

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ANESTEZİ VE REANİMASYON**

**İNDÜKSİYON**  
**723H00083**

**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. İNTRAVENÖZ İNDÜKSİYON.....	3
1.1. İntravenöz Anesteziklerin Uygulama Şekilleri.....	4
1.2. İntravenöz İndüksiyonda Kullanılan Anestezik İlaçlar.....	5
1.2.1. Barbitüratlar.....	5
1.2.2. Propofol (Diprivan).....	9
1.3. Anestezi Derinliği.....	10
1.4. İntravenöz İndüksiyon Tekniği.....	11
1.5. İntravenöz İndüksiyon Uygulamasında Dikkat Edilecek Noktalar.....	12
1.6. İntravenöz İndüksiyonun Komplikasyonları.....	13
UYGULAMA FAALİYETİ.....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	19
2. İNHALASYON İNDÜKSİYONU.....	19
2.1. İnhalasyon Anesteziklerinin Etki Mekanizması ve MAC.....	19
2.2. İnhalasyon Anesteziklerinin Alınması ve Dağılımı.....	20
2.3. İnhalasyon Anesteziklerinin Eliminasyonu.....	21
2.4. İnhalasyon Anesteziklerinin Sistemlere Etkileri.....	21
2.5. İnhalasyon İndüksiyonunu Etkileyen Faktörler.....	21
2.6. İnhalasyon Anestezikleri.....	22
2.6.1. Azotprotoksit.....	22
2.6.2. Halotan.....	24
2.6.3. İzofluran.....	25
2.6.4. Sevofluran.....	26
2.7. Kontrendikasyon ve Komplikasyonları.....	26
2.8. İnhalasyon İndüksiyonu Uygulama Tekniği.....	27
2.9. İnhalasyon İndüksiyonu Uygularken Dikkat Edilecek Noktalar.....	28
UYGULAMA FAALİYETİ.....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	33
3. İNTRAMÜSKÜLER VE DİĞER İNDÜKSİYON YOLLARI.....	33
3.1. İntramüsküler İndüksiyonda Tercih Edilen Anestezikler.....	33
3.1.1. Ketamin.....	33
3.1.2. Midazolam (Dormicum).....	36
3.2. İntramüsküler İndüksiyon Uygulama Tekniği.....	36
3.3. İntramüsküler İndüksiyon Uygulamada Dikkat Edilecek Noktalar.....	37
3.4. Diğer İndüksiyon Uygulama Yolları.....	37
UYGULAMA FAALİYETİ.....	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	40
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	41
CEVAP ANAHTARLARI.....	43
KAYNAKÇA.....	44

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>723H00083</b>
<b>ALAN</b>	<b>Anestezi ve Reanimasyon</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Anestezi Teknisyenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>İndüksiyon</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Anestezi teknisyeninin, anestezi uygulamalarında, intravenöz, inhalasyon, intramüsküler veya diğer yollarla indüksiyon uygulaması için gerekli bilgi ve beceri basamaklarını içeren öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖNKOŞUL</b>	Anestezi Öncesi Hazırlık, Hastanın Monitörizasyonu ve Genel Anestezi Uygulaması için Hazırlık, Vital Bulgular, Yüz Maskesi ile Ventilasyon, modüllerini almış olmak.
<b>YETERLİK</b>	Hastaya indüksiyon uygulamak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile ameliyathane, yoğun bakım ve reanimasyon ünitesi, teknik laboratuvar veya gerekli araç gereç sağlandığında istemde belirtilen ilacı seçerek yeterli dozda ve en kısa sürede hastaya indüksiyon uygulayabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hastaya; doğru ilacı seçerek, yeterli dozda, ilaçların verilmiş sırasına ve tekniğine uygun olarak intravenöz indüksiyon uygulayabileceksiniz.</li><li>2. Hastaya; doğru inhalasyon anesteziğini seçerek, indüksiyon için gerekli yoğunlukta ve tekniğine uygun olarak inhalasyon indüksiyonu uygulayabileceksiniz.</li><li>3. Hastaya; doğru ilacı seçerek, tekniğine uygun olarak diğer yollarla (intramüsküler, rectal ve oral) indüksiyon uygulayabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Donanım:</b> Anestezi cihazı, devreler, monitör, aspiratör cihazı, tansiyon aleti, steteskop, pulse oksimetre probu, maske, airway, ambu, steril enjektörler, pamuk tamponlar, antiseptikler, entübasyon tüpleri, larengoskop, tespit malzemeleri, intravenöz, intramüsküler, inhalasyon ve rectal anestezi sağlayacak anestezi ilaçlar, acil ilaçlar, hasta dosyası, anestezi takip formu, sarf malzeme formu, CD, maket, afiş, eğitim plakaları, flexfull, bilgisayar.

	<b>Ortam:</b> Hastanede ameliyathane, yoğun bakım ünitesi, acil ünitesi, tanısal girişim ünitesi, yanık ünitesi ve/veya teknik laboratuvar.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	<p>Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, v.b) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.</p>



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

İndüksiyon, genel anestezinin başlangıç evresi olup hastanın hatırladığı tek anestezi evresi olması bakımından önemlidir. Bu nedenle mümkün olduğunca rahat ve hoş gidecek şekilde yapılması gerekir. Hasta ile yeterli iletişim kurularak, yapılacak işlem anlatılmalıdır. Böylece, hem hastanın işbirliği sağlanmalı hem de stresi giderilmelidir. Hasta ile işbirliği sağlanmaksızın gerçekleştirilen indüksiyon daima kötü olarak hatırlanacak, hastanın daha sonraki uygulamalar için korku geliştirmesine neden olacaktır.

Günümüzde, genel anestezi indüksiyonunda, anestezik ilaçlar hastaya; intravenöz enjeksiyon şeklinde ya da gaz veya buhar halinde inhale ettirilerek verilmektedir. Daha seyrek olarak intramüsküler, oral veya rectal yol tercih edilmektedir.

İndüksiyonun, hangi yolla gerçekleştirileceğine karar vermek kadar, verilecek ilacı tercih etmek ve yeterli dozda uygulamak da önemlidir. Genel anestezi uygulamalarında tercih edilen ve sıklıkla kullanılan ilaçlar hakkında gerekli bilgiye modül içerisinde yer verilmiştir. Bunun yanı sıra; düzeyinize uygun olarak anestezi derinliği ve indüksiyonda gelişebilecek komplikasyonlarla ilgili bilgi de sunulmuştur.

Bu modülde öğrendiğiniz bilgilerle genel anesteziye indüksiyon uygulama yollarını, kullanılan ilaçların farmakolojik özelliklerini, doz ve uygulama şekillerini, komplikasyonlarını ve anestezi derinliğinin klinik belirtilerini tanımlayabilecek; hastayı değerlendirebileceksiniz. Böylece genel anestezi indüksiyonunu istenen sürede; doğru ve eksiksiz bir şekilde uygulayabileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Hastaya; doğru ilacı seçerek, yeterli dozda, ilaçların verilış sırasına ve tekniğine uygun olarak intravenöz indüksiyon uygulayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

En yakın sağlık kuruluşuna giderek anestezi uygulamalarında, intravenöz indüksiyonda en çok tercih edilen anestezik ilaçlar nelerdir, araştırınız.

## 1. İNTRAVENÖZ İNDÜKSİYON

İndüksiyon hastanın genel anestezi safhasına (fazına) sokulmasıdır. Hastanın operasyon sonrası hatırlayabileceği tek safha olarak daha sonraki uygulamalar için hasta açısından belirli bir deneyim oluşturur. İndüksiyon safhası hasta için psikolojik yönden önemli olduğu kadar solunum sistemi ve kardiovasküler sistemde akut değişikliklerin meydana geldiği safha olması nedeni ile de oldukça önemlidir. Anestezi uygulamalarında indüksiyon; intravenöz, inhalasyon, intramüsküler, rektal ve oral yolla uygulanır.

İntravenöz indüksiyon; genel anestezi uygulamalarında en yaygın uygulama şekli olup bir intravenöz anestezik ajan ile hızlı ve hoş bir şekilde anestezinin başlatılmasıdır. Bu dönem preoksijenasyonun başlamasından itibaren hastanın solunum ve hemodinamik parametrelerinin stabil hale gelip gerekli anestezik derinliğe ulaşmasını sağlayan süreyi kapsar.

İntravenöz indüksiyonda genellikle çok kısa etkili barbitüratlar tercih edilmekle birlikte propofol de günümüzde birçok merkezde kullanılmaktadır. Daha az olarak; etomidat, midazolam, ketamin gibi diğer iv ajanlar kullanılmaktadır.

Uygulamanın basit olması, etkinin hızlı başlaması, uygulama araçlarının basit olması, yanma ve patlama riski ile çevre kirliliği yaratmaması, intravenöz yolun avantajlarıdır ve tercih edilmelerini sağlamaktadır. Ancak doku hasarı ve kümülatif (birikici) etki gibi dezavantajları mevcuttur.

İdeal bir anestezik ajanın hızlı, düzgün, güvenilir bir uyku ve uyanma sağlaması, vital fonksiyonlara etkisinin minimal olması, analjezik etkisinin olması, kümülatif etki göstermemesi, inaktif metabolitlere yıkılması; enjeksiyon yerinde ağrı, reaksiyon, bulantı, kusma gibi etkilerinin olmaması; stabil bir solüsyon halinde olması, tercihen sudaki solüsyonu bulunması beklenir. Ancak bu niteliklerin hepsini içinde barındıran bir ilaç yoktur.

İntravenöz indüksiyon için kullanılan ilaçların yaklaşık dozları mg/kg cinsinden hesaplanarak hastaya verilmektedir. Ancak ilaç gereksinimi hastadan hastaya değişiklik gösterebilir. Yeterli doz işareti olarak hastanın; sayı saymayı sürdürmemesi, sözel ilişkiyi kaybetmesi veya kirpik refleksinin kaybolması sayılabilmektedir. Ancak bu belirtiler, ajana göre de değişebilir.

İntravenöz anestezi ile anestezi indüksiyonu, günümüzde en yaygın uygulama şeklidir ve başka bir kontrendikasyon söz konusu değilse genelde, bu yol tercih edilir.



**Resim 1.1: İntravenöz indüksiyon**

## **1.1. İntravenöz Anesteziklerin Uygulama Şekilleri**

İntravenöz anestezikler aşağıdaki şekilde uygulanabilmektedir.

### **➤ Anestezi İndüksiyonunda**

Halen hastaların çoğunda, indüksiyon, rutin olarak intravenöz anesteziklerle yapılmaktadır.

### **➤ Tek Ajan Olarak**

Tanısal ve çok kısa sürecek girişimlerde kullanılabilirler. Uygulama da analjezik etkili olanların dışında ajanlarla birlikte postoperatif ağrı söz konusu ise analjeziklerle desteklenmelidir.

### ➤ **İnhalasyon Anestezikleri ile Birlikte**

Kümülatif (birikici) etkisi olmayan intravenöz anestezikler, indüksiyon dozundan sonra tekrarlanan dozlar veya infüzyon şeklinde, azotprotoksit gibi zayıf inhalasyon anestezikleri ve kas gevşeticilerle birlikte kullanılabilir. Anestezik ilaçların birbirlerinin eksiklerini tamamlayacak şekilde ve daha az dozlarda verilmesini sağlayan bu yöntem dengeli anestezi olarak ifade edilmektedir.

### ➤ **Total İntravenöz Anestezi (TİVA)**

İnhalasyon anesteziklerinin toksik etkileri, tekrarlanan uygulamaların sakıncaları ve ortam havasını kirleterek çalışanları etkilemeleri ve diğer ajanların kullanılmasının sınırlı olması gibi durumlarda, uzun süreli girişimlerde ağırlıklı olarak intravenöz anesteziklerin kullanılması şeklindedir. Bu uygulama hipnotik etkili intravenöz ajanın infüzyon şeklinde verilmesi ile gerçekleştirilir.

