



Veteriner Fakültesi
Faculty of Veterinary Medicine

Anesteziyoloji I

Dersin Adı: Anesteziyoloji I

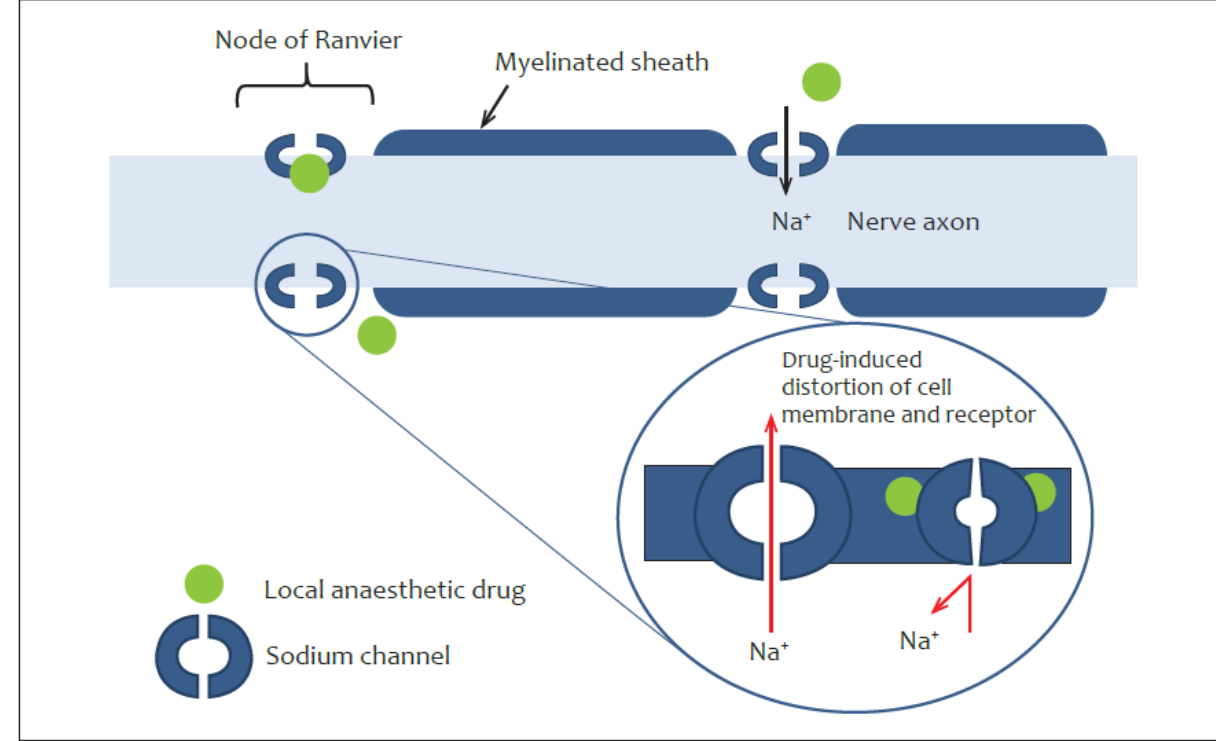
Dersin Hocası: Dr. Öğr. Üyesi Damla Tuğçe OKUR

atauni.edu.tr    Atauni1957

Lokal Anestezikler

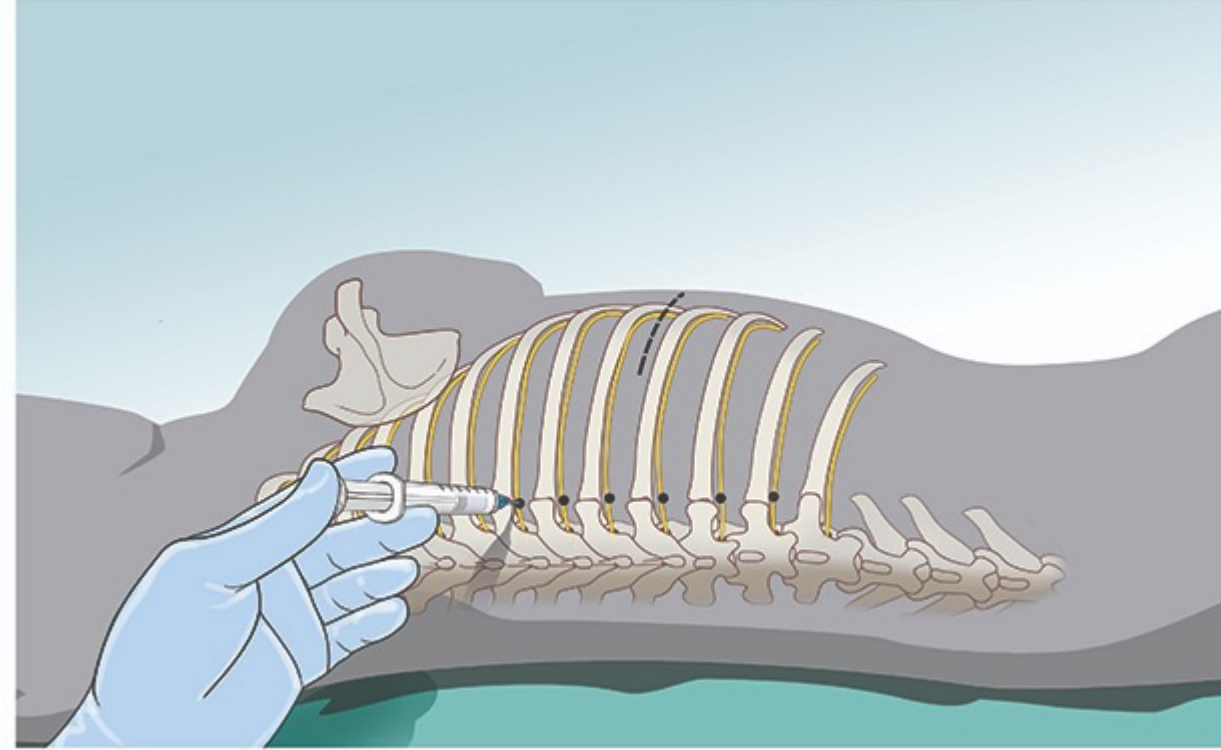
- Lokal anestezikler, **deri yüzeyinde** (topikal anestezi), **dokularda** (infiltrasyon ve sinir blokajı) ve **bölgesel** yapılarda (İVRA) duyarsızlık ve analjezi sağlar.
- Lokal anestezik maddeler, sinir aksonu boyunca iletinin ilerlemesini reversible olarak bloke eden ajanlardır.
- Lokal anesteziklerin öncelikli etkisi, sinirlerin aksonları içine **sodyum girişinin önlenmesi** dolayısı ile iletinin oluşmaması ile meydana gelir
- Bazı lokal anestezikler, lokal anestezi oluşturma özelliğinden daha farklı özelliklere de sahiptir.

