

## LABORATUVAR HAYVANLARININ ANESTEZİSİ

### “Anaesthesia of Laboratory Animals”

Yasemin GÜREL \*

Ali BİLGİLİ\*\*

Kabul Tarihi: 24.08.2001

#### ÖZET

Bu derlemede, laboratuvar araştırmaları için en fazla kullanılmakta olan hayvan türlerinden özellikle tavşan, kobay, rat, hamster ve fare'nin anestezisi hakkında ayrıntılı bilgi verilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Tavşan, kobay, rat, fare, hamster, anestezi

#### SUMMARY

In this article detailed information will be given about the anaesthesia of rabbit, quineapig, rat, hamster and mouse which are most commonly used in laboratory researches.

**Key words:** Rabbit, quinea pigs, rat, mouse, hamster, anaesthesia

#### GİRİŞ

Veteriner pratikteki uygulamalar tahmin edilebileceğinden daha yüksek oranda sedasyon ve analjezinin değişik formlarına gereksinim göstermektedirler (9).

Laboratuvar hayvanlarına uygulanan anestezide yeterli ekipman, deneyim ve bilgi gereklidir. Bunlardan bir veya bir kaçının eksikliği ölüme yol açabilir. Evcil hayvanlarda kullanılan anestezi ile ilgili prensipler doğrudan laboratuvar hayvanlarına da uygulanabilir. Ancak bir çok laboratuvar hayvanı anestezide depresyona girebilir. Laboratuvar hayvanlarında parenteral anesteziklerin etkisi daha azdır. Bunların metabolizmalarının hızlı olması vücuttan da hızlı atılmalarına neden olmaktadır. İnhalasyon anestezisinde anesteziye giriş ve anesteziden uyanış şekillenmektedir. Küçük hayvanlardaki glikojen kaynakları sınırlıdır ve hipoglisemi hızla ortaya çıkabilir, bununla birlikte hipotermi de görülebilir (5).

#### Anestezi öncesi hazırlık

Anesteziye başlanmadan önce laboratuvar hayvanı hakkında bilgi alınmalıdır.

Bazı laboratuvar hayvanlarının ilaç uygulanması yapılmadan, tutulabilmeleri ve araştırmada kullanılabilmeleri mümkün olmayabilir. Tavşan ve kemiriciler yeni bir çevreyle karşılaştıkları zaman solunumları hızlanır. Bunun için korkak ve tedirgin hayvanlar anesteziden önce sessiz ve sakin bir yere konulmalıdır (5). Anesteziden önce laboratuvar hayvanlarında total protein, kanda üre, nitrojen ve glikoz seviyeleri ölçülmelidir, ayrıca anestezik madde verilmeden önce tam olarak canlı ağırlığın bilinmesi çok önemlidir(5). Küçük laboratuvar hayvanlarında bazal metabolik hız büyük olanlardan daha fazladır. Bu nedenle büyük laboratuvar hayvanlarına oranla daha fazla anestezik maddeye ihtiyaç duyarlar (12,13). Ortam ısısının artması veya düşmesi anesteziklerin etkisini değiştirir. Ameliyatı takiben laboratuvar hayvanının alındığı ayılma odası soğuk olmamalıdır. Ortam ısısı ayılma süresini, solunumu ve diğer fonksiyonları da etkiler (11). Tablo 1'de yetişkin laboratuvar hayvanları ile ilgili fizyolojik değerler verilmiştir.

\* Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Hormon Analiz Laboratuvarı, Etilik/ANKARA

\*\* A.Ü. Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji A.B.Dalı, Dışkapı / ANKARA

**Tablo 1. Bazı laboratuvar hayvanlarının anestezisi ile bağlantılı ortalama fizyolojik değerleri**

	<b>Kobay</b>	<b>Tavşan</b>	<b>Rat</b>
<b>Solunum hızı(solunum/dk)</b>	120	50	90
<b>Nabız (vuruş/dk)</b>	155	220	350
<b>Vücut sıcaklığı(°C)</b>	38	38	38
<b>Ağırlık (kg)</b>	0.5	3	0.2

Not: Yetmiş hayvanlar için ortalama değerler verilmiştir. Nabız sayısı ve solunum oranı hayvanın hareketlerine ve bireye göre en az %50 değişebilir. Kaynak. (11)

