

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ANESTEZİ VE REANİMASYON**

**LOKAL ANESTEZİK İLAÇLAR  
723H00087**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. LOKAL ANESTEZİKLER.....	3
1.1. Lokal Anesteziklerin Yapısı .....	3
1.2. Etki Mekanizması .....	5
1.3. Lokal Anestezik İlaçların Kan Düzeyini Etkileyen Faktörler .....	7
1.4. Lokal Anestezik İlaçların Klinik Profilini Oluşturan Özellikler .....	8
1.5. Lokal Anestezik İlaçların Sistemik Etkileri.....	9
1.6. Lokal Anestezik Etkinin Uzatılması Yöntemleri.....	10
1.7. Lokal Anestezik İlaçlara Karşı Gelişen Reaksiyonlar .....	11
1.8. Yüksek Kan Düzeyine Bağlı Toksik Reaksiyonlar (Sistemik Toksikite).....	12
1.9. Lokal Anestezik İlaçların Seçimi.....	14
UYGULAMA FAALİYETİ .....	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	17
2. ESTER TİPİ LOKAL ANESTEZİK İLAÇLAR .....	17
2.1. Prokain.....	17
2.2. Klorprokain (Nesakain) .....	18
2.3. Tetrakain (Ametokain, Pontokain, Pantokain) .....	18
UYGULAMA FAALİYETİ .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	21
3. AMİD TİPİ LOKAL ANESTEZİK İLAÇLAR.....	21
3.1. Lidokain (Xylocaine, Lignocaine 1948).....	21
3.2. Dibukain (Nupercaine, Cinchocaine) .....	22
3.3. Mepivakain (Carbocaine, Scandicaine) .....	22
3.4. Bupivakain (Marcaine, Carbostesin, Sensorcaine) .....	22
3.5. Etidokain (Duranest).....	23
3.6. Prilokain (Citanest, Distanest, Propitocaine) .....	23
3.7. Ropivakain .....	23
UYGULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	25
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	26
CEVAP ANAHTARLARI.....	28
KAYNAKÇA.....	29

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>723H00087</b>
<b>ALAN</b>	<b>Anestezi ve Reanimasyon</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Anestezi Teknisyenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Lokal Anestezik İlaçlar</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Lokal anestezik ilaçların genel özellikleri, çeşitleri ve hazırlanması hakkında bilgi ve becerileri içeren öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	“Santral Bloklar ve Periferik Bloklar” modülleri ile eş zamanlı okutulmalıdır.
<b>YETERLİK</b>	Lokal anestezide kullanılan ilaç çeşitlerini hazırlamak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile ameliyathane ve / veya teknik laboratuvar ortamında gerekli ekipman ve donanım sağlandığında lokal anestezide kullanılan ilaç çeşitlerini hazırlayabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Anestezik ilaçlar içinden en kısa sürede lokal anestezik ilaçları seçebileceksiniz.</li><li>2. Ester tipi lokal anestezik ilaçları, en kısa sürede tekniğine uygun olarak ve istenen dozda hazırlayabileceksiniz.</li><li>3. Amid tipi lokal anestezik ilaçları, en kısa sürede tekniğine uygun olarak ve istenen dozda hazırlayabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Donanım:</b> Bilgisayar, projeksiyon cihazı, konu ile ilgili ders kaynakları, yazı tahtası, hasta onam formu, anestezi takip formu, kalem, hasta dosyası, lokal anestezik ilaçlar, enjektörler, antiseptik solüsyonlar, order <b>Ortam:</b> Hastane üniteleri ve teknik laboratuvar
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Lokal anestezi, komplikasyon gelişme riskinin daha düşük olması ve uygulama kolaylığı açısından uzmanlar tarafından tercih edilmektedir. Ayrıca derlenme sürecinin daha düşük olması, hastada bilinç kaybı oluşturmaması lokal anesteziye talebi artırmıştır.

Son yıllarda birçok cerrahi girişim lokal anesteziyle veya genel anestezi ile kombine edilerek lokal anestezi kullanım alanını genişletmiştir. Ayrıca lokal anestezi ilaçlarından bazıları, diğer etkilerinden faydalanılarak aritmi gibi önemli durumların tedavisinde de kullanılmaktadır.

Anestezi teknisyeninin çalışma hayatında sıkça karşılaşacağı bu ilaçların özelliklerini bilmesi önemlidir. Bu modül ile lokal anestezi ilaçları ve farmakolojik özellikleri ile ilgili bilgi ve becerileri kazanacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Anestezik ilaçlar içinden en kısa sürede lokal anestezik ilaçları seçebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Lokal anestezi seçimini etkileyen faktörleri araştırarak öğreniniz.
- Periferik sinirlerin yapısını araştırınız.
- Lokal anestezinin tercih edilmediği durumlardan kanama diyatezi ile ilgili hastalıkları araştırarak öğreniniz.

## 1. LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezi, bilinç kaybı olmadan vücudun bir bölgesinde duyuşal iletinin ortadan kaldırılmasıdır. Bu amaçla kullanılan ilaçlara **lokal anestezik ilaçlar** denir.

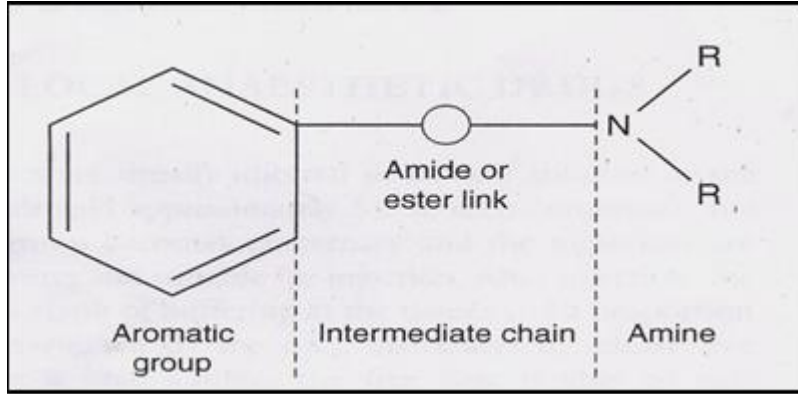
Lokal anestezikler, sinir lifleriyle uygun konsantrasyonda temas ettiklerinde bu liflerdeki impuls iletimini geri dönecek şekilde bloke eder. Bu ilaçlar, yüzeşel (topik) veya hedef alana enjeksiyon şeklinde uygulanır. İntravenöz uygulandığında ise diğere dokuları da etkiler.

Başka gruplar altında sınıflanan bazı ilaçların da (örneğin antihistaminikler ve beta blokerler) belirgin lokal anestezik etkileri vardır.

İlk keşfedilen lokal anestezik, doğada bulunan koka bitkisinin (erythroxyton coca) yapraklarından elde edilen ester yapılı kokaindir. Kokainin lokal anestezik etkinliği 1884 yılında göze damlatılarak gösterilmiştir. Kokain, doğal ve vazokonstriktör etkisi olan tek lokal anesteziktir. 1905 yılında ester grubundan prokain, 1944 yılında ise amid grubundan lidokain sentetik olarak üretilen ilk prototip lokal anesteziklerdir.

### 1.1. Lokal Anesteziklerin Yapısı

Lokal anestezikler lipofilik bir grup (genellikle benzen halkası), hidrofilik bir grup (genellikle tersiyer amin) ve ara zincirden (amid ya da ester bağı) oluşan bir yapıya sahiptir. Ara zincirin amino-amid veya amino-ester yapıda olmasına göre sınıflandırılır. İki grup lokal anestezik arasındaki temel farklılıklar kimyasal stabilite, metabolizma ve alerjik potansiyellerindeki farklılıktır.



