



# LABORATUVAR HAYVANLARINDA ENJEKSİYON VE KAN ALMA

**Dr. Ahmet ARSLAN**

Bornova V.K.A.S

Validekar Biyoloji İhtisas Kontrol Bölümü

Buğdaylıca Aşılar Kontrol İht.

BORNOVA VET. KONT. VE ARS. ENS.



## ENJEKSİYON

## Uygulama Yolları

- Gastrointestinal kanaldan
  - Oral
  - Gavaj
- Parenteral
  - İntravenöz (iv)
  - İntraperitoneal (ip)
  - Subkutan (sc)
  - İntramüsküler (im)
  - İntradermal (id)
  - İntrakraniyel (ic)



BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Laboratuvar Hayvanlarında Kullanılan İğne Numaraları (G)

Tür	Gavaj	İV	İP	İM	SC	Kalp
Fare	19-20	27-30	23-27	26-30	25-27	25
Sıçan	15-16	20-25	23-25	25-26	23-25	22
Tavşan	15-16	20-25	19-20	22-23	20-25	16
Kobay	15-16	27	19-25	20-25	20-25	22
Köpek	-	<20	<20	<20	<20	<22

## Laboratuvar Hayvanlarına Verilecek Maksimum Volüm (mL)

Tür	Gavaj (mL/kg)	iV	iP	iM(yer)	SC(yer)	iD
Fare	20	0.2-0.5	2-3	0.05	2-3	0.01
Sıçan	10	0.5	5-10	0.3	5-10	0.01
Tavşan	5	5 (yavaşça)	50-100	0.5-1	30-50	0.01
Kobay	5	0.5	10-15	0.3	5-10	0.01
Köpek	-	10-15 (yavaşça)	200-500	2-5	100-200	0.01

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Laboratuvar Hayvanlarında En Sık Kullanılan Enjeksiyon Yerleri

Tür	SC	IM	iV
Fare	Ense	Quadriseps, arka uyluk	Lateral kuyruk veni
Sıçan	Ense	Quadriseps, arka uyluk	Lateral kuyruk veni
Kobay	Ense, sırt	Quadriseps, arka uyluk	Kulak veni, sefan ven
Tavşan	Ense, böğür	Quadriseps, arka uyluk, lumbar kaslar	Marginal kulak veni
Köpek	Ense, sırt	Quadriseps, arka uyluk	Sefalik ven

## Farelerde Uygulama Yolları-1

### • Oral

- Maddeler içme suyuna ve gıdalarına eklenerek oral olarak verilebilir.
- Hayvan tarafından tüketilen ilaç miktarı hayvandan hayvana değişir. İlacın tadı hoş değilse, iştahı etkiliyorsa, ilaç daha az tüketilecektir.
- Çevre sıcaklığı gibi dış faktörler de su içimini ve gıda tüketimini etkileyecektir.
- Genel bir kural olarak 100 gram vücut ağırlığındaki bir hayvan 15 gram yiyecek, 15 mL su içecektir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Farelerde Uygulama Yolları-2

### • Gavaj

- Ağızdan ilaç verilmesi gerektiğinde veya özel bir besinle beslemede oral enjeksiyon yapılır.
- Gavaj için 19-20 G'lik iğnenin boyu 2-3 cm'ye düşürülür ve ucu körleştirilir.
- Bu amaçla hazırlanmış özel iğnelerde (feeding needle) kullanılabilir. Yuvarlak uçlu bu besleme iğneleri trakeaya iğnenin girişini önler ve aynı zamanda ağız boşluğunu travmadan korur.
- Hayvana anestezi verilmez.
- Fare ense ve sırtından yakalanır; baş ekstansiyon durumuna getirilirken kuyruğu aynı elin 3. ve 4. parmakları arasına sıkıştırılır.

## Farelerde Uygulama Yolları-3

### • Gavaj



- Diğer elle, dişlerinin arasına tüp sokulur. İğne farinkse yaklaşırken fare, tübü veya iğneyi yutmaya çalışacaktır.
- İğne özofagustan aşağı yavaşça geçtikten sonra sıvı enjekte edilir.
- Tüp veya iğnenin trakeaya girmemesi için dikkat edilmelidir. Ekseriyetle ağzın arkasına doğru tübün girmesi yutma refleksini başlatır ve tüp özofagusa kolaylıkla girer. Öksürme, siyanoz tübün larinkse veya trakeaya girdiğini gösterir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Farelerde Uygulama Yolları-4

### • İntravenöz

- Pratik ve eğitim şarttır. Enjeksiyon miktarı 0.2-0.5 ml'yi aşmamalıdır.
- Kuyruğun lateral veni, en yaygın kullanılan vendir.
- Kuyruk 5-10 saniye ılık suya gömülürse veya fare 5-15 dakika 40-100 wattlık lambayla kafeste ısıtılırsa, daha iyi sonuç elde edilir.
- Hayvan fare tutacağına, kuyruğu dışarıda kalacak şekilde yerleştirilir. Kuyruk hafifçe her iki yöne çevrilerek ven görülebilir. Uygulamadan önce kuyruk alkollü bir pamukla silinir. Enjeksiyon için kuyruğun distal ucu seçilir.
- İğnenin ucu vene girerken, çıplak gözle izlenebilir.
- İkinci kez damara girilmek istenirse kuyruğun daha proksimalinden girişim yapılmalıdır.