### **Laboratuvar hayvanlarının anestezisinde dikkat edilecek hususlar**

Anestezik maddenin güvenli bir şekilde verilmesi çok önemlidir. Laboratuvar hayvanlarının anestezisi, anestezik maddeye karşı cevabına dikkat edilerek strese sokulmadan ve hızlı şekilde yapılmalıdır. Aksi halde özellikle tavşanlarda anesteziyeye giriş sırasında sık sık kusma görülebilir. Laboratuvar hayvanlarında ısı kaybı anestezinin başarısını etkiler. Çünkü fare ve rat gibi kemiricilerin kulak, kuyruk ve ayak kısımlarından ısı kaybı hızlı bir şekilde olur. Tavşanlarda ise ısı kaybı kulak uçlarından oluşur. Böylece genel anestezisi altındaki hayvanlarda vücut ısısının çabuk düşmesine bağlı olarak hayvan masada ölebilir. Tür, birey, kilo, genetik yapı, günün değişik zamanları, yemin bileşimi, vücut yağının oranı, sağlık, solunum oranı, metabolizma hızı anestezik maddenin cevabını değiştirebilir. Sıvı kaybı önemlidir. Damar içi (Dİ) yolla sıvı-elektrolit desteği amacıyla verilen sıvılar tavşanlar haricinde genellikle kullanılmaz. Sıvının ısıyı yeterli seviyeye getirilip az miktarlarda derialtı (DA) ve periton içi (Pİ) steril olarak verilir. Enjektabl anesteziklerle yapılan anestezide sıvı desteği yapılır. Çünkü anestezik madde idrar atılımını ve metabolizmayı hızlandırır. Bazı enjektabl anestezik maddeler kas içi (Kİ) yolla verildiğinde enjeksiyon yerinde doku nekrozlarına ve ağrıya neden olurlar (ketamin gibi). Bu nedenle bu tür ilaçların rat, fare, hamster gibi hayvanlara Pİ verilmesi

uygundur. Ayrıca anestezik madde Pİ ve DA yolla verilirken vücudun bir yerine değil, birkaç yerine enjekte edilmesi uygundur (12).

### **Premedikasyonda kullanılan maddeler**

**Parasempatolitikler:** Atropinglikopirrol at solunum sekresyonlarını, salyayı ve vagal kardiyak etkileri azaltır. Glikopirrolat atropinden daha çok tercih edilir. Tükürük salgısını önleyici madde olarak ve kalple ilgili durumlarda da atropin daha çok tercih edilir. Tavşanlardaki değişken atropin cevabı atropinaz miktarı ile ilgilidir. Etkisi uzun süreli olduğu için uzun süre kullanılmazlar (5).

**Benzodiazepinler (diazepam, midozolam, zolezepam):** Benzodiazepinler, sedasyon ve endişe durumunun azalması ile kas gevşemesinin oluşması için disosiyatiflerle kullanılabilen anesteziklerdendir. Antikonvülanlar, amnezi oluşmasına etki ederler ve ağrıda kullanılmazlar (5).

**Fenotiazinler (asepromazin, klorpromazin) :** Trankilizan etkilidirler. Etkisi uzun süreli olduğu için fazla tercih edilmezler. Asepromazin kedi ve tavşanlarda 0.1 mg/kg dozunda DA ve Kİ verilir (5).

**Butirofenoller (azaperon, droperidol, haloperidol):** Fenotiazin'lerle etkileri benzerdir. Fakat kalp- damar sistemindeki etkileri daha azdır.

**$\alpha$ -2 Adrenoreseptör agonistleri (ksilazin, detomidin) :** Kalp ve solunum sistemi üzerine etkileri doz, tür ve diğer etkenlere göre değişir.

**Enjektabl anestezi:** Kısa süreli anesteziye hayvanın tutulması veya inhalasyon anesteziyi devam ettirmede bir başlangıç olarak enjektabl anestezi kullanımı tavsiye edilir. Uzun süreli ve ağırlı uygulamalarda enjektabl anestezi kullanılmamasından sakınılmalıdır. Eğer gerekli ise laboratuvar hayvanına oksijen ve havalandırma sağlanmalıdır (5).

#### **Laboratuvar hayvanlarında enjeksiyon yerleri**

**Damar içi uygulama:** Birçok laboratuvar hayvanında sefalik, jugular, sefeneous venler olaylıkla bulunur. Kulak venine enjeksiyon yapmak kobay ve tavşanlarda kolaydır. Tavşanlarda auricula veni periferalde, arter veni de merkezdedir. Epinefrin içeren solüsyonlar arteriyel daralma ve nekroz yaparlar. Benzer şekilde Dİ uygulamalarda ketamin ve yüksek pH'lı anestetik maddeler de ağırı ve çırpınmalara neden olurlar (5,19).