Şekil 1.1: Lokal anesteziğin kimyasal formülü

➤ **Ester tipi lokal anesteziğin ilaçları**

Ester lokal anesteziğin metabolizması plazma kolinesterazları tarafından yapılır ve hızlıdır. Prokain ve klorprokainin yarılanma ömürleri sadece 1-2 dakikadır. Ester tipi ilaçların metabolizması sonucu ortaya çıkan para-aminobenzoik asit (PABA), alerjik reaksiyona neden olabilmektedir.

➤ **Amid tipi lokal anesteziğin ilaçları**

Amid grubu lokal anesteziğin, ester grubuna göre çok daha stabildir. Karaciğerde mikrozomal enzimlerce hidrolize olur. Yarılanma ömrü 1,8 ile 6 saat arasındadır. Lidokain, prilokain, mepivakain, bupivakain ve etidokain bu grupta yer alır. Alerjik reaksiyonları nadir görülür. Bupivakain ve ropivakain yüksek yağda çözünürlüğe sahip, uzun etkili lokal anesteziğindir. Karaciğer yetersizliği amid lokal anesteziğin eliminasyon yarılanma ömürlerini arttırabilir.

	ESTER GRUBU	AMİD GRUBU
<b>METABOLİZMA</b>	Hızlıdır.	Karaciğerde yavaştır.
<b>SİSTEMİK TOKSİK ETKİ</b>	Daha azdır.	Daha fazladır.
<b>ALERJİK REAKSİYON</b>	Daha fazladır.	Nadirdir.
<b>STABİLİTE</b>	Stabil değildir. Işık, ısı vb.den etkilenir.	Çok stabil ajanlardır.
<b>ETKİ BAŞLANGICI</b>	Yavaştır.	Hızlıdır (orta - çok hızlı).
<b>pKa</b>	pH'dan (7,4) yüksektir.	pH'dan (7,4) düşüktür.

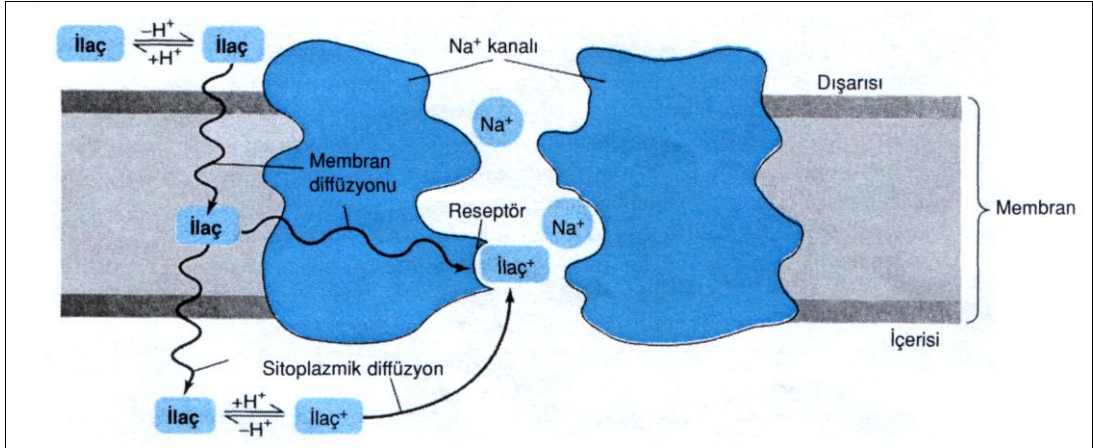
Tablo 1.1: Ester ve amid grubu lokal anesteziğin arasındaki farklar



## 1.2. Etki Mekanizması

Lokal anestetikler, sinir hücresi membranında sodyum kanallarını bloke eder ve sodyum iyonlarının girişini azaltır. Böylece membran depolarizasyonunu engeller ve aksiyon potansiyelinin iletisini bloke eder. Lokal anestetiklerin dinlenme potansiyeline ve eşik değere etkileri yoktur.

Lokal anestetikler, reseptörlerine sitoplazmadan veya hücre membranından ulaşır. İlaç molekülü, sitoplazmaya ulaşmak için lipid membranı geçmek zorunda olduğundan yağda çözünürlüğü yüksek (non iyonize, yüksüz) formlar etkili intrasellüler konsantrasyonlara, iyonize formlardan daha çabuk erişir. Diğer taraftan bir kez akson içine girdikten sonra, ilacın iyonize formu (yükü) daha etkin blok yapar. Yani hücre membranına penetre olabilmek için lokal anestetik serbest baz formunda olmalı, sinir bloğunu yapabilmesi için tekrar iyonize olması gereklidir.



Şekil 1.2: Lokal anesteziğin etki mekanizması

Sodyum kanalındaki reseptörün lokal anesteziğe afinitesi kanalın o anki durumuyla istirahatta, açık veya inaktif olmasıyla yakın ilişkilidir. Lokal anestetikler aktif ve inaktif durumdaki bağlanma yerine, istirahat durumuna göre daha fazla afinite gösterir. Frekansın artması etkiyi artırır.

Her tip sinir lifi, lokal anestetiklerden etkilenir. Bu etki ince liflerde kalın liflerden, miyelinsiz liflerde miyelinlilerden daha çabuk ve daha düşük konsantrasyonlarda görülür. Örneğin kalın bir sinir gövdesinin periferindeki lifler, yüksek konsantrasyonlara daha erken maruz kaldıkları için ortadaki liflere oranla daha hızlı bloke edilir. Burada  $C_m$  ve  $C_m$ 'yi etkileyen faktörler önem arz etmektedir.

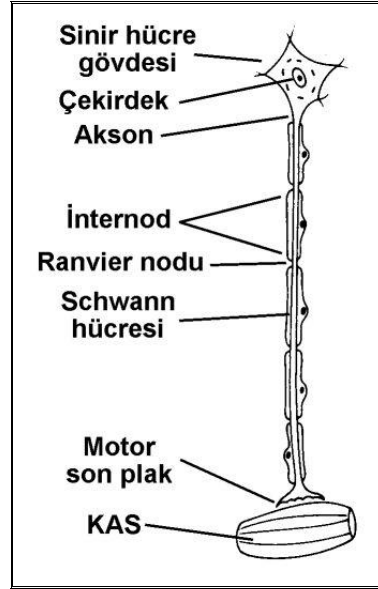
- **$C_m$** ; bir sinir lifinde iletimi bloke eden minimum lokal anestetik konsantrasyonuna denir.

Cm'yi etkileyen faktörler:

- **Sinir lifinin çapı;** çap ne kadar kalırsa Cm o kadar büyüktür. Sinirin çapı ↑ ise Cm ↑
- **Ortamın pH'sı;** ne kadar yüksekse Cm o kadar düşüktür. pH ↑ ise Cm ↓ (Asidik pH bloğu antagonize eder.)
- **Kalsiyum(Ca<sup>++</sup>) konsantrasyonu;** Ca<sup>++</sup> yoğunluğu ↑ ise Cm ↑
- **Sinir uyarı hızı;** Sinir uyarı hızı ↑ ise Cm ↓

Miyelinli sinirlerde aksiyon potansiyeli oluşumu ve iletimi, ranvier düğümlerinde olmaktadır. Miyelin, lokal anesteziğin sinir lifine ulaşmasını güçleştirdiği için lokal anestezi daha yüksek konsantrasyonda ve daha uzun sürede sağlanır. Her sinir lifinin ranvier boğumu farklı uzunlukta olur. Lokal anesteziğin tek düğümü etkilediği durumlarda, lokal anestezi sağlanamayabilir. Bu nedenle sinirin en az 2-3 ranvier boğumu veya 8-10 mm'lik bir kısmı lokal anesteziyle temas etmelidir. Ayrıca sinirlerde düğümler arası aralığın farklı olması nedeni ile diferansiye sinir lifi bloğu kavramı ortaya çıkmaktadır.