Örn: Lidokain kardiyak ventriküler aritminin tedavisinde kullanılır.



Lokal Anestezikler

- Lokal anestezi ayakta duran hayvanlarda veya genel anestezinin riskli olduğu hayvanlarda operasyon yapılabilmesini sağlar.
- Bu tekniklerin uygulanmasında iyi bir anatomi bilgisi gerekmektedir.
- Lokal anestezi uygulama tekniği zor değildir ve özel ekipman gerektirmez. Ancak bazı durumlarda **uygulanmaz**;
 - Flegmon
 - Nekroz
 - Parçalı ve maddi kayıplı yaralarda
- Uygulanabilirliğinin kolay ve maliyetinin düşük olması büyük avantaj sağlar.



Lokal Anestezikler

- İntravenöz regional anestezi (İVRA) dışında lokal anestezikler damar dışına enjekte edilir.
- İVRA ise daha sıklıkla ön ve arka ayakların anesteziinde kullanılır.
- Lokal anestezik maddelerin sistemik emilimi ve emilim hızı, anestezik maddenin uygulandığı bölgedeki damar kapasitesine göre değişir.
- Absorbsiyon hızı arttıkça, lokal anesteziğin etkisi süresi kısalır ve toksisitesi artar.
- Lokal kan akışını azaltmak ve dolayısı ile etki süresini uzatmak için lokal anesteziklerin içerisine **adrenalin** ilave edilir.





- Enjeksiyon bölgesinde lokal anesteziğin dağılımı, enjekte edilen lokal anestezik maddenin volümü ve dokunun rezistansına göre değişmektedir.
- Lokal anestezikler biyotransformasyona uğrar ve vücuttan **idrara** ve **safra yolu** ile atılırlar.
- Plazmada bulunan **kolinesteraz** enzimi lokal anesteziklerin vücuttan temizlenmesinde rol alır.

Lokal Anesteziklerin Toksikasyonu

- Lokal anesteziklerin sıklıkla meydana gelen olumsuz etkileri daha çok **kardiyovasküler** ve **merkezi sinir sistemi** üzerinedir.
- Özellikle Bupivacaine merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem üzerine olumsuz etkileri bildirilmiştir.

Akut Toksikite

- Daha çok lokal anesteziklerin yanlışlıkla damar içine enjekte edilmelerine bağlı oluşur.
- Lokal anesteziklerin yüksek dozda uygulanmaması, damar içi enjeksiyonunu önlemek için enjeksiyon öncesinde aspire edilmesi gerekmektedir. Ancak epidural anestezi yapılan hayvanlarda aspire etme işlemi bölgedeki yapılara zarar verme riski bulunduğu için tavsiye edilmez.

Drug	Time to onset of peak effect (minutes)	Duration of effect (hours)	Toxic dose	Maximum safe dose		
Lidocaine	2-5	1-2 with adrenaline <1 without adrenaline	Dog Cat	22 mg/kg i.v. 11 mg/kg i.v.	Dog Cat	10 mg/kg 6 mg/kg
Mepivacaine	2-5	~1.5	Dog	20 mg/kg i.v.	Dog	10 mg/kg
Bupivacaine	5-10	~2	Dog and cat	4 mg/kg i.v.	Dog and cat	2 mg/kg
Ropivacaine	5-10	~2	Dog	5 mg/kg i.v.	Dog	3 mg/kg

11.6

Table indicating time to peak onset and duration of effect, and doses of local anaesthetic drugs in cats and dogs. The duration of action depends on the method of evaluation.



Kardiyovasküler Toksikite:

- Lokal anestezikler direkt kardiyak ve periferel vasküler etkilerle ve indirekt olarak otonomik fibrillerle blokaj oluşturarak ileri derecede kardiyovasküler değişikliklere neden olabilirler. (özellikle Bupivacain)
- Lokal anesteziklerden özellikle etkilenen bölge myokardiyumdur. (Myokardial etkilenmenin birincil göstergesi hipotansiyondur MAP < 45 mmHg)
- Kalbin elektriksel aktivitesi, kalp frekansı ve kontraksiyon kapasitesi azalır.
- Belirgin derecede ritim bozukluklarına neden olabilir.