Damar içi anestetik maddelerin geniş uygulama alanları olmasına rağmen, laboratuvar hayvanlarının vücutlarının küçük olması, damarlarının zor bulunması, hayvanların huysuzluk yapmasından dolayı fazla tercih edilmezler. Küçük hayvanlarda Dİ uygulamalarda anestetik maddenin sulandırılıp verilmesi daha uygundur (4). Damar içi olarak barbitüratlar (methoheksital, tiyamilal, tiyopental, pentobarbital), propofol, hem Dİ, hem de Kİ olarak ketamin, tiyopental de kullanılan anestetiklerdendir (8,12).

**Kas içi uygulamalar:** Memeli laboratuvar hayvanlarında kas içi uygulamalar triceps, paralumbar ve guadriceps femoris kasına yapılır (5).

**Periton içi uygulama:** İrritan olmayan ilaçlar Pİ verilir (5).

**İnhalasyon Anestezi:** Parenteral anesteziye göre daha kolay anesteziye girilmesi, daha kolay kontrol edilebilmesi ve dönüşümlü olmasından dolayı laboratuvar

hayvanlarında tercih edilmektedir. İnhalasyon anesteziinde eter, metoksifluran, halotan, isofluran, nitröz oksit vb. kullanılmaktadır (5,19).

#### **Tavşanlarda Genel Anestezi**

Son yirmi yıl içerisinde, tavşanlar diğer pet hayvanları gibi evde bakılan hayvanlar arasına girmiştir. Tavşanların diş problemleri, yara sağaltımı, kısırlaştırma ve kastrasyon gibi birçok ameliyatta genel anesteziye alınması gereklidir.

Tavşanları güvenli ve etkili bir anesteziye almak zordur. Çünkü anesteziye giriş sırasında kolayca strese girebilirler, kalp ve solunum fonksiyonları ile ilgili bozukluklar meydana gelebilir(1). Tavşanlarda ameliyatlardan bir saat öncesine kadar gıda kısıtlanmasına gerek yoktur. Tavşanların sindirim metabolizması yüksek ve anesteziye kusma riski azdır. Aksine aç bırakılan hayvanlarda hipoglisemi ve asit-baz dzensizliği görülür (1,2).

Premedikasyon diğer türlerde olduğu gibi korku ve eksitasyonu azaltmak için yapılmaktadır. Tükürük salgısını azaltmak ve bradikardiyi önlemek için, diğer küçük hayvanlarda kullanılan atropin sülfat dozu yeterli değildir. Çünkü tavşanlarda yüksek düzeyde atropinaz enzimi vardır (2).

#### **Uçucu-sıvı anestetiklerin kullanılması**

**Metoksifluran:** Tavşanlar için en iyi uçucu anestetik olup, iritan olmaması nedeniyle uzun süreli anesteziilerde güvenle kullanılabilir. Premedikasyon yapılmadan anesteziye girişte metoksifluran kullanılması hayvanlarda strese yol açabilir. Uygun bir premedikasyon sonrası (fentanil/droperidol veya ketamin) metoksifluran ile anesteziye giriş ve anesteziinin sürdürülmesi sağlanabilir (4).

**Halotan:** Anesteziinin sürdürülmesinde kullanılabilen diğer bir uçucu-sıvı anestetiktir. Ancak metoksifluran kadar etkili değildir.

**Eter:** Tavşanlar için uygun bir anestetik madde değildir. Tavşanlarda larinkste spazm

oluşturur. Uçucu-sıvı anestezikler, ya maske uygulamak suretiyle, ya da entübasyonu takiben anestezisi cihazı ile hayvanlara koklatılır (10).

#### Enjektabl anestezikler

##### Fentanil-droperidol: Anesteziye

Fentanil-droperidol'den 0.2-0.3 ml/kg Kİ uygulaması diazepam veya diğer premedikasyon amacıyla kullanılan maddeler ile desteklenerek 20-40 dk iyi bir kas gevşemesi oluşturan cerrahi anestezisi sağlar.