- **Diferansiye sinir lifi bloğu:** Bir sinirin belli uzunluktaki kısmı, lokal anesteziyle temas ettiğinde bütün lifleri bloke olurken daha kısa bir kısmı temas ederse internodal (düğümler arası) aralığı uzun olan A α lifleri etkilenmezken bu aralığın kısa olduğu A γ lifleri bloke olmaktadır.



Şekil 1.3: Periferik sinir hücre yapısı

Klinikte duyu kaybı bir sıra izler; ağrı, ısı, dokunma, propriosepsiyon ve adale tonüsünün kaybı ile karakterizedir. Duyu modalitelerinin normale dönüş sırası da bunun tersidir.

Lokal anestezipler, ağrı duyusunu ileten **A-delta ve C lifleri** gibi küçük çaplı ve iletim hızı yavaş lifleri daha erken bloke eder. Bu nedenle lokal anestezipler ilaçların sinirlere uygulanmasından sonra **ilk önce ağrı duyusu kaybolur**; sonra sırasıyla sıcaklık duyusu, dokunma duyusu ve en son olarak da derin basınç duyusu (proprioepsiyon) kaybolur. Uygulama yerinden absorpsiyonla uzaklaşırken duyuların geri gelmesi bunun tersi bir sırayla olur ve **en son ağrı duyusu döner**. Tablo 1.2’de sinir lifleri ve lokal anesteziplerle ilişkisini inceleyiniz.

Lif Tipi	Sinir Çapı(μ)	Fonksiyonu	LA %
A α	20–12	Motor	+++
A β	12–6	Motor	+++
A γ	6–3	Proprioepsiyon	++
A δ	- 2	Duyu (ağrı, dokunma)	++
B	< 3	Otonom	+
C	1,2–0,3	Duyu (ağrı, ısı, dokunma)	+

**Tablo 1.2: Sinir lifi tipleri ve lokal anesteziplerle ilişkileri**

Lokal anesteziplerin çoğunun, iskelet adalesi nöromusküler iletimi üzerine de zayıf bir blokaj yapıcı etkisi vardır. Ancak bu etki klinik uygulamada önemsizdir.

Ayrıca ekstraselüler K<sup>+</sup>un yüksek konsantrasyonları, lokal anesteziplerin aktiviteyi artırırken artmış ekstraselüler Ca<sup>2+</sup> antagonize eder.

### 1.3. Lokal Anestezipler İlaçların Kan Düzeyini Etkileyen Faktörler

Lokal anesteziğin etki yerinden sistemik absorpsiyonu ve kan düzeyi şu faktörlerden etkilenir:

- **İlaç dozu:** Kan düzeyi, verilen lokal anesteziplerin dozu ile doğrudan ilişkilidir. Dozun artması, hem blok derinliğinin hem de toksisite riskinin artmasına neden olur.
- **İlaç tipi:** Hızlı metabolize olan lokal anesteziplerin ilaçların kan düzeylerini yükseltmek zordur.
- **Uygulama yeri:** Lokal anestezipler, damar içine veya damardan zengin dokulara uygulandıklarında hızla yüksek kan düzeylerine ulaşır. Kan düzeyleri uygulama yerlerine göre:

**İnterkostal blok > kaudal > epidural > brakial pleksus > siyatik – femoral blok** sırasıyla.

## 1.4. Lokal Anestezik İlaçların Klinik Profilini Oluşturan Özellikler

Bir lokal anesteziğin klinik profilini oluşturan özellikleri etkinliği, etki hızı, etki süresi ve diferansiyel blok yapma özelliğidir. Bunlar da her ilacın yağda erirlik, proteine bağlanma ve pKa gibi fizikokimyasal özellikleri ile belirlenir.

- **Anestezik etkinlik:** Sinir membranı lipoprotein yapısında olduğu için ilaç etkinliğinde en önemli özellik yağda erirliktir. Lipofilik özelliğın artması, lokal anestezik molekülün sinir hücresi çevresindeki yapıları kolayca geçerek hücre içine ulaşmasını sağlar. Buna göre yağda erirliğı yüksek olan etidokain, daha düşük olan mepivakain ve prilokainden çok daha potenttir.
- **Etki süresi:** Bloğun süresini belirleyen en önemli etken molekülün plazma proteinlerine bağlanma kapasitesidir. Lokal anesteziklerin proteine bağlanma yeteneğı fazla olan moleküllerinin reseptörlere afiniteleri de yüksektir. Genel olarak proteine bağlanma yeteneğı fazla olan lokal anestezik moleküllerinin reseptöre affinitesi de yüksektir. Bu nedenle molekül Na<sup>+</sup> kanallarına daha uzun süre bağlı kalır. Böylece etki süresi uzar. Örneğın bupivakain veya etidokain gibi ilaçlar etki yerinden çok yavaş olarak ayrılmakta ve etkileri 10 saate kadar sürebilmektedir. Prokain gibi proteine az bağlanan ve kısa sürede etki yerinden uzaklaştırılan bir ilacın etkisi ise 30-60 dk. sürer.

Etki süresini etkileyen bir faktör de lokal anesteziğın periferik damarlardaki etkisidir. Buna göre kokain dışındaki tüm lokal anestezik ajanlar, enjekte edildikleri bölgedeki damarlarda vazodilatasyon yapar. Vazodilatasyon ajanın etki süresinin kılalmasına yol açar.

Lokal anestezikler, anestezik etkinlik ve etki sürelerine göre aşağıdaki şekilde gruplanmaktadır:

- **Zayıf güçte kısa etkili ilaçlar:** Birçok kısa etkili lokal anestezik, uygulanım sonrası enjeksiyon alanından hızla kana absorbe olur. Bölgeye kan akımı azaltılmadığı sürece lokal etkinin süresi kısıtlı olur. Lokal anestezik ajana bir vazokonstriktör eklenerek bu etki artırılır. Ancak kokain, sinir uçlarındaki norepinefrinin geri emilimini inhibe ettiği için ilave vazokonstriktör gerektirmez.

Prokain, klorprokain bu grupta olan ilaçlardır.

- **Orta etkinlikte orta etki süreli ilaçlar:** Lidokain, mepivakain, prilokain bu grupta yer alır.
- **Güçlü ve uzun etkili ilaçlar:** Ametokain, bupivakain, etidokain bu grupta yer alır. Vazokonstriktör ilavesi gerektirmez.

- **Etki hızı:** En önemli etken, ajanın pKa'sıdır. pKa, ajanın iyonik ve noniyonik formlarının eşit olduğu pH'dır. Etkinin başlaması, lokal anestezi molekülün noniyonik formuna bağlıdır. Çünkü Na kanallarına ulaşması için lokal anestezi molekülünün noniyonik formda olması gerekir. Yüksek pKa değerlerinde iyonize formdaki molekül sayısı artar, bu da noniyonize formdaki molekül konsantrasyonunun azalmasına ve etkinin geç başlamasına neden olur. Etki hızına göre klorprokain, lidokain, mepivakain prilokain ve etidokain hızlı; bupivakain orta derecede; prokain ve ametokain ise yavaş etkili olarak sıralanabilir.
- **Diferansiyel blok:** Bir lokal anestezi ilacın sensorial ve motor lifleri farklı derecelerde etkilemesi sonucu ortaya çıkar. Bu özelliğe sahip bupivakain, motor blok yapmadan veya minimal motor blok yaparak analjezi sağlar. Bu da obstetrik analjezide istenen bir özelliktir. Etidokain ise sensorial blok yanında derin bir motor paralizi yaparak kas gevşemesi gerektiren cerrahilerde tercih edilen özelliğe sahiptir.

## 1.5. Lokal Anestezi İlaçların Sistemik Etkileri

Lokal anestezi daha çok kardiyovasküler sistem ve santral sinir sistemine etki eder.