## Farelerde Uygulama Yolları-5

### • İntraperitoneyal

- Kişi sol eliyle farenin ense derisi ve kuyruğundan tutularak, baş hafif ekstansiyona getirilir, karın gerdirilir.
- Tam immobilizasyon sağlanmalıdır, fare hareket ederse iç organların delinmesine yol açar.
- Önceden hazırlanan şırınga sağ ele alınır. Sağ alt kadranın laterali enjeksiyon için uygundur.



- Hızlı enjeksiyon ve büyük şırıngayla enjeksiyon yapılmasından sakınılmalıdır.
- Yirmi gramlık bir fareye intraperitoneal enjeksiyon miktarı 2 mL'yi aşmamalıdır.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Farelerde Uygulama Yolları-6

### • İntraperitoneal

- Bir diğer yöntem peritoneyal organların hasar görmesine karşı daha güvenlidir.
- Bu yöntemde, bir yardımcı hayvanı ense derisi ve kuyruğundan karın boşluğu operatöre dönük olacak şekilde baş aşağı tutar. Viserel organlar, karın boşluğunun ön tarafına doğru toplandığından enjeksiyon bu yolla daha güvenlidir.
- Operatör ise, bir eliyle farenin arka ayağını çekerek karın duvarını gerdirir, diğer eliyle de, median hattın lateralinden enjeksiyonu uygular.

## Farelerde Uygulama Yolları-7

### • İntramusküler

- Bu yol genellikle kullanılmaz. Farenin kası çok ufaktır ve vital yapılar daha fazla zarar görür.
- Kullanıldığı zaman enjeksiyon yeri arka bacakların qadriseps/uyluk bölgesidir.
- Enjeksiyon miktarı 0.05 mL'yi aşmamalıdır.
- Bu bölgede iğne kas dokusu içerisine dikkatlice itilir.
- Enjektörün pistonu hafifçe geri çekilerek iğnenin ucunun damara denk gelip gelmediği teyit edilir.
- Kazara subkutan yapılabilecek enjeksiyonlar yönünden bölgede deri altı şişlik oluşup oluşmadığı izlenmelidir.



BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Farelerde Uygulama Yolları-8

### • Subkutan

- Farede bu yol sıklıkla kullanılır.
- Uygun yer sırtta, omuz başları arasındaki gevşek deridir. Abdomen diğer bir yer olarak kullanılır.
- İğne deriye sokulur, bu yerden verilen sıvının sızması için iğnenin ucu deri altında 5-10 mm ilerletilir sonra madde zerk edilir.
- Enjeksiyon esnasında subkutiste biyolojik madde veya ilacın deri altındaki yayılımından ileri gelen şişkinliğin izlenmesi enjeksiyonun başarılı olduğunu gösterir.
- Volüm 2-3 mL olmalıdır.



## Farelerde Uygulama Yolları-9

### • İntrakraniyel

- Özellikle kuduzun teşhisinde sıklıkla kullanılan bir uygulamadır.
- Enjeksiyon yeri göz küresinin kaudalindeki sol paramedian frontal kafatası bölgesidir.
- Enjeksiyon için insülin enjektörleri kullanılır.
- Uygulama esnasında sağ elin işaret parmağı pistonun üzerine gelecek şekilde, enjektör ucuna yakın bir bölümden baş ve orta parmak yardımıyla tutulur.
- Enjektör önden arkaya doğru takriben 45 derecelik bir açıyla, parmaklar arasında hafifçe dönme hareketleri ve aşağıya doğru basınç uygulanarak kranium boşluğuna ilerletilmeye çalışılır.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Farelerde Uygulama Yolları-10

### • İntrakraniyel

- Kemik çatının geçilmesi iğnenin önündeki engelin kalkması ile anlaşılır.
- Merkezi sinir sistemi organlarının hasarını önlemek için ani hareketlerden kaçınılmalıdır.
- İğnenin dik olarak girilmesi organların hasara uğrama riskini artırır.
- Çok fazla basınç uygulanması kemik çatı engelini kalkmasından sonra iğnenin hızla ileriye hareket etmesine sebep olacağından, bu tür uygulamalardan kaçınılmalıdır.
- Uygulamadan sonra ilk birkaç saat içinde ölen hayvanlar deneme dışı bırakılmalı ve yerlerine yeni hayvanlar teste alınmalıdır.