Merkezi Sinir Sistemi Toksikite:

- Lokal anestezi toksisitesine bağlı merkezi sinir sistemine ait semptomlar, kardiyovasküler semptomlardan önce meydana gelir.
- İnsanlarda tremor, sinirlilik, konuşma bozukluğu, kulak çınlaması, dudaklarda hissizlik gibi belirtiler gözlemlendiği belirlenmiştir.
- Hayvanlarda ise **tremor** ve **epileptik nöbetlere** neden olduğu bildirilmiştir.
- Sinir düzeyinde yapılan çalışmalar lokal anesteziklerin periferik sinirlerin aksonlarında sodyum geçini etkiledikleri gibi aynı şekilde **beyindeki limbik bölge sinirlerinde de sodyum geçişini etkileyerek bu yan etkilere neden olduğu bildirilmiştir.**
- Tedavisinde diazepam (0.2-0.4 mg/kg iv) veya propofol (2-4 mg/kg iv bolus) ve mutlaka **oksijen desteği (?)**.



Alerjik Reaksiyonlar

- Lokal anesteziklere bağlı alerjik reaksiyonlar daha çok küçük hayvanlarda olduğu bildirilmiştir. (100.000 de 1)
- Lokal anestezik maddelerin kendisinden ziyade içine ilave edilen koruyucu maddelerin deri ve solunum problemlerine neden olduğu bildirilmektedir.

Methemoglobinemia

- Hemoglobin molekülünün anormal formudur, hemoglobin molekülündeki demirin ferröz formdan, ferrik forma oksidasyonu sonucu oluşur.
- Bu formda hemoglobin oksijen veya karbondioksit **taşıyamaz**.
- Köpekler %20 oranında methemoglobini tolere edebilir. Fakat daha yüksek seviyelere ulaştığında halsizlik, dispne ve taşikardi şekillenir.
- Tedavisinde oksijen desteği ve methilen mavi (1.5 mg/kg iv).





Doku Toksisitesi

- Doku toksisitesi, dokunun irritasyonu ve hücrelerin erimesi sonucu oluşur.
- Yüksek konsantrasyonlu lokal anestezikler sitotoksik etkilidir.
- Son zamanlarda yapılan çalışmalarda kondrositler hücrelerinde zarara neden olduğu bildirilmiştir.



Adrenalin İçermesinin Avantajları

- 1-** Adrenalin lokal anesteziğin rezorbsiyonunu ve eliminasyonunu geciktireceğinden, etkisi uzun sürer.
- 2-** Rezorbsiyon yavaş olacağı için sistemik dolaşıma yavaş yavaş katılır ve toksik etkisi daha az olur
- 3-** Operasyon sırasında vazokonstriksiyon yaptığı için, daha az kanama olur ve operatör daha kolay çalışma imkanı verir.
- 4-** Absorpsiyon hızı azaldığı için anesteziğin etkisi büyür, bu nedenle küçük konsantrasyonda kullanılmasını sağlar.



Adrenalin İçermesinin Dezavantajları

- 1-** Lokal anesteziye ilave edilen adrenalin sistemik dolaşıma katılması sonucu **kardiyak aritmi ve ventriküler fibrilasyon** riski artar.
- 2-** Uçların anesteziğinde (kulak, burun, penis) lokal anestezi içinde vazokonstriktör bulunması dolaşım bozukluğuna neden olarak, nekroz ve gangrene sebep olabilir.
- 3-** Adrenalin içeren lokal anestezi spinal anestezi için kullanılır ise **medulla spinaliste iskemiyeye** bağlı hasar meydana gelebilir.





1- Yüzeysel Anestezi

- a)- Derinin Yüzeysel Anestezisi
- b)- Mukozaların Yüzeysel Anestezisi
- c)- Eklem Kapsullarının Anestezisi

2- İnfiltrasyon Anestezisi (saha blokajı)

3- Regional Anestezi

- a)- Baştaki sinir uzanımına anestezi
- b)- Ekstremitelerdeki sinir uzanımına anestezi
- c)- Epidural Blok
- d)- Paravertebral anestezi

4- İntravenöz Regional Anestezi (İVRA)

5- Spinal Anestezi

1- Yüzeysel Anestezi

Lokal anesteziklerin damlatma, püskürtme ve tamponlanması sureti ile gerçekleştirilir.

a) Derinin Yüzeysel Anestezisi:

- Topikal anesteziklerin yüzeysel soğutma ile ağrıyı ortadan kaldırır.
- Kısa etkilidir (3 dk), sınırlı bölgede soğuma oluşturarak ağrıyı ortadan kaldırır ve apselerin açılması, biyopsi alınması gibi küçük cerrahi müdahalelerde kullanılmaktadır.
- Ethil Klorür deriye 20 cm mesafeden 2-5 saniye süre püskürtülerek uygulanır.
- Büyük alanlarda kullanılması kontraendikedir (Frostbite; soğuk yanığına dikkat).
- Lokal anestezi etkisi oluşturmak için Lidokain pomat kullanılabilir. (IV kataterizasyon, İntraarterial kataterizasyon)