- **Kardiyovasküler sisteme etkileri**
  - Miyokarda kontraktilete eksitabilite ve iletim hızını azaltır, anormal ve hasara uğramış miyokard liflerinde otomatizmi deprese ederek aritmileri önler (Otomatizma, uyarılabilir ve kasılabilir bir dokunun kendi kendine uyarılmasıdır.).
  - Bazıları da miyokardiyal kontraktileteyi deprese eder.
  - Damar düz kaslarında etkileri farklıdır. Kokain vazokonstriksiyon yaparken diğerleri vazodilatasyon yapar. Kokain, lokal anestezi içinde hem lokal anestezi etkinliği hem de uygulandığı yerde adrenalini ve noradrenalini geri alınımını engelleyerek vazopressör etkisi olan tek lokal anestezi türüdür.
  - Bu doğrudan (direkt) etkilerinin yanında, spinal ve epidural bloklarda olduğu gibi sempatik blokaj ile dolaylı olarak hipotansiyona vazomotor merkezin uyarılması ile kardiyak output'ta artışa, aşırı dozlarda kullanıldığında ise depresyon ve hipotansiyona neden olur.
  - Asit baz dengesindeki değişiklikler, toksisiteyi artırırken toksik etkinin neden olduğu asit baz dengesizliği de hızlı ve tedaviye güç yanıt veren kardiyovasküler depresyona neden olmaktadır. Gebelerde özellikle bupivakainin kardiyotoksik etkisi artmakta bu nedenle obstetrik anesteziye % 0,75'lik solüsyonu kullanılmamaktadır.

### ➤ **Santral sinir sistemine etkileri**

- Lokal anestezipler kan beyin engelini kolayca geçtiklerinden beyin, dolaşımdaki lokal anestezi düzeyinin yükselmesine çok duyarlıdır.
- Başlangıçta dilde ve aēız çevresinde uyuşukluk, baş dönmesi, sedasyon, oryantasyon bozukluēu, kulak çınlaması, nistagmus, bulantı ve kusma görülür. Daha sonra huzursuzluk, sıkıntı, sinirlilik, iēnelenme, titreme ve kas seyirmeleri olur. Bundan sonra konvülsiyonlar ve bilinç kaybı, son olarak da apne, kardiovasküler kollaps ve koma gelişebilir.
- Plasentadan kolaylıkla fetüse geçer. Aşırı dozlarda bebekte belirgin santral sinir sistemi depresyonu, çizgili kas tonsnde azalma ve bradikardi yapabilir.

Lokal anesteziplerin sinir sistemine etkileri, medüller depresyon oluşturmaları sonucu ortaya çıkar. Lokal anestezi sırasında oluşabilen yan etki olarak görülen bu sistemik etkiler, bazen lokal anesteziplerin anestezi dışı amaçlarla kullanımına olanak vermektedir.

### ➤ **Lokal anesteziplerin anestezi dışı amaçlarla kullanıldıēı durumlar**

- Lokal anestezipler, aērı eřiēini yselttiklerinden analjezik olarak akut ve kronik aērıda kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; nöropatik aērı, yanık aērısı, adipozis dolorosa kanser aērısı ve postoperatif aērıdır. Bu amaçla kronik aērıda en sık kullanılan lokal anestezi lidokain'dir.
- Kas tonusu ve santral sinir sistemine etkileri ile spazmolitik ve antikonvülsan etki gösterebilir.
- Antiaritmik olarak ventriküler aritmilerde genellikle lidokain i.v. bolus 1–1,5 mg/kg uygulandıktan sonra 1–4 mg/dk. dozunda sürekli olarak kullanılabilir.

## **1.6. Lokal Anestezi Etkinin Uzatılması Yöntemleri**

Bu amaçla kullanılan yöntemler vazokonstriktör kullanımı, karbonasyon ve pH deēiřikliēi ve diēer yöntemler olmak üzere üç grupta toplanır.

- **Vazokonstriktör kullanımı:** Bu amaçla kullanılan adrenalin, noradrenalin, efedrin ve bazı sentetik vazokonstriktörler enjeksiyon yerinde vazokonstriksiyon yapar. Böylece;
  - Emilim azalır,
  - Nöronal baēlanma (uptake) artar,
  - Etki süresi uzar,
  - Toksik yan etkiler azalır,
  - Analjezinin kalitesi artar.

Vazokonstriktör olarak en çok adrenalin kullanılır. Kendisi kısa etkili olduēundan uzun etkili lokal anesteziplerin etkilerini uzatmaz ancak sistemik etkilerini azaltır. Uzun etkili lokal anesteziplere etki sürelerini uzatmak için deēil, genellikle kan pik konsantrasyonlarının yavaş yükselmesini saēlamak için ilave edilmektedir.

Adrenalin yoğunluğu 1/200 000 civarında olmalıdır. Bu 20 ml lokal anestezi için, % 0,1'lik (1 mg/ml) adrenalin solüsyonundan 0,1 ml katılarak elde edilir. Daha konsantrasyonlu solüsyonlar, doku iskemisi ve hasara yol açabilir.

El ve ayak bileği distali; parmaklar, burun, penis ve kulak memesi üzerindeki işlemlerde kangrene yol açabileceği için vazokonstriktör kullanılmamalıdır.

- **Karbonasyon ve pH değişikliği:** Etki hızı ve yayılımını artırmak için son yıllarda lokal anesteziklerin karbonasyonu ve pH'larının fizyolojik pH'ya yaklaştırılması yolları kullanılmaktadır.
  - **Karbonasyon:** Lokal anesteziğin karbondioksit ile doyurulmuş (karbonasyon) hidrokarbonat preparatları doku içine verildiğinde lipofilik olan karbondioksit, hızla sinir gövdesi içine ve lifleri arsına girer; orada lokal asidoz yapar. Böylece sinir lifi içindeki iyonize lokal anesteziğin yoğunluğu artar. Bu şekilde karbonatlı solüsyon ile daha hızlı ve daha güçlü lokal anestezi elde edilir.
  - **Alkalinizasyon:** Bikarbonat eklenerek lokal anesteziğin solüsyonun pH'sının fizyolojik pH'ya yaklaştırılması, noniyonize kısmını artırarak ilacın sinir kılıfı ve membranına difüzyonunu kolaylaştırmakta dolayısı ile etkisini hızlandırmaktadır.
- **Diğer yöntemler:** Dekstran gibi bazı katkı maddelerinin eklenmesi, hiyalüronidaz kullanımı, lokal anesteziklerin karıştırılması yöntemleri de kullanılmıştır.

Dekstran eklenmesi, bu maddenin kendi etkisinden çok pH'sının etkisi ile geliştiği düşünülmektedir.

Lokal anestezi ilaçlarının karıştırılmasındaki amaç, hızlı fakat kısa etkili bir ilaç ile yavaş ve uzun etkili ilacın kombinasyonu ile kısa sürede uzun süreli blok sağlamaktır. Her zaman beklenen sonuçlar alınmadığı gibi kateter tekniklerinin gelişmesi ile uzun süreli anestezi daha güvenli olarak sağlanmaktadır.

## 1.7. Lokal Anestezi İlaçlarına Karşı Gelişen Reaksiyonlar

Bu reaksiyonlar, ya ilaca karşı alerji ya da ilacın kandaki düzeyinin yükselmesi sonucu ortaya çıkar. Alerjik reaksiyonlar, hafif cilt reaksiyonlarından anaflaktik şoka kadar farklı şekillerde gelişebilir. Amid grubundaki lokal anesteziklere karşı nadir olup ester grubundaki lokal anesteziklere karşı daha sık görülebilmektedir.

Ester grubundaki alerjiden genellikle para-amino-benzoik asit sorumlu tutulmaktadır çünkü hapten gibi davranarak antikor cevabı oluşturabilmektedir.

