

T.C.
ERC YES ÜN VERS TES
SA LIK B L MLER ENST TÜSÜ
Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı

TAVUKLARDA MEDETOM D N-M DAZOLAM-KETAM N-
SEVOFLORAN ANESTEZ K AJAN KOMB NASYONLARININ
KARD ORESP RATOR K VE KARD OPULMONER
ETK LER N N ARA TIRILMASI

Hazırlayan
Vet. Hek. Yıldırım ÇELİK

Danı man
Prof. Dr. Gültekin ATALAN

Yüksek Lisans Tezi

Kasım 2016
KAYSER

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
SALİH BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı

**TAVUKLARDA MEDETOM DİN-MAZOLAM-KETAMİN-SEVOFLORAN ANESTEZİK AJAN KOMBİNASYONLARININ
KARDİOPROTEKTÖRİK VE KARDİOPULMONER
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Hazırlayan
Vet. Hek. Yıldırım ÇELİK

Danışman
Prof. Dr. Gültekin ATALAN

Yüksek Lisans Tezi

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından TYL-2016-6218
numaralı proje ile desteklenmiştir.**

Kasım 2016
KAYSER

B L MSEL ET E UYGUNLUK

Bu çalı madaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir ekilde elde edildi ini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranı ların gerektirdi i gibi, bu çalı manın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardı ımı ve referans gösterdi imi belirtirim.

Vet. Hek. Yıldırım ÇEL K

“Tavuklarda Medetomidin-Midazolam-Ketamin-Sevofloran Anestezik Ajan Kombinasyonlarının Kardiorespiratorik ve Kardiopulmoner Etkilerinin Ara tırılması” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Vet. Hek. Yıldırım ÇELİK

Danışman
Prof. Dr. Gültekin ATALAN

Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Gültekin ATALAN

Prof. Dr. Gültekin ATALAN danı manlı ında Yıldırım ÇEL K tarafından hazırlanan “Tavuklarda Medetomidin-Midazolam-Ketamin-Sevofloran Anestezik Ajan Kombinasyonlarının Kardiorespiratorik ve Kardiopulmoner Etkilerinin Ara tırılması” adlı bu çalı ma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sa lık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmi tir.

08/12/2016

JÜR :

Danı man : Prof. Dr. Gültekin ATALAN (Cerrahi Anabilim Dalı)

Üye : Prof. Dr. Oktay DÜZGÜN (Cerrahi Anabilim Dalı)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hanifi EROL (Cerrahi Anabilim Dalı)

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmı tir.

..... /..... /

.....

Enstitü Müdürü

TE EKKÜR

Tez çalı mam süresince; çalı malarımı yönlendirmesinde, ara tırmalarımın her a amasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda oldu u kadar insani ili kilerde de her türlü deste iyle geli meme katkıda bulunan danı man hocam sayın Prof. Dr. Gültekin ATALAN' a, tez savunma jüri üyesi Prof. Dr. Oktay DÜZGÜN' e, Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki hocalarım Yrd. Doç. Dr. Hanifi EROL, Ar . Gör. Muhammed Kaan YÖNEZ ve Ar . Gör. Umut ALPMAN' a ve ç Hastalıkları Anabilim Dalı ö retim üyesi Prof. Dr. Vehbi GÜNE ' e ve Ar . Gör. Gencay EK NC ' ye, T.C. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Arastırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP)'ne, Cerrahi klini inde görevli Sa lık Teknikeri smail ÖZBOLAT' a ve yardımcı olan bütün ö renci arkada lara te ekkür ederim.

Vet. Hek. Yıldırım ÇEL K
Kayseri, Kasım 2016

**TAVUKLARDA MEDETOM D N-M DAZOLAM-KETAM N-SEVOFLORAN
ANESTEZ K AJAN KOMB NASYONLARININ KARD ORESP RATOR K VE
KARD OPULMONER ETK LER N N ARA TIRILMASI**

Yıldırım ÇELİK

Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, 2016

Danışman: Prof. Dr. Gültekin ATALAN

ÖZET

Bu çalışmada preanestezik ajan olarak Medetomidin(MED)+Midazolam(M D), induksiyon amacı ile Ketamin(KET), anestezi devamı için %2'lik Sevofloran(SEVO) Ayres T piece ile inhalasyon anestezi cihazı ile sağlandı. Uygulanan bu anestezi protokolü ile tavukların kardiorespiratorik ve kardiyopulmoner etkileri araştırıldı. İntramusküler(M) MED(50 µg/kg)+ M D(0,5mg/kg) aynı enjeksiyonda birlikte verilerek uygulanmasının ardından 10.dk KET(25 mg/kg) enjekte edildi. KET uygulamasında 10.dk sonra %2'lik SEVO Ayres T piece ile inhalasyon anestezisi yapıldı. MED+M D ile KET uygulamasının 10. dk'ları ile SEVO verilmesinin 30. dk ve uyanma döneminde her bir tavukun kalp atımı, solunum sayıları, vücut ısısı, anestezi dereceleri ve EKG bulguları tespit edildi. Vücut ısılarında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş vardı(p<0,05). Kalp atımlarında ve solunum sayılarında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş kaydedildi(p<0,05). Kalp atımları MED+M D sonrası azaldı ve sonrasında uygulanan KET ile arttı ve normal parametreler içinde seyretti. Klinik olarak refleksi değerlendirilmede 0.dk ile diğer anestezi dönemlerinde belirgin farklılık gözlemlendi(p<0,05). EKG bulgularında ST aralığında AÖ ile MED+M D anestezisinin 10.dk arasında istatistiksel açıdan bir artış tespit edildi. Frekanslar AÖ-0 deeri ile karşılaştırıldı. İndirgen anestezi aralıklarında istatistiksel açıdan bir azalış vardı ve bu azalış anlamlı idi(p <0,05). EKG bulgularında genel bir taşikardi dışında olumsuz bir durum not edilmedi.

Sonuç olarak, MED+M D+KET+SEVO anestezi kombinasyonunun tavuklarda fizyolojik değerlendirilmede farklılığı yoktu fakat hayati bir tehlike oluşturmadığı görüldü. MED+M D+KET+SEVO kombinasyonu ile tavuklarda devam eden güvenilir ve derin bir anestezi elde edilebilir.

Anahtar Sözcükler: Medetomidin, midazolam, ketamin, sevoflorane, tavuk

**EFFECTS OF MEDETOMIDINE- MIDAZOLAM–KETAMINE AND
SEVOFLORANE ANAESTHETIC AGENT COMBINATION ON
CARDIORESPIRATORICA AND CARDIOPULMONER SYSTEM IN CHICKEN**

Yıldırım ÇELİK

Erciyes University, Graduate School of Health Sciences

Veterinary Department of Surgery

Master's , 2016

Supervisor: Prof. Dr. Gültekin ATALAN

Abstract

Anesthesia study protocol consisted of medetomidine (MED)+midazolam (M D) for preanesthetic agent, ketamine (KET) for induction and sevoflurane(SEVO) 2% inhalation agents with Ayres T piece device connected to anesthetic machine. Cardiorespiratoric and cardiopulmoner effects of the anesthesia in chicken were investigated. Following intrapeptoral injection of MED(50 µg/kg)+ M D(0,5mg/kg) together, 10 min later KET(25 mg/kg) was given intrapeptoral muscles and anaesthesia maintained by 2% SEVO Ayres T piece device for 30 minutes. Heart-respiratory rate, cloacal temperature, clinical effects of anaesthetic drugs and ECG findings were recorded before anaesthesia (AÖ 0), anaesthesia intervals and reanimation period.

Compared to baseline value, a significant decrease in cloacal temperature, heart and respiratory rate were determined in anaesthesia intervals ($p<0.05$). Heart rate dramatically decreased following administration of MED+M D injection and partly increased after KET application and reached near baseline value. There were significant differences for clinical reflexes evaluation between the baseline value and anaesthesia intervals ($p<0.05$). In ECG assessment, a significant increase was recorded between baseline value and 10 min after MED+M D application ($p<0.05$). No abnormal findings were encountered in ECG assessment apart from tachicardia.

In conclusion, MED+M D+KET and SEVO anaesthesia combination resulted in alteration in physiological parameters but not life-threatening effects. A smooth and reliable anaesthesia may be provided by MED+M D+KET and SEVO anaesthesia.

Key words:, Medetomidine, midazolame, ketamine sevoflurane, chicken

Ç NDEK LER

Tavuklarda Medetomidin-Midazolam-Ketamin-Sevofloran Anestezi Ajan Kombinasyonlarının Kardiorespiratorik ve Kardiyopulmoner Etkilerinin Ara tırılması

Sayfa

Ç KAPAK	i
B L MSEL ET GE UYGUNLUK SAYFASI	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
TE EKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
Ç NDEK LER	viii
KISALTMALAR	xi
SEK LLER L STES	xii
TABLolar L STES	xiii
1.G R	1
1.1. Anestezi	1
1.2. Anestezi Yöntemleri	3
1.2.1.Lokal Anestezi	4
1.2.2 Genel Anestezi	4
1.3.Genel Anestezi Dönemleri	5
1.4. Preanestezikler	6
1.4.1. Atropin Sülfat.....	7
1.4.2. Midazolam	7
1.4.3. Ksilazin Hidroklorür	7
1.4.4. Medetomidin	8
1.5. Enjektabl Anestezikler	8
1.5.1. Dissosiyatif Anestezikler	10
1.5.2. Ketamin	10
1.5.3.Propofol	11
1.5.4. Saffan	12
1.6. Trankilizanlar	12

1.7. nhalasyon Anestezikler	13
1.7.1. Halotan	17
1.7.2. sofluran	17
1.7.3. Sevofloran	19
1.7.4. Desfluran	20
1.7.5. Nitrous oxide	21
1.8. nhalasyon Anestezi Yöntemleri	21
1.8.1. Açık damlatma yöntemi	21
1.8.2. Yarı açık damlatma yöntemi	21
1.8.3. Endotrakeal entübasyon yöntemi	21
1.9. deal Bir nhalasyon Anestezi i Genel Özellikleri	22
1.10. ndüksiyon ve ndüksiyon Yöntemleri	22
1.10.1.Maske indüksiyonu	23
1.10.2. Entübasyon	23
1.10.3. Hava Kesesi Entübasyonu	26
1.11. Kanatlılarda Anestezi Sorunları	27
1.12. Havalandırma Sistemleri (Breathing Circuits)	28
1.13. Monitör Kullanım	30
1.13.1. Elektroensefalografi (EEG)	32
1.13.2. Elektrokardiyografi (EKG)	32
1.13.3. Kapnografi	33
1.13.4. Pulsoksimetre	34
1.14. Biyokimyasal Ölçümler	35
1.14.1. Kan üre nitrojen (BUN)	35
1.14.2. Kreatin (Cr)	35
1.14.3. Alanin aminotransferaz (ALT).....	35
1.14.4. Aspartat aminotransferaz (AST)	36
1.14.5. Alkale fosfataz (ALP)	36
1.14.6. Kreatin kinaz MB (CK-MB)	36
PROJEN N AMACI VE ÖNEM	36
2.GEREÇ VE YÖNTEM	37
2.1. Gereç	37
2.2. Yöntem	38
2.2.1. Anestezi hazırlık	38

2.2.2. Anestezi protokolü	38
2.2.3. Elektrokardiografik De erlendirmeler	42
2.2.4. Anestezi Ajan Etkilerinin Klinik De erlendirilmesi	43
2.2.5. Biyokimyasal De erlendirmeler	44
2.2.6. istatistiksel Analizler.....	44
3.BULGULAR.....	46
3.1. Fiziksel Parametrelerin De erlendirmesi	46
3.2 Elektrokardiyografik Bulguların De erlendirmesi	50
3.3. Klinik Bulguların De erlendirmesi	53
3.4. Biyokimyasal Bulguların De erlendirmesi	59
4. TARTI MA	60
5. SONUÇ ve ÖNER LER	68
6.KAYNAKLAR	70
8.ÖZGEÇM	76

KISALTMALAR

APBV : Aralıklı Pozitif Basınc Ventilasyonu

MSS : Merkezi Sinir Sistemi

B S : Bispektral ndeks

MAC : Minimum Alveoler Konsantrasyon

V : ntravenöz

M : ntramuskuler

O : ntraosseus

T : ntratrakeal

SC : Subkutan

ET : Endotrakeal Tüp

EKG : Elektrokardiyografi

EEG : Elektroensefalografi

mg : Miligram

kg : Kilogram

μ g: mikrogram

EK L L STES

ekil 1.1. Bir inhalasyon anestezi cihazı	15
ekil 1.2. De i ik boyutlarda uyarlanabilir maskeler	24
ekil 1.3,4. Anestezi kutuları	24
ekil 1.5. De i ik boyutlarda ET tüpler ve maskeler	25
ekil 1.6. Hava kesesi entübasyonu	26
ekil 1.7. Ayres T Piece	29
ekil 1.8. Monitörize edilmi bir papa an	31
ekil 1.9. EKG	33
ekil 1.10. Kapnograf cihazı	34
ekil 2.1. Çalı mada kullanılan anestezi ajanlar	39
ekil 2.2. Anesteziğin insülin i nesi ile pektoral kasa enjekte edilmesi	39
ekil 2.3. Çalı mada kullanılan entübasyon tüpleri	40
ekil 2.4. Bir tavu a uygun büyüklükteki endotrakeal tüpün yerle tirilmesi	41
ekil 2.5. Bir tavukta modifiye Jackson-Rees (Ayres T piece) sistemi ile inhalasyon anestezisinin uygulanması	41
ekil 2.6. Çalı mada kullanılan inhalasyon anestezi cihazı	42
ekil 2.7. Çalı mada kullanılan EKG cihazı ve traslerin yazılması	43
ekil 2.8. Anestezi öncesi 0. dk bir tavu un vena brachialisinden kan alınması	45
ekil 2.9. Genel anestezinin 30. dk bir tavu un vena brachialisinden kan alınması	45
ekil 3.1. AÖ 0. dk EKG	51
ekil 3.2. MED+M D 10. dk EKG	51
ekil 3.3. KETA. 10. dk EKG	52
ekil 3.4. SEVO. 30. dk EKG	52
ekil 3.5. Bir tavukta MED+M D-10 dakikasinda palpebral refleksin zayıflaması	53
ekil 3.6. Medetomidin+midazolam enjeksiyonu sonrası kanatların açık kanatların eski haline gelememesi	54
ekil 3.7. Genel anestezi sonrası bir tavu un uyanmasında ba ın durumu	55
ekil 3.8. Bir tavukta medetomidin+midazolam enjeksiyonu sonrası dü ünceli görünümü ve ba ın öne e ilmesi pozisyonu	57
ekil 3.9. Bir tavukta Medetomidin+midazolam enjeksiyonu sonrası oturma pozisyonu ...	58
ekil 3.10. Genel anestezi sonrası uyanan tavu un görüntüsü	58

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Kanatlılarda Kullanılan İnjektabl Anesteziklerin Doz ve Uygulamaları	9
Tablo 1.2. Kanatlılarda Kullanılan İnhalasyon Anesteziklerin Doz ve Uygulamaları	16
Tablo 1.3. Acil İlaçlar ve Uygulama Dozları	28
Tablo 1.4. Non-Rebreating ve Rebreating Sistemlerin Karşılaştırılması	30
Tablo 3.1. Tavukların Kloakal Vücut Isıları	46
Tablo 3.2. Tavukların Kalp Atım Sayıları	47
Tablo 3.3. Tavukların Dakika Solunum Sayıları	48
Tablo 3.4. Fiziksel Parametre Değerlendirme Sonuçları	49
Tablo 3.5. EKG Değerlendirme Sonuçları	50
Tablo 3.6. Klinik Refleks Dereceleri Değerlendirme Sonuçları	56
Tablo 3.7. Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirme Sonuçları	59

1.G R

1.1. Anestezi

Tam bir hissizlik hali olan anestezi, daha geni anlamı ile ilaç kullanılarak vücudun duyu hissinin bir bölümünün ya da tamamının geçici olarak ortadan kaldırılması olarak tanımlanmaktadır. Verilen ilaçların etkisi ile ya amsal fonksiyonlarda önemli bir de i iklik olu madan geli en geçici bilinç kaybı, geçici his kaybı ve refleks aktivitelerinde azalma ile karakterizedir (1,2).

Anestezik olarak kullanılan kimyasal ajanların meydana getirdi i etkiler geri dönü ümlü olmalı, kolay ve pratik olarak hem be eri hem de veteriner sahada rahatlıkla kullanılabilmesi, hasta güvenli ini ön planda tutarak, a rı ve stres faktörlerini minimuma indirmelidir. Olu an bilinçsizlik ise kullanılan ajanlar sonucunda kontrol edilebilen ve geri dönü türülebilir olmalıdır (2,3,4).

Anestezi terimi; ilk kez 1846 yılında Olive Wendell Holmes tarafından kullanılmı tır. Bu tanım; gerçekte hastada bilincin ve a rı da dahil olmak üzere tüm duyuların geçici olarak kaybolmasını ifade etmektedir. Anestezi; an (olumsuzluk) eki ve estezi (duyu, his) sözcü ünden olu makta ve duyarsızlık, hissizlik anlamı ta ımaktadır. Anestezi prati inde bu terim, yaygın olarak sinir sisteminde iletimin ilaçlarla engellenmesini anlatmak için kullanılmaktadır (5,6,7).

Tarihsel sürece baktı ımızda kanatlıların a rı hissinin çok az oldu u dü ünülüyordu. Bu nedenle anestezik ve aneljezik prosüdürleri yapılmamı tır. Fakat ku lardaki anestezik ve aneljezik çalı maların son 20 yılda artı ı gözlenmektedir. Bilgisayar tomografisi ve elektroensefalografi gibi görüntüleme aygıtlarının kullanılması ile a rı merkezi olarak, prensipte memeli ile aynı beyin a rı merkezine gelen anatomik yapı nidopollium'u gösterdi (8,9).

Ku larda anestezi kullanımında ki temel sorunlar; fizyolojik, anatomik ve metabolik farklılıkların yanı sıra türler arasındaki geni da ılımın olmasıdır (10,11).

Ku ların; psikolojik, anatomik ve fizyolojik olarak memelilerden belirgin farklılıkları vardır. Bu farklılıkların ba ında ku trakeasının tam halkalardan oluşması ve epiglotisin bulunmamasıdır. Bu nedenle endotrakeal tüp uygulamasında dikkat edilmelidir. Epiglot eksikliği anestezi öncesi ve sonrasında sıvı aspirasyonuna karşı canlıyı duyarlı hale getirmektedir. Bundan dolayı genel anestezi prosedürlerinde endotrakeal tüp kullanımı önerilmektedir. Kanatlı solunum sistemindeki ters akım gaz değişimi buna olanak sağlamaktadır. Hava keselerinin kanülasyonu, üst solunum yolu tıkanması ve apne halindeki bir ku u ventile etmek için etkili bir yol sağlayabilir (12,13,14).

Kanatlılar da rezidüel kapasitenin küçük olması nedeniyle apne periyodu yaşamı tehdit edici boyutlara ulaşabilmektedir. Akciğerlere hava akışı olmadığı anda gaz değişimi gerçekleşmez. Bu durum hastanın fizyolojik dengesinin de bozulmasına yol açabilir, bu nedenle apne periyodu boyunca hasta solunumu aralıklı pozitif basınç ventilasyonu (APBV) ile desteklenmelidir. Kanatlı anesteziinde hastanın yaşamal fonksiyonları uygun şekilde izlenmelidir. Böylece hayvanın fizyolojik durumundaki değişimlere uygun girişimler en kısa sürede yapılabilir. Son dönemlerde hastanın ventilasyon durumunun belirlenmesinde arteriyel karbondioksit düzeyleri ölçülmektedir. Bu işlem kapnografi yardımı ile yapılabilmektedir. Anestezi süresince arteriyel oksijen düzeyinin belirlenmesi de önemlidir. Ku lar kritik olarak hiperkapnik durumda bile iyi bir oksijenasyonuna sahip olabilir. Bu nedenle belirli bir oksijenasyon yeterli ventilasyon anlamına gelmediğini bilmek önemlidir (2, 10,12).

Anestezi öncesi kursa ın boş bırakılması regurgitasyon ve sonrasında oluşacak aspirasyon olasılığını ortadan kaldırmak için oldukça önemlidir. Dolu bir gastrointestinal sistem, hava keseleri boyunca havanın dolaşımını azaltır. Kursak, gerekli durumlarda kursak yıkanması yöntemiyle boşaltılabilir. Bu işlem kursak için yerleştirilen kauçuk bir tüp aracılığıyla yapılır. Tüp ılık serum fizyolojik ile yıkanır ve içerik aspirasyon ile boşaltılır (10,12).