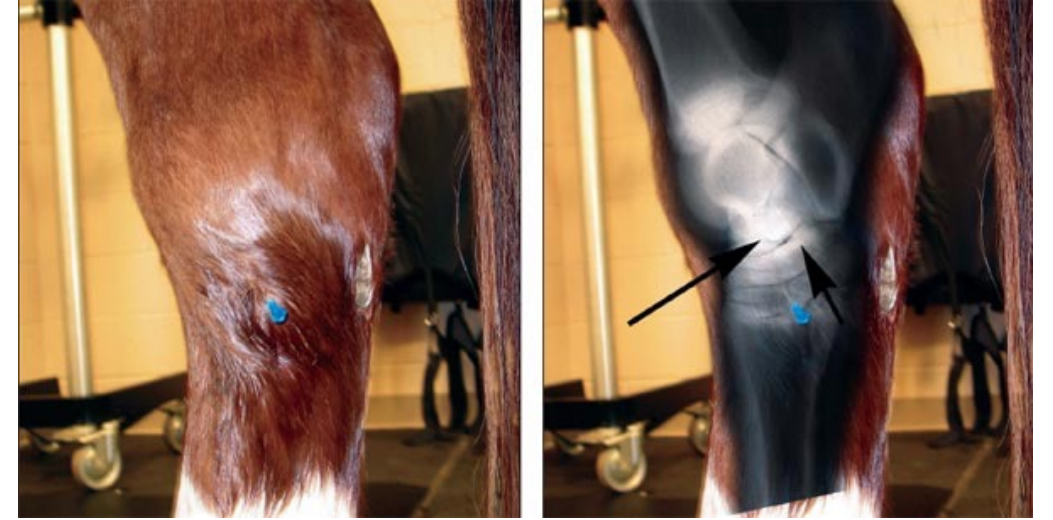


b) Mukozaların Yüzeysel Anestezisi

- Ağız, burun, larinks, vagina mukozaları ile göz konjunktivaları ve korneanın anestezisi için, lokal anestezi damlatma, sürme ve püskürtme yöntemleri ile uygulanır.
- Mukoz membranların yüzeysel anestezisi için kullanılacak lokal anestezi maddelerinin konsantrasyonu %1-5 arasında değişir.
- Mukoz membranların anestezisi için kullanılan lokal anestezi maddeler yaklaşık 5 dakika içinde etkili olur ve etki süreleri 30 dakika sürer.
- Mukoz membranlarda kullanılacak lokal anestezi maddeleri; %2-4 Lidocaine, %0.5 Proparacaine, %0.4 Oxybuprocaine verilebilir.
- Atlarda burun boşluğundan yapılan manüplasyonlarda ve köpeklerde gastrik tüpün burundan uygulanmasında %4'lük Lidocaine sprey ile yeterli analjezi oluşturulur.

c) Eklem Kapsulunun Anestezisi

- At, sığır ve köpeklerde genellikle diyagnostik amaçlı olarak topallıkla seyreden ekstremitelerde hastalıklarında, eklem kapsulunun analjezi yapılır.
- Bu yöntem lokal anestetiklerin intrasinoviyal olarak enjeksiyonu şeklinde uygulanır.
- Hastalığından şüphe edilen eklemde lokal anestetik enjeksiyonundan sonra, hastada topallığın ve ağrı duyusunun ortadan kalkması, hastalığın o eklemde olduğunu gösterir.
- Eğer eklem sıvısı ile fazla dolmuş ve gerginlik oluşmuş ise, uygulanan lokal anestetik maddenin fazla dilüe olması için, lokal anestetik enjeksiyonundan önce bir miktar eklem sıvısı uzaklaştırılmalıdır.
- Analjezi 5-10 dakika içinde oluşur ve yaklaşık 1 saat kadar sürer.



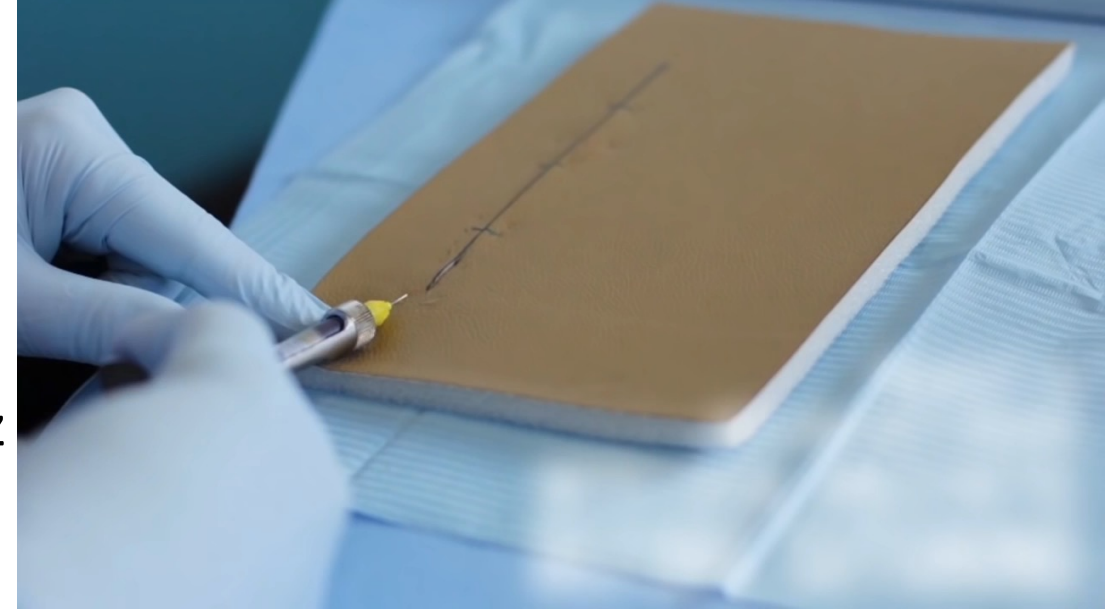
2. İnfiltrasyon Anestezisi

- İnfiltrasyon anestezisi lokal anestetiklerin doku içine direkt olarak enjekte edilmesi ile gerçekleştirilir.
- Böylece operasyon sahası içinde kalacak sinir uçlarının anestezisi gerçekleştirilmiş olur.
- Hayvanlarda uygulanacak bir çok küçük cerrahi müdahalelerde infiltrasyon anestezisinin uygulanması yeterli olur.
- İnfiltrasyon için en çok kullanılan lokal anestetik madde % 0.5 – 2 konsantrasyonundaki Lidokaindir (intradermal veya subkutan).
- 2-5 mg/kg, eğer adrenalini içeriyor ise 5-8 mg/kg