## Kobaylarda Uygulama Yolları-1

- **Oral**
  - Farelerde olduğu gibidir.
- **Gavaj**
  - Kobaylar için oldukça stresli bir girişim olup, gavajdan önce sedatiflerin verilmesi önerilir.
  - Polietilen kateter, ticari olarak satılan besleme iğnesi veya 15-16 G'lik köreltilmiş iğneyle yapılabilir.
  - Kobay omuzlarından yakalanarak tutulur; debelenmesini engellemek için arka bacaklar çekilir.
  - Dişlerin arasından iğne ağıza sokulur, yavaşça özefagusu ilerletilir.
  - Beslenme iğnesinin boyutunu saptamak için hayvanın burnu ile son kaburgası arasına iğne konur ve işaretlenir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kobaylarda Uygulama Yolları-2

- **İntravenöz**
  - Birçok ven kullanılabilir.
  - Sefalik ven, safen ven, marginal kulak veni (kulağın renkli olmadığı hayvanlarda çok ince bir iğne ile), lateral metatarsal vene girilebilir.
  - Hayvan bir yardımcı tarafından uygun bir yolla tespit edilir
  - İntravenöz yoldan ancak 0.5 mL verilebilir.

## Kobaylarda Uygulama Yolları-3

### • İntraperitoneal

- Kişi yalnız çalışıyorsa hafif anestezi kullanılabilir.
- Ensesinden tutulur, karnı kafesin kenarına dayandırılır, enseden ekstansiyon yaptırılırken en alt abdominal kadrana yapılır.
- Karaciğer, kalın barsak ve mesaneye enjeksiyondan kaçınmalıdır. Enjeksiyondan önce aspire edilmeli, şayet idrar veya barsak içeriği gelirse iğne ve şırınga atılıp yeniden hazırlık yapılmalıdır.
- 10-15 mL bu şekilde verilebilir.



BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kobaylarda Uygulama Yolları-4

### • İntraperitoneal

- Bir diğer yöntem; hayvan longitudinal vücut yüzeyi yere dikey olacak şekilde, kuyruk kısmı dorsalde, baş kısmı ventralde ve karın duvarı uygulamayı yapacak kişiye dönük olarak tespit etme işlemi gerçekleştirilir.
- Uygulama ventral karın duvarının sağ yanından, pelvis bölgesinin hemen proksimalinden yapılır.
- Uygulama esnasında sağ arka ayak distal bölgesinden uygulamayı yapan tarafından, sol elin baş ve işaret parmakları arasında tutularak hafif dışa doğru açılır, bu şekilde bir yandan enjeksiyon bölgesindeki vücut yüzeyinin gerginliği sağlanırken, bir yandan da enjeksiyon alanı rahat uygulama imkanı verecek şekilde genişletilir ve enjeksiyon gerçekleştirilir.

## Kobaylarda Uygulama Yolları-5

### • İntramuskuler



- Enjeksiyonlar tercihen uyluğun lateral kaslarına (quadriseps kası) ve en arkadaki sırt kaslarına yapılır.
- Hayvanı tutmak için bir yardımcı genellikle gereklidir. Operatör bir elinin işaret ve baş parmak arasında quadrisepsi çekerek arka bacağından birini hareketsizleştirir.
- Diğer eli ile de kasın ortasına enjeksiyon yapar. İskiyadik sinir irritasyonu olabilir. Bacakta enjeksiyon öncesi kan gelip gelmediği kontrol edilmelidir.
- Bu şekilde 0.3 mL verilebilir.
- Hayvan bir yardımcı tarafından aklık çukurluğu ve ense bölgesinden yere paralel olarak tutularak da enjeksiyon işlemi yapılabilir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kobaylarda Uygulama Yolları-6

### • Subkutan

- Subkutan enjeksiyon için hayvanın bir yardımcı tarafından tutulması gereklidir.
- Hayvan bir elle aklık çukurluğunu kavrayacak şekilde arka ayaklarından yakalanır, diğer elle kafasının arkasından baş ve işaret parmağı ile vücudu kavranarak yere paralel tutulur.
- Kobayın derisi, ufak kemirgenlerden daha kalın ve serttir. İğnenin batırılması zordur. Enjeksiyon yapmak istediğiniz zaman 20 G lik iğne kullanmanız önerilir.
- Omuzların üzerindeki deri yukarı kaldırılır; vücuda paralel şekilde iğne batırılır. Bu şekilde 5-10mL sıvı verilebilir.