Anestezi, ku cerrahisinde önemli ve zorunludur. Memeliler ile karşılaştırıldığında, ku lar orantılı olarak daha büyük kalp hacimine ve debisine, yüksek kan basıncına sahiptir. Kardiorespiratörük sistem hakkında yeterli bilgi uygun anestezi seçiminde oldukça önemlidir. Ku ların benzersiz anatomik ve fizyolojik yapısı anestezi üzerinde etkili olmuştur (10,14).

Genel anestezi uygulanacak hemen bütün hastalar anesteziden 12 saat öncesinden aç bıkılmalıdır (16). Ku ların metabolik oranının yüksek ve hepatic glikojen depolarının zayıf olması nedeniyle hipoglisemi olu ma riskleri yüksektir bu nedenle anestezi öncesi 2-3 saatten fazla aç bırakılmamaları tavsiye edilmektedir. kiyüz gr a ırlı ının altındaki ku ların aç bırakılmasına gerek yoktur (12,16).

1.2. Anestezi Yöntemleri

Anestezi yöntemlerinin seçimi, hastanın durumu, operasyon tipi, uygulama süresi gibi etkenlere göre yapılmaktadır. Anestezi, özellikle cerrahi müdahalelerde en çok ihtiyaç duyulan uygulamalardan biridir. Günümüzde tıbbın di er dallarında oldu u gibi, anesteziyoloji ve reanimasyon alanında da, geli en tekniklerin yardımıyla büyük ilerlemeler kaydedilmesine ra men, ideal anestezi uygulama ve ideal anestezi ajan aray ı halen devam etmektedir. Ara tırmalardaki bu aray ı , kullanılmakta olan anestezi ajanlarının hastalar, çalı anlar ve toplum üzerindeki etkilerini minimuma indirmek amacını ta ımaktadır. Bu yüzden, anestezi alanındaki bilimsel ve teknolojik geli meler, yakla ık yarım yüzyıl önce terk edilen kapalı devre anestezi yöntemlerinin yeniden güncellenmesini sa lamı tır (15,16).

Taze gaz ile dü ük akımlı anestezi yöntemlerine olan ilgi, son yıllarda giderek artmaktadır. Anestezi cihazlarının yüksek standartlara sahip olması, anestezi gaz bile imini sürekli ve ayrıntılı bir ekilde analiz eden monitörlerin varlı ı, inhalasyon anesteziyelerinin farmakokinetik ve farmakodinamikleri konusundaki bilgi artı ı, dü ük akımlı anestezinin güvenli bir ekilde uygulanabilmesini sa lamaktadır (17).

Dü ük akımlı anestezi, yalnızca anestezi gazının nem oranını iyile tirmekle kalmamakta, aynı zamanda anestezi gazlarının tüketimini de önemli ölçüde azaltmaktadır. Bunun do al sonucu olarak, hem maliyet dü mekte, hem de operasyon ortamı ve atmosfer kirlili i azalmaktadır (15,16).

Günümüzde uygulanan anestezi teknikleri; lokal ve genel anestezi olmak üzere ikiye ayrılır (2).

1.2.1. Lokal Anestezi

Lokal anestezi tanım olarak a rı duyusunun sınırlı bir bölgede ortadan kalkması demektir. Lokal anestezikler; periferel sinir bariyerlerine ve sinir aksonu boyunca iletimin ilerlemesini geri dönü ümlü olarak bloke eden ilaç guruplarıdır (2,10).

En sık kullanılan lokal anestezi yöntemleri; infiltrasyon, topikal aplikasyon, periferel sinir blok ve kaudal epidural yöntemlerdir. Ayrıca bunların yanı sıra atlarda topallık muayenesi için en sık kullanılan yöntemlerden biride intraartiküler olarak uygulanan yöntemdir. Lokal anesteziklerin etki mekanizması u ekildedir; normal sinir hücresinin uyarılması ile hücre içi iyon da ılımı de i mektedir. Bu de i im hücre içerisinde bulunan potasyomu(K)'u hücre dı ına, hücre dı ında bulunan sodyum(Na)'u hücre içerisine alarak sinir hücresinin depolarizasyonunu sa lar. Depolarize kısım yanındaki kısmı da depolarize ederek bu yayılım sinir boyunca devam ederek sinir uyarımı gerçekte mi olur. Lokal anestezikler ise hücre membranında bulunan ve Na'un hücre içerisine girmesini sa layan porları kapatarak depolarizasyonu engelleyerek sinir hücresinin polarize ekilde kalmasını sa lar. Böylece sinir hücresinin uyarılmasının önüne geçmi olur. Uygulanan lokal anesteziklerin doku sıvılarında dilüe olması ve lenfatik sistemle emilmesinden dolayı mümkün oldukça sinire yakın ve içerisinde vasokonstirüktör madde içeren lokal ajanların kullanılması tercih edilmelidir (18,19,20).

Ku larda lokal anesteziklerin etki süreleri tam bilinmemektedir. Kullanımları sonucu stresi azaltmadı ı bildirilmi tir. Memelilerde lidokain, bubivakin 240-360 dk etki süresine kar ılıklı kanatılırdı bu süre 60-120 dk aralı ındadır. Yaban ördeklerinde 2 mg/kg uygulamasının memelilere oranla daha kısa etkili oldu u görülmü tür (10,20).

1.2.2. Genel Anestezi

Genel anestezi, a rı hissinin vücudun tümünde ortadan kaldırılması, bilinçsizlik, refleks yanıtlarının kaybolması ile karakterize olan kontrollü ve geri dönü ümlü uursuzluk olarak tanımlanmaktadır (2).

Verilen ilaçların etkisiyle ya amsal fonksiyonlarda önemli bir de i iklik olu madan, MSS'de beyinden ba layarak tüm vücutta düzensiz ekilde ilerleyen bir depresyon tablosu izlenmektedir. Bu depresyon tablosunun ortaya çıkı ında sırasıyla; kortikal ve psi ik merkezler, subkortikal merkezler, bazal ganglionlar ve serebellum, medulla spinalis ve son olarak medullar merkezler etkilenmektedir (21).

Genel anestezinin amaçları şunlardır;

- ❖ Bilinç kaybı,
- ❖ A rı duyusunun algılanmasının engellenmesi,
- ❖ Cerrahi uyarılara ba lı refleks yanıtın engellenmesi,
- ❖ A rı nedeniyle ortaya çıkacak keta olamin artı nının engellenmesi,
- ❖ Stres yanıtın azaltılması,
- ❖ Cerrahi müdahale için gerekli kas gev ekli inin sa lanmasıdır (1,2).

Genel anestezinin yararları;

- ❖ Hasta güvenli i,
- ❖ Cerrahi müdahale için iyi bir ortam olu turulması,
- ❖ Anestezi yöntem ve ilaçların minimum fizyolojik de i ikli e yol açması,
- ❖ Cerrahi giri imin etkilerine ba lı olarak ortaya çıkacak fizyolojik de i ikliklerin en aza indirmesidir (15,22,23).

Günümüzde, yukarıda sayılan amaçlara ula ılmasını sa layan teknikler ve ajanlar geli tirilmi tir. ntravenöz anestezipler, inhalasyon anestezipler ve kas gev etici ajanlar ile bu amaçların sa lanması mümkündür (23).

1.3. Genel Anestezi Dönemleri

Anestezi periyodu temel olarak premedikasyon, indüksiyon, bakım ve iyile me gibi kritik bile enlerden olu ur (14).

Genel anestezi boyunca, hastalar anestezi derinli ine ba lı meydana gelen de i iklikleri içeren bir seri dönem ve planlardan geçmektedir. Bu dönemler u ekilde sıralanmaktadır;

I. Dönem; enjektabl ya da inhalasyon ilaçlarının uygulanmasından hemen sonraki dönem olarak tanımlanmaktadır. Bu dönemde hayvanın bilinci yerinde olmasına ra men, davranı sal bozukluklar ba lar. A rıya kar ı hassasiyette azalma meydana gelir, solunum ve kalp fonksiyonları normaldir.

II. Dönem; bilinçsizli in olu mayaba ladı ı dönem olarak tanımlanmaktadır. Refleksler hala mevcut olup hatta artabilir. Düzensiz solunum, yutkunma, çi neme refleksi mevcut ve çabalama hareketleri görülür. Bu dönem sonunda kaslarda gev eme, solunum sayısında ve refleks aktivitelerinde azalma meydana gelir.

III. Dönem; bu dönem 4 plana ayrılır;

1. Plan; düzenli solunum, ekstremite hareketlerinde azalma ve göz küresinde ventromediale kayma görülür. Bu planda entübasyon i lemi gerçeikle tirilir. Palpebral refleks azalmasına ra men hala mevcuttur.

2. Plan; orta düzeyde anestezinin olu tu u dönemdir. Hasta bilinçsiz ve hareketsiz haldedir. Solunum düzenli ve yüzeyseldir. Pedal ve palpebral refleksler kaybolmu ve iskelet kaslarında gev eme meydana gelmi tir.

3. Plan; derin anestezi dönemidir. Solunumda ve sirkülasyonda baskılanma ekillenir. Kapillar dolum zamanı uzamı ve kalp frekansı azalmı tır. Pupilla medialde ve dilate ekillde yer alır. Refleksler tamamen ortadan kalkmı tır. skelet kaslarında gev eme ileri derecededir.

4. Plan; solunum hareketleri düzensizle mi ve kötüle mi tir. Pupilla iyice dilate olmu ve pupillar refleks ortadan kalkmı tır. Kalp ve frekansı ile solunum kötüle mi tir. Kardiyak ve respiratorik arrest olu ma riski mevcuttur.

IV. Dönem; anestezi bu döneme geçerse solunum ortadan kalkar, sirkülasyon durur ve ölüm ekillenir. Bu dönemde hastayı kurtarmak için acilen resüsitasyona ba vurulmalıdır (2,24,25,26).

1.4. Preanestezikler

Genel anestezi öncesi kullanılan ilaçlara preanestezik denilmektedir. Preanestezikler hayvanı indüksiyona ve anesteziye hazırlayan ilaçlardır. Preanesteziklerin kullanılmasındaki amaçlar arasında;

- ❖ Sedasyonu sa lamak,
- ❖ Anesteziye giri i kolayla tırmak,
- ❖ Genel anesteziye ba lı meydana gelebilecek olumsuz etkileri ortadan kaldırmak,
- ❖ Anestezi olu turmak için kullanılacak anestezi miktarını azaltmak vardır (2,25,27,28).

Kanatlılarda yaygın kullanılan ba lıca preanestezikler; medetomidin, ksilazin midazolam, diazepam, butorfenol, atropin ve glikoprolattır (14).

1.4.1. Atropin Sülfat

Antikolinergik bir ajandır. Genel olarak preanestezik ajan olarak hayvanlarda kullanılır. Parasempatik uyarımların olumsuzunu engeller. Bu durumu parasempatik sinirlerden asetil kolin salınımını baskılayarak gerçekleştirir (muskarinik reseptör antagonistidir) (12,29).

Mide asit sekresyonunu azaltır, vagal kaynaklı bradikardi olumsuzunu engeller, kalp atımını artırır ve sindirim sistemi hareketlerini yavaşlatır. Kanatlılarda salya, trakeal ve bronşial sekresyonların koyulaşmasına yol açar. Bu da hava yolu tıkanıklığına yol açabilir. Bu yüzden çok tavsiye edilmez. Kullanılması durumunda 0,02-0,08 mg/kg M ve 0,01-0,02 mg/kg V uygulanabilir (30,31).

1.4.2. Midazolam

Özellikle premedikasyon, regional anestezide sedasyon amaçlı, anestezi induksiyonu ve idamesi için kullanılmaktadır. Midazolam, diğer preanesteziklerden farklı olarak imidazol halkası içermesinden dolayı suda erime özelliği vardır ve ketamin ile yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Suda erime özelliğinden dolayı enjeksiyon bölgesinde ağrıya neden olmamaktadır. Diazepam'dan daha iyi bir sedasyon ve intraoperatif müdahalelerde hayvanın daha stabil kalmasını sağlamıştır bildirilmiştir. Klinik dozlarda kullanıldığında; solunum sayısında, tidal volümde, pH ve kan gazlarında, kalp atımında, kardiyak çıkışta ve ortalama arteriyal kan basıncında değişime neden olmaz (2,7,8). Midazolam 0.1.-0.5 mg/kg M, 0.05- 0.15 mg/kg V dozlarında kullanılır (12).

1.4.3. Ksilazin Hidroklorür

α_2 adrenoseptör agonisti olan bir premedikatif ajandır. Beyinde bulunan α_2 adrenoseptörleri aktive ederek etkisini gösterir. Sedasyon, analjezik ve muskulorelaksan özelliktedir. Kullanımında yan etki olarak; bradikardi, iletim bozuklukları, hipotansiyon, solunum depresyonu ve hipoksi görülebilmektedir (20,25).

Kanatlılarda yüksek dozda tek başına kullanımı solunum depresyonu, tela ve bazı türlerde konvülsiyonlar oluşturabilir. Ketamin ile birlikte kullanımları sedatif ve analjezik etkisi artar (8, 10,12).

1.4.4. Medetomidin

Medetomidin; 2 optik enontimer olan dexmedetomidin ve levomedetomidin'in birleşimiyle oluşur. Güçlü ve seçici bir α_2 adrenoreseptör agonistidir. Pre ve postsinaptik α_2 adrenoreseptörler üzerinde oldukça etkili, seçici ve spesifik bir agonisttir. Yalnız ya da opioidlerle kombine olarak küçük cerrahi müdahalelerde veya premedikasyon amacıyla genel anestezi öncesinde kullanılmaktadır. Kullanımında kardiyovasküler depresyon ve bradikardi gelişebilir (32).

Ayrıca medetomidin kullanımında, güvenli bir sedasyon, kas gevşemesi ve anestezi madde kullanımının azalması söz konusudur. Medetomidin güvenlik indeksi ile kuşlarda kullanılan en güvenli ajanlardan birisidir (8,33,35).

Medetomidin; ksilazin ve detomidin gibi benzer etki göstermesine rağmen daha güçlü bir nörokimyasal maddedir (34,35).

Bazı ördekler ve penguenler için daha yüksek doz gerekebilir (14). Ajan leylek ve turnalarda uyanma sırasında aşırı heyecan oluştuğu için yararlı değildir (34).

Bazı araştırmacılar vahşi kuşlarda bu ilacın gerçek bir anestezi oluşturmadığını savunmakta buna gerekçe olarak da induksiyon ve anestezi sonlarında kanat çırpılmaya eğilim göstermeleridir (35). Medetomidin $200\mu\text{g}/\text{kg}$ ve ketamin $120\text{mg}/\text{kg}$ kombinasyonları ile 15-60 dk arasında devam eden güvenilir ve derin bir anestezi elde edilebilir (35)

1.5. Enjektabl Anestezikler

Tarihsel süreçte çok sayıda enjektabl anestezik maddeler kullanılmıştır. Bunlar; eter, barbitüratlar, kloral hidrat, alfa kloraks, fenotiazin, saffan dahil olmak üzere ve daha yakın zamanda propofol kullanılmıştır (37).

Genel olarak kullanılan enjektabl anestezikler, kısa süreli anestezi gerektiren cerrahi prosedür ya da inhalasyon anestezi öncesi induksiyon amacıyla kullanılmaktadır. Ideal intravenöz anestezik ajanlar ya da bu ajanların kombinasyonları güvenli ve etkili şekilde anesteziyi sağlamalıdır (8,36).

Enjektabl anesteziklerin en büyük avantajlarından biri antidotlarının bulunabilmesidir. Mevcut olan anestezik maddeler MSS'in belirli bölgelerini etkiler. Bu nedenle vital organlarda baskı oluşturmamak için anesteziklerin kombine kullanımına ihtiyaç duyulur. Enjektabl anestezikler bilinçsizlik oluşturmak için infüzyon tarzında veya aralıklı olarak hızlı uygulanarak mental depresyon oluştururlar (2,37,38).

Enjektabl anesteziğin kanatlı türlerinde kullanımında bazı dezavantajları vardır. En dikkate değer olanları güvenli ve etkili ajan miktarının belirlenmesi, kuşların tür özelliklerinin bilinmesi, karaciğer ve böbrek biyotransformasyonunun gerekliliği, kardiyopulmoner depresyon oluşumu, uzun süre ve zor uyanma dönemi sıralanabilir. Enjektabl anesteziği ekonomik olmaları kolay uygulanabilir olmaları inhalasyon anesteziğinin bulunmadığı saha ortamlarında kullanılabilmesi gibi avantajlar sahiptir. Kanatlı türlerinde kullanılan enjektabl anesteziğin; propofol, ketamin, ve kombinasyonları tiletamine – zolezepam ile alphaxolone – alphadolone ekleme şeklinde sıralanabilir (12,14). Kanatlı türlerinde sık kullanılan enjektabl anesteziğin dozları Tablo 1.1.de gösterilmiştir (14).

Tablo 1.1. Kanatlılarda Kullanılan Enjektabl Anesteziğin Doz Ve Uygulamaları

LAÇ	DOZ	UYGULAMA
Ketamin	20-50 mg/kg	M, V, SC
Ketamin (K) Ksilazin (Ks)	40 mg/kg K+10 mg/kg Ks	M
Ketamin (K) Diazepam (D)	10-50 mg/kg K+ 0,5-2 mg/kg D	M
Ketamin (K) Midazolam (Mz)	5-25 mg/kg K+2 mg/kg D 10-25 mg/kg K + 0,5-1 mg/kg Mz	V M
Ketamin (K) Medetomidin (M)	2-5 mg/kg K+ 0,05-0,1 mg/kg M 3-7 mg/kg K+0,075-0,1mg/kg M	V M
Propofol	5-15 mg/kg	V induksiyon
Saffan (alfaxalone/alfadolon)	6,75-2,25 mg/kg	V
Ketamin+Ksilazin+ Midazolam	15 + 2,5 + 0,3 mg/kg	M

Kaynak : Gunkel and Lafortune, 2005.

1.5.1. Dissosiyatif Anestezikler

Dissosiyatif anestezikler beynin tümünde genel bir depresyon oluşturmaktan ziyade, beyine ulaşan asenden uyarıları engellemek sureti ile bilinçsizlik yaparlar. Talamus ile limbik sistem arasındaki iletimi engelleyip hareketsizlik, analjezi ve baskılama oluşturlar. Dissosiyatif anesteziklerle yapılan anestezide; oküler, oral, larengeyal ve yutkunma refleksi tamamen ortadan kalkmaz. Kas tonusu artar (2,40).

1.5.2. Ketamin

En sık kullanılan dissosiyatif anesteziktir. Solüsyonu renksiz berrak, kokusuz, lipid çözünürlük oranı yüksek ve düşük pH'ya sahiptir. Yapı olarak hidroklorür tuzudur. Düşük pH'ya sahip olduklarından dolayı M uygulandı ında hafif doku irritasyonuna neden olabilir. Genel anestezi oluşturmamak ve inhalasyon anestezisi öncesinde induksiyonu sağlamak için uygulanmaktadır. Çoğu anestezik maddenin tersine kalp frekansını azaltmadığı ve miyokardiyal depresyon oluşturmaz bildirilmektedir (2,9,20).

Dolağımdaki keto alaminleri artırdığı için renal ve intrarenal kan akımını etkilediği, salivasyonda ve solunum yollarının muköz sekresyonunda artışı meydana getirdiği bildirilmektedir (39).

Ketamin'in ana etkisi kesici özelliği, medulla spinalis'de N-Metil-D-aspartat (NMDA) reseptörlerine antagonist etki göstererek meydana gelmektedir. Merkezi duyu sinirlerini sararak travmatik, nöropatik ve kronik ağrıların duyu hissini önler (20,40).

Ketamin, sikloheksamin grubu enjektabl bir anesteziktir. Kanatlılarda uygulanmasını takiben katalepsi (kas sertliği) oluşur. Küçük operatif müdahaleler ve tanısal girişimleri için yalnız başına kullanılabilir. Ancak daha büyük cerrahi işlemler için tek başına kullanılması uygun değildir. Ketaminin kanatlılarda kas içi uygulanmasını takiben 3-5 dakika içinde başlayan ve yaklaşık 10-30 dakika süren bir anestezi oluşur. Anestezi -den uyanma süreci ise 30 dakika ile 5 saat arasında değişebilir. Doz, genelde vücut ağırlığı ile ters orantılıdır. Ketamin'in yüksek dozlarda kullanılması daha iyi bir anestezi sağlar. Sadece ilacın güvenlik sınırı azalırken, anestezi süresi uzar. Ketamin anestezisinde daha fazla kas gevşemesi ve analjezi sağlanarak anestezi kalitesi artırılmak isteniyorsa, diazepam ya da ksilazin ile birlikte kullanılması önerilmektedir. Kuşlarda yalnızca ketamin ile anestezi oluşturmamak isteniyorsa, yüksek dozda kullanmak gerekir (12).

Ketamin kanatlı anesteziinde zayıf bir kas gev emesi, kas tremorları, miyotonik kontraksiyonlar, opsitotonus görülür. Anesteziiden çıkı süresi 40-100 dakika arasında de i ebilir. Bu dönem zor ve oldukça uzun olabilir (14).