### ➤ **Sedasyon ve Konvülsiyon Kontrolü**

İntravenöz anestezikler; tanısal girişimler, bölgesel anestezi veya yoğun bakım ünitelerinde sedasyon sağlamak amacıyla, epileptik statusun veya lokal anesteziklere bağlı konvülsiyonların kontrolünde kullanılabilirler.

## **1.2. İntravenöz İndüksiyonda Kullanılan Anestezik İlaçlar**

İntravenöz indüksiyonda uygulanan ilaçlar:

- Barbitüratlar (Tiyopental)
- Narkotik analjezikler (Fentanil, Alfentanil)
- Nörooptik (Dehidrobenzperidol), Sedatif ve Hipnotikler (Midazolam, Diazepam)
- Aromatik bileşikler (Eptol, Ketamin)
- Diğerleri (Etomidat, Propofol)

Bu amaçla genellikle çok kısa etkili barbitüratlar tercih edilmekle birlikte, günümüzde propofol birçok merkezde kullanılmaktadır. Daha az olarak etomidat, midazolam, ketamin gibi diğer iv ajanlar kullanılmaktadır.

Bu modülde, barbitüratlar grubundan çok kısa etkili Tiyopental ve Propofol hakkında bilgi verilecektir.

### **1.2.1. Barbitüratlar**

Tiyopental Sodyum (Pentotal), bu amaçla en çok kullanılan anestezik ajandır. Anestezik dozunun verilmesini izleyen 10- 20 saniye, yani bir kol beyin dolaşım zamanı içinde bilinç kaybolur. Bu etki beyin sapındaki retiküler aktive edici sistemin depresyonu sonucu ortaya çıkar. Anestezi derinliği 40 saniye süre ile artabilir, bundan sonra azalır ve bilinç 20- 30 dk içinde döner. Bilincin dönmesi, beyindeki ilaç düzeyinin düşmesi sonucu olur. Tiyopental karaciğerde metabolize olup böbreklerden atılır.



Resim 1.2: Tiyopental sodyum (Pentotal 0.5 g.)

### ➤ Sistemlere Etkileri

Tiyopental sodyum'un sistemlere etkisi aşağıda belirtilmiştir.

- **Santral Sinir Sistemi**
  - Barbitürat anestezisi altında; pupiller küçük veya normal çapta, göz küresi sabit ve santral konumda, kirpik ve tendon refleksleri depresedir.
  - Barbitüratların analjezik etkisi yoktur. Aksine, subanesteziik dozlarda veya büyük dozlardan sonraki ayılma döneminde, ağrıya duyarlılığı artırır. Hatta küçük dozlardaki Tiyopental azotprotoksit veya dolantin analjezik etkisini ortadan kaldırabilir. Bu durum; hastada taşikardi, terleme, kan basıncında yükselme, takipne ve midriazise neden olabilir.
  - Kas gevşetici etkileri yoktur; ancak bütün kas gevşeticilerin etkisini sinerjik olarak artırır.
  - Barbitüratların etkisi ile beyin metabolizması ve O<sub>2</sub> tüketimi, serebral kan akımı (serebral depresyonun derecesi ile orantılı olarak) azalır. Klinik dozlarda yükselmiş intrakranial basıncı (İKB) düşürürler. Antikonvülsan etkileri vardır ve bu etki en çok tiyopental'de belirgindir.
- **Solunum Sistemi**
  - Meduller depresyon sonucu doza bağımlı olarak solunum sayısı ve derinliğini azaltarak solunum depresyonu yaparlar. Bu etki, genel durumu kötü hastalarda daha belirgindir. Premedikasyon için verilen opioidler, bu etkiyi artırır.

- Larengeal reflekslerin duyarlılığı arttığı için üst solunum yollarında tükürük, mukus ve yabancı cisim bulunması, anestezinin yüzeysel olması; öksürük, laringo ve bronkospazma neden olabilir. Bu durum kronik bronşit veya astımlı hastalarda daha belirgindir. Premedikasyonda Atropin ya da Skopolamin verilmesi, çok yüzeysel anesteziden kaçınılması ve airway'in indüksiyonda çok erken takılmaması öksürük, laringo ve bronkospazmı önlemede önemli adımlardır.

- **Dolaşım Sistemi**

- Miyokarda yaptığı direkt depressif etki ile kan basıncında geçici düşme ve atım hacminde azalma yaparlar. Bu etkiler; ilacın toplam dozu ve verilmiş hızına, hastanın genel durumuna, birlikte veya önceden kullanılan ilaçlara göre artabilir.
- Hipovolemi, sepsis, toksemi ve şoktaki hastalarda bu etki çok belirgin olup özellikle, hızlı enjeksiyonla normal dozdaki tiyopental hipotansiyon, dolaşım kollapsına, hatta kardiyak arreste neden olabilir.
- Hiperkapni ve hipoksi olmadığı sürece aritmi görülmez.

- **Diğer Etkileri**

- Barbitüratlar, uterus kontraksiyonlarını etkilemez; ancak plasentayı geçerek fetusta depresyona neden olabilir.
- Karaciğer ve böbrek fonksiyonlarını büyük dozlarda deprese eder.
- Histamin salınımına yol açabilir. Vücudun üst kısmında ürtiker tarzında döküntüler olabilir. Nadiren şiddetli akut duyarlılık gelişebilir.
- Opioidler, benzodiazepinler ve fenotiazinler barbitüratların etkilerini hızlandırır ve derinleştirirler.
- Üremi, dolaşım yetmezliği ve ağır anemide, barbitüratlara duyarlılık artar.
- Ven irritasyonu, enjeksiyon yerinde ağrı, flebitis (% 2.5 konsantrasyonundan daha yüksek konsantrasyonlarda) görülür.

➤ **Klinik Uygulama ve Dozu**

Tiyopentalin % 2.5 'luk solüsyonu indüksiyonda 4-7 mg/kg. şeklinde hesaplanarak verilir.

Enjeksiyon hızı önemlidir. Çok yavaş verilmesi ile eksitasyon ortaya çıkabileceği gibi; çok hızlı verildiğinde apne ve hipotansiyon yapabilir. 30- 45 saniye, enjeksiyon için uygun süredir. Enjeksiyonu takiben, hasta kısa sürede uyur. Sonrasında anestezi devamı için kullanılacak ilaçlar verilir.

Bazı kısa girişimlerde, tek doz veya tekrarlanan dozları, azotprotoksitle birlikte verilebilir. Uyanmanın gecikmemesi için toplam doz, 1 gramı geçmemelidir.

Tiyopental sodyum solüsyonları kuvvetli bazdır, pH 10.5'dir. Solüsyonlar yoğunluk, ısı ve ışık durumuna bağlı olarak beklemekle bozulur. Bulanık solüsyonlar atılmalıdır. Serum fizyolojik (%0,9 NaCl) ile hazırlanan solüsyonları %5'lik dekstroz ile hazırlanandan daha uzun ömürlüdür. Serum fizyolojik ile hazırlanan solüsyon bir hafta; %5'lik dekstroz solüsyonu ile hazırlanan tiopental solüsyonu 24 saat etkilidir. Distile su ile de çözelti hazırlanabilir; ancak solüsyon kullanılacağı zaman steril olarak hazırlanıp kullanılmalıdır. Hazırlanan solüsyonun % 2.5 konsantrasyonunda olması hem kullanım sırasında titre edilebilmekte hem de damar dışına verildiğinde, daha az doku harabiyetine neden olmaktadır. Sudaki solüsyonları kuvvetli alkali oldukları için asitlerle dolayısıyla birçok analjezik, fenotiazinler, adrenalin, noradrenalin ve kürarla uyuzmaz. Tiyopental süksinilkolinle de çökelti oluşturur.

Barbitüratlardan uyanma hızlı ve düzenlidir. Ancak ağırlı bir girişimden sonra belirgin huzursuzluk görülebilir; analjezik verilmelidir. Titreme olabilir, postural hipotansiyon gelişebilir. Bu nedenle hasta hemen ayağa kaldırılmamalıdır.

#### ➤ **Komplikasyonları**

- Özellikle %2,5'tan daha kuvvetli solüsyonların yanlışlıkla damar dışına verilmesi, şiddetli ağrı ve doku nekrozuna yol açabilir.
- İlacın kaza ile arter içine verilmesini takiben, ilacın yoğunluğuna bağlı olarak arterial spazm, kolun renginde solukluk, radial nabzın alınmaması, vazomotor kollaps ve bilinç kaybı gelişebilir. Sonuçta hastaya verebileceği zarar kolda his kaybından, kolun bir kısmının kaybına kadar değişik şiddette olabilir. İntraarteriyal enjeksiyon fark edildiğinde hemen tedavi başlamalıdır. İğne damar içinde ise prokain, papaverin veya tolazolin enjekte edilmelidir. Brakial veya Stellat ganglion bloğu kollateral dolaşımın açılması ve spazmın çözülmesini sağlayacak tedavilerdir.
- Kan basıncında düşme, taşikardi,
- Solunum depresyonu, apne, laringospazm, bronkospazm,
- Histamin salınımına bağlı ürtiker tarzında döküntüler.

#### ➤ **Kontrendikasyonları**

- Havayolunun yetersizliği,
- Hipoksiye neden olan ağır pulmoner hastalık,
- Barbitüratlara aşırı duyarlılık,
- Status astmatikus,
- Porfiriya,
- Şiddetli kanama, şok, hipovolemi,
- Şiddetli kardiyak dekompanseman veya periferik dolaşım yetmezliği.

### 1.2.2. Propofol (Diprivan)

İntravenöz yolla verebilmek için %10 soya yağı içindeki % 1'lik emülsiyonu kullanılmaktadır. Beyaz renkli nötral bir solüsyondur. Bu solüsyon soya yağı, yumurta lesitini, gliserol içerir. Bu yapıya bağlı olarak enjeksiyon sırasında ağrıya neden olmaktadır. Kontaminasyonu kolay olduğundan steril şartlarda kullanmaya dikkat edilmelidir. Enjeksiyonu kolaydır, dondurulmamalı, oda ısısında saklanmalı ve kullanılmadan önce çalkalanmalıdır. %5 Dekstroz dışında hiçbir sıvı ile karıştırılmamalıdır.



Resim 1.3: Propofol

#### ➤ Klinik Uygulama ve Dozu

İndüksiyonda 2 – 2,5 mg/kg'lık dozu, bir kol – beyin zamanında bilinç kaybı oluşturur. Bu dozun etkisi, 3 – 10 dakika sürer. Çocuklarda, daha yüksek doza (2–4 mg/kg) gereksinim olabilir. Premedikasyon yapılmayan çocuklarda doz, 4 mg/kg'a kadar çıkabilir. Yüksek risk grubundaki hastalarda doz düşürülür.

Hızlı indüksiyon sağlar. Anesteziiden uyanma hızlı ve nettir. Uyanma sonrası sarhoşluk, baş ağrısı görülmesi nadirdir.

% 95 oranında proteinlere bağlanır. Kısa sürede karaciğerde metabolize olur ve metabolitleri idrarla atılır.

#### ➤ Sistemlere Etkisi

- Kardiyovasküler sistemi deprese eder; kardiyak output ve kan basıncını düşürür. Bu etki, tiyopentalden fazladır. Yüksek doz, hızlı enjeksiyon ve yaşın ileri olması bu etkiyi artırır.
- Güçlü solunum depresanıdır. İndüksiyon dozunda 30-60 saniye süren apne gelişebilir. Çene ve farenks kaslarını gevşetir, larengeal refleksleri deprese eder. Laringospazm, öksürük ve hıçkırık görülmez. Airway toleransı iyidir.
- Serebral kan akımı ve intrakranyal basıncı azaltır. Antikonvülsan etkiye sahip değildir. İndüksiyonda ender olarak kaslarda çekilme, spontan hareketler ve hıçkırık gibi eksitator hareketlerle karşılaşılabilir.

- Histamin salınımına neden olmaz.
- Göziçi basıncını düşürür.
- Postoperatif bulantı ve kusmaya neden olmaz.

