dönen mukoz membranlar siyanoz oluştuğunu gösterir.
- **Anestezi sırasında oluşan siyanoz solunum yetmezliğinden veya üst solunum yolunda meydana gelen bir tıkanıklıktan dolayı oluşabilir.**



Kan Kaybı

- Sağlıklı hayvanlar kan volümünün %15'ini sirkülasyon şoku olmadan tolere edebilirler. Bu miktar kedi ve köpeklerde yaklaşık olarak 13 ml/kg'dır.



Palpebral Refleks

- Gözün medial yada lateral açısına hafifçe dokunularak tespit edilir. Bu refleks bilinçli hayvanlarda gözün korunmasını sağlar
- Anestezinin I. ve II. dönemlerinde hatta III. dönemin başında palpebral refleks görülür.
- Palpebral refleksin ortadan kalkması, farklı anesteziik maddelerde farklı dönemlerde oluşabilir.
- Ketaminle anesteziide palpebral refleks ortadan kalkmaz iken, halotan ile anesteziide tamamen ortadan kalkar.
- Palpebral refleksin geri dönmesi hayvanın anesteziiden uyanmak üzere olduğunu gösterir.



Yutkunma Refleksi

- Bilinci yerinde olan hayvanlarda, özofagustaki gıda ya da salgı yutkunma refleksini uyarır.
- Anestezinin yüzeysel döneminde yutkunma refleksi mevcuttur.
- Orta düzeydeki anestezi döneminde yutkunma refleksi ortadan kalkar
- Hayvan uyanırken yutkunma refleksi geri döner



Pedal Refleks

- Anestezi dönemine girmiş hayvanlarda pulvinusların sıkıştırılması, ekstremitenin çekilmesi şeklinde bir hareket oluşturmaz



Kas Tonusu

- Kasların tonusu anestezi derinliğinin tespit edilmesinde önemli bir rehberdir.
- Anestezinin derinliği arttıkça iskelet kaslarında gevşeme meydana gelir. Yapılan pasif hareketlere tepki azalır.
- Çene kaslarının gevşemesi ve ağzın rahatlıkla açılması kaslarda yeterli düzeyde gevşeme olduğunu gösterir, ancak meydana gelen kas gevşemesi her zaman anestezi derinliğinin bir göstergesi olarak yorumlanamaz.
- Çünkü bazı sedatif maddeler (Ksilazin, Diazepam) kaslarda gevşeme oluşturur.
- Ayrıca bazı anestezik maddeler, ketamin-tiletamine kasların tonusunda artma meydana getirir.



Gözün pozisyonu ve Pupillanın boyutu

- Anestezinin I. döneminde göz küresi merkezde bulunur.
- Anestezinin II. döneminde ise hayvan çenesine bakıyormuş pozisyonundadır.
- Cerrahi anestezi döneminde ise göz tekrar merkezi pozisyonuna geri döner.
- Ketamin gibi anestezik maddeler ise göz küresinin pozisyonunu çok fazla etkilemez.
- Anesteziye hayvanlarda pupilla normalde dilate haldedir.
- Yüzeysel anestezi döneminde oluşan pupillar daralma, anestezi derinleştikçe midriyazis haline döner.
- Pupillanın ışığa karşı tepki verme kabiliyeti anestezi derinleştikçe azalır.
- Gözün merkezde olması, midriyazis ve ışığa karşı tepkinin olmaması, anestezi derinliğinin tehlikeli sınırları içerisine girdiğini gösterir.
- Ancak kedilerde kullanılan atropinin midriyazis oluşturacağı göz önünde bulundurulmalıdır.



Cerrahi Uyarımlara Tepki

- Anestezi derinliğini gösteren diğer bir parametre ise cerrahi uyarıya hayvanın verdiği cevaptır.
- İç organlara dokunulması, ovaryum ligamentlerinin çekilmesi gibi bazı ağrılı işlemler ağrı algılamasına neden olur.
- Cerrahi uyarıyı algılayan **hayvanda kalp frekansı ve kan basıncı artar.**
- Solunum sayısındaki artış ve hayvanın hareket etmesi yeterli anestezi derinliğinin oluşmadığını ve hayvanın ağrı hissettiğini gösterir.
- Lakrimasyon, salivasyon ve pedal hareketler, anestezinin yetersizliğini ve ağrının hissedildiğini belgeler.