Ketamin büyük ku lara intravenöz yolla uygulanabilir. Bu uygulama ile hızlı bir anestezi olu ur. Anestezi yakla ık 15 dakika ile birkaç saat arasında devam eder. Daha iyi bir anestezi indüksiyonu, kas gev emesi ve rahat bir uyunma dönemi sa lamak için diazepam gibi bir trankilizanla birlikte kullanılması önerilir. Böyle bir kombinasyonda ketamin 30-40 mg/kg, diazepam 1-1.15 mg/kg dozunda uygulanır. Ketaminin intramuskuler yol ile uygulaması farklı türlerde de i en anestezi düzeyleri olu turur. Ajanın yava enjekte edilmesi önemlidir. Çok hızlı yapılan uygulamalar sonucu apne ya da kalp durması gibi komplikasyonlara yol açabilir. Ketamin ksilazin kombine edilebilir. Ketamin 100 mg/kg, ksilazin 20 mg/kg ile karı tırılır ve e it dozda uygulanır (12,37,41).

Ketamin tavuklarda 30 mg/kg intraosseus uygulaması takiben kalp atımında ve sistolik basıçta azalma e ilimi göstermi , indüksiyon ba arı oranı %80, yakla ık 20 sn de indüksiyon ve 19-34 dk uyanma gözlenmi . Ketamin 10-25 mg/kg + Midazolam 0,5-1,0 mg/kg pet ku larda uygulamaları ciddi karaci er bozukluklarında kısa etkili olup kontraendikedir. Ketamin 7,3-11,2 mg/kg + medetomidin 36-56 mg/kg +midazolam 1,46-2,25 mg/kg ördeklerde yapılan 20 dk süreli bir çalı mada geçici hipertansiyon, bradikardi ve apne gözlenmi . ndüksiyon sonrası solunum hızında azalma resüsitasyon gereklidir (17).

1.5.3. Propofol

Propofol; kısa sürede birikime ba lı (kümülatif) etki gösteren, anestezi derinli ini hızlı sa layan, kolay kontrol edilebilen, barbitüratlardan ve steroid yapılı anesteziklerden farklı bir anestezik ajandır. Bu özelliklerinden dolayı be eri ve veteriner hekimlikte sıklıkla kullanılmaktadır (41,42).

Genel olarak beyindeki GABA reseptörlerinin aktivitelerini destekleyerek MSS'ni deprese edip serebral metabolik oranı dü ürürler. Böylece sedatif, trankilizan ve bilinçsizlik etkisi göstererek di er anesteziklerle kombine ekilde kullanılmaktadır (8,10,41).

Güvercin, peçeli bayku , hindi, tavuk, ye ilba ördek, deveku u, kırmızı kuyruklu ahin, büyük boynuzlu bayku ve papa anlarda kullanılmı tır. Anestezi indüksiyonu ve genel anestezinin sürdürülmesi için kullanılmı tır (14).

Çok kısa süreli anestezi sa lar. Anesteziye giri ve çıkı hızlı olur. En büyük dezavantajı doza ba lı ortaya çıkan kardiovasküler ve solunum depresyonudur. Özellikle üst solunum yolu problemi olan ve anestezi ihtiyacı gerektiren durumlarda kullanılabilir. Uygulamaya takiben solunum depresyonu olu abilece i için hastanın solunumu desteklenmelidir. Türler ba lı olarak 3-15 mg/kg doz oranlarında sadece V uygulanır ve hızlı uygulamalardan kaçınılmalıdır. Ku larda anestezi süresince ventilasyon ihtiyacı, uyanma döneminin uzun olması ve eksitasyonlu gerçekte ti i için kullanımı azalmı tır (12,14,37).

1.5.4. Saffan

Saffan; alfaksolan-alfadolon kombinasyonu kedilerde sık kullanılan bir enjektabl anesteziktir. Ku larda kullanımı ile ili kili bilgiler seyrek, güvenilirli i ve etkisi belirsizdir. V uygulanır ve apne, ta ikardi, aritmi ve anafilaktik reaksiyonlar görülebilir (43). ahinlerde ve flamingolarda yüksek dozlarda kısa süreli anestezi amacıyla ba arılı eklede kullanıldı ı bildirilmektedir (10,43).

1.6. Trankilizanlar

Diazepam ve midazolam gibi trankilizanlar, mükemmel kas gev etici özelliklere sahip benzodiazepin grubu ilaçlardır. Yalnız ya da ketamin gibi anestezik ilaçlarla birlikte kullanılırlar. Aneljezik özellikleri yoktur. Bir inhalasyon anestezi i kullanarak maske yöntemiyle indüksiyon yapmadan önce de, diazepam ile trankilizasyon uygulanabilir. Böylece anesteziye ba lı olarak ortaya çıkacak olan stres azaltılabilir. Pek çok veteriner hekim stres düzeyi yüksek olan ku larda diazepam kullanımının oldukça yararlı oldu u ekinde görü bildirmi lerdir. Trankilizan kullanımı, dola ımda bulunan epinefrin/ norepinefrin gibi kate olaminlerin miktarını önemli oranda azaltmaktadır (12,34).

1.7. nhalasyon Anestezikler

nhalasyon anestezikler MSS'inin farklı bölgelerinde farklı etki gösterirler. MSS'in a sı yapısı bilincin düzenlenmesi ve motorik fonksiyonlarda önemli rol oynamaktadır. Genel olarak inhalasyon anestezikler beyin aktivitelerinde azalmaya neden olmaktadır. Bu durumun sinirsel iletimde nörotransmitter madde azalı ı ya da artı ı veya anatomik bölgelere göre gerçekleşti i söylenmektedir. Gerçekte anestezikler beyin aktivitelerinde artma ya da azalmalara neden olsa bile bu durum anatomik lokalizasyona veya anestezik ajana ba lı olmayabilir (2,29).

Çünkü; inhalasyon anestezikleri memeli beynindeki bazı proteinleri spesifik olarak baskırlar. Bazı proteinlerin alt grupları anestezi ba layıcı proteinlerdir ve anestezi kaynaklı de iimleri elimine ederler. Ancak hala anestezik etkinin invivo etkinli i tam olarak açıklanmamı tır (2).

nhalasyon anestezikleri arteriyel kan tarafından dokulara ta nır ve dokular tarafından tutulur. Anestezik ajanların dokularda tutulması ile parsiyel basıncı yükselir. Gazın kandan dokulara geçi i ve hızı, gazın dokudaki yo unlu u, dokuların kan akımı ve doku ile kandaki anestezi in parsiyel basıncına ba lıdır. Ama genel anestezide nöronların tek ba larına anestezik ajanlara gösterdikleri tepkilerde farklı olabilmektedir (2,3).

Bazı nöronlar 1 MAC (Minimum Alveoler Konsantrasyon) de erinin altında bile hipersensivite gösterebilirken, bazı nöronlar ise hiçbir duyarlılık göstermeyebilir. Bu durum inhalasyon anesteziklerin yapısal özelliklerinin sinirsel iletimi farklı ekilde de i tirebilece inin kanıtıdır. Normal olarak klinik dozlarda kullanılan anestezikler aksonal inhibisyon gerçekle tirdi i gibi sinapsis'lerde tam inhibisyona u ramamı aksiyon potansiyellerinde nörotransmitter madde salınımını azaltabilir. nhalasyon anestezikler aksonal iletimi uyarı sıklı ına ba lı olarak de i tirebilirler. Bu sayede nörotransmitter maddelerinde reseptörlere ba lanması ve iyonik iletkenlikleri de i tirilmi olur. Bu de i imi takiben pre ve postsinaptik reseptörlerin aktivasyonu durur. Hem pre hem de post sinaptik bölgelerde inhalasyon anestezik miktarı artar, bu artı la beraber presinaptik nörotransmitter madde salınımı ve postsinaptik cevap baskılanarak anestezi ekillenir (29,47).

Orta ve uzun süreli (30-60 dakika ve üstü) anestezi gerektiren bazı türlerde inhalasyon anestezisi kullanılmalıdır. nhalasyon anestezikler, enjektabl anesteziklerden farklı olarak vücuda akci erlerden girer ve büyük oranda vücuttan yine akci erlerle

atılırlar. nhalasyon anesteziğin akci erlerle da ılması bazı avantajları vardır. Bu avantajların ba nda hızlı anestezi ve anestezi derinli inin ayarlanabilir olması gelmektedir. nhalasyon anesteziğin potansiyel olarak güvenli ve terapötik indeksi (güven aralı ı) genel olarak 2-4 arası de i en ajanlardır. Fakat dikkatli kullanılmadıkları zaman kardiyopulmoner sistemde, MSS'inde, solunum sistemi ve di er sistemleri de baskılayıp ölüme neden olabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı geçmi te anesteziye ba lı ölüm oranları oldukça yüksek seyretti i görülmü tür. Geli en teknoloji ile birlikte yeni üretilen anesteziğin ajanları anesteziye ba lı ölüm oranında azalmaya neden olmu tur (44,48).

MAC uçucu anesteziğin arasında konsantrasyon ve etki gücünü kar ıla tırmak için kullanılan bir ölçüttür (44).

nhalasyon anesteziğin uygulanabilmesi için özel cihaz (ekil 1.1.) ve ekipmanlara ihtiyaç vardır. Bu ekipmanlar; oksijen kayna ı, endotrekeal tüpler, maskeler, anestezi cihazları, anestezi cihazlarında sirkülasyonu sa layan hortum sistemleri, sodalime(CO₂ tutucu) ve rezerv balonudur (36). Ayrıca anesteziğin maddelerin hastaya verilmesini sa layan vaporizatörler de bulunmaktadır. Bu ekipmanların yardımı ile akci erlerin ventilasyonu ve arteriyel oksijen sa lanarak hastaların mortalite ve morbitidesi minimuma indirilmektedir (2,8,44).

nhalasyon anesteziğinin kullanımındaki amaç; hareketsizli in sa lanması, a rının kesilmesi ve operasyon öncesi uygun artların yerine getirilmesidir. Bu durumun sa lanabilmesi için beyin ve medulla spinalis'de parsiyel anestezi basıncının sa lanması gerekmektedir. Bu nedenle kullanılacak inhalasyon anesteziğin ajanının fiziko-kimyasal özellikleri, etkileri ve güven aralı ının bilinmesi arttır (47).



ekil 1.1. Bir inhalasyon anestezi cihazı(fine art america)

nhalasyon anestezi ku larda hem anestezi indüksiyonu hem de anestezinin sürdürülmesinde kullanılmaktadır. nhalasyon anestezi hızlı indüksiyon ve uyanma, anestezi derinli inin ayarlanabilmesi, minimal biyotransformasyon, minimal kardiyovasküler etkiler ve minimal toksik etki olu turmak gibi avantajlara sahiptir (12,14,37).

nhalasyon anesteziinde, dü ük-yüksek veya yüksek-dü ük doz yöntemleri ile anestetik maddeler verilir(Tablo 1.2). Genellikle yüksek dozdan-dü ük doza yöntemi kullanılır. ndüksiyon için %6-8 sevofloran sonra doz % 3-4 dü ürülür (14).

Tablo 1.2. Kanatlılarda Kullanılan İnhalasyon Anesteziklerin Doz ve Uygulamaları

LAÇ	DOZ	UYGULAMA
sofloran	İndüksiyon: % 4-5 devamında % 0,8-2,5	Maske indüksiyon, ET tüp, hava kesesi entübasyon
Sevofloron	İndüksiyon: % 6-8 devamında % 3-4	Maske indüksiyon, ET tüp, hava kesesi entübasyon
Oksijen (ta ıyıcı gaz ile beraber)	% 50-100 vol.	Maske indüksiyon, ET tüp, hava kesesi entübasyon

Kaynak : Lierz and Korbel, 2012.

İnhalasyon anestezikleri, kardiyovasküler sistemi doza ba lı olarak baskılar. Ku lardaki solunum depresyonu memelilere göre daha önemlidir. Solunum oranındaki azalma ya da apne kanatlılarda daha erken dönemde gözlemlenir. Bu durum torakal kaslar üzerinde daha a ır bir yük oldu unu gösterir. Bu ku larda anestezide ba lı ortaya çıkan gev eme etkili bir ventilasyon olu turma yetene ini azaltır. Ku lardaki etkili gaz de i imi mekanizması ta inan anestezide gaz konsantrasyonunda olu an de i imin anestezide derinli ine de hızlı bir ekilde yansımaları sa lar (12).

İnhalasyon anestezikleri genel anestezide olu turmak için kullanılır. Güvenli ekilde kullanabilmeleri için farmakolojik etkilerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi gerekir. Anestezik dozlar hızlı bir indüksiyon ve uyanma sa lamanın yanı sıra yeterli aneljezi olu turmalıdır. Tarihsel süreçte eter, metoksifloran, halothan, nitrikoksit, isofloran, sevofloran gibi anestezik ajanlar kullanılmı tır. Son yıllarda isoflorane ve sevoflorane en yaygın kullanılan inhalasyon anesteziklerini olu turmaktadır. Di er bir ilaç ise desflorandır. Ancak desflorane özel bir vaporizatör gerektirmesi ve keskin bir kokuya sahip olması dolayısıyla kanatlı anestezisinde kullanımı pek uygun bulunmamı tır (12,37,45).

1.7.1. Halotan

Halotan, florinlenmi hidrokarbonlu inhalasyon anestezi ajanıdır. MSS'ne etkisi geri dönüşümlüdür. Solunum yollarını irrite etmemesi, salivasyona neden olmaması avantajları arasında yer almaktadır. Bunun yanında; korneal ve palpebral reflekslerin çabuk kaybolması, bradikardi ve hipotansiyon dezavantajlarını oluşturmaktadır. Doz bağı olarak solunum ve dolaşım sistemlerini baskıladı için anestezi sırasında halotan'ın dozuna ve hemodinamik parametrelere dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, anestezi süresince hasta monitör ile takip edilmelidir. Halotan miyokard kasını doza bağı olarak baskılar. Kalp atım sayısında düşüş, buna bağı olarak arteriyel kan basıncında düşüş eklenir. Doz bağı olarak kardiyopulmoner baskılanma ve ventriküler aritmiye yol açmaktadır. Bazı hayvanlarda nedeni bilinmeyen apneye yol açtığı bildirilmektedir. Miyokardiyum'u diğer inhalasyon anesteziklerine göre daha güçlü baskılar. Bazı durumlarda karaciğerde nekroza neden olabileceği ve bu durumun tekrarlayan anestezilerde daha sık görülebileceği vurgulanmaktadır. Diğer anestezi ajanlarının malignant hipertermi'ye (iskelet kasının kalıtsal, farmakogenetik hastalığı) yol açma riskleri daha fazla iken, böyle bir risk halotanda bulunmamaktadır (2,7).

Halotan'ın diğer anestezi ajanlara oranla solunumu ve kardiyovasküler sistemi daha kuvvetli baskılaması ve büyük oranla karaciğerde metabolize olması, yeni nesil inhalasyon ajanlarının (isofluran, sevofluran ve desfluran) etkilerinin daha hızlı görülüp daha az toksik olması nedeni ile halotan son yıllarda kullanılmamaya başlanmıştır (47).

Halotan, kalbi katekolaminlerin neden olduğu ritim bozukluklarına karşı duyarlı hale getirdiği için kanatlılarda kullanılmamaktadır. Stres altındaki kuşlarda dolaşımdaki katekolamin miktarını artırmasına ve buna bağı olarak ölüm riskini yükseltir (12).

1.7.2. sofloran

sofloran eter benzeri, keskin kokulu, nosiseptif yolları tutarak premotor internöronları ve motor nöronları baskılayan ve yanıcı olmayan inhalatan bir anestezi ajandır. Enfluran'ın bir kimyasal izomeri olmasına rağmen, farklı fizikokimyasal özelliklere sahiptir. sofloran doza bağı olarak kardiyak baskılanmaya neden olur. Kalp debisinin ve karotis baroreflaks'lerin kısmen korunması nedeniyle kalp hızı artmasına neden olur. Hafif α -adrenerjik stimülasyon etkisi iskelet kaslarında kan akımını artırıp sistemik vasküler direnci (SVR) azaltır ve arteriyel kan basıncını düşürüp, solunum

baskılanmasına neden olur. Arteriyel kan basıncının düşmesi ve solunumun baskılanması ile hiperkapniye sebep olabilir. sofluran yoğununda hızlı yükselme kalp hızı, arteriyel kan basıncı ve noradrenalinin plazma düzeylerinde geçici yükselmeye yol açar. sofluran, koroner arterleri dilate etmesine rağmen nitrogliserin ve adenozin kadar güçlü bir dilatatör değildir. sofluran anestezisi sırasında solunum baskılanması, diğer volatil anesteziklerdeki gibidir. Fakat sadece takipne daha az belirgindir. Üst solunum yolu reflekslerini uyarmasına rağmen, isofluran iyi bir bronkodilatatördür. MAC değerinden büyük konsantrasyonlarda isofluran, serebral kardiyak basıncı ve intrakranial basıncı artırır. Karaciğer fonksiyon testleri minimal derecede etkilenir. Böbrek kan akımını azaltır, fakat organizma için zararlı kabul edilen inorganik flor ve ürederiminin en az düzeyde olması nedeni ile fonksiyonel ya da patolojik bir böbrek bozukluğuna neden olmaz. Kandaki düşük çözünürlüğe (1,4 çözünürlük oranı) bağlı olarak, eski inhalasyon anesteziklerinden daha hızlı etki olmaktadır (28,47).

Kandaki çözünürlüğünün düşük olması induksiyonun kısa sürede olmasına ve anesteziden yine kısa sürede uyanmasına neden olmaktadır. Anestezi derinliğinin kontrol edilmesi bu nedenle daha kolay olmaktadır. Hayvanlar isofluran anestezisini iyi tolere etmektedirler. Anestezinin induksiyonu kısa sürede etkilenmekte ve uyanma kısa sürede gerçekleşmektedir (2,8,14,48).

sofloran; sevofloran, halothan ve metoksifloran'a göre daha az kardiyovasküler depresyon oluşturur. Kanda az çözünür ve en az düzeyde biyotransformasyona uğrar. Düşük kan / gaz eriyebilirlik düzeyi daha hızlı induksiyon ve anesteziden çıkış sağlar. Anestezi derinliğindeki değişimler daha hızlıdır. soflorane; kan/ gaz eriyebilirlik oranının düşük olması, vücutta çok az metabolize edilmesi, anestezi girişi ve çıkışının hızlı ve güvenilir olması ve nisbeten düşük fiyatı nedeniyle kanatlı anestezisinde çok sık tercih edilmektedir. sofluran kalbi aritmilere yol açan katekolaminlere karşı duyarlı hale getirmez. Büyük çoğunluğu solunum yoluyla vücuttan uzaklaştırılır. Organ sistemleri üzerinde minimal etki oluşturur. Anestezi induksiyonu %3-5 lik konsantrasyonun da yaklaşık 1-2 dakikada olur. Anestezinin devamında % 1,5-2 konsantrasyonu yeterli olmaktadır. Anesteziden çıkış da çok hızlı ve eksitasyonsuz gerçekleşmektedir (12,44,47).

1.7.3. Sevofloran

Sevofloran, metil isopropil eterin florlanmı türevi olan, halojenlenmi inhalasyon anesteziiktir. Renksiz, herhangi bir koruyucu kimyasal madde içermeyen, ho kokulu bir sıvıdır. Sevofloran, ilk defa 1968 yılında üretilmi olup 1990'lı yılların sonlarına do ru veteriner hekimlikte kullanılmaya ba lanmı tır (2).

Yapısal olarak isofloran ve enflorana benzer karakterde olup benzer özellik göstermektedir. Sodalime ile ileti ime girmez. Kan/gaz erime kat sayısı 0,69 olup halotan ve isoflurana göre dü üktür. Bu özelli inden dolayı anesteziye giri , anestezi esnasındaki derinlik ve anesteziiden uyanma hızlı ekilde gerçekleştirilmektedir. Sevofloran'ın merkezi sinir sistemine etkisi halotan ve isofluran'a oranla daha dü üktür, fakat desfluran'a oranla daha yüksektir. Volatil ajanlarda oldu u gibi MSS'de doza ba lı olarak depresyona neden olmaktadır. Di er inhalasyon ajanlara oranla artan dozlarda baskılama etkisi daha güçlüdür. Serebral vasküler direnci ve metabolizmayı doza ba lı olarak azaltmaktadır. Ayrıca doza ba lı olarak kardiyovasküler baskılamaya neden olur fakat 1,5 MAC'ın üzerinde kardiyovasküler performansı isofluran'a göre daha iyidir. Kardiyak çıkı ı, arteriyel kan basıncını ve ortalama pulmoner arter basıncı azaltır. Fakat bu durumlar anestezi esnasında tam olarak görülmeyip anestezi süresine ba lı olarak de i ebilmektedir (1,47).