➤ **Kontrendikasyonları**

Propofol ve içindeki maddelere aşırı duyarlık söz konusu olduğunda, bradikardik, hipotansif, ve kardiyak output'u düşük hastalarda dikkatle kullanılmalıdır.

➤ **Komplikasyonları**

- Bradikardi,
- Hipotansiyon,
- İstem dışı kas hareketleri,
- Venöz iritasyon ve enjeksiyon yerinde ağrı,
- Doza bağımlı apne.

### 1.3. Anestezi Derinliği

Anestezi derinliği, verilen anestetik maddenin, ağrı duyusunu ortadan kaldıracak düzeyde olması olarak tanımlanmaktadır. Anestezinin fazla yüzeysel veya derin olması sakıncalıdır. Derin anestezi, vital fonksiyonları deprese ederek koma ve ölüme; yüzeysel anestezi ise ağırlı ve zararlı uyarınları, bunlara verilen nöroendokrin ve refleks yanıtları yeteri kadar önleyemediği için zarara neden olabilmektedir.

Yüzeysel anestezi altında cerrahi uyarınlara; hipertansiyon, nabız hızında artma, terleme, kas tonüsünde artma şeklinde yanıtlar gelişmektedir. Bu durum özellikle kardiyak hastalarda ciddi sorunlar yaratmaktadır. Bu nedenle anestezinin yeterli derinlikte olması ve derinliğin operasyon boyunca dikkatli bir şekilde izlenmesi gerekmektedir.

➤ **Anestezi Derinliği Klinik Belirtileri**

- Kirpik, kornea ve konjonktiva refleksleri, pupil büyüklüğü ve ışığa reaksiyonu, göz yaşarması, göz küresi hareketleri,
- Kan basıncı, nabız, cilt insizyonuna alınan kardiyovasküler ve solunumsal yanıt, solunum düzeni, solunum derinliği ve hızı,
- Terleme,
- İskelet kas tonusu, hastanın air-way'i tolere edebilmesi, yutkunma, trakeal çekilme gibi klinik belirtiler gözlemlenerek anestezi derinliği takip edilebilir. Rutin uygulamalarda, hastalar bu yöntemle izlenmektedir.

EEG (elektroensefalografi), serebral fonksiyon monitörü ve oditor uyarılmış yanıtlardan, anestezi derinliğinin izlenmesinde daha objektif olarak faydalanılmaktadır; ancak bu yöntemler henüz rutin uygulamaya dahil edilmemiştir.



## 1.4. İntravenöz İndüksiyon Tekniği

İndüksiyona başlamadan önce; anestezi cihazının çalışır durumda, kullanılacak ilaçlar ve malzemelerin hazır olduğundan emin olunmalıdır. Anestezi devresindeki hortum ve bağlantıların ayrılması, gaz akımında kesilme ve değışiklikler, enjektörlerin karışması, İV hatta ayrılma, tıkanma veya damar dışına sızmalar, laringoskopl ile ilgili sorunlar bu dönemde en sık karşılaşılan sorunlardır. Bu sorunlar işlem öncesi rutin yapılan kontroller ve sistemli bir çalışma ile en aza indirilir.

İntravenöz indüksiyon uygulamasında aşağıdaki işlem basamakları sırasıyla gerçekleştirilir. Uygulama öncesi gerekli malzemelerin, hastanın monitörizasyonu ile birlikte hazırlığının tam olması gerekir (“Genel Anestezi Uygulamasına Hazırlık”) modülünü tekrar gözden geçiriniz.

- Hastanın bilinci değerlendirilir.
- Bilinci açık hastaya, işlemler anlatılır ve işbirliği sağlanır.
- Hastanın genel durumuna göre pozisyon verilir.
- İndüksiyon öncesi, damar yolunu açıklığı kontrol edilir.
- İntravenöz indüksiyonu sağlamak için seçilen uygun anestezi ajanı, kas gevşetici ve opioid hazırlanır.
- Hastanın preoksijenasyonu hastaya oksijen solutularak sağlanır.
- İlaç intravenöz yoldan çok hızlı veya çok yavaş olmayacak şekilde yapılır.
- Anestezi derinliği hastanın solunumu ve kirpik refleksi kontrol edilerek değerlendirilir.
- Hastada solunum apnesi olduğunda manuel olarak mekanik ventilasyon sağlanır (preoksijenasyon asiste olarak sağlanması).
- İndüksiyonda, hastaya uygulanan diğer ilaçlar (kas gevşetici, opioid) verilir.
- Hastanın ventilasyonu yeterli kas gevşemesi sağlanıncaya kadar yapılır.
- Yeterli kas gevşemesini takiben endotrakeal entübasyon yapılır.
- Stetoskopl ve akciğer hareketleri inspeksiyonla gözlemlenerek entübasyon tüpünün, yeri doğrulanır.
- Gerekirse ağız içine airway yerleştirilir.
- Hastada biriken sekresyon varsa aspire edilir.
- Entübasyon tüpünün, tesbiti sağlanır.
- Oksijen, azotprotoksit ve inhalasyon ajanı ayarlanır.
- Hastanın, anestezi derinliği değerlendirilir.
- Hastanın yaşamsal verileri monitörden kontrol edilir.
- Yapılan uygulamalar ve ilaçlar doz ve saat belirterek anestezi formuna, kayıt edilir.

İntravenöz indüksiyon uygulamalarında yapılan ilaçların uygulama sırası farklılık gösterebilir. Anestezi kliniğinin tercihine göre narkotik aneljezikler ve kas gevşeticilerin etki süresi hipnotiklere göre geç olduğundan ilk uygulama olarak yapılabilmektedir.

## 1.5. İntrevenöz İndüksiyon Uygulamasında Dikkat Edilecek Noktalar

- Her türlü enfeksiyondan korunmak için öncelikle, koruyucu önlemler alınmalıdır(maske, bone eldiven vb.).
- Uygulama öncesi kullanılacak malzemeler, dikkatle hazırlanmalıdır.
- Tiyopental(Pentotal) tercih edilmişse yeni hazırlanmış berrak solüsyonlar kullanılmalıdır. İlaç kutusunun üzeri dikkatlice okunmalı, ilacın 0.5 ve 1 gramlık flakonları olduğu unutulmamalıdır. Son kullanma tarihi geçen ilaçlar kullanılmamalıdır.
- Tiyopental(Pentotal)'in %2,5'lik solüsyonu tercih edilmelidir. 0.5 gramlık tiyopental 20 cc. serum fizyolojikle sulandırılmalıdır. 1cc'de 25 mg. tiyopental olduğu ve yaklaşık dozun kg./mg. olarak hesaplandığı unutulmamalıdır.
- Enjektörün üzerine ilacın adı ve 1cc'de kaç mg. ilaç bulunduğu yazılmalıdır.
- İlacın sulandırılması, enjektöre çekilmesi ve hastaya uygulanması sırasında aseptik tekniğe azami dikkat edilmelidir.
- İlacın uygulanması için önerilen süre 30–45 saniye olup çok hızlı verilmesi; apne ve hipotansiyona, çok yavaş verilmesi ise ekstasyona neden olmaktadır.
- Yaklaşık doz kg/mg olarak hesaplanmakla birlikte, yeterli doz, hastadan hastaya farklılık gösterebilir. İlaç kg/mg cinsinden hesaplanarak verilse bile hasta, mutlaka yeterli doz belirtileri yönünden değerlendirilmelidir.
- Uygulama öncesi, ilaç uygulanacak ven mutlaka kontrol edilmelidir. Unutulmaması gereken nokta, ven dışı ve arter içi enjeksiyonlar, komplikasyonlara neden olmaktadır.
- İndüksiyon öncesi bilinci açık hastaya, mutlaka, yapılacak işlemler anlatılmalı; hastanın korku ve kaygısı giderilmelidir. Unutulmaması gereken nokta, bizim için her gün yapılan sıradan işlemlerin, hasta için bekli de ilk olması ve onda yoğun stres oluşturmasıdır.
- İndüksiyonda Tiyopental kullanılmışsa histamin salımına bağlı ürtiker tarzında döküntüler olabileceği, antihistaminik ve kortikosteroid ilaçların hazır bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır.
- Tiyopental'in damar dışına kaçması durumunda kola alkollü kompresle pansuman yapılır.
- Propofol kullanılacaksa ilaç enjektöre çekilmeden çalkalanmalıdır.
- İlacın enjektöre çekilmesi ve uygulanması sırasında, aseptik tekniğe azami dikkat edilmelidir.
- Propofol indüksiyonunu takiben, ven boyunca ağrı olacağı unutulmamalıdır. Geniş ve sağlam bir ven seçilmesi, enjeksiyon yerine EMLA pomad sürülmesi, Propofol'den birkaç dakika önce Fentanil 1-2mikrogram/kilogram ya da lidokain 0.5-1mg/kg. olarak verilmesi ağrıyı azaltmada tercih edilecek uygulamalardır.
- Hastanın; genel durumu, yaşı, kilosu ve alerjileri göz önünde bulundurularak ilaç ve dozu ayarlanmalıdır.
- Kas gevşetici ilaç seçiminde, hasta özelliklerinin yanı sıra, yapılacak girişimin süresi ve özellikleri de göz önünde bulundurulmalıdır.


- İndüksiyon öncesi, aspiratör cihazı kontrol edilmeli, çalışır konuma getirilmeli, hastaya uygun aspiratör sondası hazırlanmalı, aspiratöre bağlantısı sağlanmalı; ancak koruyucu kılıfından çıkarılmamalıdır.
- Preoksijenasyonun önemi ve gerekliliği bilinmeli; hasta indüksiyonunda yeterli süre % 100 oksijenle ventilasyon sağlanmalıdır.
- Entübasyon için gerekli şartlar sağlanmalı, entübasyon tekniğine uygun ve istenen sürede gerçekleştirildikten sonra, hastanın her iki akciğeri steteskopla dinlenmelidir. Her iki akciğerden eşit solunum sesinin alınması, entübasyonun doğrulanmasını sağlayan yöntemlerden biridir.
- Yüz maskesi ile ventilasyon sırasında midede birikmiş gazları boşaltmak için nazogastrik sonda uygulanmalıdır.
- Hastanın vital bulguları (kan basıncı, kalp atım hızı) stabil hale geldiğinde, cerrahi ekibe operasyon için izin verilmelidir.