**Ksilazin-ketamin** : Ksilazin 5mg/kg Kİ ile ketamin 35 mg/kg Kİ tek bir enjeksiyon ile

**Tablo2. Tavşanlarda enjektabl anestezik maddelerin etkileri ve dozları.**

Anestezik madde	Doz, veriliş şekli	Etkileri
Tiyopental	30-50 mg/kg (yavaş Dİ)	5-10 dk içinde entübasyona müsaade eder.
Tiyamilal	30-40mg/kg (yavaş Dİ)	Orta derecede analjezi, geçici solunumun durması, aşırı salivasyon oluşabilir.
Ketamin	10-20mg/kg Dİ, 20-50mg/kg DA	Doza bağımlı olarak solunum depresyonu oluşur. Taşikardi ve tansiyon düşmesi, aşırı tükürük salgısı oluşabilir.
Ketamin/asepromazin	22-44 mg/kg Kİ	
Propofol	8-12 mg/kg Dİ 5 dk içinde entübasyona müsaade eder	Doza ve enjeksiyon hızına bağlı solunum depresyonu meydana gelebilir. Anesteziye giriş ve uyanmada eksitasyon oluşabilir
Diazepam	2 mg/ kg Dİ, 4-10mg/kg Kİ	İyi bir sedasyon ve kas gevşemesi sağlar, analjezi oluşmaz.
Asepromazin	0.5-2mg/kg DA, Kİ	Orta derecede sedasyon, oluşur, transkilizasyon, analjezi oluşmaz.
Klorpromazin	20-25 mg/kg DA, Kİ	
Morfin	2-5 mg/kg Kİ/ DA	Sedasyon, analjezi doza bağlı, solunum sisteminde depresyon oluşabilir.
Meperidin	10 mg/kg / DA	
Butorfenol	0.1-0.5 mg/ kg Kİ / Dİ	
Fentanil / droperidol	0.2-0.3 ml/ kg Kİ	İyi bir analjezi, bradikardi oluşabilir. Enjeksiyon bölgesinde ağrı görülebilir.

**Kaynak : (1,2,6,16)**

#### Kobayların Anestezisi

Kobayların elle tutulması kolay olmasına rağmen iyi bir anestezisi oluşturmak oldukça zordur. Anesteziklerin uygulanmasında çeşitli güçlüklerle karşılaşılır. Görülebilir damarlar esnek ve punksiyonu zordur. Bundan dolayı enjeksiyonlar Kİ, DA veya Pİ yolla yapılır. Özellikle Kİ uygulama

uygulanabilir. Bu kombinasyon 30 dk cerrahi anestezisi sağlar (7).

**Alfaksolon( saffan):** Alfaksolon'un 6.9 mg/kg Dİ uygulanması, yüzeysel bir cerrahi anestezisi sağlar. Fakat aniden solunum durması ve kalp krizi oluşabileceğinden dikkatli davranmalıdır(7).

**Propofol:** Propofol'un 10 mg/kg dozda Dİ uygulandığında yüzeysel bir cerrahi anestezisi oluşturur. Fakat doz arttırılırsa solunum durabilir(3).

Tavşanlarla ilgili anestezik maddelerin etkileri ve dozları Tablo 2'de verilmiştir.

M.quadriceps veya M gastrocinemius'tan yapılır (8).

**Premedikasyon:** Anesteziden önce kobaylara fentanil/ droperidol' den 1 mg/kg Kİ verilir. Ketamin çok iyi analjezi sağlamaz. Fakat 25-100 mg/kg kullanılması uygundur. Alfaksolon/ alfadolon'da derin bir sedasyon sağlar, fakat bu anestezik maddeden de her bir

kobay için 40 mg/kg kullanılması gereklidir. Bunların haricinde diazepam'dan 5 mg/kg Pİ klorpromazin'den de 20 mg/kg DA uygulanması yeterlidir (5,8). Anestezik madde yapılmadan önce 0.04-0.3 mg/kg dozunda atropin DA uygulanır.