Sevofloran, mükemmel bir anesteziik ilaç olarak gösterilmektedir. soflorana göre daha dü ük kan/gaz eriyebilirlik katsayısına sahiptir. Kritik ve uzun süre anestezilerde di er anesteziiklere göre daha kısa zamanda uyanma sa laması nedeniyle ba arı ansını artırır (9,12).

Sevofloran; desfloran ve isofloran'nin yaptı ı gibi solunum sistemi irritasyonu olu turmaz. Maske indüksiyonu yapıldı ında hasta da stres olu turmaz. Bununla birlikte biraz pahalı bir anesteziiktir (14).

Sevofloranın maske yöntemiyle indüksiyonu daha az irritasyon olu turur ve daha az apneye neden olur. Anestezi süreci daha kontrollüdür. Güvercinlerde sevofloran ile yapılan anestezi de indüksiyon ve geri dönü süreleri isoflurana göre daha kısadır (13,46). Papa anlarda sevofluran kullanım güvenli i kanıtlanmı tır (14).

1.7.4. Desfloran

Desfloran ilk defa 1960 yılında sentezlenmiş, 1992 yılında üretilmiş ve 1997 yılında insanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Veteriner hekimlikte daha yeni kullanılmaya başlandı için dolaylı olarak hayvanlar üzerindeki etkileri hakkındaki bilgiler oldukça sınırlıdır (47,50).

Desfloran, kimyasal olarak birden fazla florlanmış bir metil eter anestezisi dir. Fiziksel özellik olarak florlanmış eterdir ve diğer halojenlenmiş anesteziklerden farklı olarak yüksek derecede doymuş buhar basıncına (20 °C'de 669 mmHg), düşük derecede buharlaşma noktasına (22,8 °C) sahiptir. Oda ısısında buharlaşma noktasına sahip desfloran normal basınçlı vaporizatörlerle püskürtülemez. Çünkü hipoksik karışımda anestezisi buhar basıncı hayvanlar için potansiyel risk taşımaktadır. Bu problemin çözülmesi için sıvı ısıtan ve buhar akışı sağlayan taşıyıcı gaz vaporizatörü elektrik akımı ile çalışmaktadır. Desfloran bu yüzden farklı farmakokinetik etki gösterip ayrı bir donanım gerektirmekte olup desfloran anestezisinde elektrikli vaporizatörler kullanılmaktadır (14,50).

Desfloran kanda çözünürlüğü düşük (0,45) olup, anestezisi indüksiyonu ve idame anestezisi konsantrasyonunun kontrolü kolay olan, anestezisi bitiminde uyanmayı destekleyen bir anestezik maddedir. Bu özelliği kanda çözünürlük değerinin düşük olması ve en az nitrozoksit içeren inhalatan anestezik olmasından kaynaklanmaktadır (50).

Bütün inhalasyon ajanları içerisinde kan/gaz erime katsayısı en düşük (0,42), MAC değeri en yüksek olan hızlı indüksiyon ve çabuk uyanma sağlayan bir anestezik ajandır. Bu durum anestezisi esnasında verilen oksijeni önemli ölçüde azaltmaktadır. Örnek olarak %2,6'lık anestezik karışım oranı ile verilen isofluran, desfluranda %16'lık karışım oranına denk gelmektedir. Desfluranda verilen oksijen miktarı anestezisi esnasında %84 civarında olmaktadır. Bu miktar diğer inhalasyon ajanlardan daha fazla olduğundan desfluranın arteriyel kan basıncını diğer inhalasyon anesteziklere oranla daha hızlı düşürmektedir (47,50).

Desfloran'ın çok az bir kısmı vücutta metabolize olmaktadır (%0,02). Karaciğerde hiçbir toksik etki göstermemektedir. Bu özelliğinden dolayı karaciğer hastalarının anestezisinde rahatlıkla kullanılabilirliği vurgulanmaktadır (2,3,47).

Pet ve deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda da kayda değer bir hepatotoksik ve nefrotoksik etkisi görülmemiştir. Sevofloran ile karşılaştırıldığında desfloran'ın kalp debisini daha iyi koruduğu, uyanma süresinin daha hızlı ve kısa

oldu u, fakat kokusu daha irrite edici oldu undan dolayı solunum yollarında irritasyona neden olabilece i bildirilmi tir (3,25). Ajanın hastaya verilebilmesi için basınçlı ve özel ısı kontrollü bir vaporizatöre ihtiyaç duyulur. Desfloran operasyon esnasında çalı anlarda acılık, solunum yolu irritasyonu, öksürük, apne, laringospazm gibi yan etkileri oldu undan maske indüksiyonun da çok kullanılmamaktadır (12,14).

1.7.5. Nitrous oxide (N₂O)

Nitrous oxide, hafif ho kokulu, gaz halinde bir anestezik maddedir. Basınç altında sıvı ekilde bulunur. Yanıcı ve patlayıcı özelli e sahip de ildir. Nitrous oxide'in kan/gaz erime katsayısı dü üktür. Bu özelli inden dolayı alveoler konsantrasyonu ve serebral konsantrasyonu hızlı yükselir. Anesteziden uyanmada çabuk ekillenir (2). Kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi üzerine etkisi dü üktür (50).

Nitrozoksit kanatlılarda yalnız ba ına kullanılması halinde anestezi olu turmaz. ndüksiyon ve anestezinin devamı için inhalasyon anestezikleri ile birlikte kullanılır ve onların konsantrasyonun azaltılmasında ve hızlı indüksiyon sa lanmasında yardımcı olur (12).

1.8. nhalasyon Anestezi Yöntemleri

1.8.1. Açık damlatma yöntemi

Bu yöntemde gaz komprese damlatılan sıvı anestezik madde hayvanın a ız ve burnunu kapatacak ekilde uygulanır. Hayvanın anestezik madde buharını soluması sa lanır (2).

1.8.2. Yarı açık damlatma yöntemi

Hayvanın a zını ve burnunu tamamen kapatıp içine alacak ekilde hazırlanmış bir maske içerisine sıvı anestezik madde içeren gaz kompres yerle tirilir. Ancak maskenin dip kısmında hayvanın soluk almasını sa layacak deliklerin bulunması gereklidir. Bu sayede anestezik madde buharının hayvana solutulması sa lanır (2).

1.8.3. Endotrakeal entübasyon yöntemi

Hayvanın trakeası içerisine endotrakeal tüp yerle tirilir ve endotrakeal tüpün anestezi cihazı ile bağlantısı sa lanır. Anestezik madde ya spontan solunum ya da mekanik ventilasyon ile verilir (2,15).

- Açık sistem; hayvan anestezik maddeyi direkt olarak anestezi makinesinden alarak atmosfer ortamına bırakır,

- Yarı açık sistem; solunum sisteminde bulunan gazlar ekspirasyon ile dışarı atılır. Karbondioksit emilimi yoktur ve tekrar inhalasyon taze gaz akımına bağlıdır,
- Yarı kapalı; ekspirasyon esnasında atmosfer ortamına verilen gaz, taze gaz ile karışarak tekrar inhale edilir,
- Kapalı sistem; solunum yolu ile verilen karbondioksit anestezi ajanları ile beraber tekrar inhale edilir (2,44).

1.9. Ideal Bir Inhalasyon Anestezi in Genel Özellikleri

- ❖ Oda ısısında kolayca buharlaşabilmeli,
- ❖ Yanıcı ve patlayıcı olmamalı,
- ❖ ıktan ve sıcaktan etkilenmemeli,
- ❖ Anestezi sistemi, solunum materyalleri ve vaporizatörler ile reaksiyona girmemeli,
- ❖ Anestezi solunum sistemi ile hızlıca yayılıp çevreyi kirletmemeli,
- ❖ Sodyum ile uyumlu olmalı,
- ❖ Dokular için toksik olmamalı,
- ❖ Solunum sistemi için irritan olmamalı,
- ❖ Hızlı indüksiyon ve çabuk uyanma sağlamalı,
- ❖ Anestezi derinliği kolay kontrol edilebilir olmalı,
- ❖ Diğer anestezi ajanları ile beraber kullanılabilir olmalı,
- ❖ Sistemlere olan yan etkileri oldukça düşük olmalı,
- ❖ Böbreklere ve karaciğere toksik etkisi bulunmamalı,
- ❖ Pahalı olmamalı, pahalı ekipman gerektirmemeli (2,15,51).

1.10. İndüksiyon ve İndüksiyon Yöntemleri

Hasta bilincinin kaybolup, bilinçsizlik halinin başladığı ve anesteziye girdiği döneme indüksiyon denir. İndüksiyon, genellikle hayvana premedikasyon yapıldıktan sonra uygulanır. Premedikasyon uygulamasından sonra tam etkinin oluşması için, indüksiyon öncesinde yeterli süre beklenmelidir (29). Bunun için premedikasyon

ilacının intramusküler uygulama sonrası en az 10 dk, subkutan uygulamasından sonra 20 dk beklenmelidir (2).

1.10.1. Maske indüksiyonu

Evcil ku larda inhalasyon anestezisi için kullanılan en yaygın yöntem maske indüksiyonudur. Bu yöntem kolay ve çabuk uygulanır aynı zamanda oldukça etkili bir yöntemdir. Çok farklı ekil ve büyüklüklerde maskeler hazırlanabilir (ekil 1.2.). Maskenin ekil ve büyüklü ü ku un ba ı ve gagasına ba lı olarak de i ir. ndüksiyon sırasında ku un kafası ve gagası, göz ve gagaya zarar verilmeyecek ekilde maske içine yerle tirilmelidir. Maske bo lu unun boyutu ku un boynu ile aynı çapta olabilir bu durum da APBV içinde sıkı bir bölüm olu turulmu olur. Bu sıkı kısım aynı zamanda çevreye bırakılacak gaz miktarını da azaltır. Atık gaz uygun donanım kullanılarak uzakla tırılır. Kontrolü zor hastalar için anestezik kutusu (ekil 1.3,4.) yöntemi kullanılabilir. Ancak bu uygulama bazı dezavantajlara sahiptir. Anestezist ku un anestezie nasıl cevap verdi ini tam olarak izleyemez. Gerekli monitörizasyon i lemleri tam olarak gerçekte tirilemez. Hasta fiziksel olarak kısıtlanamaz ve kendine zarar verme ihtimali vardır (12,14).

1.10.2. Entübasyon

Kanatlı türlerinin entübasyonu nispeten basit bir i lemdir. Daha önce maske indüksiyonu ile olu turulan anestezik sonrası a a ıdaki i lemler takip edilir:

- ❖ Maske uzakla tırılır ve anestezik gaz kapatılır.
- ❖ Bir yardımcı ku un gagasını açık tutar.
- ❖ Ku un dili yakalanarak ileri do ru çekilir.

Dilin tabanında glottis görülür. Ku nefes aldı nda glottis açılır. Glottisin içine endotrekeal tüp yerle tirilir ve tüp ileriye do ru itilir. Seçilen tüpün çapı glottis ve trakeayı tamamen dolduracak büyüklükte olmalıdır. Bu durum tüp ve trakea arasınada sıkı bir temas sa layacaktır böylelikle anestezik ilaç sadece hastaya ula acak ve dı arıya olan kaçaklar önlenmi olacaktır. Kanatlılar için kafsız ya da pediatrik cole tüpleri uygun olacaktır (ekil 1.5). Bunların 2,5 mm ba layıp 40 mm kadar büyüklükte olanları mevcuttur (12,14,53).



ekil 1.2. De i ik boyutlarda uyarlanabilir maskeler (Degerns L, 2008)



ekil 1.3,4. Anestezi kutuları



ekil 1.5. De i ik boyutlarda ET tüpler ve maskeler (Gunkel and Lafortune, 2005)

Tüpün çapı büyük olması hassas olan trakea çeperine hasar verip bölgede anestezi sonrası sitriktür olu umuna neden olabilir. Ku larda kısa süreli operasyonel uygulamalar için maske yöntemi yeterli olup daha uzun süreli operasyonlar için entübasyon uygulanabilir. Anestezi süresince hastanın gözlerinin korunması son derece önemlidir. Gözlerin dı etkilerden korunması için masaya yakın olan göz ya yumu ak bir materyal ile korunmalı yada göze pomat sıkılmalıdır. Endotrakeal entübasyonun avantajları; gerekli olması halinde hastaya elle ventilasyon deste i sa lanması, anestezi derinli ini hekim tarafından daha iyi kontrol edilebilmesinin sa lanması, anestezi sırasında yiyecek reflüksünde kaynaklanabilecek aspirasyonun önlenmesi (1,2,12).

Evcil hayvanlarda entübasyon ile birlikte ortaya çıkan en önemli problem hava yolu tıkanmasıdır. Küçük çaplı tüp ya da so uk kuru gaz mukus olu umuna ba lı olarak tam ve kısmi hava yolu tıkanıklı na yol açabilmektedir. Bu durum atropin premedikasyonu ile önlenabilir. Hava yolunun tıkanması ile birlikte ekspirasyon fazı uzar. Aralıklı Pozitif Basınç Ventilasyonu (APBV) kullanımı sırasında ise tıkanmaya ba lı olarak hava hareketi azalır. Tıkanma entübasyon tüpünün temizlenmesi ve hastanın yeniden entübasyonu ile giderilir (12,14).

1.10.3. Hava Kesesi Entübasyonu

Trakeal yabancı cisim kitleler ve ya fungal granülomlar nedeniyle üst solunum yolunun tıkanması durumlarında uygulanır. Baş, boyun ve özellikle de trakea cerrahi uygulama gerektiğinde abdominal hava keselerini kullanmak ve böylece anestezi sağlamak mümkündür. Uygulama alanı sol lateral laparaskopi için kullanılan bölgedir. Anestezi indüksiyonundan sonra bölge cerrahi girişim için hazırlanır. Bu sırada anestezi maske yöntemiyle devam ettirilir. Deriye küçük bir insizyon yapılır. Kas dokuları ve hava kesesi duvarı bir hemostatik pensle kütle olarak delinir. Buradan bir tüp ile girilir ve tüp yerine dikilir. Boyları 2,5- 3,6 cm'den daha kısa olan tüpler kullanılmalıdır. Bu tüpler 3-4 mm iç çapa sahip olmalıdır. Kafalı ya da kafsız olabilirler (12,14).

Hava kesesi kanülasyonları, kuşun her iki tarafındaki kaudal torasik, abdominal ve servikal hava keselerine uygulanabilir. Sol kaudal torasik hava kesesi nispeten daha büyük olduğundan tercih edebilir (ekil 1.6.). Hava kesesi entübasyonunu asites ve alt solunum yolu enfeksiyonları bulunması halinde uygulamak kontraendikedir (12,49).



ekil 1.6. Hava kesesi entübasyonu (Lierz and Korbel, 2012)

1.11. Kanatlılarda Anestezi Sorunları

1. Kanatlı metabolizmalarının yüksek olması

Kanatlı anesteziinde karılaılan sorunlardan biride metabolizmalarının yüksek olmasıdır. Yüksek bir metabolizma yiyeceklerden daha hızlı yararlanmayı mümkün kıldıı gibi 6-8 saatlik bir açlık sonucunda hypoglisemi ve ketosis meydana gelmesini de sağlar. Hypoglisemi ve ketozide anestezinin güvenli ini tehlikeye sokar. Metabolizmanın yüksek olması da aynı zamanda anestezi süresini de etkiler (10,14,53).

2. Kanatlıların vücut ısılarının yüksek olması

Kanatlı vücut ısıları memelilere oranla daha yüksektir. Memelilerde ate olarak nitelenen vücut ısıları, kanatlılarda normal vücut ısısıdır. Kanatlılar anestezi süresince veya sonrasında souk bir çevreye maruz kaldıında vücutta aırı souma meydana gelir. Özellikle operasyon alanındaki tüylerin koparılması muhabbet kuğu gibi küçük kuşlarda çok yüksek ısı kayıplarının meydana gelmesine neden olur. Bu nedenle anestezi sırası ve sonrasında ısı kayıplarına karşı önlem alınmalıdır. Bu önlem özel ısıtma sistemli kafeslerle olabildiği gibi sıcak su torbalarıyla da sağlanabilir. Sıcak su torbalarının kuşlarda yanık oluşturmaması için havlu benzeri bezlere sarılmasında fayda vardır (21).

3. Kanatlı solunum sistemleri memelilerinkine göre farklıdır

Kanatlılarda akciğerlerin anatomik yapıları memelilerinkinden farklıdır. Memeli akciğerinde alveol vardır ve hava bunlara girer. Kanatlı akciğerinde ise alveol yoktur, hava akciğerden girer çıkar. Akciğer dokusu içinde bronchulusların daha ince dallanmalarından meydana gelen çok ince borucuklar parabronchuluslar vardır. Parabronchuluslar akciğeri geçerken abdominal hava keseleri ile bağlantı kurarlar. Hava keselerinde gaz alıverişi olmaz. Diyaframın inileyi de memelilerin tam aksine ekspirasyonda kontraksiyon yapar ve akciğeri genişletir inspirasyonda ise daraltır. Kanatlı solunum sisteminde hava akciğerde bir yerde akarken kan aksi yönde akmaktadır. Bu ters akım alıverişi sistemi sayesinde kan havadan daha çok oksijen alabilmektedir. Kanatlı akciğerinde hava akımı inspirasyon ve ekspirasyonda aynı yöndedir, posterior hava keselerinden anterior hava keselerine doğrudur. Bu nedenle hem inspirasyonda hem de ekspirasyonda gaz alıverişi olur. Bu saydığımız farklılıklardan dolayı kuşlarda kısa süreli bir apne bile ciddi sonuçlar meydana

getirebilir. Kullanılabilecek acil müdahale ilaçları Tablo 1.3.te gösterilmiştir (10,14,53).

Tablo 1.3. Kanatlılarda Acil İlaçlar ve Uygulama Dozları

LAÇ	DOZ VE UYGULAMA	YORUM
Atropin	0,02-0,5 mg/kg M, V, O	Bradikardi CPR
Glikoprolat	0,01-0,02 mg/kg M, V	Bradikardi
Epinefrin	0,5-1,0 ng/kg M, V, O, T	Asistol CPR
Kalsiyum Glukonat	50-100 mg/kg V yava , M	Hipokalsemi
Sodyum Bikarbonat	1-5 mg/kg V, O	Metabolik Asidoz
Deksroz	500 mg/kg V yava	Hipoglisemi(M,SC verilmemeli)
Doksapram	5-20 mg/kg M, V, O,	Solunum durması sırasında kullanılmalı

Kaynak: Gunkel and Lafortune, 2005.

1.12. Havalandırma Sistemleri (Breathing Circuits)

Bain yada modifiye Jackson-Rees (Ayres T piece) sistemleri (ekil 1.7.) gibi nonbreathing sistemler de solunum sonucu açığa çıkan karbondioksiti elimine etmek için yüksek oranda temiz havanın sisteme akmasını sağlar. Tipik olarak bu sistemlerde 200 ml oksijen/kg/min kullanılır.

Bu sistemlerin avantajları; hastanın solunum resistansının düşürülmesi ve vaporizatörün de i me hızlı bir şekilde yanıt vermesidir. Bu sistemde ku lar için 0,5-1 L kapasiteli ambular kullanılmaktadır. Sistemin bir hastadan ba ka bir hastaya geçi esnasında tamamen dezenfekte edilip kurutulmalıdır. Bu kurutmayla hastalar arası enfeksiyon geçi i önlenmi olur (21,53).

Taze gaz bir taraftan verilir ve hastadan solunum sonucu çıkan gazı tekrar solumadan do rudan dı arı atıp solunum asidozu olu masına engel olunmu olur (21,53).

Ventilason, mekanik yada manuel yapılabilir. Çok küçük ku lar için uygun mekanik sistemler mevcuttur. Bunlar temelde basınç sınırlı ya da hacim sınırlı otomatik sistemlerdir (53). Non-rebreating ve Rebreating sistemlerin kar ılatırılması Tablo 1.4. te özetlenmi tir (2).



ekil 1.7. Ayres T Piece aparatı

Tablo 1.4. Non-Rebreating ve Rebreating Sistemlerin Karşılaştırılması

Parametreler	Non-rebreating	Rebreating
Karbondioksit tutucu	Gerekli değil	Gerekli
Anestezi derinliğini	Hızlı	Yavaş
değiştirilmesi		
Oksijen akı hızı	Çok hızlı	Yavaş
Anestezi maliyeti	Yüksek	Düşük
Atık gaz	Fazla	Az
Isı ve nemin korunması	Zayıf	Yüksek
Hasta güvenliği	Daha güvenli	Çok güvenli değil
Hastanın ağırlığı	7 kg az olanlarda	7 kg fazla olanlarda

Kaynak: Topal A, 2005.