## **1.6. İntravenöz İndüksiyonun Komplikasyonları**

- İlacın kendisi veya katkı maddesi iritan olabilir. Tromboflebit, ekstrevasküler veya intraarteriyel enjeksiyonlarda; enjeksiyon yerinde ağrı, doku nekrozu gibi ciddi sorunlara yol açabilir.
- İlaç özellikle, genel durumu kritik hastalarda, vital merkezlere hızla ulaşması nedeniyle apne ve hipotansiyon yapabilir. İntravenöz anesteziklerin bu etkileri, inhalasyon ajanlarının etkilerinden daha belirgindir. Bu etki kısa sürmekle birlikte, kardiovasküler rahatsızlığı olan hastalarda kullanımı, sınırlayıcı bir durum olarak değerlendirilebilir.
- Kardiyak sfinkter ve diğer koruyucu refleksler hızla deprese olduğundan regürjitasyon ve aspirasyon olasılığı vardır. Bu durum, inhalasyon anesteziklerine göre daha fazladır.
- İstemsiz kas hareketleri, öksürük, hıçkırık, laringospazm, allerjik ve anaflaktik reaksiyonlar gelişebilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İntravenöz indüksiyon uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastanın bilincini değerlendiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hasta ile sözel ilişki kurarak bilinç düzeyini değerlendirebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilinci açık hastaya, işlemleri anlatınız ve işbirliği sağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sizin için önemsiz bile görünse her işlemi hastaya açıklamalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşlem öncesi eldiven giyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Basit önlemlerin, sizi, büyük tehlikelerden koruyacağını unutmamalısınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastaya pozisyon veriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastanın genel durumuna göre uygun pozisyon vermelisiniz</li><li>➤ Özel durumlar hariç indüksiyon için hastaya supine (sırtüstü) pozisyon vermelisiniz.</li><li>➤ Destekleyici malzemelerle başın altını desteklemelisiniz.</li><li>➤ Boyun omurlarına zarar verebileceği ihtimalinden dolayı ani hareketlerden kaçınmalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İndüksiyon öncesi, damar yolunu kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mutlaka sağlam ve geniş bir ven seçmelisiniz.</li><li>➤ Hastaya takılan sıvının gidiş hızını kontrol edebilirsiniz.</li><li>➤ Damar yolunun güvenliği sizin sorumluluğunuzda olduğunu unutmamalısınız.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İntravenöz indüksiyonu sağlamak için seçilen uygun anestezi ajanı, kas gevşetici ve opioidi uygulamaya hazır hale getiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İndüksiyonda ilaçların verilme sırasına dikkat etmelisiniz.</li> <li>➤ Tiyopental'in 1cc'de 25 mg. olduğunu unutmamalısınız.</li> <li>➤ Propofol kullanılacaksa işlem öncesi çalkalamalısınız.</li> <li>➤ Verilecek ilacı talimatlara uygun hazırlamalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hastanın preoksijenasyonunu sağlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diğer gazların kullanılmasına kadar oksijeni %100 vermelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anestezi ilacı intravenöz yoldan uygulayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İlacı ortalama 30–45 saniye süre içerisinde yapmalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anestezi derinliğini gözlemleyerek, değerlendiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yeterli doz işaretlerini gözlemlemelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hastanın ventilasyonunu sağlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mekanik ventilasyonu hasta apneye girdikten sonra yapmalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ventilasyonda güçlük gözlediğinizde airway yerleştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maskede hava kaçağı, rezervuar balondaki havanın boşalması gibi belirtilerin ventilasyon gücü oluşturduğunu göz önünde bulundurmalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İndüksiyonda, hastaya uygulanan diğer ilaçları (kas gevşetici, opioid) uygulayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dikkatlice ve uygun dozda vermelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hastanın ventilasyonunu sağlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hastayı hipoksiden korumalısınız.</li> <li>➤ Pulse oksimetre verilerini kontrol etmelisiniz.</li> <li>➤ Kas gevşemesi için gerekli süreyi beklemelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yeterli kas gevşemesini takiben endotrakeal entübasyon yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kullandığımız kas gevşeticinin etki süresini göz önünde bulundurmalısınız.</li> <li>➤ Entübasyonda kullanılan malzemeleri tam olarak bulundurmalısınız.</li> <li>➤ Entübasyon tekniğine uygun hareket etmelisiniz.</li> </ul> 

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entübasyon tüpünün, yerini doğrulayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Her iki akciğeri, steteskopla dinlemelisiniz.</li> <li>➤ Hastanın göğüs hareketlerini gözlemlemelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entübasyon tüpünün, tespitini sağlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tespit işlemini akciğerlerin eşit olarak havalandığından emin olduktan sonra yapmalısınız.</li> <li>➤ Tespit işleminde, tüpün pozisyonunu bozmamalısınız.</li> <li>➤ Tespit işleminde bağcık ve flasteri bir arada kullanabilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oksijen, azotprotoksit ve inhalasyon ajanını ayarlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oksijen düzeyini %30'un altında vermemelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hastanın, anestezi derinliğini değerlendiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anestezi derinliğinin, klinik belirtilerini dikkatli gözlemlemelisiniz.</li> <li>➤ Değerlendirmede pupil refleksi ile büyüklüğü, kirpik refleksi, balon basıncı ve hemodinamik parametreleri göz önünde bulundurmalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yapılan uygulamaları ve ilaçları doz ve saat belirterek anestezi formuna, kayıt ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yapılan tüm ilaç ve uygulamaları, anestezi formuna kayıt etmelisiniz.</li> <li>➤ <b><i>Unutmayınız ki söz uçar, yazı kalır.</i></b></li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, induksiyonda hastaya verilen pozisyonudur?  
A) Prone  
B) Supine  
C) Trendelenburg  
D) Ortopne  
E) Lateral
2. Aşağıdakilerden hangisi barbitüratların etkilerinden birisi değildir?  
A) Hipotansiyon  
B) Taşikardi  
C) Laringospazm  
D) Öksürük  
E) Ürtiker tarzı döküntü
3. Aşağıdakilerden hangisi, intravenöz induksiyon için doğru bir ifade değildir?  
A) Hızlı ve rahat bir induksiyon sağlar.  
B) Uygulama kolaydır.  
C) Malzemenin hazırlanması basit ve kolaydır.  
D) Patlama riski yoktur.  
E) Boğulma hissi yaratır.
4. Aşağıdakilerden hangisi, intravenöz induksiyon için doğru bir ifade değildir?  
A) İlaç dozu mg/ kg cinsinden hesaplanır.  
B) Kirpik refleksinin ortadan kalkması yeterli doz işareti olarak kabul edilir.  
C) İndüksiyona başlamadan önce aspiratör cihazı mutlaka kontrol edilmelidir.  
D) İntravenöz yolla induksiyon özellikle küçük çocuklarda tercih edilir.  
E) İndüksiyonda en çok tercih edilen yol ilacın İntravenöz yoldan verilmesidir.
5. Aşağıdakilerden hangisinde, Tiyopental tercih edilmez?  
A) Epileptikus durumunda  
B) Anestezi induksiyonunda  
C) Kısa süreli girişimlerde  
D) Lokal anesteziyelere bağlı gelişen konvülsiyonların kontrolünde  
E) Status Astmatikusda
6. Aşağıdakilerden hangisi, Propofol komplikasyonlarından biri değildir?  
A) Hipertansiyon  
B) Hipotansiyon  
C) İstemsiz kas hareketleri  
D) Enjeksiyon yerinde ağrı  
E) Bradikardi

7. Aşağıdakilerden hangisi, intravenöz induksiyonun komplikasyonlarından biri değildir?
- A) Öksürük
  - B) Hıçkırık
  - C) Terleme
  - D) Enjeksiyon yerinde ağrı
  - E) Regürjitasyon

## 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

Hastaya; doğru inhalasyon anesteziğini seçerek, indüksiyon için gerekli yoğunlukta ve tekniğine uygun olarak inhalasyon indüksiyonu uygulayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- En yakın sağlık kuruluşuna giderek inhalasyon indüksiyonunda, en çok tercih edilen inhalasyon ajanını öğreniniz.
- İnhalasyon indüksiyonu en çok kimler için ve neden tercih ediliyor, araştırınız.

## 2. İNHALASYON İNDÜKSİYONU

Solunum yolu ile alınan anestezi gaz ve buhar; alveollere, oradan kana diffüze olurlar. Kan ile beyne ulaşan anestezi madde miktarı belirli seviyeye ulaştığında, genel anestezi meydana gelir.

İnhalasyon indüksiyonuna başlamadan önce işlem; hastaya anlatılmalı ve işbirliği sağlanmalıdır. Son yıllarda inhalasyon indüksiyonunda en uygun ajan olarak Sevofluran tercih edilmektedir. İndüksiyon sağlamada %35 oksijen, %65 azotprotoksit karışımı içinde Halotan %1-5, Enfluran %1-2, İzofluran %1-2, Sevofluran %4-8 yoğunlukta kullanılmaktadır.

İnhalasyon indüksiyonu;

- Küçük çocuklarda,
- Şokta,
- Çok yaşlı ya da damar bulmanın güç olduğu hastalarda bu yol tercih edilmektedir.

### 2.1. İnhalasyon Anesteziklerinin Etki Mekanizması ve MAC

İnhalasyon anesteziklerinin etki mekanizmaları, tam olarak bilinmemektedir. Anestezi derinliğinin kontrolü açısından, volatil anesteziğinin hızlı indüksiyon sağlaması ve anesteziden derlenme döneminin hızlı olması gerekir. Bu da anesteziğin iki özelliği ile belirlenmektedir.

- Kanda erirlik (kan/gaz partitasyon katsayısı) değer ne kadar yüksekse inhalasyon anesteziği kanda o kadar çok eriyor demektir.
- Yağda erirlik (Yağ/ gaz partitasyon katsayısı) değer ne kadar yüksekse ajan yağda o kadar çok eriyor demektir.

- Partitasyon katsayısı; denge durumunda anestetiğin hava (gaz), kan ve dokularda çözünen miktarının ya da parsiyel basınçlarının birbirine oranıdır. Azotprotoksit, desfluran, sevofluran izofluran gibi kan/gaz partitasyon katsayısı düşük ilaçla (yani kanda az eriyenler) hızlı indüksiyon ve derlenme oluşturur. Metoksifluran, halotan gibi kan/gaz partitasyon katsayısı yüksek ilaçlar yani kanda fazla eriyenler yavaş indüksiyon ve derlenme oluştururlar.
- Yağ/gaz partitasyon katsayısı, potensi belirler. Bu değer ne kadar yüksekse inhalasyon anestezisi o kadar potenslidir. Potens ölçüsü MAC'dir.

**MAC:** Vücudun ağırlı uyarılara duysız hale getirilmesini amaçlayan genel anestezinin, yeterli derinlikte olması gerekir. Minimum Alveoler Konsantrasyon (MAC), en çok kullanılan etkinlik ifadesi olup bir MAC; insan ya da deney hayvanlarının yarısında, bir atmosfer basıncında, ağırlı uyarılara yanıtızlık oluşturan alveoler anestezik yoğunluğudur. Yeterli anestezi sağlamak için gerekli yoğunluk 0.5-2 MAC arasında değişir. İnhalasyon anestezisi dozunu ifade etmekte MAC'nin katları ve anestezi süresinin ifadesinde MAC/saat kullanılabilir.

MAC'ı değiştiren etmenler;

- Sedatif, hipnotik, narkotikler, verapamil, sistemik olarak kullanılan lokal anestezikler ve Santral Sinir Sistemi (SSS) katekolamin düzeyini düşüren ilaçlar ve birlikte kullanılan diğer anestezik ilaçlar MAC değerini azaltır.
- Santral Sinir Sistemindeki katekolamin düzeyini artıran maddeler ise MAC değerini ve anestezik gereksinimini artırır.
- Yaş ilerledikçe anestezik gereksinimi azalır. MAC değeri yenidoğanda en yüksek, 70–90 yaş arası en düşük oranda bulunmuştur.
- Hipokside, aşırı hipotansiyonda, hipotermide, PCO<sub>2</sub>'de aşırı değişimler ve gebelikte MAC değeri düşer.
- Hipertermi, nalokson, fizostigmin, alkolizm ve hipernatremi MAC değerini artırır.

## 2.2. İnhalasyon Anesteziklerinin Alınması ve Dağılımı

Solunum yolu ile alınan inhalasyon anestezikleri; bir buhar basıncı oluşturarak alveollere, oradan kana diffüze olur. Kan yolu ile asıl etkileyeceği organ olan, beyne ulaşır. Anestezik madde miktarı belli bir seviyeye ulaştığında, genel anestezi meydana gelir. Bu olay için inhalasyon anesteziklerinin alınması (uptake), dağılımı (distribüsyon) ve atılımının (eliminasyon) bir denge içerisinde olması gereklidir.

İnhalasyon anesteziklerinin meydana getirdiği genel anestezinin derinliği, doğrudan bu maddelerin beyindeki parsiyel basıncına bağlı olup beyindeki anestezik ajan basıncı ise daima arteriyel kandaki basınca çok yakındır. Bu basıncı kontrol eden etkenler şunlardır:

- İnspire edilen gaz karışımındaki anestezik madde yoğunluğu
- Anestezik maddenin, akciğerlere ulaştırılmasını sağlayan pulmoner ventilasyon
- Anestezik maddenin, alveollerden arteriel kana geçmesi
- Anestezik maddenin, arteriel kandan dokulara dağılmasıdır.