Sistemik alerjik reaksiyonlar, ilacın verilmesinden birkaç dakika sonra ortaya çıkar; yaygın anjionötik ödem, ürtiker, kaşıntı, hipotansiyon, eklem ağrıları ve bulantı kusma ile kendini belli eder. Lokal anestezi ilaçları uygulayanlarda da cilt reaksiyonlarından dermatit sık olarak görülür.

Alerjik reaksiyonların tedavisinde antialerjik ve semptomatik ilaçlar uygulanır.

## 1.8. Yüksek Kan Düzeyine Bağlı Toksik Reaksiyonlar (Sistemik Toksikite)

Lokal anesteziyelere karşı gelişen reaksiyonların % 99'u bu tiptedir. Burada sistemik toksisite nedenleri, belirtileri, önlenmesi ve tedavisine yönelik bilgilere yer verilecektir.

### ➤ Sistemik toksisite nedenleri

- Her ilacın SSS'ne toksik reaksiyona neden olan eşik dozları vardır. Güvenlik sınırı dar olan ilaçların toksisitesi yüksek olabilir.
- İlacın yanlışlıkla İV enjeksiyonu veya damardan zengin bölgelerde oluşturulan bloklarda (baş, boyun epidural aralık gibi) mukozaya, alveol yüzeylerine enjeksiyon veya topikal uygulama ile ilacın kan düzeyi hızla yükselir.
- Enflamasyonlu yüzeylere uygulandığında lokal anestezinin emilimi daha çabuk olmaktadır.
- Detoksifikasyon mekanizmasının bozuk olduğu, karaciğer yetmezliği, şiddetli anemi, beslenme yetersizliği, hipoproteinemi, tirotoksikoz gibi durumlarda normal dozlar bile toksik etki yapabilir.
- Yüksek ve aşırı dozların verilmesi, yanlışlıkla uygun olmayan konsantrasyonların kullanılmasıdır.

### ➤ Sistemik toksisite belirtileri

- **Erken tip;** uygulamayı izleyen saniyeler içinde gelişir. Hızla total kollaps gelişerek tedaviye fırsat vermeden hasta kaybedilebilir. Bu durumda kardiyak arrest tedavisine başlanmalıdır.
- **Gecikmiş tip;** önce kortikal belirtiler, sonra solunum ve daha sonra da kardiyovasküler kollaps belirtileri gelişir. Lokal anestezinin yüksek kan pik konsantrasyonunda SSS'de ve kardiyovasküler sistemde önce stimülasyon sonra da depresyon fazları birbirini takip eder. Ancak bazen lokal anestezinin kan pik konsantrasyonunun ani yükselmesine bağlı olarak stimülasyon fazı gözlenmeden depresyon fazı gözlenebilir. Stimülasyon ve depresyon döneminde gerek SSS gerekse KVS'de görülebilecek etkiler Tablo 1.3'te verilmiştir, inceleyiniz.



<b>Santral Sinir Sistemi</b>	
<b>Stimülasyon</b>	<b>Depresyon</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dil ve dudakta hissizlik</li> <li>• Metalik tat</li> <li>• Kulak çınlaması</li> <li>• Konuşma bozukluğu</li> <li>• Nistagmus</li> <li>• Eksitasyon (tonik, klonik)</li> <li>• Oryantasyon bozukluğu</li> <li>• Konvülziyon</li> <li>• Bulantı, kusma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiperventilasyon</li> <li>• Depresyon</li> <li>• Solunum depresyonu</li> <li>• Bilinç kaybı</li> </ul>
<b>Kardiovasküler Sistem</b>	
<b>Stimülasyon</b>	<b>Depresyon</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taşikardi</li> <li>• Hipertansiyon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bradikardi</li> <li>• Hipotansiyon</li> <li>• Miyokard depresyonu</li> <li>• Kardiak arrest</li> </ul>

**Tablo 1.3: Lokal anesteziğin sistemik toksik etkileri**

➤ **Sistemik toksik reaksiyonların önlenmesi**

Lokal anesteziğin aşırı doz ve yoğunluklarından kaçınılmalıdır. En zayıf yoğunluklar, önerilen dozları aşmadan ve her enjeksiyondan önce aspirasyon yapılarak verilmelidir. Premedikasyon olarak uygulanan aşırı doz barbitürat ve diğer sedatiflerin çoğu kortikal belirtileri maskeler.

Lokal anesteziğin uygulamalarında hasta yakından izlenmelidir. Enjeksiyon, beklenmedik reaksiyon belirtisinde hemen durdurulmalıdır. Blok bir ekstremitede yapılmışsa turnike yapılarak daha fazla ilacın dolaşıma katılması önlenmelidir.

➤ **Sistemik toksik reaksiyonların tedavisi**

Hangi yöntem uygulanırsa uygulansın özellikle geniş alanları tutan bölgesel yöntemlerin uygulandığı her yerde hastaya O<sub>2</sub> verme olanağının bulunması, damar yolu açmak ve suni solunum ile kardiyopulmoner resüsitasyon yapabilmek için lazım olabilecek araç gereç ve ilaçların bulundurulması gereklidir.

Öncelikle ilaç enjeksiyonuna son verilmeli ve serebral hipoksi oluşmadan respiratuar depresyon tedavi edilmelidir. Birçok olguda sadece maske ile oksijen verilerek serebral anoksi düzeltilebilir. Yapılan bu uygulamalar yetersizse entübasyon ve yapay solunum gerekir.

Hipoksi, hiperkapni ve asidoz konvülsiyon oluşumunu kolaylaştırır. Konvülsiyonları durdurmak için ise diazepam, barbitüratlar ve kısa etkili gevşeticiler kullanılır. Konvülsiyonlar devam ederse solunum yolu kontrolü sağlandıktan sonra uzun etkili gevşeticilerin kullanılması gerekir.

Santral ve periferik dolaşım kollapsında havayolu açılır, aspirasyon, oksijenasyon gerekirse yapay solunum yapılır. İV. sıvı infüzyonu, İV. vazopressör (metedrin, fenilefrin, efedrin) verilir.

## **1.9. Lokal Anestezik İlaçların Seçimi**

Hasta dosyası incelenerek hastadan sözel olarak alerji durumu ve sürekli almakta olduğu ilaçlarla ilgili bilgi edinilir. Lokal anestezi uygulaması öncesinde anestezi uzmanı tarafından hasta adına order edilen lokal anestezik ilaçların temini anestezi teknisyeni tarafından sağlanır.

Tercih edilen lokal anestezik ilacın kullanıma uygunluğu (son kullanma tarihi vb.) kontrol edildikten sonra ilaç ambalajı üzerine, hastanın isminin yazıldığı etiket yapıştırılır.