#### Enjektabl anestezik maddeler:

Laboratuvar hayvanlarında Dİ uygulama zor olacağından Kİ, DA, Pİ enjeksiyon yöntemleri kullanılacağı için güvenlik sınırı geniş olan anesteziklerin kullanılması gereklidir. İlaçların uygun dozda verilmesi için, kobaylar tartılır. Doz tam olarak verilmelidir. Eğer hayvan zayıfsa doz azaltılmalıdır. Fentanil/fluanison 1 mg/kg Kİ ve 2.5 mg/kg diazepam 45 dk süren bir anestezi sağlar. Anestezi sırasında solunum depresyonuna ve asidoza dikkat edilmelidir. Özellikle Pİ olarak pentobarbital 25 mg/kg verildiğinde iyi bir sedasyon sağlar, metoksifluranla birlikte anestezi derinleşir (5). Ketamin Kİ yolla 40 mg/kg, ksilazin ise Kİ yolla 5 mg/kg kullanılırsa derin bir anestezi sağlanır. Bu kombinasyona özellikle büyük cerrahi ameliyatlarda başvurulur (13).

**Uçucu-sıvı anestezikler:** Kobaylar için en uygun anesteziklerden biri metoksiflurandır. Halotan da metoksifluran kadar kobaylar için uygundur. Fakat güvenlik eşiği metoksiflurandan daha azdır. Özellikle doz aşımına dikkat edilmelidir (%1.5).

Eter, kobaylarda solunum yollarında irritasyona, bronşiyal yollarda sekresyona yol açtığından uygun değildir. Çünkü aşırı sekresyon solunum yolunun tıkanmasına yol açar, hatta kullanım sırasında bronkospazm oluşabilir (8).

**Spinal anestezi:** Mepivakain klorid'in kullanımı Thomasson tarafından ilk kez tanımlanmıştır (6). Metod, güvenli, ucuz ve hızlıdır. Karın bölgesi ameliyatlarında iyi bir kas gevşemesi oluşturur. Özellikle sezaryende başarı ile kullanılmaktadır (16). Ağrının giderilmesi amacıyla Flecknell (1984), 10 mg/kg morfin, ve 20 mg/kg meperidin (20 mg/kg) dozlarını önermektedir. Bu ilaçlar belirtilen dozlarda DA ve Kİ olarak 2-3 saat aralıklarla uygulanır (6,16,17). Kobaylarla ilgili anestezik maddeler ve dozları Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo.3 Kobaylar için önerilen anestezik maddeler ve dozları.**

ENJEKTABL ANESTEZİKLER				
Anestezik madde	Kİ	Pİ	Dİ	AĞIZDAN(A) ve DA
Ketamin	22-44 mg/kg	–	–	–
Ketamin/ksilazin	44/5 mg/kg	–	–	–
Ketamin/asepromazin	–	önerilmiyor	–	–
Droperidol/fentanil	0.44-0.88 mg/kg	–	–	–
Pentobarbital	–	15-30 mg/kg	30 mg/kg	50 A mg/kg
Pentobarbital/meperidin	2.0 mg/kg	30 mg/kg	–	–
Pentobarbital/diazepam	20/8 mg/kg	–	–	–
Tiyopental	–	55 mg/kg	20 mg/kg	–
Kloralhidrat	–	300-400 mg/kg	–	–
Daha az kullanılan anestezik maddeler				
Etomidat	–	–	0.14 mg/kg	–
Etomidat/karfentanil	20-25mg/kg etomidat 4-5µg/kg (Karfentanil)	–	–	–
Alfaksolon/alfadolon	–	–	16-20 mg/kg	–
Fentanil-fluanison/midazolam	–	8.0 ml /kg	–	–
Fentanil-fluanison/diazepam	1.0 ml /kg	2.5 mg/kg (diazepam)	–	–

Kaynak: (15,16)

**Laboratuvar Ratının Anestezisi**

Ratlarda uzun süreli inhalasyon anestezisi %0.5-1'lik oksijenli metoksifluran'la yapılır. Endotrakeal tüp veya maske ile verilebilir. Anestezi öncesinde 0.05 mg/kg atropin uygulanarak bronşiyal sekresyon

azaltılır (8). Hipotermiden kaçınılmalıdır. Uzun süreli anestezi sırasında hipotermimin önlenmesi için odaya elektrikli ısıtıcı koymalı ve hayvanın vücut sıcaklığı rektal olarak ölçülmelidir (12). Ratlar için kullanılan anestezipler Tablo 4' de gösterilmiştir.