## 2.3. İnhalasyon Anesteziklerinin Eliminasyonu

Eliminasyonu etkileyen faktörler, anesteziklerin eliminasyonunu etkileyen başlıca faktörler alımında etkili olanlara benzemektedir:

- Pulmoner ventilasyon
- Kan akımı
- Kan ve dokulardaki erirliğe bağlı olarak anestezik madde kesildikten sonra anestezik gaz dokulardan venöz kana, oradan da alveollere ve dışarı atılır.

## 2.4. İnhalasyon Anesteziklerinin Sistemlere Etkileri

İnhalasyon anesteziklerinin kardiovasküler sistem ve solunum sistemine etkileri aşağıda belirtilmiştir.

- **Kardiovasküler Sisteme Etkileri**
  - İnhalasyon anesteziklerinin hemen hepsi miyokardial depresyon sonucu, atım hacmi ve kan basıncında düşmeye neden olurlar.
  - Miyokardın oksijen tüketimini azaltırlar.
  - Miyokardı, katekolaminlere karşı duyarlı kılarlar (bu etki en fazla halotan ile olur).
  - Serebral kan akımını artırırılar.
  - Splanknik (dalak) ve renal (böbrek) kan akımını azaltırlar.
- **Solunum Sistemine Etkileri**
  - Medüller merkezlerin depresyonu sonucu, doza bağımlı solunum depresyonu yaparlar.
  - Periferik kemoreseptörlerin depresyonu sonucu, hipoksik uyarıya duyarlılığı azaltırlar.
  - Hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon refleksi deprese ederler.
  - Pulmoner vasküler direnci düşürürler. Akciğer volümlerini etkileyerek havayolu direncini artırıp kompliyansı azaltabilirler.
  - Mukosilyer aktiviteyi deprese ederek mukus sekresyonunun atılımını zorlaştırırlar. Bu da postoperatif atelektazi ve enfeksiyon riskini arttırır.

## 2.5. İnhalasyon İndüksiyonunu Etkileyen Faktörler

İnhalasyon ajanları indüksiyon süresini çeşitli faktörlere bağlı olarak hızlandırabilir veya yavaşlatabilirler. Bu faktörler aşağıda gruplandırılmıştır.

- **Hızlandırıcı etmenler**
  - Ajanın inspiratuar yoğunluğu,
  - İspirasyon havasındaki karbondioksit miktarı (ventilasyon ve serebral kan akımını artırarak etkili olur).

- Kontrole veya istemli hiperventilasyon.
  - Şok, dehidratasyon.
  - Yaş (yaşlılarda dolaşım vital organlara yönelmiştir, bebeklerde kardiyak output ve alveoler ventilasyon yüksektir), yüksek gaz akımlı anestezi devreleri.
- **Yavaşlatan etmenler**
- Solunum yolu obstrüksiyonu,
  - Laringospazm,
  - Bronşial sekresyonlar,
  - Soluk tutma, öksürük, amfizem.
  - İlaçlara bağlı solunum depresyonu.
  - Anksiyete, tirotoksikoz,
  - Şişmanlık.
  - Kas kütlelerinin fazla olduğu hastalar ve çocuklar (vital olmayan organlarının dolaşımının artması).

## 2.6. İnhalasyon Anestezikleri

Bilinen ilk inhalasyon anesteziği olan dietil eter, 1540'da hazırlanmıştır. Analjezik etkisi, Faraday tarafından fark edilmiş ve 1772'de Priestley tarafından sentez edilmiştir. Anestezi amacıyla kullanımı 1840'lı yıllarda olmuştur. Azotprotoksitin serüveni de aynı tarihlerde geçmiştir.

1950'li yıllardan önce kullanılmakta olan anestezi maddelerin çoğu, patlayıcı olmaları nedeniyle sakıncalar yaratmakta idi. II. Dünya savaşında elde edilen deneyimlerle halojenlenmenin, maddenin patlayıcı özelliğini ortadan kaldırdığı anlaşıldı; ancak bu işlem için kullanılan klorun maddenin toksisitesini artırdığı görüldü. Daha sonra florlama ile bileşikler elde edilmeye çalışılmış ve bu çalışmalar sırasında Halotan bulunmuştur ve bu bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Halotanın yan etkileri nedeniyle yeni maddeler bulunmasına yönelik çalışmaların sonucunda Enfluran ve İzofluran sentezlenmiştir.

İnhalasyon anestezikleri; oda ısısı ve basıncında sıvı olan, kolayca buharlaşan, halojenli volatil anestezikler (desfluran, enfluran, halotan, isofluran, sevofluran) ile aslında oda ısısı ve basıncında gaz olan ancak basınçlı tüpler içinde sıvı olarak saklanabilen azotprotoksittir.

İnhalasyon anesteziklerinin seçiminde; spesifik anestezik özellikleri, organ ve fonksiyonları üzerindeki etkileri ve hastalık varlığında etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

### 2.6.1. Azotprotoksit

İlk kez 1800 yılında Humprey Davy tarafından analjezik ve öforik özelliği tanımlanmış; cerrahi ağrının giderilmesinde kullanılmıştır. 1865'ten bu yana cerrahi ve dental anestezide yaygın olarak kullanılmaktadır.

### ➤ **Fizik ve kimyasal özellikleri**

Anestezide kullanılan, tek inorganik bileşiktir. Amonyum nitratın, kontrollü bir şekilde ısıtılması ile elde edilir.

Azotprotoksit; renksiz, kokusuz bir gaz olup kaynama noktası -88.5 °C, kritik ısısı 36.4 °C, molekül ağırlığı 44'tür. Oda ısısında buhar basıncı 50 atmosferdir. Kendisi yanıcı değildir; ancak 450 °C üzerinde azot ve oksijene ayrılarak yanmayı kolaylaştırır.

Basıncılı silindirlerde, sıvı halinde bulunur. Tüpten çıktığında buharlaşır, bu nedenle gerekli ısı, tüpün yüzeyinden ve temasta olduğu havadan sağlanır. Buharlaşma çok hızlı olduğunda, özellikle, manometre çevresinde kondansasyon (yoğunlaşma, sıvılaşma) hatta karlanma olabilir.

Kanda erirliği az olup kan: gaz partiyon katsayısı düşüktür (0.49). Bu özellik etkisinin hızlı başlayıp hızlı sonlanmasını, dolayısıyla anestezinin daha kolay kontrol edilmesini sağlar, ancak yine bu etkisi nedeniyle anestezik etkinliği zayıf bir maddedir.

### ➤ **Klinik uygulama**

- İyi bir analjezik, ancak zayıf bir anesteziktir. Mac değeri 104 olup hastaların çoğunda tek başına anestezi sağlayamaz.
- Genellikle %50 – 70 oranında diğer anesteziklerle birlikte kullanılır.
- Solunum yollarını irrite etmez.
- Diğer ajanların etkilerini potansiyelize etmez, additif etki ile onların MAC değerini azaltır. Klinik uygulamada önemli olacak bir özelliği de azotprotoksitin ikinci gaz ve konsantrasyon etkisidir. Birlikte verildiği inhalasyon anestezisinin alveoler yoğunluğu, bu ajanın tek başına uygulamasına göre daha hızlı olarak yükselir ve induksiyon hızlanır.

### ➤ **Sistemlere etkisi**

- Solunum sistemi üzerine etkileri; tidal volümü azaltır, solunum sayısını artırır, karbondioksit ve hipoksiye solunumsal yanıtı azaltır. Mukosilier transport ve nötrofil kemotaksisini deprese eder.
- Dolaşım sistemi üzerine etkileri; myokardı doza bağımlı olarak deprese eder. Ancak bu sempatik stimülasyon yapıcı etkisi ile dengelenir.

### ➤ **Diğer etkileri**

Kapalı boşluklara diffüzyon etkisi; solübilite (çözünürlük) özelliği azottan 35 kez fazla olduğu için boşluklar içine kolaylıkla diffüze olur. Bu etkinin sonuçları boşluğun genişleyebilme ya da genişleyememe durumuna göre değişir. Genişleyebilen boşluklar; mide, barsaklar, pnömotoraks, periton boşluğundaki gaz, cerrahi amfizem ve gaz embolisidir. Kapalı boşluklar (genişleyemeyen alanlar) içinde de orta kulak, nazal sinüsler, subdural boşluklar ve vitreus sayılabilir. Bu bölgelerde normalde azot bulunur ve erirliğinin az olması nedeniyle kan tarafından uzaklaştırılmaz, ancak erirliği daha fazla olan azotprotoksit kanla bu bölgelere taşınır ve boşluk içine diffüze olur. Teorik olarak bu olay, boşluk içindeki azotprotoksit yoğunluğu alveolar yoğunluğa eşitleninceye kadar devam eder. Böylece boşluktaki gaz volümü artar, kapalı boşluklar genişleyemediği için içlerindeki basınç artar.

Volüm genişlemesi, özellikle pnömotoraks ve gaz embolisinde hızla gelişir. Bu nedenle intestinal obstrüksiyonda, emboli olasılığı yüksek girişimlerde (laparoskopi, arka çukur, ekstrakorporeal dolaşım) azotprotoksit kullanımı sakıncalı olabilir. Anestezi sırasında, hava embolisi kuşkusu olduğunda, azotprotoksit hemen kesilmelidir.

Azotprotoksit çekilme sendromu ise uzun süre azotprotoksit verilen hastalarda görülmektedir. Post operatif dönemde hastada; konvülsan tipte motor aktivite, üşüme, titreme, sıkıntı hissi ile karakterize bir tablo ortaya çıkmaktadır. Uzun süreli azotprotoksit kullanımına bağlı vücutta akut fiziki bağımlılık gelişmekte ve girişim sonunda azotprotoksitin kesilmesini takiben çekilme sendromu ortaya çıkmaktadır. Hastaya subanestezi dozda azotprotoksit verilmesi sonrası durumun düzelmesini sağlar, ayrıca Dolantin de durumun düzeltilmesinde kullanılabilir.

## 2.6.2. Halotan

İlk klinik kullanımı 1956'da Raventos tarafından bildirilmiştir. Kullanımı süresince vücut sistemleri üzerine birçok etkisi bildirilmiştir.

### ➤ Sistemlere etkileri

- Myokardı, doza bağımlı olarak deprese eder, kan basıncını düşürür. Kalp atım hızını yavaşlatır, aritmiye neden olabilir. Endojen veya eksojen katekolamin varlığı aritmi etkisini artırır, ventriküler taşikardi ve fibrilasyona neden olabilir.
- Serebral kan akımını artırır, splanik ve hepatik kan akımlarını azaltır. Halotan hepatotoksitesinde, hepatik kan akımındaki azalmanın etkili olabileceği düşünülmektedir.
- Solunumu deprese eder. Tidal volümü azaltır, hızını artırır.
- Periferik kemoreseptörleri deprese ederek solunumun, hipoksi ve hiperkapniye yanıtını azaltır.
- Histaminin neden olduğu bronş spazmını önler.
- Pulmoner makrofaj aktiviteyi ve mukus transportunu deprese eder ve pulmoner komplikasyonlara neden olabilir.
- Santral sinir sistemi etkileri; iletim, metabolizma ve oksijen tüketimini azaltır. Sistemik basınç düşmedikçe, doza bağımlı olarak serebral kan akımını artırır.
- İntrakranial basıncı artırır. Bu durum hiperventilasyonla önlenir.

Kullanım aralığı daha geniş inhalasyon anesteziplerinin yaygınlaşmasıyla yan etki ve toksisitesinin fazla olan Halotanın kullanımı sınırlanmıştır.

### ➤ Metabolizma ve Toksikite

Vücuda giren halotanın, %60-80'i 24 saat içinde solunum yolu ile atılır. Geri kalan kısım (%20-40) karaciğerde metabolize olur ve idrarla atılır.

### ➤ Klinik Uygulama

Tek başına veya diğer ilaçlarla kombine olarak kullanılabilir. İndüksiyon için %2-4, idame için %0.5-1.5 arasındaki yoğunluklarda kullanılabilir.