Klinik uygulama esnasında lokal anesteziklerin etkilerini uzatmak için kullanılacak ilaçlarla birlikte acil durum ilaçları kolay ulaşılabilecek yerde bulundurulur. Ameliyathane ortamında gerekebilecek genel anestezi uygulamalarına karşı anestezi cihazı ve malzemeleri de kullanıma hazır şekilde bulundurulur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Anestezik ilaçlar içinden lokal anestezik ilaçları seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Lokal anestezik ilaç gruplarını ve farklılıklarını ayırt ediniz.	➤ Kimyasal yapılarına dikkat ediniz. ➤ Klinik uygulama esnasında lokal anesteziklerin etkilerini uzatmak için kullanılan ilaçları ve dozlarını inceleyiniz.
➤ Ester tipi lokal anestezi (sınırlı uyuşturma) çeşitlerini seçiniz.	➤ Ester tipi lokal anestezik ilaçların isimlerini söyleyiniz. ➤ Ester tipi ilaçlar hakkında klinikteki ekipten bilgi edininiz.
➤ Amid tipi lokal anestezi (sınırlı uyuşturma) çeşitlerini seçiniz.	➤ Amid tipi lokal anestezik ilaçların isimlerini söyleyiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi Cm'yi etkileyen faktörlerden biri değildir?  
A) Sinir lifinin çapı  
B) Ortamın pH'sı  
C) Kalsiyum konsantrasyonu  
D) Sinir uyarı hızı  
E) Demir konsantrasyonu
2. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi lokal anesteziğin klinik profilini oluşturan özelliklerden biri değildir?  
A) Anestezik etkinlik  
B) Antiaritmik özelliği  
C) Diferansiyel blok yapma özelliği  
D) Etki hızı  
E) Etki süresi
3. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi lokal anesteziğin sistemik toksisite nedenlerindedir?  
A) İlacın kan düzeyi hızla yükseldiği uygulamalar  
B) Düşük dozda ilacın verilmesi  
C) Etkinlik: toksisite oranının yüksek olması  
D) İlacın yavaş verilmesi  
E) İlacın verildiği dokuda enflamasyon olmaması
4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi lokal anesteziğin kan düzeyini etkileyen faktörlerden biridir?  
A) Tendon onarımı  
B) Uygulama yeri  
C) Kanama diyatezi  
D) Teknik olanakların sınırlı olması  
E) Rekonstruktif cerrahi girişimler
5. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi sistemik toksik reaksiyonların önlenmesine yönelik yapılan bir işlem değildir?  
A) Premedikan olarak aşırı doz barbitürattan kaçınılmalıdır.  
B) Lokal anesteziğin aşırı dozlarından kaçınılmalıdır.  
C) Blok bir ekstremitede ise turnike ile daha çok ilacın dolaşıma katılması önlenmelidir.  
D) Enjeksiyon, küçük bir reaksiyon görülürse hasta takip edilerek devam edilmelidir.  
E) İlaç, her enjeksiyondan önce aspirasyon yapılarak verilmelidir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Ester tipi lokal anestezi ilaçları, en kısa sürede tekniğine uygun olarak ve istenen dozda hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Günümüzde kullanımı oldukça sınırlı olan kokaini araştırınız.
- Kokain bağımlılığında, kokain kullanılmadığı zaman görülen yoksunluk sendromu semptomlarını öğreniniz.

## 2. ESTER TİPİ LOKAL ANESTEZİK İLAÇLAR

Bu ilaçlar yapısal olarak aminoester bağı içermektedir. Kokain, prokain, klorprokain, tetrakain bu grupta yer alır. Plazma ve karaciğerde kolinestrazlarca hidrolize olur. Kokain günümüzde kullanılmamaktadır.

Metabolizma hızları şu şekilde sıralanabilir: Klorprokain > Prokain > Tetrakain

### 2.1. Prokain

Lokal anestetiklerin potens (etkinlik) ve toksisitelerini kıyaslamada referans olarak kullanılan ilaçtır. Prokainin potens 1 kabul edilir ve diğerleri buna göre derecelendirilir. Lokal anestetiklerin etki süreleri ve potensleri arttıkça toksisiteleri de artar. Lidokain'in kullanımına kadar standart olarak kullanılan lokal anestetiktir.

#### ➤ Farmakolojik özellikleri

Parenteral uygulamadan sonra hızla absorbe edilir ve plazma kolinestrazı ile hidrolize olur. Hidrolizi sonucu ortaya çıkan para-aminobenzoik asit sulfonamidleri inhibe etmektedir.

#### ➤ Klinik uygulama

Potensi düşük olduğu ve etkisi geç başladığı için kullanımı azalmaktadır. Sadece infiltrasyon anesteziinde kullanılmaktadır. % 1-2 vazokonstriktörsüz ve vazokonstriktörlü olarak kullanılabilir. Etkisi 7 dk.da başlar ve 20-60 dk. sürer. Uzun girişimler için tetrakain ile birlikte kullanılır.

Malign hipertermi hikâyesi olan hastalarda, tercih edilen lokal anestezi olduğu gibi yüksek dozlarda bu sendromun tedavisinde de kullanılmaktadır.

## 2.2. Klorprokain (Nesakain)

Prokainin bir kimyasal modifikasyonudur. Etkisi hızlı başlar, 45 dk. sürer ve analjezik etkisi aniden kalkabilir. Epidural anestezide kullanılır. İnfiltrasyon ve sinir bloğu için % 1–2, kaudal ve epidural blok için % 2–3 yoğunlukta kullanılır. SSS toksisitesi nadirdir. pKa'sı 8,9'dur. Klorprokain, art arda veya bupivakain ve opioidlerle birlikte kullanıldığında bu ilaçların analjezik \ anestezi etkisini zayıflatır.

## 2.3. Tetrakain (Ametokain, Pontokain, Pantokain)

Tetrakain, spinal anestezi için sıklıkla kullanılır. Vazokonstriktörlerle birlikte kullanıldığında etki süresi uzar. Kardiyak asistol veya ventriküler fibrilasyon yapabilir. Etkinliği ve toksisitesi prokainin 10 katıdır.

### ➤ Farmakolojik özellikleri

Kolinesteraz tarafından yavaş yavaş tamamen parçalanır. Absorpsiyonu yavaştır. Etkisi yavaş başlar ve uzun sürer.

### ➤ Klinik uygulama

Değişik solüsyonları ve % 0,5'lik göz pomadı vardır. En çok spinal anestezide kullanılır.

Spinal anestezi için % 0,5–1 yoğunlukta kullanılır. Maksimum dozu 100 mg veya 1,5 mg/kg'dır. Topikal ve kornea analjezisi için % 0,5'lik solüsyondan 5 dk. aralıklarla 2–3 kez ve toplam 8 ml verilebilir.

Çok iyi endotrakeal anestezi sağlar fakat IV enjeksiyon kadar hızlı absorpsiyonu nedeni ile toksik reaksiyon gelişebilir. Etkisi yavaş başlar ve 2–3 saat sürer. Toksik etkilerini azaltmak için adrenalinli solüsyonlar kullanılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Ester tipi lokal anestezi ilaçları hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ester tipi lokal anestezi ilaçların uygulama şekillerini inceleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hasta ile ilgili gerekli bilgileri alınız.</li><li>➤ Uygulanan lokal anestezi yöntemlerine dikkat ediniz.</li><li>➤ Lokal anestezi yöntemlerine göre daha çok hangi ilaçların tercih edildiğine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ester tipi lokal anestezi ilaç çeşitlerini diğerlerinden ayırt ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sürekli yerleştirildiği bölümlerle ilgili bilgi alınız.</li><li>➤ İlaç yerleşim düzenine bakınız.</li><li>➤ İlaçlar içinden ester tipi lokal anestezi ilaçları seçiniz.</li><li>➤ Kullanılan ester tipi lokal anestezi ilaçların % konsantrasyonlarına bakınız.</li><li>➤ Etkinliğe göre bir sıralama yapınız.</li><li>➤ Ester tipi lokal anestezi ilaç çeşitlerinden en çok hangilerinin kullanıldığına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ester tipi lokal anestezi ilaçlardan istenen dozda enjektöre hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dikkatli olunuz.</li><li>➤ İlacı hazırlamadan önce hastaya ile ilgili gerekli bilgileri (yaş, kg vb.) almayı unutmayınız.</li><li>➤ Aseptik tekniğe uygun çalışınız.</li><li>➤ İstemde hangi ilacın olduğuna dikkatle bakınız.</li><li>➤ Belirtilen dozu çekerken ilacın % konsantrasyonuna dikkat ediniz.</li><li>➤ İlacı hazırladıktan sonra sorumlu anestezi teknisyeni veya uzmana bilgi veriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İlacın adını ve dozunu belirten etiket yazarak enjektöre yapıştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kayıt işlemini unutmayınız.</li><li>➤ Yazınızın okunaklı olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Etiket bilgilerini eksik bırakmayınız.</li><li>➤ Etiket hazırladığınız ilacın üzerine yapıştırınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Anestezi masasının üzerine yerleştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yerleştirirken sürekli kullanılan ve görünür alan olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ İlaç ısı, ışık gibi etkenlere duyarlı ise gerekli önlemleri almayı unutmayınız.</li><li>➤ Hazırlanan ilacı çok bekletmeden zamanında kullanınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi malign hiperpireksi hikâyesi olan hastalarda tercih edilen lokal anesteziktir?  
A) Lidokain  
B) Prokain  
C) Kokain  
D) Tetrakain  
E) Ametokain
2. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi tetrakain'in farmakolojik özelliklerinden biridir?  
A) Sadece infiltrasyon anesteziinde kullanılır.  
B) Etkisi yavaş başlar, uzun sürer.  
C) Kardiyotoksik özelliği yoktur.  
D) Absorbsiyonu hızlıdır.  
E) Her zaman vazokonstriktörsüz kullanılır.
3. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi ester tipi lokal anesteziklerden biri değildir?  
A) Kokain  
B) Prokain  
C) Lidokain  
D) Klorprokain  
E) Tetrakain