**Tablo 4. Ratlar için kullanılabilen anestezipler.**

İsim	Doz	Kullanım şekli	Cerrahi anestezi için süresi (saat)	En uzun anestezi süresi (saat)
<b>İnhalasyon anestezipler</b>				
Halotan	% 3-0.5 hava ile etkili			12
Eter				1
<b>Enjektabl anestezipler</b>				
Fentanil-fluanison	0.2-0.3ml/kg	Kİ- Pİ	1	12
Fentanil-Droperidol	0.2-0.3 ml/kg	Kİ-Pİ	1	12
Diazepam	2.5-5 mg/kg	Kİ-Pİ Pİ	Premedikasyon	-
Pentobarbital-Na	20-50 mg/kg	Pİ	0.5-1.0	10
Tribromethanol	1.0 ml/kg	Pİ	1	12
Ketamin	44 mg/kg 75 mg/kg	Kİ Pİ	-	-

Kaynak: (10,12)

**Laboratuvar Faresi**

Laboratuvar faresine Dİ enjeksiyon uygulamasının zorluğu nedeniyle Kİ, DA, Pİ gibi yöntemlerle enjeksiyon yapılabilmektedir. Bu yollarla yapılan anesteziplerin etkisi yavaş başlar ve tam bir etki oluşması zordur. Bu

nedenle güvenlik sınırı geniş ilaçların kullanılması tercih edilmelidir (8). Farelerde Dİ uygulaması kuyruk veni, sublingual, subklavian venden yapılır (14). Laboratuvar fareleri ile ilgili anestezipler dozlar ve verilmiş şekilleri Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Farelerde kullanılan anesteziklerin dozları, veriliş şekilleri ve yorumlar.

Anestezik madde	Doz	Veriliş şekli	Yorum ve kaynak
<b>Analjezikler, sedatifler ve transkilizanlar</b>			
Metoksifluran	-	İnhalasyon	Uzun süreli indüksiyon, halotandan daha emniyetli
Nitröz oksit	-	İnhalasyon	%80 N <sub>2</sub> O ve %20 O <sub>2</sub> kısa süre için, %0.05-1.5 halotanla eşit miktarda N <sub>2</sub> O ve O <sub>2</sub> 'de uzun süreli kullanımlarda
<b>Enjektabl anestezikler</b>			
Kloral hidrat	400 mg/kg	Pİ	1-2 saat uzun sedasyon, az analjezi, anestezik dozda hipotansiyon, solunum depresyonu
Droperidol ve fentanil	0,005 ml/g (%10' luk sol.) (Innovar Vet.)	Kİ	Fare seslere cevap verebilir.
Ketamin	44-300 mg/kg 100 mg/kg 50 mg/kg	Kİ Pİ Dİ	Literatürlerde sonuçlar değişken
Ketamin ve promazin	100 mg/kg( Ketaset plus )	Kİ	(14)
Ketamin ve ksilazin	Her biri 50 mg/kg	Kİ	(14)
Pentobarbital sodyum	40-85 mg/kg	Pİ	Karışım solüsyonları taze hazırlanır. Solunum ve vazomotor depresyonuna neden olabilir.
Tribromethanol	160 mg/kg	Pİ	15-20 dk cerrahi anestezi, düşük kan basıncı ve solunumda artış
Ketamin ve metedomidin	60-75 mg/kg 0.25-0.5 mg/kg	Pİ DA	(18)
Tiletamin ve zolazepam (Telazol)	20-40 mg/kg 20 mg/kg	Pİ Kİ	(18)
<b>Lokal anestezikler</b>			
Lignokain hidroklorid	0.05 mg/kg %2' lik sol.(1mg/fare)	İnfiltrasyon	(14)
Prokain hidroklorid	1 mg/kg fare	İnfiltrasyon	5 mg/kg fare ,%50 Ölümler
Alfaksolon-alfadolon Altesin	60-90 mg/kg 14 mg/kg	Pİ Dİ	-
Alfa-kloraloz	114 mg/kg	Pİ	-

Kaynak: (4,14,18)

**Hamster**

Genellikle Pİ enjeksiyon göbek kordonu kalıntısı yanından gerçekleştirilir. Sedasyon uygulananlarda Dİ enjeksiyon V.sephalica'dan gerçekleştirilir. Hamsterlerin solunum sayısı dk' da 40-60 arasındır. Bu nedenle hamsterlerde

derin anestezinin oluşup oluşmadığının izlenmesi bir forseps ile abdominal derinin kısılması ile kas tonu, onu takip ederek pedal refleksin kontrolü ile olur (8,12). Hamsterlerle ilgili anestezi maddeleri ve dozları Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6. Hamsterler için önerilen anestezi maddeleri ve dozları**