1.13. Monitör Kullanımı

Anestezi ajanlarına karşı bütün hayvanlarda farklı reaksiyonlar görülebilmektedir. Bunlar bazı durumlarda anestezi güvenliğini tehlikeye sokmakta ve daha ileriki durumlarda ölüme sebebiyet verebilmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte anestezi esnasında monitör kullanımının (Şekil 1.8.) önemi daha iyi anlaşılmakta ve hasta takibi için daha teknolojik aletler ve ekipmanlar kullanılmaktadır (10,37,52).

Anestezi esnasında monitör kullanımının genel olarak amacı;

- ❖ Anestezi esnasında organ ve sistemlerin fonksiyonları,
- ❖ Hasta güvenliğini sağlamak,
- ❖ Anestezi derinliğini takip,
- ❖ Personel güvenliğini sağlamak,
- ❖ Anestezi esnasında hasta kayıtlarının tutulabilmesi ve hukuki olaylarda delil olarak gösterilebilmesidir (7,11,51).



ekil 1.8. Monitörize edilmi bir papa an (Ruckart P, 2008)

Anestezi esnasında hasta takibi iki ekilde yapılmaktadır. Bunlardan birincisi subjektif de erlendirmeler, ikincisi objektif de erlendirmelerdir. Subjektif de erlendirmeler; görsel, dokunsal ve i itsel verilere dayandırılmaktadır. Bu de erlendirmeler;

- ❖ Kas tonusu,
- ❖ Palpebral ve korneal refleksi,
- ❖ Göz küresinin pozisyonu,
- ❖ Lakrimasyon,
- ❖ Nistagmus,
- ❖ Yutkunma refleksi,
- ❖ Kulak refleksi
- ❖ Anal sfinkterlerin kasılması,
- ❖ irurjikal uyarılara kar ı verilen cevap,
- ❖ Titreme ve kasılmalar olup direkt ve indirekt metodlarla elde edilmektedir (7,29).

1.13.1. Elektroensefalografi (EEG)

Elektroensefalografi; beynin elektrik aktivitesinin monitör kullanılarak görüntülenmesidir. EEG dalga boylarındaki değişim anestezi derinliği hakkında bilgi vermektedir. Fakat anestezi esnasında oluşan dalga boylarının anesteziye duyarlılığı ve spesifikitesi düşük olabilmektedir. Çünkü EEG birçok değişimden etkilenerek ani değişim gösterebilmektedir. Bu nedenden dolayı son yıllarda bilgisayar destekli ensefalografi monitörleri anestezi derinliğini tahmin etmek için farklı frekansta spektrumlar üretmektedir. Bunlardan en yenisi bispektral indekstir (BIS). BIS; anestezi derinliğinin ve hipnozun klinik olarak kullanılması gerekenden daha fazla mı? yoksa eksik mi? olduğunu belirlemektedir (2,7).

1.13.2. Elektrokardiyografi (EKG)

EKG; kalbin elektriksel aktivitesinin değerlendirilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Kalp atımı sırasında oluşan aksiyon akımlarının yazdırılmasına elektrokardiyografi denir. Bu amaçla kullanılan araç elektrokardiyograf (ekil 1.9), kağıt üzerine çizilen elektrilere ise elektrokardiyogram adını alır (32,52).

Elektrokardiyografi kalp ve damar hastalıklarının tanısında ve incelenmesinde, anestezi esnasında kardiyopulmoner sistemin değerlendirilmesinde kullanılan objektif bir muayene yöntemi olup;

- ❖ Kalbin ritm bozukluklarının incelenmesinde,
- ❖ Uyarım merkezleri ve uyarımın iletimine ilişkin aksaklıkların belirlenmesinde,
- ❖ Miyokard bozukluklarının tanımlanmasında,
- ❖ Kalp hipertrofileri ve kalbin göğüs boşluğundaki durumunun incelenmesinde, koroner damar sklerozu ve kalp kapaklarına ilişkin hastalıkların tanısında büyük önem taşır (24,25,52).



ekil 1.9. EKG Cihazı

1.13.3. Kapnografi

Kapnografi (ekil 1.10.) solunum sırasında ekspirasyon gazındaki karbondioksit konsantrasyonunun grafiksel olarak sürekli kaydını yapan, hastanın solunum sayısı ve her bir solunumda çıkartılan karbondioksit miktarı ile ilgili bilgi veren monitör yöntemidir (50).

Bu yöntemle hayvanın dakikada aldığı solunum sayısı, ekspirasyonda çıkartılan karbondioksit miktarı, solunuma ait bronkospazm, apne ve sirküler sistemde meydana gelen komplikasyonlar kısa sürede tespit edilir (2).



ekil 1.10. Kapnograf cihazı(Degernes L, 2008)

1.13.4. Pulsoksimetre

Arteriyal kanda oksijenle sature halde bulunan hemoglobinin yüzde konsantrasyonunun noninvaziv olarak ölçülmesini sağlar. Standart olarak kalp frekansını ve oksijen saturasyonunu ve doku perfüzyonunu belirler. Prensip olarak iki farklı ışığın (infrared ve kırmızı ışık) dalga boylarının dokulardan geçerken sature olmuş ve sature olmamış hemoglobinlerin bu ışıkları absorbe etmelerindeki farkın hesaplanmasıyla saturasyon derecesi hesaplanmaktadır. Sature olmuş hemoglobinler infrared ışığı absorbe ederken, sature olmamış hemoglobinler kırmızı ışığı absorbe etmektedir. Anestezi esnasında pulsoksimetre probu ölçümün doğru şekilde yapılabilmesi için vücudun pigmentless bölgelerine, müköz membranlara, nazal septuma veya kulağa yerleştirilmelidir (2,50).

1.14. Biyokimyasal Ölçümler

Kullanılan birçok anestezi ajanı genel olarak karaciğerde metabolize olmakta ve böbrekler yolu ile atılmaktadır. Genel olarak anestezi ajanlarının vücutta gösterdiği etkiler dozal olarak karaciğer ve böbreklerde de etkisini gösterir. Bu etkilerin ortaya çıkarılması amacıyla bir takım testler uygulanmaktadır. Yapılan bu testler ile anestezi ajanlarının zararlı etkileri ortaya çıkarılır (29).

1.14.1. Kan üre nitrojen (BUN)

Üre protein metabolizmasının son ürünü olarak karaciğerde amonyak ile CO₂'in birleşmesiyle ortaya çıkar. Yaklaşık olarak %40'ı böbreklerden geri emilime uğrar. Kan üre düzeyi genel olarak böbreklerde glomerular filtrasyonun göstergesidir. Yüksek çıkması genel olarak bir problemi göstermez. Çünkü beslenmeye bağlı olarakta BUN'de artış yüksek çıkabilir. Fakat kreatin ile beraber değerlendirildiğinde her iki de artış yüksek çıkması böbreklerde bir problem olduğunu gösterir (60).

1.14.2. Kreatin (Cr)

Genel olarak BUN'de artışta görülen yükselmenin böbreklerden mi kaynaklandığını anlamak amacıyla kullanılmaktadır. Çünkü Cr, glomerular filtrasyon hızının azalması ile böbreklerde oluşan hasarın göstergesidir (58).

Ayrıca anesteziye bağlı doku perfüzyonunun azalması ile ortaya çıkan kas hasarının belirlenmesinde de değerlendirilmektedir (61).

1.14.3. Alanin aminotransferaz (ALT)

ALT normal koşullarda plazmada bulunmaz, fakat hücre hasarı meydana geldiği zaman plazmaya geçer ve artış gösterir. Genel olarak karaciğer hücrelerinde (Hepatositlerde) meydana gelen hasarlarda artış gösterir (29,60).

Anestezi ajanlarının birçoğunun karaciğerde metabolize olması ALT'de artışın önemini açıkça çıkarmaktadır. Çünkü metabolize olan anestezi maddelerinde hepatositlerde meydana getirdiği zararın göstergesi olarak değerlendirilmektedir (29).

1.14.4. Aspartat aminotransferaz (AST)

AST normal olarak plazmada bulunmayıp hücre hasarı meydana geldi inde plazmaya geçerek artı gösterir. Fakat sadece hepatositlerde meydana gelen zarara ba lı olarak ço almaz. Ba ka dokularda da (Akci er, iskelet kası gibi) meydana gelen hasarlarda artı gösterir. Bu yüzden ALT, AST'dan karaci er hasarının gösterilmesi için daha spesifik bir enzimdir (57).

1.14.5. Alkalen fosfataz (ALP)

ALP vücutta yaygın ekilde bulunmaktadır. Yaygın olarak ba ta eritrosit olmak üzere, kemik, ba ırsaklar, böbrekler ve safra kanalları ile karaci erde bulunmaktadır. Karaci er hasarında di er dokulara nazaran daha az artı gösterir. Çünkü di er enzimlerin aksine ALP'daki artı hasara u rayan hücrelerden çok sentezin artı na ba lı olarak artar (57).

1.14.6. Kreatin kinaz MB (CK-MB)

Kreatin Kinaz (CK) organa spesifik olarak en fazla izoenzimi bulunan enzimdir. Bunlardan CK-MB kalpte miyokard dokusunda yaygın olarak bulunmaktadır. Kalp hasarının olu tu u durumlarda artı göstermektedir. Ayrıca anestezi esnasında meydana gelen aritmiler sonucu kalp kasında olu an hasarın göstergesidir (57).

Projenin Amacı Ve Önemi

Gerek insanlar ve gerekse hayvanların operatif müdahalelerinde anestezi amaçlı birçok anestezi protokolü bildirilmi tir. Anestezi, kanatlı cerrahisinde önemli ve zorludur. Kanatlıların; psikolojik, anatomik ve fizyolojik olarak memelilerden belirgin farklılıkları vardır. Bunlar anestezik ajanların uygun dozlarında ciddi sonuçlara sebep olmaktadır. Kanatlı anestezisinde hastanın ya amsal fonksiyonları uygun ekilde izlenmelidir. Böylece hayvanın fizyolojik durumundaki de i imlere uygun giri imler en kısa sürede yapılabilir. Bu nedenle ideal anestezi protokolü olu turulması amacı ile yapılan çalı malar devam etmektedir. Bu çalı ma da medetomidin, midazolam, ketamin ve sevofloran anestezisinin tavuklarda fizyolojik ve biyokimyasal parametreler olan etkilerinin ara tırılması ve veteriner hekim prati ine kazandırılması amaçlanmaktadır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. GEREÇ

Çalı ma Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalında gerçekleştirildi. Çalı ma öncesi Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (EÜHADYEK) 'nun 16/006 sayılı kararı ile çalı ma onayı alındı.

Hayvan Materyali

Çalı mada Lohman Brown ırkından 72 günlük ve canlı a ırlı ı $1,7\pm 0,3$ kg olan sağlıklı tavuklar kullanıldı. Hayvanlar çalı maya dahil edilmeden iki gün öncesinde buldukları i letmeden getirilerek, Cerrahi Anabilim Dalında bulunan kafeslerde tutuldu. Böylece tavukların muhtemel enfeksiyon varlı ının tespiti ve stresin çalı ma verilerini etkilemesi önleildi. Durgunluk, i tahsızlık, aksırık ve tıksırık gibi enfeksiyon belirtisi olan hayvanlar çalı ma kapsamına dahil edilmedi.

Tavuklara farklı ki ilerinin manipulasyonundan do acak negatif sonuçları engellemek amacı ile günlük ihtiyaçları, kan alımı ve enjeksiyonları tek ki i tarafından yapılmasına özen gösterildi.

2.2 YÖNTEM

2.2.1. Anestezi Hazırlık

Anesteziye alınacak tavuklarda aç bırakma gibi herhangi bir kısıtlama yapılmadı. Bütün tavukların anestezi öncesi tartımları, genel sağlık durumları ve ön muayeneleri yapıldı.

Tavukları kafeslerinden çalınma ortamına alıncaya kadar olası muhtemel stresi minimize etmek için yaklaşık 10 dk bekletildi ve daha sonra anestezi öncesi 0. dk de ölçümler alındı ve anestezi muayene formuna not edildi.

2.2.2. Anestezi Protokolü

Premedikasyon amacı ile her bir tavuğa medetomidin (50 µg/kg Domitor 10 ml, Zoetis) ve midazolam (0,5 mg/kg, Zolamid 5ml/5mg 5 amp, Deparma) (ekil 2.1.) dozlarında tek enjektörde kombine olarak 1 ml serum fizyolojik içinde insülin i nesini ile pektoral kaslara enjekte edildi (ekil 2.2.).



ekil 2.1. Çalı mada kullanılan anestezi ajanlar



ekil 2.2. Anestezi ajanların insülin i nesini ile pectoral kasa enjekte edilmesi

Premedikasyon ajan enjeksiyonu takiben 10. dk sonra her bir tavuğa ketamin-HCl 25 mg/kg (Ketasol %10, 10 ml, nterhas(ekil 2.1.)) dozunda insülin i nesini ile pektoral kasa enjekte edildi. Ketamin enjeksiyonu takiben 10. dk sonra her bir kanatlıının sevofloran (Sevorane Likid %100, 250 cc, Abbvie (ekil 2.1.)) ile anestezi devamı sa landı. Bu amaç için 2-3 mm çapında olan plastik entübasyon tüpleri kullanıldı (ekil 2.3.). Uygun büyüklükteki endotrakeal tüpün yerle tirilmesi ile entübe edildi (ekil 2.4.).

nhalasyon anestezisine %2'lik sevofloran ile 500 ml'dk oksijen akı 1 sa lanacak ekilde 30 dk süresince devam edildi. Anestezi, modifiye Jackson-Rees (Ayres T piece) sistemini (ekil 2.5.) kullanarak SMS 2000 Classic nhalasyon anestezi cihazı (ekil 2.6.) ile gerçekte tirildi.



ekil 2.3. Çalı mada kullanılan entübasyon tüpleri



ekil 2.4. Bir tavu a uygun büyüklükteki endotrakeal tüpün yerle tirilmesi



ekil 2.5. Bir tavukta modifiye Jackson-Rees (Ayres T piece) sistemi ile inhalasyon anestezisinin verilmesi



ekil 2.6. Çalı mada kullanılan inhalasyon anestezi cihazı

2.2.3.Elektrokardiografik De erlendirmeler

Anestezi öncesi 0.dakikada (AÖ-0), premedikan ajan enjeksiyonu sonrası 10. Dk (MED+M D- 10), ketamin-HcL enjeksiyonu sonrası 10. Dk (KET-10) ile sevofloran anestezisi sonrası 30 dk. (SEVO-30) ki dönemlerde EKG cihazı (nterhas marka) ile traseler kaydedildi (ekil 2.7.).

Kanatlılarda gö üs kaslarının ve sternumun yapısı, memelilerdekinden çok ince oldu undan, kalpte olu an aksiyon akımlarının gö üs derivasyonları ile de erlendirilmesine imkan yoktur. Bu nedenle, kanatlılarda elektrokardiyogramların yazdırılmasında timsah a ızlı elektrodlar yardımı bipolar (I, II, III) ve arttırılmı ünipolar (aVR, aVL, aVF) ekstremitte derivasyonları kullanıldı.

I. derivasyonun amplitüdü ço u zaman izoelektrik oldu undan hata payını en aza indirebilmek amacıyla bulgular II. derivasyonda, kalbin ortalama elektriksel eksenini II. ve III. derivasyonda hesaplandı.



ekil 2.7. Çalı mada kullanılan EKG cihazı ile traslerin yazılması

2.2.4. Anestezik Ajan Etkilerinin Klinik De erlendirilmesi

Anestezi öncesi 0.dakikada (AÖ-0), premedikan ajan enjeksiyonu sonrası 10.dk (MED+M D- 10), ketamin-HcL enjeksiyonu sonrası 10.dk (KET-10) sevofloran anestezisi sonrası 30.dk (SEVO-30) ve uyanma döneminde her bir kanatlının kloakal ısı, dakikada kalp atım ve solunum sayıları tespit edildi.

Her anestezi aralı nda kanatalıların pedal (baca ın çekilmesi), palpebral refleks varlı ı ve derecesi tespit edildi. Kanatlının dı uyarılara kar ı duyarlılık durumu, ba , boyun, kanat ve vücutta pozisyonunda gözlenen de i iklikler kayıt edildi.

Bu amaçla; göz kapaklarına medial veya lateral kantuslarına hafifçe dokunuldu unda göz kapaklarının hareketi, kanatların dı arıya do ru çekildi inde kanatların toplanma derecesi ve ba kısmına dokunuldu unda ba ın geriye çekme derecesi belirlendi. Ayrıca pedal refleks testi amacı ile parmakların çekildi inde baca ın çekme derecesi not edildi. Yine bir baca a i ne pikürü ile his kontrolü yapıldı.

Her bir tavu un anestezije giri ve tamamen uyanma süreleri takip edildi.

Klinik olarak test edilen refleks dereceleri a a ıdaki gibi derecelendirildi:

- + : Uyarılara kar ı canlı ve cevap veriyor
- ++ : Uyarılara kar ı çok az ve kısmi cevap veriyor
- +++ : Uyarılara kar ı cevap yok, derin anestezi etkisi var.

2.2.5. Biyokimyasal De erlendirmeler

Anestezi öncesi 0.dk (ekil 2.8.) ile inhalasyon anestezisinin 30 dakikasında (ekil 2.9.) her bir tavu un vena brachialisinden 3 ml kan olacak ekilde jelli tüplere kanın birikimi sa landı. Kanlar 3000 devirde 15 dk santrifüj edildikten sonra çıkan serumların analizi yapıldı. Kan serumlarından Alanin Aminotransferaz (ALT), Aspartat Aminotransferaz (AST), Albumin, Kreatin (CR), Kreatinin Kinaz-MB (CK-MB), Glikoz(GLU) de erleri tespit edilip kar ıla tırmaları yapıldı (Tablo 3.9.).

2.2.6. Statistiks el Analizler

Veriler IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında de erlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma ($\bar{x} \pm ss$), medyan(min-max) de erleri olarak verildi. Sayısal de i kenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ve *Q-Q* grafikleri ile de erlendirildi. Ardı ık iki ölçüm kar ıla tırmalarında ba ımlı iki örneklem t testi ile Wilcoxon testleri kullanıldı. Ardı ık dört ölçümün kar ıla tırılması Tek Yönlü Tekrarlı Varyans Analizi ve Friedman Analizi ile de erlendirildi. Fark bulunması durumunda parametrik ve nonparametrik Student-Newman-Keuls çoklu kar ıla tırma testi kullanıldı. $p < 0.05$ de eri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



ekil 2.8. Anestezi öncesi 0. dk bir tavu un vena brachialisinden kan alınması



ekil 2.9. Genel anestezinin 30. dk bir tavu un vena brachialisinden kan alınması

3. BULGULAR

3.1. Fiziksel Parametrelerin De erlendirilmesi

AÖ-0, MED+M D-10, KET-10, SEVO-30 ve uyanma döneminde her bir tavuk için tespit edilen kloakal ısı derecesi, kalp atım sayıları ve solunum sayıları Tablo 3.1,3.2. ve 3.3. verilmiştir.

Tablo 3.1. Tavukların Kloakal Vücut Isıları (°C)

	AÖ-0	MED+M D-10	KET-10	SEVO-30	UYANMA
1	41,3	40,3	40,8	39,7	40,1
2	41,5	39,4	40,5	39,3	39,7
3	41,3	41,1	40,2	38,4	39,5
4	41,2	40,6	40,3	39,6	40,2
5	41,3	40,6	40	39,4	40,1
6	41,3	40,7	40,2	38,0	39,5
7	41,2	41,4	40,1	39,3	39,7
8	40,7	40,9	40,3	39,6	40,3
9	41,8	41,5	40,5	39,7	41,0
10	41,4	41,3	40	39,6	39,8
11	41,4	41,1	39,4	39,1	40,5
12	41,2	41,3	39,8	38,5	41,0
13	41,3	40,8	40,4	40,2	40,6
14	41,6	41,4	40,6	40,3	40,9
15	40,5	40,8	40,9	38,0	39,1
16	41,5	41,2	40,5	38,4	40,4
17	41,2	41,6	41,4	40,5	40,9
18	41,4	41,0	40,2	39,3	39,9
19	41,4	40,9	40,8	38,9	40,8
20	41,0	40,3	39,7	37,6	38,7

Tablo 3.2. Tavukların Kalp Atım Sayıları (atım/dk)

	AÖ-0	MED+M D-10	KET-10	SEVO-30	UYANMA
1	220	200	176	180	190
2	280	220	200	180	192
3	260	180	200	180	200
4	200	180	220	172	180
5	240	200	160	180	200
6	240	200	232	180	204
7	300	260	200	240	280
8	240	200	260	260	200
9	264	240	260	252	240
10	240	188	240	180	200
11	280	240	240	260	264
12	310	240	260	256	280
13	232	200	228	200	220
14	240	200	168	160	204
15	244	160	172	184	200
16	224	208	176	168	180
17	220	196	182	200	200
18	280	240	200	190	240
19	180	170	140	160	160
20	160	176	148	110	140

Tablo 3.3. Tavukların Dakika Solunum Sayıları

	AÖ-0	MED+M D-10	KET-10	SEVO-30	UYANMA
1	48	20	16	20	24
2	40	24	16	12	16
3	52	24	20	20	20
4	44	20	16	8	20
5	40	28	20	14	24
6	40	20	16	16	20
7	60	20	24	24	36
8	32	12	8	8	12
9	40	20	16	8	16
10	48	28	16	8	20
11	44	28	40	20	24
12	60	12	20	12	20
13	36	16	20	20	28
14	40	20	16	20	32
15	32	20	24	16	24
16	40	40	52	28	36
17	44	20	20	12	20
18	44	32	28	20	32
19	40	20	16	20	28
20	52	32	24	16	28

Tablo 3.4. Fiziksel Parametre De erlendirme Sonuçları (Mean±SD)

	AÖ- 0	MED+M D-10	KET-10	SEVO-30	UYANMA
Kloakal vücut ısıları (°C)	41,27±0,28*	40,91±0,51*	40,33±0,45*	39,17±0,80*	40,13±0,65*
Kalp atım sayıları(atım/dk)	242,70±37,60*	204,90±27,16*	203,10±37,83*	194,60±39,68*	208,73±36,40*
Dakika solunum sayıları	43,80±7,73*	22,80±6,87*	21,40±9,64*	16,10±5,74*	24±6,44*

* Aynı satırdaki parametreler AÖ de erle farklı anlam ta ımaktadır (p <0,05).