### 2.6.3. İzofluran



Resim 2.2: İzofluran (Forane)

Renksiz, patlayıcı ve yanıcı olmayan, koruyucu içermeyen, kimyasal olarak stabil bir maddedir. MAC değeri oksijen içinde 1.15, %70 azotprotoksit içinde 0.56'dır.

Sodalime, metal ve ultraviyole ile reaksiyona girmez, ancak %0.2'si metabolize olur. 3 MAC saati sonunda plazma florur düzeyi 2-3 mmol/l'dir. Bütün bu özellikler izoflurana, akut veya kronik toksisite yönünden diğer ajanlara göre daha güvenilir bir nitelik kazandırmaktadır. Uzun süreli veya tekrarlanan uygulamaları, renal hasara neden olmaz ve böbrek hastalığı olanlarda kullanılabilir.

### ➤ Sistemlere Etkisi

- Kardiyovasküler sistem üzerindeki etkisi; miyokardı deprese eder, ancak halotanlardan daha azdır. Kalp hızı genelde stabildir. Çocuklarda biraz artabilir.
- Çok sayıda koroner damarı etkilenmiş ve özellikle sol kalp yetmezliği olan hastalarda kullanılması önerilmemektedir.
- Kalbin katekolaminlere karşı duyarlılığı halotan ve enflurana göre daha azdır.
- Solunum depresyonu yapar, ancak bu etki halotanla enfluran arasındadır. Bronkodilatör etkisi dolayısıyla astmatik hastalarda tercih edilir.
- Kas tonusunu deprese eder, kas gevşeticilerin etkisini potansiyalize eder.
- Santral sinir sistemi etkisi; serebral oksijen tüketimini azaltır. Yüksek yoğunlukta serebral kan akımını, dolayısıyla intrakranial basıncı artırır. Bu durum hiperventilasyonla kontrol edilebilir.
- Böbrek ve karaciğer üstüne olumsuz bir etkisi yoktur.

➤ **Klinik Uygulama**

- İndüksiyon ve ayılma hızlıdır.
- Ayılma döneminde; öksürme, sekresyon artışı ve huzursuzluk olabilir.
- Çocuklarda indüksiyon sırasında; öksürük, laringospazm, sekresyon artışına neden olabilir.
- Düşük yoğunlukta (%0.75) sezaryen girişimlerinde kullanılabilir.
- Nöroanesteziye tercih edilebilir.

### 2.6.4. Sevofluran

Flor ile halojenize edilmiş bir volatil anesteziktir. İritan değildir ve hızlı indüksiyon sağlar. İnhalasyonla indüksiyon için çok iyi bir seçenektir. MAC değeri oksijen içinde 2, %60 azotprotoksit içinde 0.66 olarak bulunmuştur. Mevcut inhalasyon anesteziklerinden daha hızlı etkili, kardiyovasküler ve solunum sistemine istemeyen etkileri daha az bir ajandır. Hoş kokulu ve iritan olmayışı nedeniyle indüksiyonu iyi tolere edilir.



Resim 2.1: Sevofluran Vaporizatörü



Resim 2.2: Sevofluran

➤ **Sistemlere Etkisi**

- Kardiyovasküler sistem etkisi; miyokardı hafif derecede deprese eder. Kan basıncındaki düşme izoflorandan azdır.
- Solunum hızını arttırır, tidal volümü azaltır. Karbondioksit yanıtı baskılar. Solunumu deprese eder. Bronkodilatör etkisi vardır.
- Serebral kan akımını ve kafa içi basıncını çok hafif arttırır. Serebral oksijen tüketimini azaltır. Sinir kas kavşağını deprese, kas gevşetici ajanları potansiyelize eder.
- Renal kan akımı hafifçe düşer. Açığa çıkan flor renal fonksiyonları bozabilir.

## 2.7. Kontrendikasyon ve Komplikasyonları

İnhalasyon anesteziklerinin kullanılmaması gereken durumlar;

- Hipovolemi



- Malign hipertermi şüphesi
- İntrakraniyal hipertansiyon

İnhalasyon anesteziplerinin kullanımı sonucunda sıklıkla karşılaşılan komplikasyonlar;

- Soluk tutma,
- Laringeal spazm,
- Tükrük sekresyonunda artış görülür.

## 2.8. İnhalasyon İndüksiyonu Uygulama Tekniği

İnhalasyon indüksiyonuna başlamadan önce hastanın bilinci açıkta işlem anlatılmalı ve işbirliği sağlanmalıdır. İnhalasyon İndüksiyonunda sırasıyla aşağıdaki işlem basamakları takip edilir:

- Hastaya yapılacak her işlemden önce eldiven giyilir.
- İndüksiyona başlamadan önce anestezi cihazı, gaz kaynakları, karbondioksit absorpsiyon sistemi, anestezi devreleri ve vaporizatör kontrol edilir.
- Hastanın yaşına ve yüz yapısına uygun yüz maskesi ve airway seçilir.
- Hastanın yaşına ve fiziksel özelliğine göre uygun laringoskop ve endotrakeal tüpü seçilir, birkaç farklı boyutta olanları yedekte bulundurulur.
- Hasta, işlem hakkında bilgilendirilir.
- Hastanın monitörizasyonu yapılarak ilk hemodinamik parametreleri kontrol edilir.
- Oksijen ve azotprotoksit düzeyleri % 30'un altında olmayacak şekilde ayarlanır.
- İnhalasyon anesteziğinin düzeyi verilecek ajanın özelliklerine göre uygun MAC oranında ayarlanır.
- Hastayı irrite etmeyecek şekilde yüz maskesi yerleştirilerek, nefes alıp vermesi talimatı verilir.
- Hastanın solunumu göğüs hareketlerinden ve rezervuar balondan takip edilir.
- Hasta uyuduğunda maske ağız ve buruna tam olarak oturtulur.
- Hastada apne oluştuğunda, yüz maskesi ve rezervuar balon ile manuel olarak ventilasyonu sağlanır.



Resim 2.1: İnhalasyon indüksiyonu

- Hastaya anestezi uygulama öncesi damar yolu açılmamış ise damar yolunun açılması sağlanır.
- Hastaya uygulanacak girişimin özelliğine ve süresine göre endotrakeal entübasyon gerekiyorsa kas gevşetici ve diğer ilaçlar yapılarak entübasyon uygulanır.
- Vital fonksiyonlar ve anestezi derinliğini kontrol edilerek değerlendirilir.
- İnhalasyon anesteziğinin düzeyi hastanın derinliğine ve hemodinamide oluşturduğu değişikliklere göre azaltılır veya artırılır. İnhalasyon anesteziğinin miktarı hastada taşikardi, gözyaşı, hipertansiyon, midriyazis ve refleks hareketleri varsa bir miktar artırılır. Hipotansiyon pupillalarda miyozis oranı artmış ise miktar azaltılır.

## 2.9. İnhalasyon İndüksiyonu Uygularken Dikkat Edilecek Noktalar

Anestezi indüksiyonu uygulamadan öncesinde, sırasında ve sonrasında şunlara dikkat edilmelidir.

- İndüksiyon öncesi gerekli olabilecek malzemeler, anestezik ve acil ilaçlar mutlaka hazır bulundurulmalıdır.
- Hastanın monitörizasyonu tam olmalı, parametreler net gözlelenebilmelidir.
- Uygulama öncesi anestezi cihazı ekipmanları ile birlikte kullanıma hazır halde bulundurulmalıdır.
- İnhalasyon anesteziğinin uygulama miktarı, hastanın yaşı ve genel durumu göz önünde bulundurularak belirlenmelidir.
- Bazen inhalasyon anesteziği uygularken istenmeyen durumlar ortaya çıkabilmektedir. Bu durumda damar yolundan ilaç uygulanması gerekmektedir. Bundan dolayı hastanın damar yolu hastaya indüksiyon uygulanırken başka çalışan tarafından açılmalıdır.
- Uygulama sırasında hastanın yaşamsal verileri dikkatli şekilde takip edilmelidir.
- Hastaya uygulanan maskenin yüze tam oturması için el ve maske kavramasının tam olmasıdır.
- Bir inhalasyon anesteziği kullanılırken başka bir inhalasyon anesteziği açılmamalıdır.
- Vaporizatörde inhalasyon anesteziği bitmişse vaporizatörün özelliğine göre kapatıldıktan sonra ilave yapılmalıdır.
- Hastanın maske ile ventilasyonu yapılırken maske kenarlarından gaz kaçacağını azaltmak için maske kenarına ıslak gaz bezi sarılabilir.
- Maskeleme hatasından kaynaklanabilecek gaz kaçığının hastanın gözlerine zarar vermemesi için gözlerin ıslak gaz, pomad veya göz bandı ile kapatılmalıdır.
- İnhalasyon indüksiyonunda oksijen % 30'un altında verilmemelidir.
- Anestezi derinliği kriterleri kontrol edilerek yüz maskesi yerleştirilmelidir.
- İndüksiyon sonrasında hastanın solunum yolu açıklığının korunması için airway veya larengeal maske mutlaka kullanılmalıdır.
- İnhalasyon indüksiyonunda seçilen anestezik ajanın dozu idame dozundan daha yüksek oranda olmalıdır.

- 
- İnhalasyon ajanları kullanılırken belirtilen doz hastanın anesteziye geçişinde iritasyon ve kasılmalara yol açmayacak miktarda ayarlanmalıdır.
  - İnhalasyon ajanının dozu hastanın anesteziye geçişi tamamlandıktan sonra düşürülerek idame dozuna geçilmelidir.
  - Kas gevşetici hastada anestezi düzeyi sağlandıktan sonra yapılmalıdır.
  - Hastada oluşabilecek komplikasyonlara karşı acil durum ilaç ve ekipmanları ile diğer anestezi ilaçları hazır bulundurulmalıdır.
  - Hastanın yaşamsal bulgularının değerlendirilmesi dikkatli yapılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İnhalasyon indüksiyonu uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İşlem öncesi eldiven giyiniz.	➤ Kendinizi enfeksiyonlardan korumak için her işlem öncesi eldiven giymeyi alışkanlık haline getirmelisiniz.
➤ Anestezi cihazını kontrol ediniz.	➤ Anestezi cihazının bağlantılarını tam olarak bulundurmalısınız.
➤ Gaz kaynaklarını kontrol ediniz.	➤ Cihaz arkasında bulunan yedek tüpleri kontrol etmelisiniz.
➤ Karbondioksit absorpsiyon sistemini kontrol ediniz.	➤ Sodalime'daki renk değişimine dikkat etmelisiniz.
➤ Anestezi devrelerini kontrol ediniz.	➤ Hastanın yaşına uygun solunum devreleri kullanmalısınız.
➤ Vaporizatörü kontrol ediniz.	➤ Eksik olan inhalasyon ajanını doldururken dışarı dökmemelisiniz.
➤ Yüz maskesini seçiniz.	➤ Maske, hastanın yaşına uygun ve temiz olmalıdır.
➤ Airway seçiniz.	➤ Disposbl airway kullanmayı tercih edebilirsiniz.
➤ Larengoskop ve entübasyon tüpü seçiniz.	➤ Hastanın yaşı ve özelliklerine göre larengoskop bleydi seçmelisiniz.
➤ Tespit malzemelerini temin ediniz.	➤ Bebek ve çocuklarda yedekte düz ve eğri bileyt bulundurmalısınız.
➤ Hastayı işlem hakkında bilgilendirerek monitörize ediniz.	➤ Kullanıma hazır bulundurmalısınız.
➤ Oksijen ve azotprotoksit düzeylerini ayarlayınız.	➤ Hastaya, işlemi mutlaka anlatmalısınız.
	➤ Monitörizasyon işlemi hastayı uygulama ortamına aldığınızda öncelikli olarak yapmalısınız.
	➤ İndüksiyondan önce yaşamsal verileri kontrol etmelisiniz.
	➤ Oksijen düzeyini %30'un altında vermemelisiniz.