## Sıçanlarda Uygulama Yolları-1

- **Oral**
  - Farelerde olduğu gibidir.
- **Gavaj**
  - Mide tüpü, ucu kütleştirilmiş 15-16 G iğne, polietilen kateter ve ticari olarak satılan besleme iğneleri kullanılabilir. Uzunluğu takriben 10 cm olmalıdır.
  - Sıçan ense ve boyun derisinden tutulur. Baş enseye doğru çekilerek ekstansiyona getirilir.
  - Dişler arasından tüp geçirilir. Özofagusa ve mideye girişini kolaylaştırmak için tüp hafifçe döndürülerek dil üzerinden itilir. Farinkse temas edince yutma refleksi nedeniyle tüp özofagusa girecektir.
  - Şayet larinks veya trakeaya girerse öksürme ve siyanoz görülür.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Sıçanlarda Uygulama Yolları-2

- **İntravenöz**
  - Bu amaçla silindirik biçiminde bir tüp olan sıçan tutacağı kullanılabilir. Bu yolla tespit etme genel bir yöntemdir. Gerekirse hafif anestezi altında işlem yapılabilir.
  - Farede uygulanan teknik sıçan için de geçerli olup lateral kuyruk veni en uygun yerdir. Arka bacağın lateral yüzündeki safen ven de kullanılabilir.
  - Kuyruk damarlarının genişmesi için ısıtıcı lamba altında hayvanların bekletilmesi iyi bir uygulamadır.
  - Enjeksiyonla 0.5 mL volüm verilebilir.



## Sıçanlarda Uygulama Yolları-3



### • İntraperitoneal

- Kişi sol eliyle sıçanın ense derisinden tutarak kafesinin kenarına karnı dayandırılır; bu esnada karın gerdirilir.
- Önceden hazırlanan şırıngayı sağ el kullanır. İğne deri ve kası geçtikten sonra ucu karın duvarına doğru kaldırılarak iç organlara girmesi engellenir.
- Sağ alt kadrın enjeksiyon için uygundur. Burada ikinci bir kişinin yardımına ihtiyaç yoktur.
- Hızlı ve büyük enjektörle enjeksiyondan kaçınılmalı zira doku zedelenmesi ve rahatsızlığa neden olabilir.
- Bu şekilde 5-10 mL sıvı verilebilir.
- Fare ve kobaylarda olduğu gibi baş aşağı tutularak da enjeksiyon yapılabilir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Sıçanlarda Uygulama Yolları-4

### • İntramuskuler

- Kas kütlesi küçük olduğundan bu yol genellikle kullanılmaz ve önerilmez.
- Arka bacaklar kullanılır. Arka uyluk (quadriseps kası) en uygun yerdir
- Hayvanı tutmak için bir yardımcı genellikle gereklidir.
- İşlem kobaylarda olduğu gibi gerçekleştirilir.
- Verilecek miktar 0.3 mL kadardır.



## Sıçanlarda Uygulama Yolları-5

### • Subkutan

- Sıçanlarda subkutan enjeksiyon sıklıkla kullanılır.
- Enjeksiyon yeri iki omuz arasındır. Diğer bir yer ise karın derisidir ve hayvanın bir elle tutulabilmesi nedeniyle daha kolaydır.
- İğne deriyi geçtikten sonra deri altında 5-10 mm ilerletilir. Enjeksiyon sık sık yapılırsa yer değiştirilir.
- Burada dikkat edilecek husus sıçan derisinin kalın olmasıdır ve iğneyi batırmak zordur.
- Bu şekilde 5-10 mL verilebilir.



BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Tavşanlarda Uygulama Yolları-1

### • Oral

- Diğer hayvanlarda olduğu gibidir.

### • Gavaj

- Oral yoldan tavşanın alması gerekli maddenin (ilaç veya gıda) miktarının tam olması için bu teknik kullanılır.
- Tavşan sert bir yüzeyde tutulur; ağzın kenarına önceden ucu küntleştirilmiş şiringanın ucu sokulur. Materyel yavaşça 0.25-0.5 mL'lik miktarda bir defada enjekte edilir.
- Hayvan bunu yuttuktan sonra bir o kadar daha enjeksiyon yapılır. Bu şekilde istenen miktarda sıvı ağza verilir. Verilecek miktarın kesin olabilmesi için mideye tüp yerleştirilmelidir.

## Tavşanlarda Uygulama Yolları-2

### • Rektal

- Bu yol nadir olarak kullanılır. Bazı maddeler bu yolla verilir.
- Fleksibil tübing veya fleksibil olmayan kör proplar kullanılabilir.
- Her ikisinde de hayvan tümüyle tutulmalı, uygulama yumuşak olmalıdır.
- Kateter veya prob cerrahi bir jelle veya vazelinle kayganlaştırılır; sonra anüse itilir.
- Zorla girilmemelidir. Hayvan karşı koyarsa nedeni araştırılmalıdır.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Tavşanlarda Uygulama Yolları-3

### • İntravenöz

- Marginal kulak veni yaygın olarak kullanılır.
- Önce tavşan uygun tutucuya konulur veya bir yardımcı tarafından sıkıca tespit edilir. Bunun için havlu veya laboratuvar önlüğü ile hayvan sarılabilir.
- Kulak üzerindeki kılları tıraş makinesiyle tıraş edilir; enjeksiyondan önce alkol veya alkol-iyotla temizlenir. Derinin temizlenmesi bakteri sayısını azalttığı gibi kılların enjeksiyon olasılığını azaltır.
- Kişi her iki elini kullanarak enjeksiyon yapar.