2. İnfiltrasyon Anestezisi

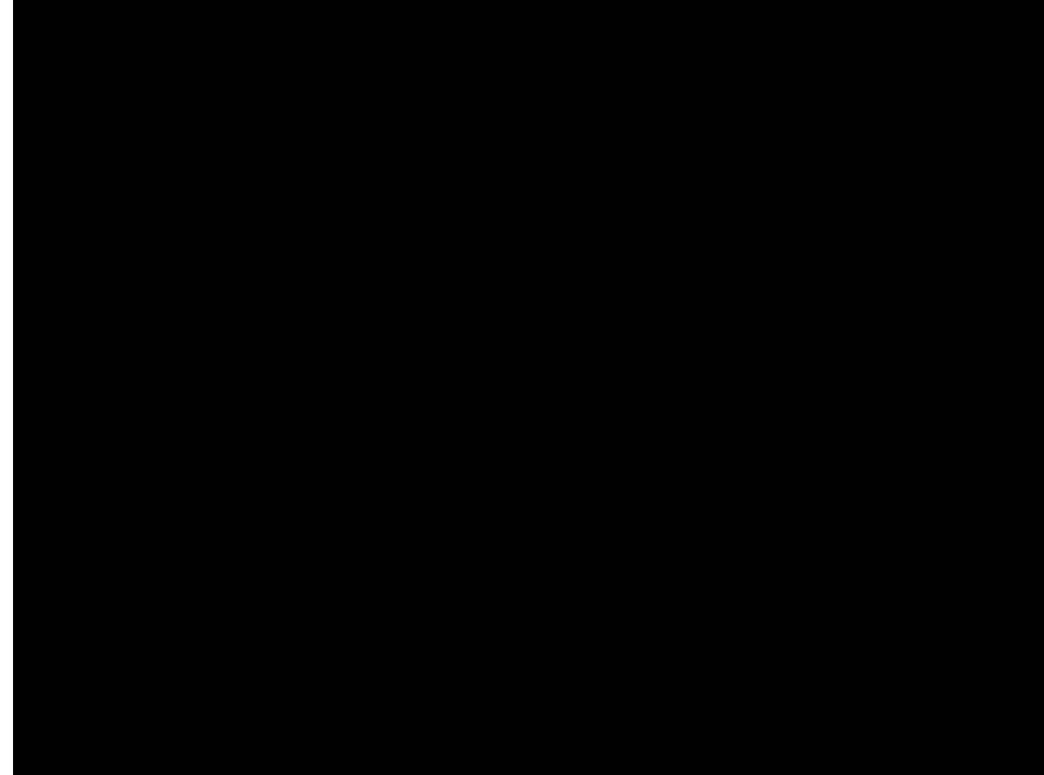
- Eğer iğne apse poşu gibi enfekte dokular ile temas ettirilmez ise, infiltrasyon alanında herhangi bir komplikasyon gelişmez.
- İnfiltrasyon anestezisi enfekte ve yangılı dokulara uygulanmamalıdır.
- Aspirasyon sırasında kan gelmesi halinde, iğne biraz geri çekilmek sürati ile yeri değiştirilir ya da daha az farklı bir yöne ilerletilir.
- Her cm enjeksiyon alanı için **1-2 ml** lokal anestezi madde enjekte edilmelidir.
- Uzun enjeksiyon alanları için birden daha fazla enjeksiyon yapılması gerekir.





2. İnfiltrasyon Anestezisi

- Büyük hayvanlarda açlık çukurluğunda rumenotomi ya da sezeryan gibi operasyonların uygulanması için anestezinin deri altı ile birlikte daha derin kas dokusunda da oluşturulması gerekir.
- Deri altına lokal anesteziklerin uygulamasında olduğu gibi, derin kas dokusu içinde de lokal anesteziklerin infiltrasyonu aynı teknikle uygulanır.
- Açlık çukurluğunda deri altı ve derin katlar içine uygulanan infiltrasyon anestezisi ya ensizyon hattı boyunca gerçekleştirilir ya da ensizyon hattının biraz kranialinde ve dorsalinde olmak üzere '**Ters L infiltrasyon**' tekniği uygulanarak belirli bir alanda ağrı hissinin ortadan kaldırılması sağlanır.