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Amid tipi lokal anestezi ilaçları, kısa sürede tekniğine uygun olarak ve istenen dozda hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Methemoglobinemi hakkında bilgi toplayınız.
- Atipik enzim, kolinesteraz yetmezliği hakkında araştırma yapınız.

## 3. AMİD TİPİ LOKAL ANESTEZİK İLAÇLAR

Aromatik grupla ara zincir arasında aminoamid tipi bağ içeren lokal anestezi ilaçlarıdır. Amid bağı, karaciğerde mikrozomal enzimlerce hidrolize uğrar. Amid grubu ilaçlar stabil bir yapıya sahiptir. Lidokain, dibukain, mepivakain, bupivakain, etidokain, prilokain ve ropivakain bu grupta yer alan ilaçlardır.

### 3.1. Lidokain (Xylocaine, Lignocaine 1948)

En yaygın olarak kullanılan lokal anestezi olup ısı, asit ve alkalilerden etkilenmeyen oldukça stabil bir ilaçtır. Prokain'e göre daha potent, hızlı ve uzun etkilidir. Her türlü uygulamada etkindir. Ancak penetrasyon gücü nedeniyle özellikle epidural anestezide popüler bir ilaçtır.

Etkisi 3-5 dk.da başlar. Etki süresi 1 saat, adrenalinle verildiğinde 2,5 saate kadar uzar. Tekrarlanan dozlardan sonra taşifilaksi gelişir.

Daha çok hidroklorür şekli kullanılır. pH'sı yükseltirse yani bikarbonatla kullanılırsa etkisi daha da artar.

Yüksek dozlarda hâlsizlik, kulak çınlaması, kas seyirmeleri, konvülsiyonlar, koma, solunum depresyonu, kardiyak arrest gibi toksik etkileri vardır. Kardiyovasküler depresyon SSS etkileri ortaya çıktığı zaman görülür.

### ➤ **Farmakokinetik özellikleri**

Enteral ve parenteral olarak hızla emilir. KC'de metabolize edilir ve metabolitleri idrarla atılır. KC hastalıklarında ve propranolol alanlarda etkisi uzar. Metabolizması sonucu methemoglobin açığa çıkar. Ksilid metabolitinin sedatif etkisi vardır.

### ➤ **Klinik uygulama**

Lidokain;

- Topikal ve kornea anesteziinde % 4,
- İnfiltrasyon anesteziinde % 0,5,
- Sinir bloğu ve epidural anesteziide % 1–2,
- Spinal anesteziide % 5 yoğunlukta kullanılır.

Maksimum doz, bir defalık 7 mg/kg:500 mg (Adrenalinsiz 4mg/kg'dır.)dır. Uretra anestezi için % 1-2'lik jel ve trakeal tüplere sürmek için % 5'lik pomad veya sprey şekli vardır. Status epileptikus (antikonvülsan) ve ventriküler aritmilerin tedavisinde, bolus veya infüzyon şeklinde kullanılır. Sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımını kolaylaştırdığı için malign hiperpireksi hikâyesi olanlarda kullanılmamalıdır.

## **3.2. Dibukain (Nupercaine, Cinchocaine)**

En etkin, en toksik ve en uzun etkili lokal anestetiklerden biridir. Güvenlik aralığı dar olup lokal anestetik olarak klinik kullanımı çok sınırlıdır. Serum kolinesteraz aktivitesini değerlendirmek amacıyla kullanılır (Kolinesteraz yetmezliği derecesi ve atipik enzim varlığını belirlemede kullanılır.).

## **3.3. Mepivakain (Carbocaine, Scandicaine)**

Orta etkili bir lokal anestetiktir. Etkisi lidokain'den daha uzundur. Kaudal ve epidural bloklardan sonra fetal yoğunluğu tehlikeli düzeye ulaşabilir ve fetüs tarafından metabolize edilemez. Uzun ve tekrarlanan uygulamalarda birikici etkisi vardır. Her türlü blok için kullanılır.

## **3.4. Bupivakain (Marcaine, Carbostesin, Sensorcaine)**

Mepivakainin bir benzeridir. Doğum analjezisi için ve postoperatif ağrı tedavisinde en sık kullanılan lokal anestetiktir. Periferik sinir bloklarında sıklıkla tercih edilir.

Bupivakain'in etkisi hızlı başlar, yavaş sonlanır. Lidokain'den 3–4 kez daha etkili olup etki süresi en uzun (5–16 saat) lokal anestetiklerden biridir.

Bütün bloklarda kullanılır. Düşük yoğunluklarda motor blok yapmadan analjezi sağlar (diferansiyel etki). Birikici etkisi yoktur.

Gebelerde kullanımında fetüsteki düzeyi fazla yükselmez. Bu özelliğinden dolayı doğum eylemi ağrısının giderilmesinde (% 0,25'lik) yaygın olarak kullanılır.

Lidokain'e göre kardiyak toksisitesi daha fazladır. Yanlılıkla damar içine veya yüksek dozda verilecek olursa tehlikeli ventriküler aritmilere ve miyokard depresyonuna neden olur.

### **3.5. Etidokain (Duranest)**

Lidokain'in uzun etkili türevidir. Etkisi çabuk başlar, lidokain'e göre 2–3 kat uzun (4–6 saat) ve 4 kat etkindir. Spinal anestezi dışında bütün bloklarda kullanılabilir. % 0,5–1 ve 1,5'luk solüsyonları vardır. Maksimum dozu 300 mg veya 4 mg/kg'dır.

Sensorial bloktan önce motor blok gelişir. Bu kas gevşemesi gereken durumlarda bir üstünlük, obstetrik anesteziye ise istenmeyen bir durumdur. Kardiyak toksisitesi bupivaksain'e benzer.

### **3.6. Prilokain (Citanest, Distanest, Propitocaine)**

Özellikleri lidokain'e benzer. Etkisi lidokain'den daha geç başlar ve daha uzun devam eder. Prilokain, hızlı metabolizması ve düşük akut toksisite etkisi ile tercih edilir. SSS toksisitesi lidokain'den % 40 daha azdır. Diğer lokal anesteziyelere göre daha az vazodilatasyon yaptığı için vazokonstriktörsüz de kullanılır. Karaciğere ek olarak akciğer ve böbreklerde de hızla metabolize edilir.

Yıkım ürünleri olan otoluidin ve nitrozotoluidin, hemoglobini okside ederek methemoglobinemi'ye yol açabilmektedir. Bu durum, prilokain'in yüksek veya tekrarlanan dozlarından sonra gelişir. Methemoglobin plasentayı geçer (Mavi adam yani cilt mavi olur.). Metilen mavisi ile tedavi edilir.

Her türlü lokal anestezi yöntemine uygundur. IV regional blok için en uygun ajandır (% 0,5).

### **3.7. Ropivakain**

Yeni bir ilaç olup fizik ve kimyasal özellikleri ile etkinliği açısından bupivakain'e benzer. Bupivakain'e göre kardiyotoksik etkisi yok denecek kadar azdır.