## Tavşanlarda Uygulama Yolları-4



### • İntravenöz

- Kulak bir elle tutulur, vene parmakla birkaç defa fiske vurulur; aktive edilen ven şişer veya kulak tabanında ven sıkıştırılarak ven şişkinleştirilir.
- Ksilen vazodilatör olarak kullanılabilir ancak bu madde güçlü olarak deriyi irrite ettiğinden kullanımdan sonra kulağın su ve sabunla temizlenmesini gerektirir.
- Ven yönünde iğne lümene sokulur, 1-2 mm girilir; 1-5 mL yavaşça verilebilir.
- Ağrı için traşlı kulak veni üzerine lokal anestetik krem sürülür, sıkıca bantlanır; bir süre sonra bant çıkarılır. Erişkin bir tavşanda verilen total volüm 5mL olmalıdır.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Tavşanlarda Uygulama Yolları-5

### • İntramuskuler

- En sık kullanılan yer vertebranın lateralindeki sırt kaslarıdır.
- Quadriseps/arka uyluk da önerilir. Burada kan damarları büyük olacağından i.v. enjeksiyon riski vardır. Bu riski ortadan kaldırmak için iğne batırıldıktan sonra önce şırınganın pistonu geri çekilerek kontrol edilmelidir.
- Arka bacaklara enjeksiyon için yardımcı şarttır. Bir elin baş ve işaret parmağı arasına uyluk kası kavranır. Kas kütlesinin merkezine dik açıyla iğne batırılır. Tekrarlayan enjeksiyon yapılacaksa yer değiştirilir.
- 0.5-1 mL sıvı verilebilir.

## Tavşanlarda Uygulama Yolları-6

### • Subkutan

- En sık kullanılan alan skapulalar arasındadır. Boyun veya sırt derisi altına da enjeksiyon yapılabilir.
- Tutucu kutu veya bir yardımcıyla tavşan tutulur.
- Önce deri alkolle temizlenir; kıllar tıraşlanır.
- Hafif bir kat yapılarak deriye iğne batırılır ve enjeksiyon yapılır.
- Fazla miktarda sıvı verilecekse, ilk enjeksiyondan sonra iğnenin üstünde deri katlanır, sonra iğne hafifçe çekilir ve sıvının geniş bir alana yayılması için farklı yöne itilir; bir kısmı da buraya enjekte edilir.
- 30-50 mL sıvı verilebilir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kanatlılarda Uygulama Yolları-1

### • Subkutan

- Kanatlı boynunun arka orta bölgesindeki deri elle yukarı çekilerek enjeksiyon için boşluk yaratılırken, enjektör iğnesi ile boşluğa girilerek enjeksiyon yapılır. Enjektör iğnesinin bir taraftan diğer tarafa geçmemesine ve enjekte edilen materyalin dışarı sızmasına dikkat edilir. Kullanılan iğnenin çok kalın olmamalıdır.

### • İntramuskuler

- Kanatlılarda kas içi enjeksiyon göğüs kası içine yapılır. Enjeksiyon bölgesi önce alkollü bir pamuk ile dezenfekte edildikten sonra enjeksiyon uygulanır.

## Kanatlılarda Uygulama Yolları-2

### • Göz Damla

- Rahat uygulanan bir yöntemdir. Bir el ile hayvanın kafası tutulup, başparmak ile alt göz kapağı hafif aşağı doğru bastırılırken, diğer eldeki enjektörden istenen miktar madde göze damlatılarak uygulanır. Hayvanın göz kapaklarını oynatarak sıvıyı içeri alması için zaman tanınır.

### • Kanat Zarına Batırma

- Çift çatallı özel enjeksiyon iğnesi enjekte edilecek materyalin içine batırılır. Hayvanın kanadı gerdirilerek açılır ve perde kısmının ortasından çift çatallı iğne geçirilerek enjeksiyon yapılır. Enjeksiyon öncesi iğnenin tüylere değmemesine dikkat edilir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kanatlılarda Uygulama Yolları-3

### • İntraserebral

- Bu uygulama için 1-2 günlük (24-40 saat yaş) kanatlılar kullanılır.
- Sol elin baş ve işaret parmakları ile kanatlı hayvanın başı sabit bir şekilde tutulur.
- İnokulasyon yeri çok önemli değildir. Bununla beraber inokulasyon işlemi başın arka kısmından ön kısmına nazaran daha kolay olmaktadır.
- İnokulasyonda 1.0 ml lik insülin enjektörleri kullanılır.
- Fare intrakraniyel enjeksiyonundaki prensipler göz önünde tutularak uygulama yapılır.





BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Laboratuvar Hayvanlarından Kan Alma

### • Genel prensipler-1

- Genel bir kural olarak sağlıklı bir hayvandan bir defada alınan kan, hesaplanan **kan volümünün %10'unu veya vücut ağırlığının %1'ini** (hayvanın total kan volümü, vücut ağırlığının %10'u kadardır) aşmamalıdır.
- Bir defada büyük volümlerde kan alınması gerekiyorsa; total kan volümünün **maksimum %20'si (vücut ağırlığının %2'si)** alınabilir. Ancak hipovolemik şoku önlemek için kan alınmasından sonra elektrolit solüsyonu takviyesi yapılmalıdır.
- Daha büyük hacimlerde kanın bir defada alınması yaşamsal fonksiyonları (hipovolemi, kardiovasküler yetmezlik, hemorajik şok) riske sokacaktır.

## Laboratuvar Hayvanlarından Kan Alma

### • Genel Prensipler-2

- Kan alma sıklığı alınan miktara bağlıdır.
- Total kan volümünün %10'u alındığında, **bu işlem 2-4 haftada bir** tekrarlanabilir.
- Daha sık kan alma gerekliyse hematokrit veya serum protein düzeyi izlenmelidir. Genel bir yaklaşım olarak **1 ml/kg/gün oranında** kan ögelerinin yenileyeceği unutulmamalıdır.
- Sık aralıklarla kan alınması durumunda dolaşımdaki kanın ancak **%1'i 24 saatte bir** alınabilir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Laboratuvar Hayvanlarından Kan Alma

### • Genel Prensipler-3

- Yaşamla bağdaşmayacak miktarda kan alma (terminal kan alma) genel anestezi altında gerçekleştirilmelidir. Kan alındıktan sonra hayvanın öldüğü kontrol edilmelidir ve alternatif ötenazi uygulanmalıdır.
- Bir hayvandan sağlanabilecek total kan hacminin, **total kan volümünün yarısı kadar olduğu (vücut ağırlığının %5'i)** kadar olduğu unutulmamalıdır.

## Deney hayvanlarında dolaşımdaki kan hacimleri ve alınabilecek kan miktarları

Tür	Ergin vücut ağırlığı (g)	Ort. erişkin kan volümü (ml)	Güvenle alınabilecek miktar (ml)	Alınabilecek en yüksek kan hacmi (ml)
Fare	25 – 40	2 – 3.2	0.2 – 0.32	1.2
Rat	300 – 500	21 – 35	2.4 – 4	12
Kobay	700 – 1200	60	5-6	30
Tavşan	2000 – 6000	250	25-50	150
Hamster	85 – 150	6.63 – 11.7	0.5	3

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Deney hayvanlarında yaygın olarak kan alınan yerler

<b>Fare</b>	Kalp (sadece ötenazi edilecekse), orbital sinus (sadece anestezi altında), kuyruk veni (Kuyruk kesme metoduna izin verilmez), saphenous ven, fascial ven
<b>Sıçan</b>	Farelerdeki gibidir. İlave olarak subclavian ven
<b>Kobay</b>	Kalp (sadece anestezi altında), anterior vena cava / subclavian ven
<b>Tavşan</b>	Kalp (sadece anestezi altında), kulak veni
<b>Köpek, kedi, insan olmayan primatlar</b>	Cephalic, saphenous, femoral ve jugular venler
<b>Ruminantlar</b>	Jugular ven
<b>Domuz</b>	Jugular ven, anterior vena cava, kulak venleri
<b>Tavuk</b>	Brachial kanat veni, sağ jugular ven, kalp (sadece anestezi altında)

## Laboratuvar Hayvanlarından Kan Alma

### • Genel Prensipler-4

- Hayvan canlı kalacaksa genel anestezi olmaksızın periferik damarlardan kan alınabilir.
- İtrakardiyak kan alma genel anesteziyle mümkündür. Zira nadir de olsa kardiyak tamponad, pulmoner hemoraji veya pnömotoraks görülebilir.
- Retroorbital kan alma mutlak anestezi gerektirir.
- Kan almak için damar kesilmesi önerilmez. Daha uygun alternatif teknikler genellikle olasıdır. Şayet damar veya doku kesilmesi yapılırsa anestezi uygulanmalıdır.
- Parmak veya kuyruğun kesilerek kan alınması yasaklanmıştır.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

### Ön Hazırlık-1

- Tüm işlemlerde genel asepsi ve antisepsi kurallarına uyulmalıdır.
- Bazı işlemler anestezi gerektirirken bazıları hayvan uygun şekilde sabitleştirilirse anestezisiz başarılabilir. Uyanık hayvanlarda kan almak için hayvan uygun tutulmalıdır. Hayvanın hareket etmesinin engellemesi kan damarlarının ve diğer organların yaralanmasının önlenmesi için gereklidir.
- Vene girileceği zaman damarın iyi görülebilmesi için kıllar tıraşlanır veya kırılır.
- Enjeksiyon veya insizyon alanı alkolle temizlenmelidir.