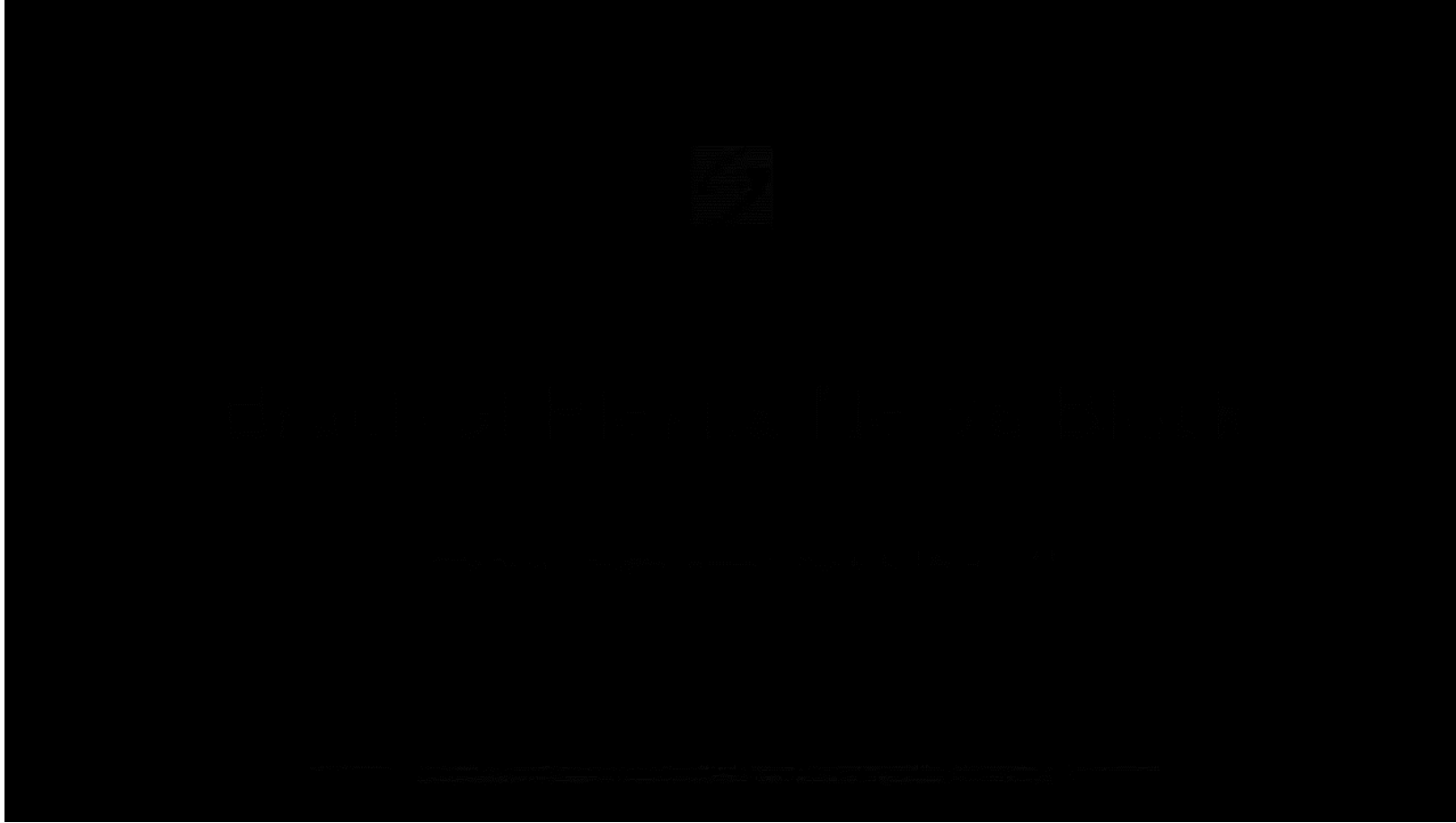
2. İnfiltrasyon Anestezisi

- Doku içinde yer alan kitlelerin uzaklaştırılması için de yine infiltrasyon anestezisi uygulanır.
- Operasyon ile uzaklaştırılacak kitle ortada kalmak sureti ile çevresinden 3-4 noktadan dokunun derinine ve kitlenin ventrali yönünde iğne ilerlettilir.
- İğnenin ucu doku içinde yelpaze tarzında hareket ettirilerek lokal anestezi maddenin daha fazla dokuya infiltrasyonu sağlanır.