% 0,5–1 yoğunlukta ve 200 mg'ı geçmemek üzere epidural anesteziye kullanılmıştır. Etki süresi doza bağımlı olarak 5–6 saat civarındadır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Amid tipi lokal anestezi ilaçları hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Amid tipi lokal anestezi ilaçların tercih edildiği durumları diğerlerinden ayırt ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Öncelikle ilaç yerleşim ve düzenini inceleyiniz.</li><li>➤ Lokal anestezi ilaçları içinden amid tipi lokal anestezi ilaçları belirleyiniz.</li><li>➤ Kaç çeşit amid tipi ilaç kullanıldığına bakınız.</li><li>➤ Amid tipi lokal anestezi ilaçlarından en çok kullanılanları tespit ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Amid tipi lokal anestezi ilacı seçiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dikkatli olunuz.</li><li>➤ İlaç hazırlamadan önce hasta ile ilgili gerekli bilgileri (yaş, kg vb.) almayı unutmayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Amid tipi lokal anestezi ilacı istenen dozda enjektöre hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aseptik tekniğe uygun çalışınız.</li><li>➤ İstemde hangi ilacın olduğuna dikkatle bakınız.</li><li>➤ Belirtilen dozu çekerken ilacın % konsantrasyonuna dikkat ediniz.</li><li>➤ Hazırladıktan sonra sorumlu anestezi teknisyeni veya uzmana bilgi veriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İlacın adını ve dozunu belirten etiket yazınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Etiket bilgilerini eksik bırakmayınız.</li><li>➤ Etiket hazırladığınız ilacın üzerine yapıştırınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hazırladığınız ilacı anestezi masasının üzerine yerleştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yerleştirirken sürekli kullanılan ve görünür alan olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ İlaç ısı, ışık gibi etkenlere duyarlı ise gerekli önlemleri alınız.</li><li>➤ Hazırlanan ilacı çok bekletmeden zamanında kullanınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi etidokain için doğru bir bilgidir?  
A) Etkisi yavaş başlar.  
B) Etkisi kısa sürer.  
C) Sensorial bloktan önce motor blok gelişir.  
D) Spinal blok sağlamada kullanılır.  
E) Obstetrik anestezide tercih edilir.
2. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi serum kolinesteraz aktivitesini değerlendirmek amacıyla kullanılan lokal anesteziktir?  
A) Lidokain  
B) Dibukain  
C) Etidokain  
D) Mepivakain  
E) Bupivakain
3. Aşağıdaki seçeneklerden hangi lokal anesteziğin yıkım ürünleri methemoglobinemi'ye neden olur?  
A) Prilokain  
B) Mepivakain  
C) Etidokain  
D) Bupivakain  
E) Ropivakain
4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi lidokain'in farmakolojik özelliklerinden biri değildir?  
A) Etkisi 15-20 dk.da başlar.  
B) Etkisi 1 saat, adrenalinle verildiğinde 2,5 saat sürer.  
C) En yaygın kullanılan lokal anesteziktir.  
D) Prokain'den daha potent, hızlı ve uzun etkilidir.  
E) Isı, asit ve alkalilerden etkilenmeyen oldukça stabil bir ilaçtır.
5. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi ventriküler aritmi tedavisinde de kullanılan lokal anesteziktir?  
A) Dibukain  
B) Mepivakain  
C) Lidokain  
D) Bupivakain  
E) Prilokain

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

**Bu modül kapsamında aşağıdaki soruları cevaplandırınız.**

1. Lidokain, malign hipertermi hikâyesi olan hastada kullanılmalı mıdır? Nedenini açıklayınız.
2. Lokal anesteziğin etki mekanizmasını kısaca açıklayınız.

**Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

3. ( ) Cm, bir sinir lifinde iletimi bloke eden minimum lokal anesteziğin konsantrasyonudur.
4. ( ) Lokal anesteziğin etki mekanizması ve etki sürelerine göre uzun ve kısa etkili olarak iki gruba ayrılır.
5. ( ) Prokain, lokal anesteziğin potans (etkinlik) ve toksisitesini kıyaslamada referans olarak kullanılan ilaçtır.

**Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.**

6. Lidokain'in bir defalık maksimum dozu .....mg/kg'dır.
7. ....; ajanın iyonik ve noniyonik formlarının eşit olduğu pH'dır.

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.**

8. Aşağıdakilerden hangisi lokal anesteziğin etki mekanizmasıyla ilgili olarak yanlış bir ifadedir?  
A) Lokal anesteziğin emilimi azalır.  
B) Nöronal bağlanması artar.  
C) Etki süresi kısalmıştır.  
D) Toksik yan etkileri azalır.  
E) Analjezinin kalitesi artar.
9. Aşağıdakilerden hangisi amid tipi lokal anesteziğindir?  
A) Kokain  
B) Prokain  
C) Klorprokain  
D) Tetrakain  
E) Lidokain

10. Aşağıdakilerden hangisinde lokal anesteziğin etki sonucu duyu kaybı modalitesi doğru sırayla verilmiştir?
- A) Ağrı, ısı, dokunma, propriosepsiyon
  - B) Propriosepsiyon, dokunma, ağrı, ısı
  - C) Dokunma, ısı, ağrı, propriosepsiyon
  - D) Isı, ağrı, propriosepsiyon, dokunma
  - E) Ağrı, propriosepsiyon, ısı, dokunma

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	B
3	A
4	B
5	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	A
5	C

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Kullanılmamalıdır çünkü sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınışını kolaylaştırdığı için malign hipertermiyi tetikler.
2	Lokal anestetikler, sinir hücresi membranında sodyum kanallarını bloke eder ve sodyum iyonlarının girişini azaltır. Böylece membran depolarizasyonunu engeller ve aksiyon potansiyelinin iletisini bloke eder.
3	<b>Doğru</b>
4	<b>Yanlış</b>
5	<b>Doğru</b>
6	<b>7 mg/kg</b>
7	<b>pKa</b>
8	<b>C</b>
9	<b>E</b>
10	<b>A</b>



## KAYNAKÇA

- ATASOY Sibel, **Anestezi**, Fatih Ofset, İstanbul, 2003.
- ERBAY Hakan Rıza, **Anesteziyoloji El Kitabı**, Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, 2006.
- KAYHAN Zeynep, **Klinik Anestezi**, Logos Yayıncılık, Ankara, 1997.
- KOFRALI Gülsen, Hülya BİLGİN, Suna GÖREN, Ferda KAHVECİ, Belgin YAVAŞOĞLU, Aysun YILMAZLAR, **Anesteziye Temel Girişimler**, Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, 2003.
- OKTAY Şule (Çeviri Editörü), Pamir ATAGÜNDÜZ (Çeviren), **Farmakoloji**, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1998.
- ÖZCENGİZ Dilek, Hayri ÖZBEK, **Anestezi El Kitabı**, Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, 1998.
- [lokman.cu.edu.tr/anestezi/.../lokal%20anestetikler.htm](http://lokman.cu.edu.tr/anestezi/.../lokal%20anestetikler.htm) (18 Kasım 2009)
- [www.medinfo.hacettepe.edu.tr/ders/TR/D3/9/3164.pdf](http://www.medinfo.hacettepe.edu.tr/ders/TR/D3/9/3164.pdf) (11 Kasım 2009)
- [web.inonu.edu.tr/~eolmez/lokanestezi.pdf](http://web.inonu.edu.tr/~eolmez/lokanestezi.pdf) (12 Aralık 2009)
- [www.med.gazi.edu.tr/uploadimg/akademik/.../anestezi/.../kadir-kaya-lokal.pdf](http://www.med.gazi.edu.tr/uploadimg/akademik/.../anestezi/.../kadir-kaya-lokal.pdf) (24 Aralık 2009)