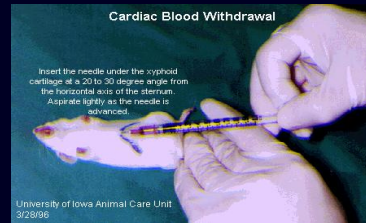
## Ön Hazırlık-2

- Damarları iyi görülebilir hale getirilebilmesi için dilatasyon farklı teknikler ile sağlanabilir.
  - Basınç uygulanarak damar tıkanabilir ve uygulanan basınç damarda bir miktar genişlemeye neden olacaktır.
  - Isıtma da dilatasyon yapar. Tavşan kulağı, fare veya sıçan kuyruğu kullanıldığı zaman düşük wattlı lamba, ısıtmak için kullanılabilir.
  - Hayvanların kulak veya kuyruklarını 5-10 saniye 45 °C'lik suya daldırmak faydalı olacaktır.
  - Damarlar alkolle temizlendikten sonra ksilenli gazlı bezle silinerek de dilate olur. Sıklıkla alkolle ıslatılmış gazlı bezle derinin sert silinmesi, yeterli dilatasyon yapacaktır.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kalpten Punksiyonla Kan Alma-1

- Riskli olmakla birlikte, pratik bir yöntemdir.
- Hayvan anestezi edilmeli ve sırt üstü yatırılarak tespit edilmelidir.
- Kalp vuruşunun en güçlü olduğu nokta işaret parmağıyla saptanır ve iğne orta hattın hafifçe solunda ksifoid kıkırdağın altına sokulur.
- Kalbe girmek için iğne horizontal akstan sternuma 20-30 derecede ilerletilir ve ilerletilirken hafifçe aspire edilir.
- Kan yavaşça çekilir, ötenazi gerekmiyorsa sınırlı miktarda kan alınmalıdır.





## Kalpten Punksiyonla Kan Alma-2

- Bir diğer yöntem büyük laboratuvar hayvanları için (kobay, tavşan gibi) daha uygundur.
- İşlem hafif anestezi altında yapılabilir.
- Hayvan sağ yanına (sol tarafı operatöre dönük olmak üzere) yan pozisyonda yatırılır.
- Gerekli ön hazırlıklardan sonra, sol el ile kalp atımları hissedilir ve iğne ile kostaların arasından kalbe direk girilir.
- Vakumlu tüp ile alındığında, tüpe kanın dolmaya başlaması, kalbe girildiğinin göstergesidir.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kuyruktan Kan Alma

- Fare ve sıçanda uygun bir yöntemdir.
- Kuyrukta 2 lateral ve 1 dorsal olmak üzere üç tane ven, 1 tanede ventral arter vardır.
- Hayvan mekanik sabitleştiricilerde tutulur.
- Kan alınmadan önce damarın dilate edilmesi (ılık suya kuyruk sokulabilir veya lambayla ısıtılabilir) gerekir.
- 25-30 G iğneyle (insülin enjektörü) kuyruğun uç kısmına yakın olarak girilir, gelen damlaya kapiller tüp sokularak kapilleriteyle kan toplanır.
- Tekrar iğnenin girilmesi gerekiyorsa kuyruğun daha proksimaline girilmelidir.



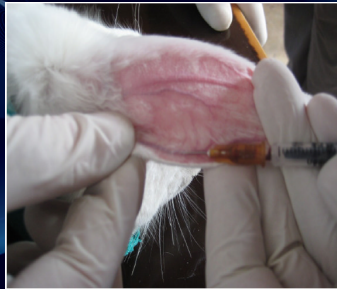
## Ventral Kuyruk Arterinden Kan Alma

- Sıçan anestezi edilmeli ve sırt üstü yatırılmalıdır.
- Kuyruktan kan alma kuyruğun 40 °C ile 50 °C ısıtılmasıyla kolaylaştırılır.
- Şırıngada önce negatif basınç oluşturulur, yani piston geri çekilir sonra artere iğne 20-30 derece açı ile sokulur.
- İğne girmişse şırınga kanla derhal dolar. Kan akımı yavaşlar veya durursa iğne geri çekilmelidir.
- İğne 22 G ve şırınga 3 mL'lik olmalıdır. Tekrar etmek gerekiyorsa kuyruğun daha proksimaline girilmelidir.
- İğne çekildikten sonra kanamayı engellemek için iğne yerine basınç uygulanmalıdır.

BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Kulaktan Kan Alma-1

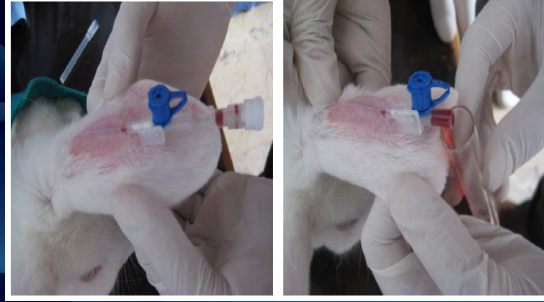
- Tavşanlar için çok uygun bir yöntemdir.
- Tavşan kulağında iv enjeksiyon için de kullanılan marginal ven, ufak miktarda kan almak için uygundur. Buradan kan almak oldukça kolaydır.
- Alan tıraşlanır, alkolle ve sonra ksilen'le temizlenir.
- Ven, parmak bastırılarak tıkanır.