3. Regional Anestezi

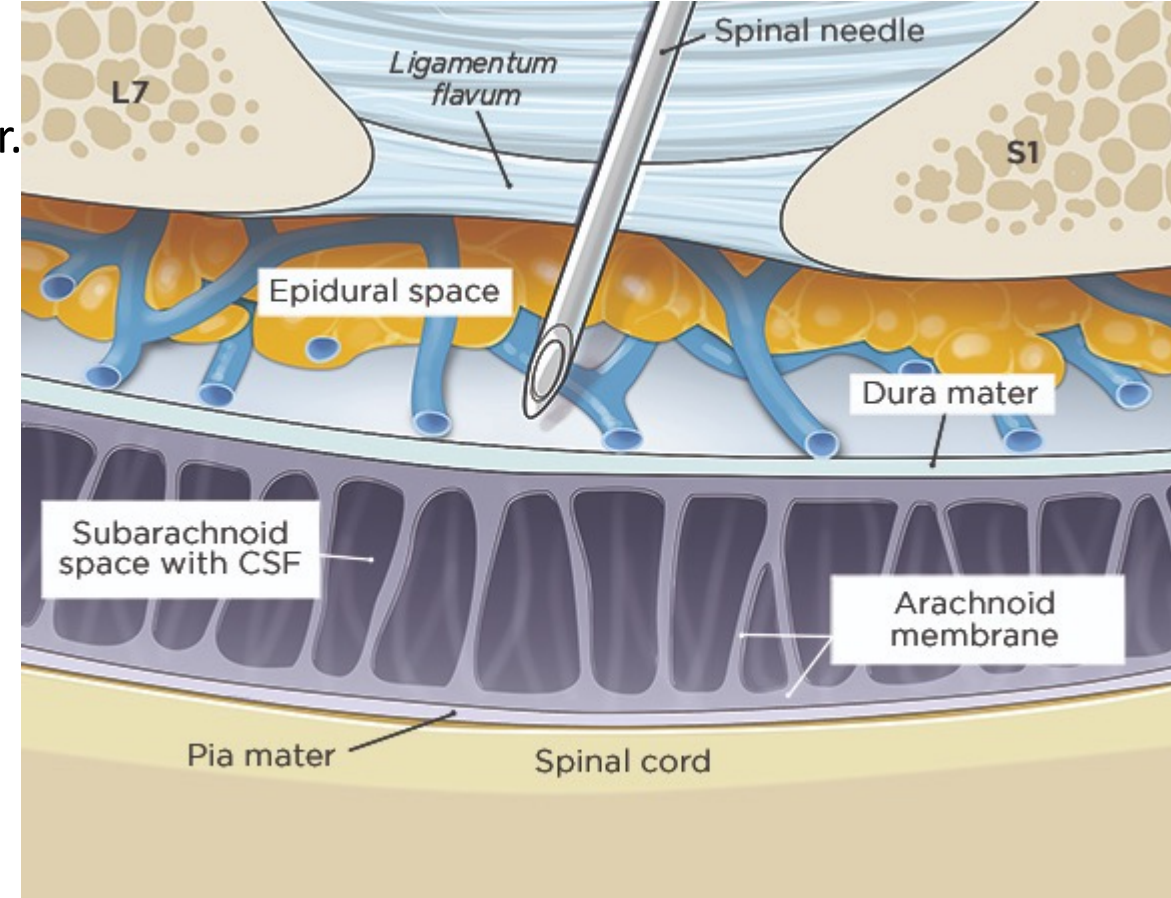
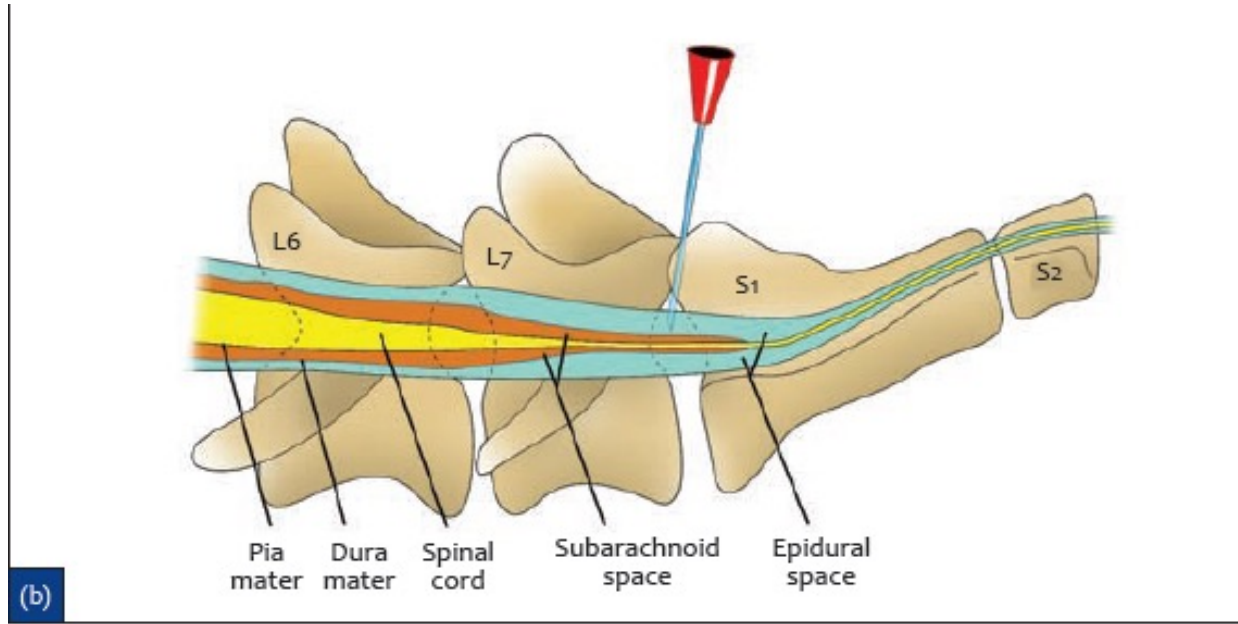
- Vücudun belirli bölgelerini innerve eden sensorik sinirlere yakın olarak lokal anesteziğin uygulaması sureti ile sinirlerde iletinin ortadan kaldırılması ve takiben o sinir tarafından innerve edilen dokularda geçici süre ile analjezi oluşturulmasıdır.
- Regional anesteziğin iyi derecede oluşturulabilmesi, anatomik yapının iyi bilinmesine ve lokal anesteziğin sinire en yakın bölgeye depo edilmesine bağlıdır.
- Regional anestezi ile operasyon yapılacak bölgeye dokunulmaz ve çok az lokal anesteziğin kullanılarak iyi derecede analjezi oluşturulur.