➤ İnhalasyon anesteziğinin düzeyini ayarlayınız.	➤ Seçilen inhalasyon anesteziğin özelliğine ve hastanın genel durumuna göre yoğunluğu ayarlamalısınız.
➤ Yüz maskesini, hastanın yüzüne yerleştiriniz.	➤ Hastanın yüzüne, maskeyi yerleştirirken hastayı irrite etmemelisiniz.
➤ Hastaya nefes alıp vermesi talimatını veriniz.	➤ Hastanın düzenli ve derin nefes alıp vermesini sağlamalısınız.
➤ Hastanın solunumunu takip ediniz.	➤ Göğüs hareketlerini gözlemlemelisiniz.
➤ Hastanın ventilasyonunu yüz maskesi veya rezervuar balon ile manuel olarak sağlayınız.	➤ Apne geliştiğinde kontrole solunuma başlamalısınız.
➤ Damar yolunun açılmasını sağlayınız.	➤ İndüksiyonda mutlaka iki kişi olmaya özen gösterip ikinci kişinin damar yolunu açmasını sağlamalısınız.
➤ Entübasyon gerekiyorsa kas gevşetici ve diğer ilaçları yapınız.	➤ İkinci kişinin bu uygulamaları yapması sağlamalısınız.
➤ Endotrakeal entübasyon uygulayınız.	➤ Tekniğine uygun ve istenen sürede hastayı entübe ederken hastayı travmadan korumalısınız.
➤ Vital fonksiyonları kontrol ediniz.	➤ Monitörden bulguları sık aralıklarla izlemelisiniz.
➤ Anestezi derinliğini kontrol ederek değerlendiriniz.	➤ Anestezi derinliğinin klinik belirtilerini izleyerek hastayı derin ve yüzeysel anesteziden korumalısınız.
➤ İnhalasyon anesteziğinin düzeyini ayarlayınız.	➤ İndüksiyon sırasında vital bulgulara göre değişiklik yapabilirsiniz. ➤ İdame safhasında, inhalasyon ajanının yoğunluğunu azaltmalısınız.
➤ Yapılan ilaç ve tüm uygulamaları ilgili formlara kayıt ediniz.	➤ Hastaya yapılan her uygulama ile birlikte vital bulguları düzenli aralıklarla kayıt etmelisiniz. ➤ Uygulama ve ilaçlar ilgili kayıtları eksiksiz olmasına özen göstermelisiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, inhalasyon indüksiyon endikasyonudur?  
A) Çocuklar  
B) Şoktaki hastalar  
C) Damar yolu bulunamayan hastalar  
D) Hepsi  
E) Hiçbiri
2. Aşağıdakilerden hangisi, inhalasyon indüksiyon komplikasyonlarından biri değildir?  
A) Laringospazm  
B) Soluk tutma  
C) Sekresyonda azalma  
D) Sekresyonda artma  
E) Hiçbiri
3. Aşağıdakilerden hangisi, inhalasyon anesteziklerinin etkilerinden biri değildir?  
A) Kan basıncında düşme  
B) Kalp atım hızında düşme  
C) Mukosilier aktivitede yavaşlama sonucu mukus sekresyonunun atılamaması  
D) Kan basıncında artma  
E) Serebral kan akımında artış
4. Aşağıdakilerden hangisi, İzofluran için doğru bir ifade değildir?  
A) İndüksiyonda çocuklarında en fazla tercih edilen inhalasyon ajanıdır.  
B) Sol kalp yetmezliği olan hastalarda tercih edilmez.  
C) Bronkodilatör etkisi dolayısıyla astımlı hastada tercih edilebilir.  
D) Kas gevşetici ilaçların etkisini, potansiyelize eder.  
E) Metabolitleri idrarla atılır.
5. Aşağıdakilerden hangisi, inhalasyon indüksiyonunu yavaşlatan etmenlerden biri değildir?  
A) Laringospazm  
B) Hiperventilasyon  
C) Öksürük  
D) Bronşial sekresyon  
E) Hipoventilasyon
6. Aşağıdakilerden hangisi, Halotan için doğru bir ifade değildir?  
A) Katekolamin varlığında aritmi etkisi vardır.  
B) Mukosilier aktiviteyi deprese eder, sekresyonların atılmasını zorlaştırır.  
C) Bronş spazmı yapar.  
D) Hepatotoksit etki, sık aralıklarla kullanmakla artmaktadır.  
E) Kan basıncını düşürür.

## 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

Hastaya; doğru ilacı seçerek, tekniğine uygun olarak intramüsküler veya diğer yollardan (rectal, oral) indüksiyon uygulayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

En yakın sağlık kuruluşuna giderek anestezi uygulamalarında kullanılan ketaminin, İntramüsküler indüksiyon dışında hangi amaçlarda kullanıldığını araştırınız.

## 3. İNTRAMÜSKÜLER VE DİĞER İNDÜKSİYON YOLLARI

İndüksiyon amacıyla intravenöz ve inhalasyon uygulamalarının dışında intramüsküler, rektal ve oral yollar da kullanılmaktadır. İntramüsküler, rektal ve oral yolla indüksiyon uygulamaları inhalasyon ve intravenöz indüksiyona göre daha az tercih edilmektedir.

Çocuklarda, intravenöz yol bulmanın zor olduğu durumlarda, sahra koşullarında uygulanabilir ancak bu durumda da intravenöz yol açmanın çareleri aranmalı, hava yolunun güvenliğinden emin olunmalıdır. İntramüsküler indüksiyon amacıyla en çok ketamin kullanılır. Ketamin uygulamadan önce veya birlikte atropin verilmelidir.

### 3.1. İntramüsküler İndüksiyonda Tercih Edilen Anestezikler

Anestezik ilaçların, intramüsküler olarak uygulanması ile elde edilen şeklidir. İntramüsküler indüksiyonda sıklıkla kullanılan ilaçlar; ketamin ve midazolamdır. Aşağıda bu ilaçlarla ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

#### 3.1.1. Ketamin

Ketamin, suda eriyen bir tuz olup berrak, renksiz ve oda ısısında stabil bir solüsyondur. Mililitresinde 10 mg. ve 50 mg. madde içeren solüsyonları mevcut olup pH'sı 3.5-5.5'tir. Özellikle çocuklarda, indüksiyon ajanı olarak sıklıkla uygulanır.

### ➤ **Metabolizması**

Ketamin, yağda erirliği yüksek olduğu için tiopental gibi önce beyin ve kanlanması fazla dokulara gider. Zarları kolayca geçer. Yayılımı dolaşım zamanına bağlı olarak hızlıdır. Daha sonra diğer dokulara dağılır ve santral sinir sistemindeki etkileri bu dağılım sonunda kalkar.

Ketamin, karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılır ve yıkım ürünleri böbrekler yolu ile atılır. Yıkım ürünlerinden biri olan Norketamin hipnotik etkili olup bilincin dönmesinden sonra görülen uzun süreli sersemliğin nedeni olarak gösterilmektedir.

### ➤ **Etki Mekanizması**

İlk olarak, beyindeki assosiasyon yolları bloke olur. Bundan sonra retiküler aktive edici ve limbik sistemler etkilenir. Talamokortikal sistem deprese olur. Limbik sistem aktivasyonu sonucu beyin bu iki bölgesi dissosiyeye (ayrışma) olur. Bu şekilde geleneksel anesteziyelerden tamamen farklı bir tablo oluşur. İlacın verilmesinden sonra hasta, dissosiyatif kataleptik tabloya girer. Hastanın gözleri açılır, nistagmus olur. Daha sonra göz küreleri sabitleşir ve santral konuma gelir. Hasta farmakolojik olarak izole haldedir, yani beyin afferent uyarıları değerlendirerek uygun cevabı veremez. Psikolojik olarak hafiflik, hoşluk ve uzayda uçma hissi gelişir.



**Resim 3.1: Ketamin (Ketalar)**

### ➤ **Farmakodinamik**

İyi bir hipnotik ve güçlü bir analjezik ajandır. Ketamin ile koruyucu refleksler aktif kalır, yutma devam eder. Böylece mukus, tükürük veya regürjite materyal yutulabilir. Premedikasyon yapılmadığında tükürük ve trakeal mukus salgılanması artar ve bu durum sorun yaratabilir. Kan basıncı ve kalp hızında, enjeksiyonu izleyen 3–4 dakika içinde başlayan ve 10–20 dakika sonra geçen bir artış olur. Aritmi yapmaz. Genel durumu bozuk, yüksek risk taşıyan hastalarda veya kalp hatalıklarında myokardial depresyon etki ile hipotansiyon gelişebilir. Solunumu çok az etkiler, ancak geçici apneye neden olur. Öksürük, hıçkırık nadiren görülür.



Bronş düz kaslarını gevşetir. Anestezi yeterli derinlikteyken bile kas tonüs artışı, istemsiz kas hareketleri ve ekstremitelerde tonik klonik hareketler gözlenebilir. Kafaiçi basınç, serebral kan akımı, serebral oksijen tüketimi ve göziçi basınçlar artar. Birçok olguda gözyaşı artışı ve terleme olur. Gözlerde indüksiyonu takiben nistagmus oluşur. İmmün sistemi deprese etmez. Hasta, uzaya ait halüsinasyonlar görür, bu etki çocuklarda erişkinlere göre daha azdır.

#### ➤ **Uygulama ve Doz**

İntramüsküler yoldan uygulanabilen ketamin, intravenöz indüksiyon için de tercih edilebilen bir ajandır. İntramüsküler indüksiyonda %5'lik solüsyonundan, 4–10 mg./kg. deltoid, gluteal veya vastus lateralis (Laterofemoral) kası içine derin olarak yapılır. Etkisi 3–5 dakika sonra başlar, 10–20 dakika sürer. Nistagmus ya da şaşılık indüksiyonun yeterliliğini gösterir. Gerekli durumlarda başlangıç dozunun 1/3–1/2'si kadar tekrarlanabilir. Uzun girişimlerde, azotprotoksit ve kas gevşeticilerle birlikte %0,1'lik solüsyonu 30–50 mg./saat hızında infüze edilebilir. Aynı seansta tekrarlanan dozları veya infüzyon şeklinde verilmesi birikici etki yapabilir. Dozun, giderek azaltılması gerekir. Kısa aralıklarla ve çok sayıda uygulandığında (radyoterapi, kemoterapi) kronik tolerans gelişebilir.

Ketamin subanestezik, yani 0.5 mg/kg'dan az dozlarda İM. olarak uygulandığında bilinç kaybı olmaksızın analjezi sağlar. Kapalı redüksiyon, pansuman gibi kısa süreli ve ağrılı girişimlerde tek başına veya diğer ajanlarla kombine edilebilir.

Ketamin intravenöz indüksiyon dozu; erişkinde 1.5-2 mg/kg iken, yenidoğanda 0.5-1.0 mg/kg'dır.

#### ➤ **Endikasyonları**

- Anestezi indüksiyonu,
- Hipovolemik hastalar,
- Kardiak tamponlu hastalar,
- Sağdan sola şanlı konjenital kalp hastalıkları,
- Havayolu duyarlı hastalar,
- Çocuklarda küçük cerrahi ve tanısal girişimler ile radyo ve kemoterapi uygulamalarında,
- Yanık pansumanları.

#### ➤ **Yan Etkileri**

- Delirium, konfizyon, illüzyon, öfori ve korku görülür.
- Salivasyonda artış olur.
- Sık uygulamalar sonrasında ilaca tolerans gelişir.

➤ **Kontrendikasyonları**

- İntrakranial kitleler ve kafaiçi basıncı artmış hastalar,
- Göz yaralanmaları,
- İskemik kalp hastalıkları ve pulmoner hipertansiyon,
- Epilepsi,
- Hipertroidi,
- Kontrol edilememiş hipertansiyon,
- Psikiatrik bozuklukları olan hastalardır.

➤ **İlaç Etkileşimi**

- Nondepolarizan kas gevşeticilerin etkilerini artırır.
- Halotan ile uygulanırsa hipotansiyon gelişir.
- İnhalasyon anesteziikleri, ketaminin etkisini uzatır.
- Opioidler uzamış apneye neden olur.