Anestezi maddeleri	Enjektabl anestezi maddeleri			
	Kİ	Pİ	Dİ	A/DA
Ketamin	100mg/kg	200 mg/kg	—	—
Ketamin /Ksilazin		50-200/10 mg/kg	—	—
Pentobarbital		50-90 mg/kg	—	—
Methohexital/diazepam (7.5 mg/ml içeren methohexital+1.25 mg/ml diazepam karışımından)		4 ml/kg	—	—
Kloral hidrat		270-360mg/kg	—	—
Droperidol/fentanil	Hamsterler için önerilmiyor. Çünkü istenmeyen MSS uyarılarına neden olur(10).			
Daha az kullanılan anestezi maddeleri				
İnaktin		200mg/kg		
Fentanil- fluanison/diazepam	1 ml/kg	5mg/kg (diazepam)		
Fentanil- fluanison/midazolam		4 ml/kg		

Kaynak:(17)



Tablo 7. Bazı laboratuvar hayvanlarındaki anestezi maddeleri ve dozları.

	Fare	Rat	Hamster	Kobay	Tavşan
<b>Premedikasyon (Antikolinergikler)</b>					
Atropin	0.05 mg/kg DA	0.05 mg/kg DA	0.05 mg/kg DA	0.05mg/kg DA	—
Glikopirrolat	—	—	—	—	0.1 mg/kg DA
<b>Premedikasyon/ sedatifler</b>					
Diazepam	5 mg/kg Pİ	2.5 mg/kg Pİ	2.5 mg/kg Pİ	5 mg/kg Pİ	2 mg/kg Dİ
Asepromazin	2.5 mg/kg DA	2.5 mg/kg DA	5 mg/kg DA	2.5 mg/kg DA	1 mg /kg DA
Sedatif (fentanil/fluanison)	0.3 mL/kg Pİ/DA	0.4 ml/kg Pİ	0.5 ml/kg Pİ	1 ml/kg Pİ	0.5 ml/kg Kİ
Ksilazin	10 mg/kg DA	10mg/kg DA	10 mg/kg DA	5 mg/kg Pİ	5 mg /kg Kİ
Medetomidin	—	0.5mg/kg D.A	—	—	—
Alfaksolon/alfadolon	10-15 mg/kg Dİ	10-12 mg/kg Dİ	—	—	6-9 mg/kg Dİ
Propofol	26 mg/kg Dİ	10 mg/kg Dİ	—	—	10 mg/kg Dİ
Tiyopental (20-25 dk)	30-40 mg/kg Dİ	30-40 mg/kg Dİ	—	—	30-40 mg/kg Dİ
Methoheksiton	10 mg/kg Dİ	7-10 mg/kg Dİ	—	—	10 mg/kg Dİ
<b>Anestezi(orta süreli, 20-60 dk)</b>					
Hipnorm/midozalam (1bölüm Hipnorm, 1 bölüm Midozalam ve enjeksiyon için 2 bölüm su)	4 ml/kg Pİ	2 ml/kg Pİ	6 ml/kg Pİ	2 ml/kg Pİ	0.3 ml/kg Kİ, 2 mg/kg Pİ veya Dİ midozolam)
Fentanil/etomidat	0.08mg/kg Pİ 18 mg/kg Pİ	—	—	—	0.03 mg/kg Kİ, 2 mg/kg Dİ
Fentanil/metomidat	0.08mg/kg Pİ 60 mg/kg Pİ	—	0.05 mg/kg Pİ 50 mg/kg Pİ	—	—
Ketamin/ksilazin	100 mg/kg Pİ 10 mg/kg Pİ	90mg/kg, Pİ 10 mg/kg Pİ	200mg/kg Pİ 10 mg/kg Pİ	40 mg/kg Pİ, 5 mg/kg Pİ	35 mg/kg Kİ 5 mg/kg Kİ
Ketamin/medetomidin	75 mg/kg Pİ 1 mg/kg Pİ	75 mg/kg Pİ 0.5 mg/kg Pİ	—	40 mg/kg Pİ 0.5 mg/kg Pİ	25 mg/kg Pİ 0.5 mg/kg Pİ
Pentobarbital	40-60 mg/kg Pİ	40-55 mg/kg Pİ	50 mg/kg Pİ	37 mg/kg Pİ	45 mg/kg Dİ
<b>Anestezi (uzun süreli)</b>					
Kloraloz	—	130 mg/kg Pİ	—	70 mg/kg P.İ	80-100 mg/kg Dİ
Uretan*	—	1-2 g/kg Pİ	1-2 g/kg Pİ	0.5 g/kg Pİ	1g/kg Pİ veya Dİ
<b>Anestezi(uçucu maddeler, kısa/orta/uzun süreli)</b>					
Eter	İndüksiyon yoğunluğu %15-20		asıl yoğunluk %5		
Halotan	İndüksiyon yoğunluğu % 4-5		asıl yoğunluk %1-2		
İzofluran	İndüksiyon yoğunluğu %4		asıl yoğunluk %1.5-3		
Metoksifluran	İndüksiyon yoğunluğu %4		asıl yoğunluk %0.5-1		