Tavukların ortalama kloakal vücut ısıları preanestezi ve anestezi süresince bir azalma e ilimi gösterdi. Ortalama kloakal ısı AÖ de erle karşılaştırıldığında di er zaman dilimleri ile istatistiksel olarak anlamlı bir dü ü gösterdi (p<0,05).

Solunum AÖ-0 de erleri, MED+M D-10, KET-10, SEVO-30 ve uyanma dönemindeki de ere oranla yüksek gözlemlendi. Solunum sayıları anestezi süresince dü tü ve istatistiksel de erlendirmede anlamlı bulundu (p<0,05). Solunum sayıları uyanma döneminde bir miktar yükseldi.

Kalp atım sayıları anestezi dönemlerinde kademeli olarak azaldı (p<0,05). Ortalama kalp atımının AÖ- 0 de eri anestezinin MED+M D-10, KET-10, SEVO-30 ve uyanma safhalarında bir azalılı gösterdi. Söz konusu azalma istatistiksel olarak belirgindi (p<0,05). Uyanma döneminde dü ü teki kalp atımı yükselmeye başladı ı görüldü ünde AÖ de ere oranla belirgin dü ü devam etti.

3.2. Elektrokardiyografik Bulguların De erlendirilmesi

Bu çalı mada EKG traseleri anestezi öncesi ve sonrasındaki dönemlerde de erlendirildi (Tablo3.5.). Anestezi öncesi genel bir ta ikardi gözlemlendi. P dalgasının süresi MED+M D-10 döneminde hafif artı gösterdi, KET-10 ile azalmaya ba ladı ve yakla ık de erlerde devam etti. P dalgasının milivolt cinsinde yüksekli inde MED+M D-10 ile KET-10 döneminde istatistiksel olarak belirgin olmayan genel bir artı görüldü. Bu de er SEVO-30 döneminde azaldı. PR aralı nda MED+M D enjeksiyonu sonrası bir artı olmasına karı ılık bu artı KET-10 döneminde normal aralıklardaydı. QRS aralı nda anestezinin bütün dönemlerinde genel bir azalı vardı fakat anlamlı de ildi. ST aralı nda ise QRS aralı na zıt olarak anlamlı bir yükseli e ilimi oldu ($p<0,05$). ST aralı nda AÖ ile MED+M D anestezisinin 10.dk arasında istatistiksel açıdan bir artı görüldü ve bu anlamlı bulundu ($p < 0,05$). QT aralı ı anestezi aralıklarında normal de erler arasında seyretti. T dalgasının yüksekli i milivolt cinsinde MED+M D-10 döneminde anlamlı olmayan bir artı gözlenmesine ra men ketamin enjeksiyonu sonrası normal aralıklarda gözlemlendi. AÖ ortalama frekanslar yüksek seyretmesine ra men MED+M D enjeksiyonu sonrasında azaldı ve KET-10 döneminde kısmi arttı. Frekanslar AÖ-0 de eri ile kar ıla tırıldı nda di er anestezi aralıklarında istatistiksel açıdan bir azalı vardı ve bu azalı anlamlıydı ($p<0,05$).

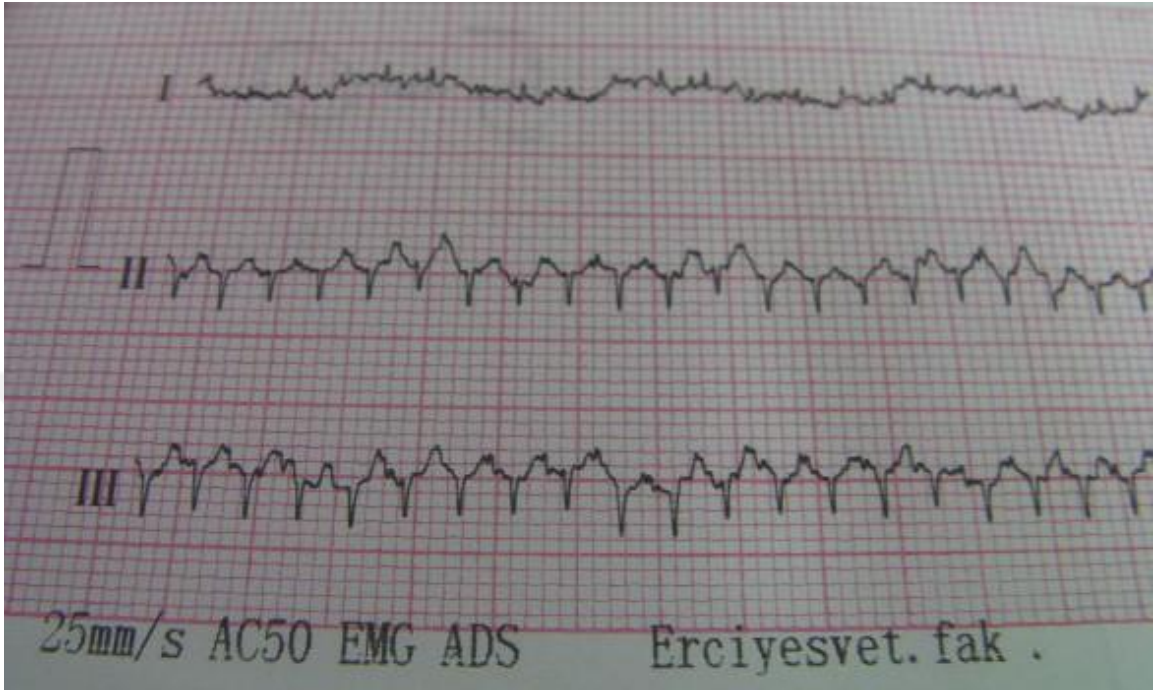
Tablo 3.5. EKG De erlendirme Sonuçları (Mean±SD)

	AÖ -0	MED+M D -10	KET- 10	SEVO- 30
P mv	0,02±0,11	0,15±0,04	0,78±0,28	0,14±0,05
P sn	0,03±0,18	0,04±0,07	0,02±0,0	0,02±0,0
PR sn	0,06±0,07	0,09±0,16	0,07±0,08	0,06±0,01
QRS sn	0,06±0,09	0,03±0,0	0,03±0,0	0,04±0,01
STsn	0,04±0,03*	0,08±0,01*	0,09±0,01	0,13±0,17
QTsn	0,11±0,08	0,12±0,01	0,12±0,02	0,13±0,01
T mv	0,19±0,16	0,25±0,12	0,21±0,09	0,22±0,09
FREKANS	407±54*	256±41*	272±61*	241±50*

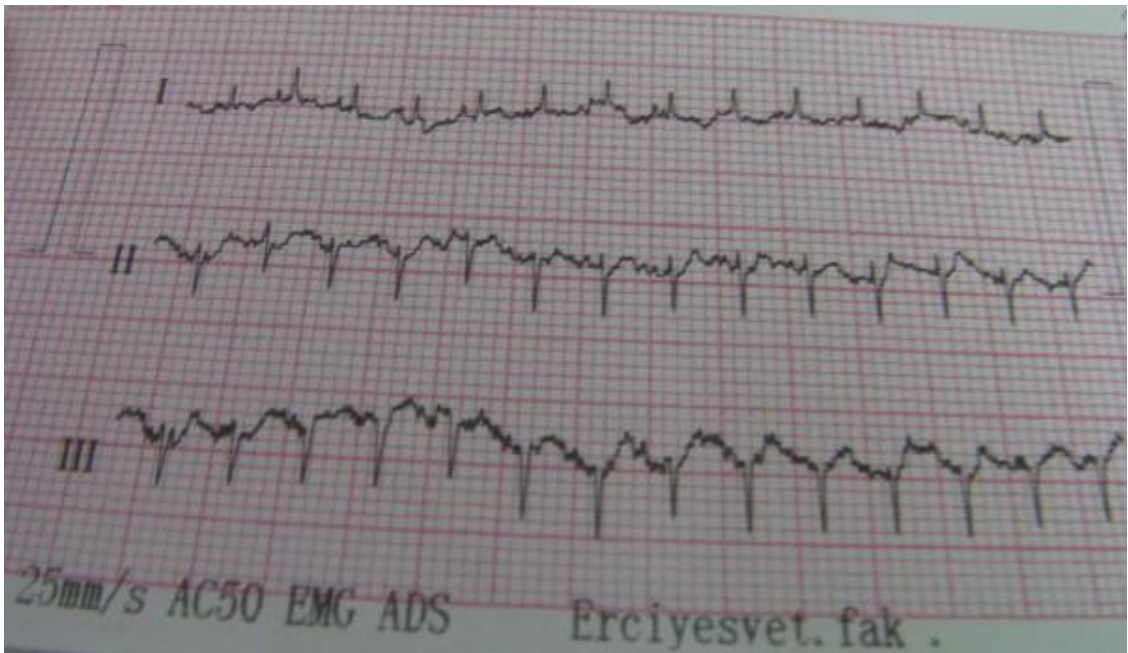
* Aynı satırdaki parametreler AÖ de erle farklı anlam ta imaktadır ($p<0,05$).

5 nolu çalı ma hayvanın EKG trase görüntüleri a a ıda verilmi tir (ekil 3.1,2,3,4).

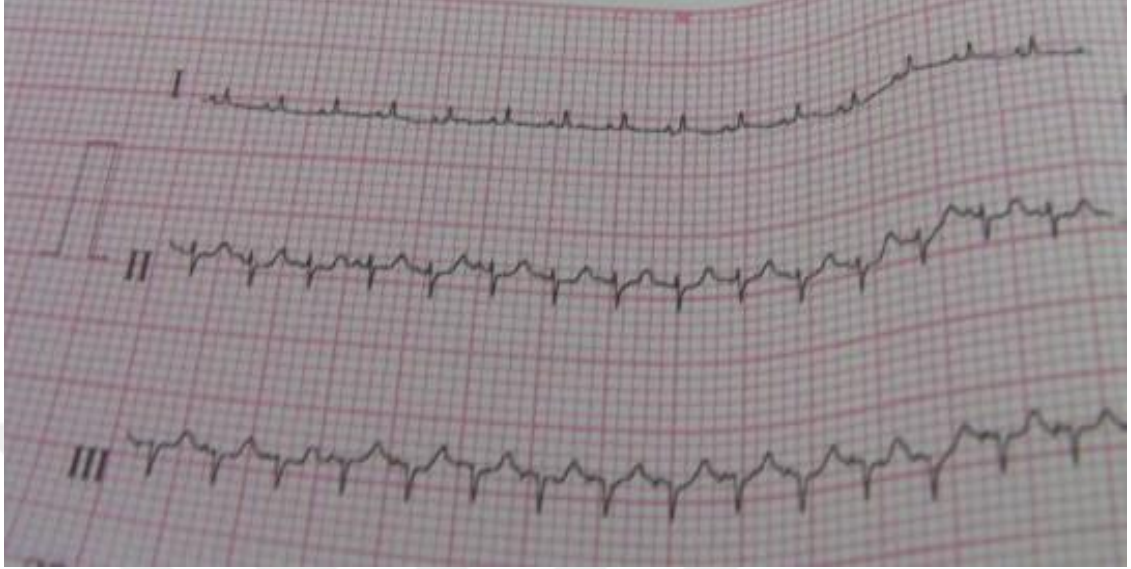
II. Derivasyona göre de erlendirme yapıldı.



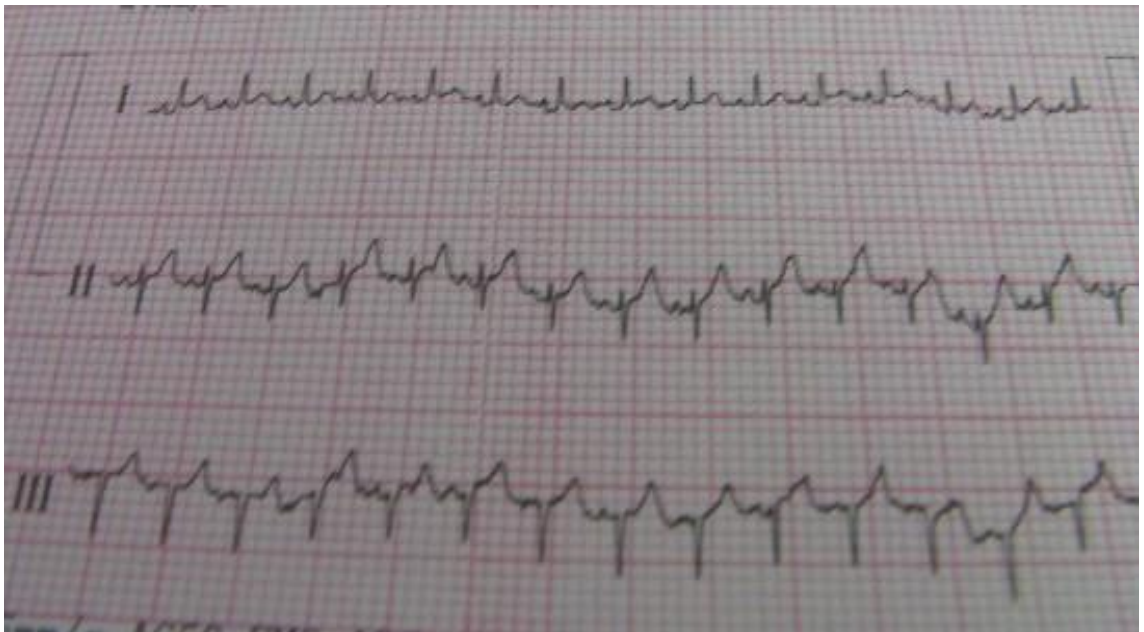
ekil 3.1. 5 nolu tavu un AÖ 0. de erinde ventiküler ta ikardi



ekil 3.2. 5 nolu tavu un MED+M D -10.dk EKG de erlendirmesi. PR segmenti ile T amplitüdünde azalma, ST segmentinde yükselme ve frekansta azalma



ekil 3.3. 5 nolu tavu un KET- 10.dk EKG de erlendirmesi. PR ve ST segmenti ile T amplitüdünde artı ve R dalgasında azalma, kalp frekansında artı



ekil 3.4. 5 nolu tavu un SEVO-30 dk EKG de erlendirmesi. PR aralı ında azalma, ST segmenti ve T amplitüdünde artı ve kalp frekansında azalma

3.3. Klinik Bulguların De erlendirmesi

Kanat çekme, palpebral refleks, ba ın geriye çekilme, i ne pikürüne tepki, pedal refleks ve çevreye duyarlılık dereceleri tespit edildi.

Palpebral refleks, gözün medial yada lateral açısına hafifçe dokunularak tespit edildi. Palpebral refleks de erlendirilmesinde, MED+M D-10'da hayvanların 4/20'de refleksin var oldu u, 16/20'da ise azalma not edildi (ekil 3.5.). KET-10 dakikasında ise 5/20'de az, 15/20'de ise refleks kayboldu. SEVO-30 dakikasında palpebral refleks tamamen ortadan kalktı.



ekil 3.5. Bir tavukta MED+M D-10'da palpebral refleksin zayıflaması

ne pikürlerine his kontrolünde verilen cevaplarda MED+M D-10'da tavukların 4/20'de canlı, 13/20'de az, 3/20'de ise cevap yoktu. KET-10'da tavukların 3/20'de az, 17/20'de ise cevap yoktu.

Pedal refleksi de erlendirilmesinde MED+M D-10'da tavukların 3/20'de canlı, 14/20'de az, 3/20'de ise cevap yoktu. KET-10'da ise 2/20'de az, 18/20'de ise pedal refleksi yoktu.

Kanat çekme derecesi, MED+M D-10'da hayvanların 1/20'de aktif oldu u, 11/20'de azaldı ı ve 8/20'de ise kayboldu. KET-10'da ise 1/20'de azalmı olup 19/20'da yoktu. SEVO-30'da kanat çekme refleksi kayboldu (ekil 3.6.).



ekil 3.6. Medetomidin+midazolam enjeksiyonu sonrası açık kanatların eski haline gelememesi

Ba ın geriye çekilme derecesi de erlendirilmesinde, MED+M D-10'da hayvanların 2/20'de direnç var oldu u, 3/20'da ise azalma gözlenmi ve 15/20'de ba ta herhangi bir direnç görülmedi. KET-10 ile SEVO-30'da ba ını geriye çekme gibi bir direnç görülmedi. Uyanma döneminde tavukların ba ını geriye do ru 360° döndürmesi gözlendi (ekil3.7.).



ekil 3.7. Genel anestezi sonrası bir tavu un uyanmasında ba ın durumu

Çevreden gelen uyarılara kar ı MED+M D-10'da tavukların 1/20'de canlı, 11/20'de az, 8/20'de ise cevap yoktu. KET-10'da ise 1/20'de az, 19/20'de ise cevap yoktu. SEVO-30'da bütün tavuklar çevreden gelen uyarılara kar ı hiçbir refleks göstermedi.

Tablo 3.6. Klinik Refleks Dereceleri De erlendirme Sonuçları (median)

	AÖ-0	MED+M D-10	KET-10	SEVO-30	UYANMA
Kanat çekme derecesi	1*	2*	3*	3*	1
Palpebral Refleksi	1*	2*	3*	3*	1
Pedal refleks derecesi	1*	2*	3*	3*	1
İne Pikür testi	1*	2*	3*	3*	1
Çevre duyarlılık derecesi	1*	2*	3*	3*	2*

* Aynı satırdaki parametreler AÖ- 0.dk ile farklıdır (p<0,05)

Klinik olarak çalı ma kapsamında yapılan refleks de erlendirmesinde AÖ- 0.dk ile MED+M D-10, KET-10 ve SEVO-30 dakikaları arasında belirgin farklılık gözlemlendi ve istatistiksel açıdan anlamlı görüldü (p<0,05). AÖ- 0.dk ile uyanma dönemi ile karşılaştırıldığında kanat çekme, palpebral refleks, pedal refleks ve inepikür testi ile anlamlı fark yoktu (p>0,05). Fakat çevre duyarlılık derecesi AÖ- 0.dk ile karşılaştırıldığında anlamlı fark gözlemlendi (p<0,05).

Çalı mada kullanılan tüm tavukların preanestezik dönem sonunda ayakta kalma refleksleri kayboldu ve bu süre 3-7 dk arasında tespit edildi.

Preanestezik uygulamasından sonra bütün tavukların ilk belirtileri, gözün kapanması, ibiklerin solması ile başöne ekilde bir durgunlu un (ekil 3.8.) görülmesiydi. Ortalama 2-5 dk sonra kanatlar açıldı nda tekrar toplanamadı ı (ekil 3.6.) tespit edildi ve sedasyonun son a aması diyebilece imiz ayakta duramayıp oturma pozisyonu alması oldu (ekil 3.9.).



ekil 3.8. Bir tavukta medetomidin+midazolam enjeksiyonu sonrası düz ünceli görünümü ve başın öne eğilmesi pozisyonu

Anestezi sonrası uyanma zamanları için palpebral refleksin aktifleşmesi ile gözün açılması, reflekslerin aktifleşmesi ve ayağa kalkması dikkate alındı ve bu uyanma süresi maksimum 270 dk, minimum 45 dk, ortalama 125,75 dk olduğu tespit edildi. Uyanma döneminde palpebral refleks aktif, çevreye duyarlılık zayıf, kanatlar toplu ve kabarık bir görünüm (ekil 3.10.) vardı.



ekil 3.9. Bir tavukta Medetomidin+midazolam enjeksiyonu sonrası oturma pozisyonu



ekil 3.10. Genel anestezi sonrası uyanan tavu un görüntüsü

3.4. Biyokimyasal Bulguların De erlendirilmesi

AÖ.0 ile SEVO.30 dakikalarda alınan kanlardan elde etti imiz serumlarından, biyokimyasal parametrelerin ALT, CRE, LDH, ALB, GLU, TP ve AST de erleri ölçüldü. Bu de erler tespit edilip kar ıla tırmaları yapıldı (Tablo 3.7.).