- İğne dikkatlice sokulur ve kan yavaşça çekilir.
- İğne geri çekildikten sonra hematom olmasını engellemek için iğne yerinin üzerine gazlı bezle birkaç dakika bastırılır

## Kulaktan Kan Alma-2

- Tavşandan büyük miktarda kan almanın en iyi yolu santral kulak arteridir ve vacutainer tüpe bağlı düz iğne kullanılabilir.
- 20 G'lik kanül yada 22 G'lik branül kullanılarak kanın iğne ucundan direk tüp içine akması da sağlanabilir.
- Bu yolla 30-40 mL kan alınabilir fakat tavşan dikkatlice tespit edilmeli ve hematom önlenmelidir.

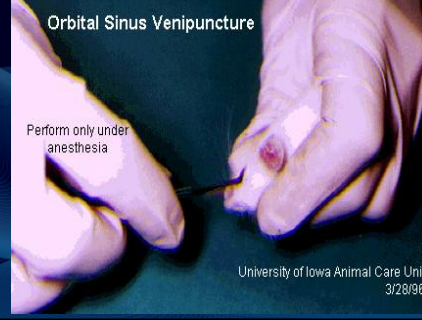
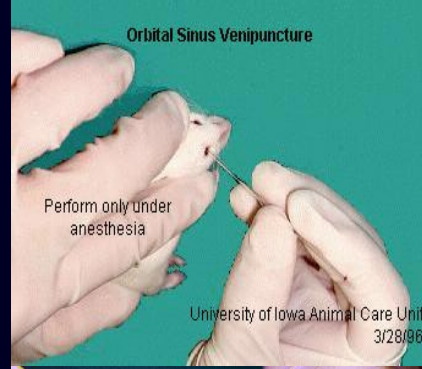
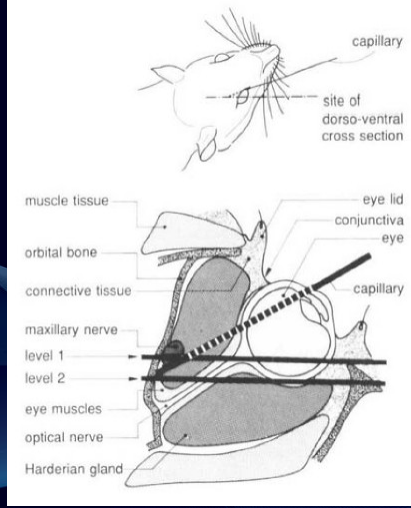


BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Preorbital Kan Alma-1

- Periorbital kan alma için hafif bir anestezi gereklidir.
- Sıçanın orbital ven pleksüsünden, fare ve hamsterin orbital sinüsünden kan alma sıklıkla kullanılır.
- Bu teknik kullanılarak haftada bir veya iki haftada bir fareden 0.25 mL, sıçanda 0.5 mL kan tekrar tekrar alınabilir.
- Periorbital bölgeden kan almak için, kapiller tüp gözü çepeçevre saran orbital sinüse itilir. Kapiller tüp kaudale doğru döndürülürken yavaş bir rotasyonla medial kantusa sokulur. Kan aldıktan sonra hematomu engellemek için tüpün girdiği yere basınç uygulanır.

## Preorbital Kan Alma-2



BORNOVA VET. KONT.VE ARS.ENS.

## Safen (Saphenous) Venden Kan Alma

- Saphenous ven genellikle fare, sıçan ve kobayda uyluk bölgesine basınç yapılarak venöz durgunluk sağlandıktan sonra az miktarda kan almak için uygundur.
- Hayvan tespit tübüne konur, trankilizan veya anestezi kullanılmaz.
- Arka bacak gerilir ve kuyruk ve kalça arasındaki deri kıvrımı tutularak sabitleştirilir.
- Bacağın kılları temizlenir. Saphenous ven kalça yüzeyinde görülür.
- 23 G'lik iğne, veni delmek için kullanılır. Çıkan kan tüpe alınır.



## Kanat Altı Venasından Kan Alma

- Kanatlı hayvanlarda kanat altı venası kan almak için kullanılır.
- Masa üzerinde yan olarak yatırılan hayvanın bir yardımcı tarafından bir el ile kanadı açılarak diğer el ile de ayakları tutulur.
- Bölge üzerine gelen yerdeki tüyler uzaklaştırılır.
- Kanadın alt yüzündeki venin dezenfeksiyonundan sonra iğne ile damara girilerek 4-5 ml kadar kan alınır.