\* Uretan karsinojenik olarak bildirilmiştir. Uzun süreli kullanımlarda fare ve ratlarda merkezi sinir sistemi depresyonlarına neden olur (7,19).

**Kaynak: (5)**

## KAYNAKLAR

1. **Adam CE**, (1976). The rabbit. 172-193. In: The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. Fifth edition, Edinburgh. London.
2. **Adam CE**, (1986). The laboratory Rabbit. 415-36. In: The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. Sixth edition., The Bath Press, Avon.
3. **Allen GD, Pringle JK, and Smith DA**, (1998). Exotic Rodents and Rabbits. 616-617. In: Handbook of Veterinary Drugs. Second edition. Lippincott-Raven. Philadelphia. Newyork.
4. **Barnes CD, Eltherington LG**, (1973). Anaesthesia. 10-20. In: Drug Dosage in Laboratory Animals A Handbook. Second edition. Ahorita. University of California Press. Berkeley.
5. **Bertens APMG, Booij LHD, Flecknel PA, and Lagerweij E.**, (1993). Anaesthesia, Analgesia and Euthanasia. 267-299. In: Principles of Lab. Animal Science. First edition. The Netherlands.
6. **Festing M I W**, (1976). The Guinea-pig. 229-248. In: The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. Fifth Edition. Churchill Livingstone Edinburg. London.
7. **Field KJ, Lang CM**, (1988). Hazard of Urethane a Review of the Literature. *Lab Anim* 22:255-262.
8. **Flecknell P A**, (1983). Neurolept Analgesia in the Rabbit. *Lab. Anim.* 17:104-109.
9. **Görgül S**, (1998). Anestezi. 513-546. İçinde: Kedi ve Köpek Hastalıkları. Medisan Yayın Serisi. No: 32. Ankara.
10. **Harknes JE, Wagner JE**, (1995). Anaesthesia. 96-118. The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents. Fourth edition. Media, PA .USA
11. **Hart C B, Flecknel P A**, (1996). Anaesthesia. In: Laboratory Animals and Introduction for Experiments. Second edition, Chichester, Newyork. Brisbane. England.
12. **Heart DJ**, (1993). Principles and Techniques and Analgesia for Exotic Practice. *Veterinary Clinics of North America. Small Anim Pract* 23:1301-1327
13. **Kaya S**, (1997). Genel Anestezikler. İçinde :Veteriner Uygulamalı Farmakoloji. Cilt 1. Medisan Yayın Serisi No:27 1. Baskı .Ankara.
14. **Petter WL**, (1987). The Laboratory Mouse. The Laboratory Rat. 218-229. In: The Ufaw Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. Fifth edition. Churchill, Livingstone, Edinburgh, London.
15. **Silverman J, William VM**, (1993). Special Topic Overview. A Review of Laboratory Animal Anesthesia with Chloral Hydrate and Chloralose . *Lab Anim Sci*, 43(3). 210-215.
16. **Sutherland SD, Festing MFW**, (1987). The Quinea-Pig. 393-411 In: The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. Sixth edition. The Bath Press, Avon.
17. **Tranquilli WJ, Benson GJ**, (1996). Anesthesia of Wild Exotic and Laboratory Animals. 712-726 In: Veterinary Anaesthesia. Third edition. 351 West Camden Street, Baltimore, Maryland. USA .
18. **White WV, Field KJ**, (1987). Anaesthesia and Surgery of Laboratory Animals *Vet. Clinics of North Amer Small Anim Prac*, 17(5). 989-1017.
19. **Wixson S K**, (1994). The Biology of the Laboratory Rabbit. Second edition. San Dieago, Academic Press.