Anestezinin SEVO-30 dakikası ile AÖ- 0.dk de eri kar ıla tırıldı ında TP ve AST de erlerinde istatistiki fark yoktu.

ALB ve GLU anestezi öncesi de erle kar ıla tırıldı ında anlamlı bir dü ü gözlendi ($p<0,05$).

CRE ve LDH anestezi öncesi de erle kar ıla tırıldı ında azalma e ilimi göstermesine ra men istatistiksel açıdan anlamlı görülmedi.

ALT de erinde anlamlı bir dü ü gözlendi ($p<0,05$).

Tablo 3.7. Biyokimyasal Parametrelerin De erlendirme Sonuçları (Mean±SD).

	ALB	AST	GLU	TP	ALT	CRE	LDH
AÖ.0	2,05±	274,55±	294,65±	5,97±	1,65±	0,22±	467,95±
	0,41*	95,17	69,97*	1,19	1,03*	0,07	349,21
SEVO.30	1,72±	211,8±	257,10±	5,71±	0,40±	0,20±	544,95±
	0,49*	93,55	46,97*	1,55	0,59*	0,0	358,01

*Aynı sütündeki de erler arasındaki fark anlamlı ($p<0,05$).

4. TARTI MA

Sunulan alı ma preanestezik ajan olarak MED+M D, indüksiyon amacı ile KET, anestezi devamı için %2'lik SEVO ile 500 ml/dk oksijen akı ı sa lanacak ekilde planlandı. Modifiye Jackson-Rees (Ayres T piece) nonbreathing sistemleri ile inhalasyon anestezi devamı sa landı. Uygulanan bu anestezinin tavukların kardiorespiratorik ve kardiopulmoner de erlerine olan etkileri incelendi.

Kümes hayvanlarında anestezik ajan kullanımında dikkate alınması gereken birçok nokta bulunmaktadır. Ula ılması arzu edilen anestezik etkinin türler arası doz-cevap farklılı ından dolayı elde edilmesi zordur. Tavuklarda 75 mg/kg ketamin ile elde edilen anestezinin cerrahi müdahale için optimal olmadığı ve acı hissinin kaybolmadığı rapor edilmiştir (61). Ketamin büyük ku lara intravenöz yolla uygulanabilir. Bu uygulama ile hızlı bir anestezi olur. Anestezi yaklaşık 15 dakika ile birkaç saat arasında devam eder. Daha iyi bir anestezi indüksiyonu, kas gev emesi ve rahat bir uyunma dönemi sa lamak için diazepam gibi bir trankilizanla birlikte kullanılması önerilir. Böyle bir kombinasyonda ketamin 30-40 mg/kg, diazepam 1-1.15 mg/kg dozda uygulanır (12). Aynı türlerde buna benzer olarak M ve V ketamin(10-20 mg/kg) ile ksilazin ya da diazepam uygulamasında daha iyi kas gev emesi ve sedasyon sa lanmıştır. Söz konusu anestezi 10-30 dk süren uygulamalarda uygun ve güvenilir bulunmuştur (62).

Ketaminin intramuskuler yol ile uygulaması farklı türlerde de i en anestezi düzeyleri olur (12). Ajanın yava enjekte edilmesi önemlidir. Çok hızlı yapılan uygulamalar sonucu apne ya da kalp durması gibi komplikasyonlara yol açabilir (37). Ketamin ksilazin ile kombine edilebilir. Ketamin 100 mg/kg, ksilazin 20 mg/kg ile karıştırılır ve e it dozda uygulanır (41). Ketamin tavuklarda 30 mg/kg intraosseus uygulaması takiben kalp atımında ve sistolik basıçta azalma e ilimi göstermiş, indüksiyon başarı oranı %80, yaklaşık 20 sn'de indüksiyon ve 19-34 dk'da uyanma

gözenmi tir. Ketamin 10-25mg/kg + Midazolam 0,5-1,0 mg/kg pet ku larda uygulamaları ciddi karaci er hastalarında kısa etkili olup kontraendikedir. Ketamin(10-20 mg/kg) ile detomidin(0,3 mg/kg) kombinasyonu tavuklarda yeterili kas ge mesi ve sedasyon ile iyi bir anestezi sa lamı tır (63). Kanatlı türlerinde ketamin(10 mg/kg) ve medetomidin(150-350 µg/kg) kombinasyonu 30 dk süren bir cerrahi uygulama için yeterili olmu tur (64). Medetomidin (200µg/kg) ile ketamin(120 kg/kg) ile güvercinlerde yapılan çalı mada 30 dk derin ve güvenilir bir anestezi olu turmu tur (35).

Premedikasyon uygulamasından sonra tam etkinin olu ması için, indüksiyon öncesinde yeterli süre beklenmelidir (29). Bunun için premedikasyon ajanın intramusküler uygulama sonrası en az 10 dk, subkutan uygulamasından sonra 20 dk zaman verilmelidir (2). Sunulan çalı mada enjeksiyonlar M gerçeikle tirildi inden gerekli anestezik etkinin ortaya çıkması amacı ile anestezi aralıkların da 10 dk bekleme periyodu oldu.

Sunulan çalı mada ise premedikasyon MED (50 µg/kg) ve M D (0,5 mg/kg) ile gerçeikle tirildi. MED+M D-10 sonrası ortamla solunum sayısında (22,80±6,87) belirgin bir azalma vardı. KET-10'da solunum sayılarının az da olsa ile yapılan çalı mada solunum preanestezi döneminde azalmı , ketamin uygulaması sonrası artımı daha sonra tekrar azalmı tır(35). Ördeklere yapılan bir çalı mada medetomidin+midazolam+ ketamin kombinasyonları ile 12 ördekten 3 ölmü ve kalanlarda resüsitasyona ihtiyaç olmu tur (65). Ördeklere kullanılan ketamin miktarının(65) 12 kat güvercinlerde kullanılmı (35) fakat ölüm görülmemi tir.

SEVO-30'da solunum sayılarındaki dü ü ün devam etti ve ortalama 16,10±5,74 seviyelerinde seyretti. Anestezinin bütün dönemlerinde solunum sayısı dü se de uyanma döneminde artı a geçti i belirlendi. Solunum sayısında ki bu azalmanın genel olarak kullanılan anestezik ajanların solunumu baskılamasından ve dola ımda artan keto alamin miktarına ba lı olarak ekillendi i dü ünüldü. Ayrıca solunum sayısının azalmasının bir di er sebebi medetomidinin kardiyovasküler sistem ve solunum sisteminde daha spesifik ve güçlü etki etmesi olabilir (32). Medetomidinin solunum sistemi üzerinde azalmaya neden olmasına kar ın iyi bir sedasyon, kas gev emesi ve a rı kesici özelli i vardır (35,63). Solunum sisteminin baskılanması gibi negatif etki spesifik antagonistler ile ortadan kaldırılabilir (35).

Tavuklar çalı ma kapsamına alınmadan önce ortama alı maları ve sakinle meleri için iki gün bekletilmeleri ve tek ki inin manüplasyonuna maruz kalmalarına ra men AÖ-0'da tavukların 9/20'da genel bir ta ikardi tablosu saptandı.

MED+M D enjeksiyonu sonrasında kalp atımlarında keskin bir dü ü oldu. MED+M D-10 sonrasında ki kalp atımları ortalama $204,90 \pm 27,16$ seviyelerindeydi. KET-10 ile kalp atımlarında ki dü ü devam etti fakat MED+M D sonrasındaki kadar dramatik de ildi. SEVO-30'da kalp atımları ortalama $194,60 \pm 39,68$ seviyesinde sabit kaldı. Güvercinlerde izoflorane anestezisi sonrası kalp atımı 279 olarak bildirilmi tir (66). Güvercinlerde medetomidin ve ketamin ile yapılan çalı mada preanestezi döneminde kalp atımları birden, anestezi döneminde ise kademeli olarak azalmı tır (35). Kalp atımları anestezinin bütün dönemlerinde bir azalı gösterdi ve bu durum istatistiksel açıdan anlamlıydı. Çalı mamızda solunum spontan sa landı. Tavuklar da sevofloran ile yapılan bir çalı mada spontan ventilasyonda kalp hızının artı ı fakat kontrollü ventilasyonda ise de i medi i bildirilmi tir (47). Uyanma döneminde ise dü ü teki kalp atımları yükseli gösterdi ($208,73 \pm 36,40$). Kalp atımında ki dü ü lerin muhtemel sebebi medetomidinin kardiyovasküler sistemde daha spesifik ve güçlü etki etmesi olabilir (32). Ördeklere medetomidin, midazolam, ketaminve propofol kombinasyonları ile yapılan çalı mada geçici hipertansiyon, bradikardi, apne gözlenmi ve resüsitasyon ihtiyaç görülmü (65), fakat çalı mamızda yukarıdaki gibi dramatik tablo not edilmemi tir.

Ku lar anestezi altına alındı ında vücut ısısını hızlı bir ekilde kaybetme e ilimi gösterirler ve uzun süreli anestezi veya operasyon sırasında vücut ısısını muhafaza etmek daha az komplikasyon ile uyanma dönemine girilmesi bakımından önem arz etmektedir. Kanatlı anestezisinde en sık kar ıla ılan problemin hipotermi oldu u ve bununla uyanma süresini uzattı ı rapor edilmi tir (30).

Kloakal vücut ısısındaki azalmaların kullanılan anestezi ajanlarının damar üzerindeki vazodilatasyon etkilerine, ortam ısısına ve hayvanların fiziksel özelliklerine ba lı olarak ekillendi i dü ünülmektedir (21,29,61). Kloakal ısı kullanılan anestezi maddelere göre anestezi ve uyanma döneminde de i mektedir. Çalı mamızda sevofloran uygulaması sonrasında kloakal vücut ısıları ba langıç de erine yakla arak $39,17 \pm 0,80$ °C seviyelerinde seyretti. Bununla beraber Kartallarda sevofloran ile yapılan çalı mada ise kloakal ısı de eri 36°C seviyelerine kadar dü mü tür (68). Güvercinlerde

medetomidin+ ketamin ile gerçekte tirilen anestezide kloakal ısının 33-34 °C kadar düştüğü rapor edilmiştir (35). Güvercinlerde sadece izoflorane ile yapılan çalışmada ısının uyanma döneminde 43,1°C olduğu bildirilmiştir (66). Sunulan çalışmada kullanılan anestezi ajanlarının kloakal ısı değişiminde anestezinin safhalarında belirgin düşüşlere sebebiyet verdiğini anlamakla beraber söz konusu düşüşün yukarıda belirtilen çalışmalardaki kadar dramatik olmadığını ve bu nedenle anestezinin güvenli olduğunu düşünülür. Vücut ısısındaki düşüş derecesi ile uyanma zamanı arasında ilişki tespit edilmiştir (61). Bazı araştırmacılar vücut ısısındaki düşüşün çevre ısısından çok fazla etkilendiğini, çevre ısısının düşüş olduğu zamanlarda anesteziyeye alınan hayvanların vücut ısısında daha fazla düşme olduğunu belirtmişlerdir. Hipotermiyi ısıtma pedleri gibi sıcak uygulamalar ile giderilebileceğini rapor etmişlerdir (61).

Klinik reflekslerin derinleşmesinde preanestezi sonrası bütün tavukların pedal refleksleri zayıflamış, gözü kapalı ve başını öne eğmiş bir durgunluk hali vardı. Palpebral refleks bilinçli hayvanda gözün korunmasını sağlar. Palpebral refleksin ortadan kalkması anestezinin derinliğini gösterir (2). Yine preanestezinin 1-4 dk sonrasında kanatlar açıldığında tekrar toplanamadığı ve hayvanların ayakta duramayıp oturma pozisyonu aldıkları görüldü. Tüm tavukların ayakta kalma refleksleri kayboldu ve bu süre 3-7 dk arasında değişim gösterdi. Bu çalışmada medetomidin (50 µg/kg) ve midazolam (0,5 mg/kg) kombinasyonu tavuklar için yeterli sedasyon ve kas gevşemesi sağladığı ve diğer çalışmalar (11,35,41) ile paralellik gösterdiğini belirlendi. Güvercinlerde medetomidin, butarphanol ve ketamin ile yapılan çalışmada bütün güvercinlerde tam kas gevşemesi ve yeterli analjezi olmuştur (41) ve çalışmamızın sonuçlarına benzerlik göstermiştir. Nitekim MED+M D-10'da bütün reflekslerin AÖ derecesine kıyasla azaldığı KET-10 da tamamen kaybolduğu ve tam bir kas gevşemesinin olduğu tespit edildi. Bu tablo SEVO-30'da devam etti. Böylelikle çalışmamızda belirtilen anestezi ajan kombinasyonlarının tavuklarda yapılacak cerrahi müdahaleler için güvenli bir şekilde kullanılabilirliği kanıtına varıldı.

Uyanma döneminde ise tavukların ayağa kalktığı, pedal, palpebral refleksler aktifleştirdiği tespit edildi. Bu dönemde sadece çevreye karşı duyarlılık derecesinin zayıf olduğu bulgusu vardı. Anestezi sonrası uyanma zamanları için gözün açılması, reflekslerin aktifleşmesi ve ayağa kalkması dikkate alındığında ve bu uyanma süresi maksimum 270 dk, minimum 45 dk, ortalama 125,75 dk olduğu tespit edildi. Güvercinlerde medetomidin,

butarphanlol ve ketamin ile yapılan çalı mada bu sürenin $248 \pm 28,9$ dk oldu u bildirilmi tir (41). Güvercinlerde sevofloran ile yapılan anestezi de indüksiyon ve geri dönü süreleri isoflurana göre daha kısadır (13,46).

Modifiye Jackson-Rees (Ayres T piece) nonbreathing sistemleri 7 kg'dan hafif olan hayvanlarda kullanılır (67). Bu sistemde anestezi esnasında dı arı verilen hava tekrar solunmaz, bu durum asidoz gibi problemlerin önüne geçilmesinde yardımcı olur. Nonbreathing sistemler; yüksek düzeyde oksijen akı na olanak sa lamakta, anestezi derinli ine müdahale etme ve hasta güvenli i gibi yüksek avantajları vardır (67). Bu sistemler anestezi cihazına kolaylıkla adepte edilebilir. Anestezideki tavu un solunum sonrası verdi i havayı rebreathing sistemle ile ka ıla tırıldı nda daha az solar ve anestezi derinli ine ve uyanma döneminde daha hızlı müdahale etmemize imkan sa lamaktadır. Bu ekildeki uygulamalar anestezinin güvenli inde ciddi katkılar sa lamaktadır. Bu nedenle nonbreathing sisteminin kanatlılar gibi hassas hayvanlarda kullanımının artırılması gerekti ini dü ünmekteyiz.

Ketamin enjeksiyonu takiben 10. dk sonra yeterli düzeyde anestezi indüksiyonu gerçekleşti inde her bir tavu un sevofloran ile anestezi devamı sa landı. Bu amaç için her bir tavuk 2-3 mm çapında olan plastik entübasyon tüpleri ile entübe edildi. Anestezi %2'lik sevoflorane ile 0.5 lt/dk oksijen akı ı sa lanacak ekilde devam ettirildi. Bu sistemde ku lar için 0,5 L kapasiteli ambular kullanıldı. Entübasyon esnasında kaflı tüpler kullanıldı. Kaflar solunum mukozasında irritasyon yaptı ndan dolayı bazı hayvanlar bu tüpleri spontan bir refleks ile reddetti. Bu problem kaflı kısımların kesilmesi ile çözüldü ve entübasyon gerçekleştirildi. Bulgularımıza paralel olarak ku larda, kafsız veya pediatrik coli tüplerinin kullanılmasının daha pratik bir uygulama olaca ı vurgulanmı tir (14,53).

Çalı mamızda uygulanan anestezi protokolünün kan biyokimyasal parametreler üzerine olan etkileri ara tırılmı ve bu parametrelerden TP ve AST de erleri kısmen de i se de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamı tir. Fakat ALB ve GLU de erlerinde anlamlı bir dü ü saptandı. nsan ve keçilerde sevoflorane anestezisi sonrası glikoz de erleri yükselme tir (68). zofloran ve sevoflorane ile kartal da yapılan bir çalı ma sonucunda hiperglisemi belirlenmi tir. zofloran gurubunda ki hipergliseminin sebebi insülin sekresyonunun inhibe edilmesine ba lı oldu u fakat sevoflorane gurubunda ki yükseli in sebebi ise bilinmemektedir (68). Kartallarda izofloran ve sevofloran ile yapılan anestezinin aksine çalı mamızda tavuklarda sevofloran sonrası 30 dk'da glikoz

de erleri dü mü olup, bununda kullanılan preanestezik maddeler ile ketaminden ve kanatlı vücut a ırlı ma ba lı olabilece i fikrine varılmı tır. Nitekim, anestezi altındaki kanatlılarda glikoz seviyesindeki dü ü ün sebebi kanatlı hayvanlardaki yüksek metabolizma hızı da gösterilmektedir (30).

Kreatinin ve LDH anestezi süresince de i memesine ra men ALT de erinde anlamlı bir dü ü gözlendi. Anestezik ajanların birço unun karaci erde metabolize olması ALT de erinin önemini açı a çıkarmaktadır. Çünkü metabolize olan anestezik maddelerin hepatositlerde olu turudu u zararın göstergesi olarak de erlendirilmektedir (10,56). Civcivlerde ketamin ve hidrojen peroksit ile yapılan bir anestezi protokolünde AST ve ALT de erlerinde artı görülmü tür (69). Kartallarda izoflorane ve sevofloran ile yapılan bir çalı mada AST ve ALT belirgin de i iklikler gözlenmemi fakat TP de erinde dü ü saptanmı tır (68). Güvercinlerde izofloran ile yapılan çalı mada ise ALT ve Glikoz de erlerinin yükseldi i bildirilmi tir (66). Biyokimyasal parametrelerde ki bu artı ve azalı ların genel olarak anestezik ajanların dola ımda keta olamin miktarını etkilemesinden, anestezik stresten ve anestezik ajanların karaci er ve böbreklerden metabolize olmalarından kaynaklandı ı dü ünüldü.

Di er hayvanlarda oldu u gibi kanatlıların kardiovasküler sistemini etkileyebilecek çe itli durumlarında normal elektrokardiyogram (EKG) de erlerinin olu turulması, kanatlıların EKG de i ikliklerini, daha iyi anlamayı kolayla tıracaktır (70). Ço u yırtıcılarda, problemlerin te hisi çalı malarında anestezi gereklidir. EKG bulgularında bu süreç ierisine kolaylıkla dahil edilebilir. Süreç ierisinde kalp ritimi ve fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmamızda yardımcı olacaktır. Kalp büyümesini belirleme ve aritmileri ve iletim bozukluklarını tanımlama kapasitesine ba lı olarak, yırtıcılarda kalp hastalı ının saptanması için EKG'yi rutin olarak kullanmamız tavsiye edilmektedir (70).

Anestezi öncesi EKG de erlendirmesi; anestezik ilaç seçimi yapılırken ilacın kardiyak çıkı , kalp hızı, kalp ritmi ve kalp kontraktilesi üzerine olan etkilerinin yanı sıra, hastada anestezi öncesi herhangi bir ritim bozuklu unun bulunup bulunmadı ı bakımından da belirleyici bir faktördür (2,3). Böylece hastalara güvenli ve etkili bir anestezi sa lamak amacıyla anestezistin, kardiyak hastalıklar tarafından meydana getirilen hemodinamik de i imleri bilmesi, ayırt etmesi ve kardiyak ilaçların etkilerini ve çe itli anestezik ilaçlar ile olan etkile imleri bilmesi gerekir. Aritmiler, anestezi öncesi ya da anestezi sırasında geli ebilirler. Anestezi sırasında aritmi olu umu

saptandı nda, anestezi idare ve cerrahi i lem gözden geçirilmelidir. Anestezi esnasında ekillenen kardiyak aritmiler; yanlı anestezi teknikleri, hatalı cerrahi uygulamalar, hipoksi, hiperkapni, hiperventilasyon, hipotermi, hipertermi gibi faktörler tarafından olu turulur (2,3,15).

Kanatlılarda elektrokardiyografi (EKG); depolarizasyon dalgasının epikardiyumdan endokardiyuma do ru hareket etmesi dolayısıyla insan ve di er memelilerden farklıdır. Ayrıca; bazı hastalıkların, çevresel ko ulların, beslenme, ya , cinsiyet ve kas yapısının EKG ve kan de erlerini etkiledi i bilinmektedir. (55).