Lokal Anesteziye Uygulanan Yöntemler

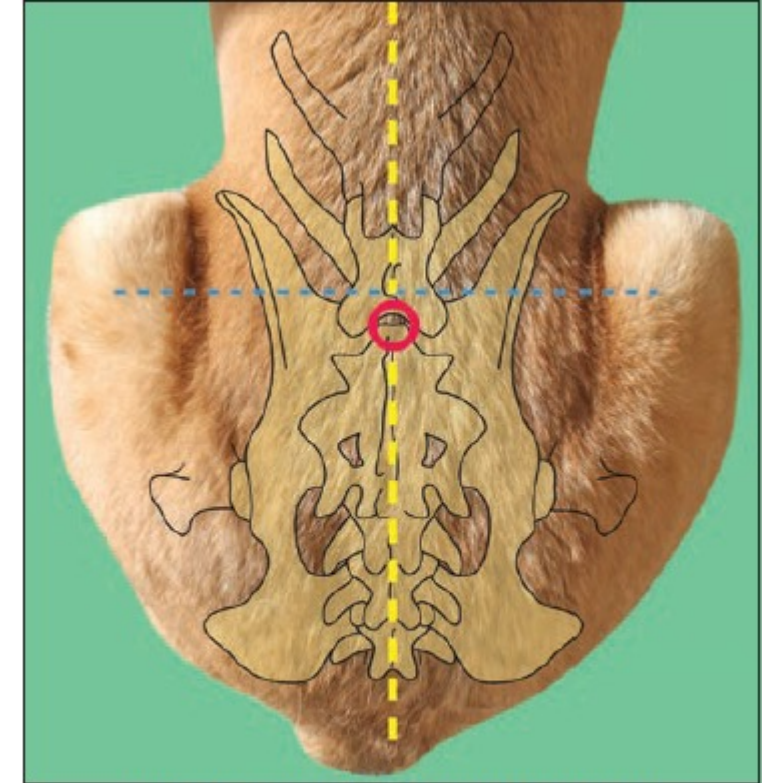
Lumbosacral epidural

- Bu yöntem ile arka ekstremitelerde anestezi/analjezi sağlanır.



Lumbosacral epidural

- Genellikle %2 lidokain, %2 mepivacain, %0.5 bupivacain 1ml/5 kg dozda kullanılır.
- Lidokainin anestezi süresi yaklaşık olarak 1 saattir. Fakat bupivacainin 2-4 saate kadar uzar.
- Epidural olarak sıklıkla bupivacain kullanılmaktadır.
- Lokal anestetikler daha kuvvetli bir analjezi sağlaması için Opioidler ile veya alfa-2 ler ile kombinlenerek kullanılabilir.
- Epidural anestezi hayvan lateral veya sternal pozisyondayken uygulanabilir.
- Sternal pozisyonda yatırılacak ise ön ayaklar öne doğru çekilmelidir.
- Doz 30-60 saniyeye yayılarak verilmelidir.



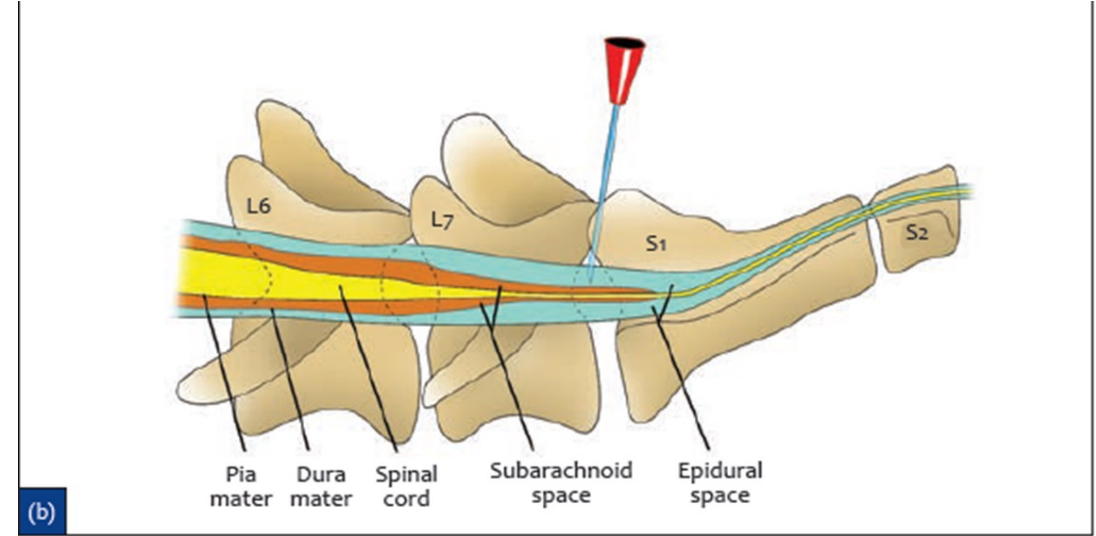
11.20 Diagram illustrating the site for lumbosacral injection, indicated by the red circle. The horizontal blue dashed line illustrates the imaginary line joining the iliac crests, and the yellow dashed line marks the vertebral column.
(© Juliane Deubner, University of Saskatchewan, Canada)

Lumbosacral epidural

Epidural anaesthesia in the dog

Dr John Inns
MA, VetMB, PG Dip Vet Educ,
MANZCVS (SA Surgery)

Filmed on location at Mt Martha Vet Clinic, Victoria, Australia



4- İntravenöz Regional Anestezi

- Sıklıkla distal ekstremitelere venaların içine lokal anestezi maddenin uygulanması ile gerçekleştirilir.
- Ancak enjeksiyonun öncesinde, uygulanan lokal anestezi maddenin sirkülasyona karışmaması için, ekstremiteye daha üst taraftan garo uygulanması gerekir. (60 -90 dakikadan fazla garo uygulanmamalıdır.)
- Ruminanların distal ekstremitelerde operasyonlarında sıklıkla baş vurulan bir lokal anestezi tekniğidir.
- Kedi ve köpeklerde 2 mg/kg %2 Lidokain.





5- Spinal Anestezi

- Lokal anestezi maddelerin spinal kanalın belirli bir bölgesine uygulanması ve bu bölgedeki sinirleri etkilemesi ile gerçekleştirilir. (subarachnoid boşluk)
- Bu sinirlerin etkilendiği alanlarda duyu kaybı oluşur.
- Motorik sinirlerin etkilenmesine bağlı olarak da motorik fonksiyonlarda geçici süreliğine kayıp şekillenir.