Bu çalı mada EKG traseleri anestezi öncesi, sırası ve sonrasındaki a amalarda yazdırıldı. Elde edilen traseler çer itli de i iklikler yönünden de erlendirildi ve EKG parametreleri hesaplandı (tablo 3.4.). Anestezi öncesi genel bir ta ikardi gözlendi. Bunun sebebi ne kadar dikkat edilmesine ra men kanatlı hayvanların çabuk strese girmelerinden kaynaklandı nı dü ünmekteyiz. Ortalama T dalgasının amplitüd yüksekli ide mv cinsinde MED+M D enjeksiyonu sonrası bir artı gözlenmesine ra men ketamin enjeksiyonu sonrası dü ü gözlendi. Benzer durum güvercinler üzerinde medetomidin ve ketamin ile yapılan bir anestezi çalı masında da belirlendi (35). T dalgasında ki azalı anestezinin ba ladı nı göstermektedir. ST aralı nda ki uzama ise ventriküler fonksiyonlarının ciddi ekilde etkilendi ini gösterir.

Ku larda anestezi derinli i artıkça T dalgaları küçülür ve kaybolabilir. Derinlik daha da artı nda R dalga büyüklü ü artacak ve S dalgası azalacaktır (70). Güvercinler üzerinde medetomidin, ketamin ve medetomidin, ketamin, butorfenol ve antipamezol ile yapılan çalı malarda (35,41) PR ala ndaki artı olabilece i bildirilmesine ra men bizim çalı mamızda PR aralı nda bir artı saptanmadı. Ortalama kalp frekansları AÖ'de yüksek görülmesine ra men MED+M D enjeksiyonu sonrasında azaldı ve KET enjeksiyonu sonrasında biraz artı olup normal de erler arasında seyretti. Anestezinin dönemlerinde frekanslarda ki bu azalı istatistiksel açıdan anlamlıydı. Çalı mamızda sevoflorane anestezi sonrası ortalama frekans $194,60 \pm 39,68$ seviyelerinde seyretti.

ahinlerde izoflorane anestezi sonrası ise frekans $325,2 \pm 52,9$ bildirilmi tir. Aynı çalı mada P dalgasının pozitif, QRS kompleksinin dominant kalıbı QS ve T dalgası daima pozitif (70). zofluoran ile anestezi uygulanan ve anestezi uygulanmamı Amazon ve Afrika gri papa anlar arasında yapılan kar ıla tırmalı bir çalı mada sadece ortalama kalp hızı ve QT aralı ı parametrelerinde ki fark anlamlı oldu u belirlenmi tir (71). Ku larda halotan ile yapılan anestezide 1.derece AV blok oldu u bildirilmesine

ra men çalı mamızda AV blok tespit edilmedi. Halotan anestezisi ili kili olara ileti ve kalp ritminde azalma, kardiak arrest görülebilir (21). Ördeklerde halotan ve izofloran ile yapılan çalı mada; halotanın anormal kardiak ritimler ve ventriküler fibrilasyon görülmü , izofloran gurubunda bu anormal tablo not edilmemi tir (17). Bu literatürlerdeki farklı sonuçlar kullanılan hayvan türüne, fizyolojik farklılıklar, kullanılan anestezi ajanlar ve uygulama yönteminden kaynakladı ı dü ünülebilir. Çalı mamızda kullanılan 20 tavuktan 9'da ventiküler ta ikardi görölmesine ra men yukarıda bildirilen dramatik tablolar görölmedi ve bütün tavuklar normal bir ekilde uyandılar.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda kullanılan tavukların klinik muayeneleri yapıp sağlıklı oldukları belirlendikten sonra MED+MED+KET+SEVO anestezi ajan kombinasyonlarının kardiorespiratorik ve kardiyopulmoner etkileri araştırıldı. Sevofluran son yıllarda hem veteriner hemde veteriner sahada kullanılmaya başlanan yeni ve biraz pahalı bir anestezi ajan olmasından dolayı daha önce yapılan araştırmalarda etkileri tam olarak ortaya konulmamıştır. Özellikle kanatlılar üzerinde etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Sunulan çalışmada hem tavuklar üzerinde meydana getirdiği etkiler hem de diğer anestezi ajanları ile beraber kullanılmasında ortaya çıkabilecek durumların araştırılması amaçlanmıştır.

Uygulanan anestezi prosedürü sonucunda hayvanlarda yapılan EKG de aritmi ve ventriküler taşikardi dışında herhangi bir anormal durum görülmedi. Taşikardinin sebebi tavukların çok hızlı bir şekilde strese girmeleri oldu düşünmüyoruz ve bu durumun önüne geçmek biraz zor olmaktadır. Solunum sayılarında ise uygulanan anestezi ajanlarının kemoreseptör duyarlılığını azaltmasına ve solunumu baskılamasına bağlı olarak azalmalar kaydedildi. Bu azalmalar genel olarak MED+MED enjeksiyonu ile başlayıp 10. dk ketamin enjeksiyonu ile normal sınırlar içinde izlenmiştir. Solunum problemi olan hastalarda kullanımına dikkat edilmelidir. Kalp atımları anestezi öncesi de erlere kıyasla belirgin farklılık göstermiştir. Bu durum çevresel koşulların oluşturduğu stres ile medetomidin'in kardiyopulmoner sistem üzerine etkilerinden dolayıdır. Hipotermi kanatlı anestezisinde dikkat edilmesi gereken bir konu olarak görmekteyiz. Bu çalışmada anesteziye bağlı olarak ciddi boyutlarda olmasada vücut ısısında azalmalar görüldü.

Yapılan çalışmada uygulanan anestezi protokolünün kan serumu üzerine etkileri araştırılmı olup biyokimyasal parametrelerden ALT, CRE, LDH, ALB, GLU, TP ve AST'ye bakıldı. ALB ve GLU anlamlı bir düşüş gözlemlendi. Glikoz(GLU)'daki düşüşün

sebebi kanatlı hayvanlardaki yüksek metabolizma gösterilmektedir. Kanatlı hayvanlarda çok hızlı bir şekilde hipoglisemi gözlenebilmektedir. ALT de anlamlı bir düşüş tespit edildi. Anestezik ajanların birçoğunun karaciğerde metabolize olması ALT de erinin önemini açıkça çıkarmaktadır. Çünkü metabolize olan anestezik maddelerin hepatositler de meydana getirdiği zararın göstergesi olarak değerlendirilmektedir (29,56).

Anestezi sonrası uyanmaları için α -2 adrenoseptör antagonist gibi ekstra bir duruma ihtiyaç olmadı ve bütün reflekslerin yavaş yavaş düzeldiği ve herhangi bir anormal durum görülmeden uyanması gözlemlendi.

Sonuç olarak uygulanan anestezi protokolü tavuklarda güvenli olarak kullanılabilir ve sevofloranın tavuklar ve diğer kanatlılar için ideal bir volatil ajan olduğu görüldü. Kanatlı anestezik çalışmaları hipotermi ve hipoglisemi dikkat edilecek noktaların başında gelmelidir. EKG sonuçları doğrultusunda kardiovasküler sistemi üzerinde geniş çaplı çalışmaları yapmamızı gerektirmektedir. Ayrıca kullanılan premedikan ilaçların organ ve sistemlere etkilerinin dikkate alınmasının gerekli olduğu görüldü.

6. KAYNAKLAR

1. Erol H. Atlarda desfluran-detomidin ve medetomidin kombinasyonlarının klinik, laboratuvar ve kardiyopulmoner etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya 2012: 1-50
2. Topal A. Veteriner anestezi, Nobel&Güneş yayınları, Bursa, 2005: 347
3. Mukul ÖE. Desfluran ve sevofluran ile uygulanan düşük akımlı anestezinin derlenme üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul 2007: 5-24
4. Erpolat A. Tavşanlarda Sevoflurane ve isoflurane'in selüler ve humoral immun sisteme ait bazı parametreler (ANAE, Ig G, Ig M) üzerine etkisinin araştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya 2008: 3-20
5. Butterworth-Heinemann. Veterinary Anesthesia Practice, first edition, USA, Elsevier Group 2001: 3-311
6. Oku K, Ohta M, Yamanaka T, Mizuno Y, Fujinaga T. The minimum infusion rate (MIR) of propofol for total intravenous anesthesia after premedication with xylazine in horses. J Vet Med Sci 2005; 67(6): 569-575
7. Natalini C.C. Sevoflurane, desflurane and xenon new inhaled anesthetics in veterinary medicine. Ciencia Rural Maria, 2001; 31(1): 177-183
8. Machin KL. Waterfowl Anesthesia Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine 2004; 13(4): 206-212
9. Paula VV, Otsuki DA, Junior J, et al. The effect of premedication with ketamine, alone or with diazepam, on anaesthesia with sevoflurane in parrots (Amazona aestiva). BMC Vet Res 2013: 9-142
10. Lierz M, Korbel R. Anesthesia and Analgesia In Birds. J of Exotic Pet Med 2012;21: 44-58
11. Kusmierczyk J, Hoppes S, Budke CM, Spaulding KA. Comparison of computed tomographic images of birds obtained with sedation vs general anesthesia. J of Exotic Pet Med 2013; 22: 251-257
12. Güzel Ö. Anestezi ve Analjezi. Papağan ve Ötücü kafes Kuşu Hastalıkları, Nobel Tıp Kitapevleri, 2012: p97-109

13. Lichtenberger M, Ko J. Anesthesia and analgesia for small mammals and birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 2007; 10: 293-315
14. Gunkel C, Lafortune M. Current Techniques in Avian Anesthesia, *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 2005; 14(4): 263–276
15. Arı F. Anestezi inhalasyon ajanlarının etkisinin bazı biyokimyasal ve hematolojik parametreler ile karılaştırılması. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa 2008: 1-26
16. Koç B, Sarıta Z. Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Medipres A. . Malatya, 2004: 266
17. Goetz MF, Hahn AW, Kelley ST. Effects of halothane and isoflurane on mean arterial blood pressure, heart rate, and respiratory rate in adult Pekin ducks. *Am J Vet Res* 1990; 51(3): 458-60
18. Valverde A, Bienzle D, Smith DA, et al. Intraosseous cannulation and drug administration for induction of anesthesia in chickens. *Vet Surg* 1993; 22(3): 240-244
19. Skarda RT, Muir W, Hubbell JAE. Local anesthetic drugs and techniques in: *Equine anaesthesia: monitoring and emergency therapy*, Second edition, USA, Saunders Elsevier 2009: 210-242
20. Machin KL. Avian analgesia, *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 2005; 14(4): 236–242
21. Clark L. Monitoring the anaesthetised patient in: Welsh L. Editor. *Anaesthesia for veterinary nurses*, Second edition, Blackwell Publishing Ltd, UK, 2009: p233-265
22. Erol M. Köpeklerde Laparotomi ve osteotomi operasyonları sonrası oluşan postoperatif ağrı ve tedavisinin deneysel olarak araştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya 2008: 3-14
23. Zarucco L, Driessen B, Scandella M, Cozzi F, Cantile C. Sensory nerve conduction and nociception in the equine lower forelimb during perineural bupivacaine infusion along the palmar nerves. *Can J Vet Res* 2010;74: 305-313
24. Kavalcı LK, zofluran anestezisi altındaki köpeklerde EKG bulguları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2006: 8-25

25. Tursun G. Köpeklerde halotan ve desfluran anestezisinin EKG üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2006: 5-25
26. Strachan F. Large animal anesthesia in, Anaesthesia for veterinary nurses, Second edition, , Blackwell Publishing Ltd, UK 2009: p372-388
27. Koç B. Veteriner cerrahide premedikasyon. Veteriner Cerrahi Dergisi 1995; 1(2): 37-63
28. Arıcan M, Esin E, Erol H. Atlarda medetomidine-isoflurona ve medetomidine-sevofluran anestezisi kombinasyonlarının klinik ve kardiyovasküler yönünden karşılaştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya 2009: 1-30
29. Hall LW, Clarke KW, Trim CM, Veterinary Anaesthesia, 10th edition, W.B. Saunders, England, 2000: 247-315
30. Short EC. Principles and practice of veterinary anaesthesia. Williams and Wilkins. Baltimore, 1987: 322-330
31. Greene A. Veterinary anesthesia and pain management secrets, Hanley & Belfus Inc 2002: 369
32. Kılıçalp D. Aslan L. Kanter M. Bronz hindilerde ekg ve bazı kan parametreleri. YYÜ Vet Fak Derg 2004; 15(1-2): 87-90
33. Gökhan N. Atlarda Alfa-2 adrenoreseptör agonistlerin bazı biyokimyasal parametreler üzerindeki etkileri. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2008; 14(1): 109-116
34. Uzun M, Onder F, Atalan G ve ark. Effects of xylazine, medetomidine, detomidine, and diazepam on sedation, heart and respiratory rates, and cloacal temperature in rock partridges (*Alectoris Graeca*), Journal of Zoo and Wildlife Medicine 2006; 37(2): 135-140
35. Uzun M, Yıldız S, Atalan G, Kaya M, Sulu N. Effects of Medetomidine-Ketamine Combination anaesthesia on Electrocardiographic findings, Body temperature and heart and Respiratory rates in Domestic Pigeons. J Vet Anim Sci 2003; 27: 377-382
36. Kamiloğlu A, Atalan G, Kamiloğlu NN. Comparison of intraosseous and intramuscular drug administration for induction of anaesthesia in domestic pigeons. Research in Veterinary Science 2008; 58: 171-175

37. Curro T.G. Anesthesia of Pet Birds, *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1998; 7(1): 10-21
38. Bahar M. ntravenöz anestezi ajanlarda bakteriyel etkinlik. Tıpta Uzmanlık Tezi Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne 2009: 3-22
39. Çetinaslan M. Köpeklerde medetomidin-ketamin-atipamezol anestezisinin hematolojik ve biyokimyasal parametre olan etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri 2008: 4-20
40. Levionnois OL, Menge M, Thormann W, Mevissen M, Spadavecchia C. Effect of ketamine on the limb withdrawal reflex evoked by transcutaneous electrical stimulation in ponies anaesthetised with isoflurane. *The Veterinary Journal* 2010; 186(3): 304-311
41. Atalan G, Uzun M, Demirkan I, Yıldız S, Cenesiz M. Effects of Medetomidine-Butorphanol-Ketamin Anaesthesia and Atipamezole on Heart and Respiratory Rate and Cloacal Temperature of Domestic Pigeons. *J Vet Med A* 2002; 49: 281-285
42. Albayrak H. Köpeklerde halotan ve desfluran anestezisinin göz içi basıncı üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa 2006: 5-10
43. Morcillo SV, Benito J, Sanchez RG, Jurado OM, Segura IG. Comparison of isoflurane and alfaxalone(alfaxan) for the induction of anesthesia in flamingos (*phoenicopterus roseus*) undergoing orthopedic surgery *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 2014; 45(2): 361-366
44. Ludders JW. Respiratory Physiology of Birds, Considerations for Anesthetic Management. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1998; 7(1): 3-9
45. Hawkins MG. The Use of Analgesics in Birds, Reptiles, and Small Exotic Mammals *Journal of Exotic Pet Medicine* 2006; 15(3): 177-192
46. Chan FT, Chang GR, Wang HC and Hsu TH. Anesthesia with Isoflurane and Sevoflurane in the Crested Serpent Eagle(*Spilornis cheela hoyi*): Minimum Anesthetic Concentration, Physiological Effects, Hematocrit, Plasma Chemistry and Behavioral Effects. *Japanese Society of Vet Sci* 2013: 1591-1600
47. Naganobu K, Fujisawa Y, Ohde H, et al. Determination of the minimum anesthetic concentration and cardiovascular dose response for sevoflurane in chickens during controlled ventilation. *Vet surg* 2000; 29(1): 102-105

48. Zeelend YRA, Cardona T, Schoemaker NJ. Maintenance of core body temperature in anaesthetised pigeons (*Columba livia domestica*): A comparison of two thermal devices. *J Vet Med A* 2012; 194: 429–432
49. Nilson PC, Teramitsu I, White SA. Caudal thoracic air sac cannulation in zebra finches for isoflurane anesthesia. *Journal of Neuroscience Methods* 2005; 143: 107–115
50. Bedford PGC. *Small Animal Anaesthesia*. W.B. Saunders London 1991: 238
51. Dugdale A. *Veterinary anaesthesia principles to practice*, First edition, Blackwell Publishing Ltd, UK, 2010: 68-304
52. Emre B, Sulu N, Bağcı C, Çınar A. Denizli Horozlarında Elektrokardiyogram. *AÜ Vet Fak Derg* 1993; 40(4): 543-551
53. Degernes L. *Anesthesia for Companion Birds*, North Carolina State University October 2008: 1-11
54. Thurman JC, Tranquili WS, Grimm KA. *Lump and Jones veterinary anaesthesia and analgesia third edition*. Williams and Wilkins. Baltimore 1996: 1-112
55. Çınar A, Bağcı C, Belge F, Uzun M. The Electrocardiogram of the Pekin Duck. *Avian Dis* 1996; 40: 919-923
56. Turgut K. *Veteriner klinik laboratuvar tehis, Bahçıvanlar Basım, Konya, 2000: 920*
57. Apaydın N. Köpeklerde isoflorane ve sevoflorane anestezisinin hemodinamik ve biyokimyasal parametrelere olan etkilerinin karşılaştırılması. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2002: 5-20
58. Mama K. Anesthetic management of foals, *Proceedings of the North American Veterinary Conference Orlando, Florida 2006; 20: 150-153*
59. Hayat A. Köpeklerde halotan ve sevofloranın bazı klinik, hematolojik, biyokimyasal değerler ile kardiovasküler sistem üzerine etkilerinin karşılaştırılması, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ 2001: 1-20
60. Arosalo BM, Raekallio M, Rajamaki M, et al. Detecting early kidney damage in horses with colic by measuring matrix metalloproteinase-9 and -2, other enzymes, urinary glucose and total proteins, *Acta Vet Scand* 2007; 49(4): 1-6

61. Christensen J, Fosse R.T, Halvorsen OJ, Moril I. Comparison of various anaesthetic regimens in the domestic fowl. *Am J Vet Res* 1987; 48(11): 1649-1657
62. Miller W, Buttrick M. Current anaesthesia recommendations for companion birds. *Iowa State Veterinarian* 1999; 61(2): 67-75
63. Mohammed FK, Al-Badrany MS, Al-Hasan AM. Detomidine ketamine anaesthesia in chickens. *Vet Rec* 1993: 133-152
64. Forbes NA. Avian anaesthesia. *Vet Quart* 1998; 20(1): 65-66
65. Machin KL, Caulkett NA. Cardiopulmonary effects of propofol and a medetomidine-midazolam-ketamine combination in mallard ducks. *J Vet Anm Res* 1998; 59(5): 698-602
66. Özer K, Perk C, Düzgün O, Türkmen G, Özer S. Güvercinlerde izoflorane ile inhalasyon anestezi. *stanbül Üniversitesi Vet Fak Derg* 1997; 23(2): 491-501
67. Hodgson DS. The case for nonbreathing circuits for very small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1992; 22(2): 397-399
68. Chan FT, Chang GR, Wang HC, Hsu TH. Anesthesia with Isoflurane and Sevoflurane in the Crested Serpent Eagle (*Spilornis cheela hoyi*): Minimum Anesthetic Concentration, Physiological Effects, Hematocrit, Plasma Chemistry and Behavioral Effects, *J Vet Med Sci* 2013; 75(12): 1591–1600
69. Mousa YJ. Anaesthetic properties of ketamine in chicks stressed with hydrogen peroxide, *Veterinari Medicina* 2014; 8: 369–375
70. Espino L, Suarez ML, Lopez-Beceiro A, Santamarina G. Electrocardiogram Reference Values For The Buzzard In Spain, *Journal of Wildlife Diseases* 2001; 37(4): 680-685
71. Nap AM, Lumeij JT, Stokhof AA. Electrocardiogram of the African grey (*Psittacus erithacus*) and amazon (*Amazon spp.*) parrot. *Avian Pathology* 1992; 21: 45–53

ÖZGEÇM

12.01.1987 yılında Adıyamanda do dum. İlk ve orta öğrenimimi Adıyaman da tamamladıktan sonra 2006 yılında yapılan ÖSS sınavında başarılı olup Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesine yerle tim. 2011 yılında Veteriner Fakültesinden Veteriner Hekim olarak mezun oldum. 2013 yılında Adıyaman Tut lçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlü ünde Veteriner Hekim olarak göreve ba ladım. 2013 yılı Nisan ayında vatani görevimi yapmak üzere yedek subay olarak Uluda Kı E itim Merkezi Komutanlı nda askerli imi tamamlayıp eski görevime döndüm.

2014 yılı Eylül ayında Erciyes Üniversitesi Sa lık Bilimler Enstitüsünde Veteriner Cerrahi Anabilim Dalında Master yapmaya ba ladım.

VET. HEK. YILDIRIM ÇEL K