### 3.1.2. Midazolam (Dormicum)

Benzodiazepin grubu bir ilaç olup hızlı ve kısa etkilidir. İntramüsküler absorpsiyonu güvenilir, intravenöz enjeksiyonu ağrısızdır. Postoperatif bulantı ve kusmaya neden olmaz. Bu özellikleri dolayısıyla çocuklarda bazı girişimlerde tercih edilmektedir. Anestezide premedikasyon, intravenöz, intramüsküler, rektal indüksiyonda ve premedike edilmiş, ameliyathane dışındaki girişimlerde sedasyon sağlanmasında kullanılabilir.

Sedasyon için 0.05- 0.1mg/kg. intramüsküler veya rectal, 0.05 mg/kg. intravenöz yeterli olur. İntramüsküler enjeksiyon için vastus lateralis kası tercih edilir. Oral ve nazal yolla da kullanılabilir, ancak iritasyon oluşu ve verilecek volümün fazla olması sebebiyle nazal yol fazla tercih edilmez.

## 3.2. İntramüsküler İndüksiyon Uygulama Tekniği

İntramüsküler indüksiyon uygulama işlemi sırasıyla aşağıdaki şekilde uygulanır.

- Kullanılacak ilaçlar, ilaç hazırlama tekniğine uygun olarak hazırlanır.
- İntramüsküler indüksiyon için gereken diğer malzemeler eksiksiz olarak temin edilir.
- Anestezi formu, sarf malzeme formu ve kalem temin edilir.
- Acil ilaçlar eksiksiz hazır bulundurulur.
- Ambu ve diğer entübasyon malzemeleri hazır bulundurulur.
- Damar yolu açma malzemeleri hazır bulundurulur.
- Hasta ve/veya hasta yakınına bilgi verilerek işbirliği sağlanır
- İntramüsküler indüksiyon ameliyathane dışında uygulanacaksa tüm acil müdahale önlemleri alınmalıdır.
- İşleme başlamadan önce eldiven giyilir
- Hastaya uygun pozisyon verilir.
- İntramüsküler enjeksiyon alanı tekniğine uygun olarak belirlenir.

- Antiseptik solüsyon ile cildin temizliği sağlanır.
- İM enjeksiyon tekniğine uygun olarak yapılır.
- Hasta vital bulgular yönünden takip edilir.

### 3.3. İntramüsküler İndüksiyon Uygulamada Dikkat Edilecek Noktalar

İntramüsküler indüksiyon uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- İndüksiyon uygulamadan önce acil gerekebilecek havayolu ekipmanları ve ilaçlar hazır bulundurulmalıdır.
- Enjeksiyon uygulama sırasında ve sonrasında oluşabilecek alerjik reaksiyonlara karşı takip yapılmalıdır.
- Gerekli durumlarda işlem sırasında küçük çocuklarda korku ve stresi azaltmak için ebeveyn girişim odasına alınmalıdır.
- İlaç dozu dikkatli ayarlanmalıdır.
- İndüksiyon sonrası hasta solunum ve diğer yaşamsal fonksiyonlar açısından gözlemlenmelidir.
- İndüksiyonda ketalar kullanılmış ise illizyon ve halisünasyonlara karşı hastanın gözü kapatılabilir.
- Hastanın yanında yüksek sesle konuşulmamalı, gürültü yapılmamalıdır.
- Hastanın bilinçsiz hareketlerinden kaynaklanabilecek travmalara karşı önlemler alınmalıdır.
- Hasta yakınıyla işbirliği sağlanmalıdır.

### 3.4. Diğer İndüksiyon Uygulama Yolları

**Rectal indüksiyon;** daha çok çocuklarda, anestezi öncesi veya tanısal girişimlerde sedasyon sağlamak amacıyla nadiren kullanılan bir yöntemdir. Bu amaçla çocuklarda 8–10 mg/kg dozda Ketaminin rectal uygulanması ile bazal anestezi sağlanabilmektedir. Gerektiğinde kas gevşetici yapılarak entübasyon gerçekleştirilebilmektedir. Daha sonra istenen ilaca geçilerek anestezi sürdürülebilmektedir.

**Oral İndüksiyon;** anesteziye çoğunlukla çocuklarda sedasyon oluşturmak amacıyla uygulanmaktadır. Anestezi kliniklerinde; premedikasyonda, kısa ve invaziv işlem gerektirmeyen cerrahi girişimlerde tercih edilmektedir. Çoğunlukla midazolam ve benzeri sedatif- hipnotik etkili ilaçlar kullanılmaktadır.

Rectal ve oral indüksiyon uygulaması sırasında aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Solunum ve bilinç yönünden takip edilmelidir.
- Hastanın, yaşamsal bulguları dikkatli takip edilmelidir.
- Hasta, oral ve rectal indüksiyon sonrası ayağa kaldırılmamalıdır.
- Hasta, alerjik reaksiyonlar açısından gözlenmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İntramüsküler indüksiyon uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İlacı istenen dozda hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastanın yaşı, kilosu ve genel durumunu göz önünde bulundurarak ilacın dozunu hesaplamalısınız.</li><li>➤ İlacı hazırlarken öncelikle şişe/flakonun üzerini dikkatlice okuyarak ilacın doğru olduğundan emin olmalısınız.</li><li>➤ İlacın, son kullanma tarihini kontrol ederek süresi geçmiş ilaçları kullanmamalısınız.</li><li>➤ İlacın enjektöre çekilmesi sırasında, sterilizasyona dikkat etmelisiniz.</li><li>➤ İlacı çektiğiniz enjektörün üzerine, ilacın adını ve 1cc'de kaç mg. ilaç bulunduğunu yazmalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İntramüsküler indüksiyon için gereken diğer malzemeleri temin ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cilt antisepsisi için batikon tercih edebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Anestezi formu, sarf malzeme formu ve kalem temin ediniz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Acil ilaçları kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Acil ilaçların ve malzemelerin yeterli ve tam olduğundan emin olmalısınız.</li><li>➤ Farklı büyüklüklerde ve yeter sayıda intraket, tespit malzemesi ve uygun mayi hazır bulundurmalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ambu ve diğer malzemeleri hazır bulundurunuz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Damaryolu açma malzemelerini hazır bulundurunuz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İntramüsküler indüksiyon ameliyathane dışında uygulanacaksa tüm acil müdahale önlemlerini alınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hasta ve/veya hasta yakınına bilgi veriniz, işbirliği sağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İntramüsküler indüksiyonun genellikle tercih edildiği grup olan çocuğa ve/veya ailesine bilgi vererek işbirliğini sağlamalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eldiven giyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Her türlü enfeksiyondan korunmak için eldiven giymelisiniz.</li></ul>

➤ Hastaya pozisyon veriniz.	➤ Çocuklarda İM. uygulama için vastus lateralis kasını tercih edebilirsiniz. ➤ Enfeksiyon açısından antisepsiye dikkat etmelisiniz. ➤ Tekniğine uygun şekilde ve en kısa sürede enjeksiyonu yapmalısınız.
➤ İntramüsküler enjeksiyon alanını belirleyiniz.	
➤ Antiseptik solüsyon ile cildin temizliğini sağlayınız.	
➤ İM enjeksiyonu uygulamak.	
➤ Hastayı, vital bulgular yönünden takip ediniz.	➤ İntramüsküler enjeksiyondan yaklaşık 3–5 dakika sonra ilacın etkisini göstereceği için hastayı yalnız bırakmamalısınız. ➤ Solunum ve bilincin kontrolüne özellikle özen göstermelisiniz.
➤ Yapılan ilaç ve tüm uygulamaları kayıt ilgili formlara kayıt ediniz.	➤ Hastaya yapılan her uygulama ile birlikte vital bulguları düzenli aralıklarla kayıt etmelisiniz. ➤ Uygulama ve ilaçlarlar ilgili kayıtları eksiksiz olmasına özen göstermelisiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerin hangisi, intramüsküler indüksiyon endikasyonudur?  
A) Çocuklar  
B) Damar yolu bulunamayan hastalar  
C) Sahra koşulları  
D) Hepsi  
E) Hiçbiri
2. Aşağıdakilerden hangisi, Ketamin'in sistemlere etkilerinden biri değildir?  
A) Kan basıncında düşme  
B) Kan basıncında artış  
C) Apne  
D) Bronkodilatasyon  
E) Kalp hızında artış
3. Aşağıdakilerden hangisi, Ketamin'in intramüsküler dozudur?  
A) 2-2.5mg/kg.  
B) 0.5-2 mg/kg.  
C) 1mg./kg.  
D) 0.3-0.7mg/kg.  
E) 4-10mg/kg.
4. Aşağıdakilerden hangisi, Ketamin kontrendikasyonlarından biri değildir?  
A) Kafaiçi basıncının arttığı durumlar  
B) Göz yaralanmaları  
C) Pulmoner hipertansiyon  
D) Hipotansiyon  
E) Hipertansiyon
5. Aşağıdakilerden hangisi, Dormicum için doğru bir ifade değildir?  
A) Etkisi hızlıdır.  
B) Rektal, nazal veya oral yoldan da uygulanabilir.  
C) İntravenöz uygulaması, ağrıya neden olmaz.  
D) İntramüsküler enjeksiyonu güvenlidir.  
E) Bulantı ve kusmaya neden olur.

## 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 değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

**Modül sonunda kazandığınız yeterliği soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.**

1. İntravenöz induksiyonda, yeterli doz işareti nedir yazınız.
2. İnhalasyon induksiyonunda gelişebilecek komplikasyonları yazınız.

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

3. ( ) Tiyopental (Pentotal)'in induksiyon dozu; 4-7 mg./kg.'dır.
4. ( ) Nistagmus, ketamin induksiyonunda yeterli doz işareti olarak değerlendirilmektedir.
5. ( ) Propofol histamin salınımına bağlı alerjik reaksiyonlara neden olur.

**Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.**

6. İnhalasyon induksiyonunda genellikle %35 oksijen, %65 azotprotoksit karışımı içerisinde Sevofluran % ..... yoğunluğunda verilerek anestezi sağlanmaktadır.
7. Çocuklarda, intravenöz yol bulmanın zor olduğu durumlarda ve sahra koşullarında induksiyonda ..... yol tercih edilir.

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.**

8. Aşağıdakilerden hangisi, İnhalasyon induksiyonunu hızlandıran etmenlerden biri değildir?  
A) Laringospazm  
B) Hiperventilasyon  
C) Şok  
D) Yüksek gaz akımlı devreler

9. Aşağıdakilerden hangisi, inhalasyon anesteziikleri için doğru bir ifade değildir?
- A) Mukus transportunu deprese ederler.
  - B) Kan basıncını yükseltirler.
  - C) Bronş kaslarında dilatasyon sağlarlar.
  - D) Halojenli inhalasyon ajanları(en fazla Halotan) myokardı katekolaminlere duyarlı hale getirirler.
  - E) Doza bağımlı olarak solunumu deprese ederler.
10. Aşağıdakilerden hangisi, Ketamin'in kontrendikasyonu değildir?
- A) Epilepsi
  - B) Hipertansiyon
  - C) Hipertroidi
  - D) Hipotroidi
  - E) Psikiyatrik hastalık

## 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	A
2	B
3	E
4	D
5	E
6	A
7	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	D
4	A
5	B
6	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	E
4	D
5	E

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Sözel ilişkinin sürdürülememesi, kirpik refleksinin kaybolması
2	Laringospazm,tükürük sekresyonunda artış,soluk tutma
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	%4-8
7	İntramüsküler Yol
8	A
9	B
10	D

## KAYNAKÇA

- KAYHAN Zeynep, **Klinik Anestezi**, 2. Baskı, Logos Yayıncılık, 1997.
- ÖZCENGİZ Dilek, Hayri ÖZBEK, **Anestezi El Kitabı**, Nobel Tıp Kitabevi, Adana, 1998.
- ÖZTAMER Oya, Neslihan ALKIŞ, Yeşim BATİSLAM, Dilek YÖRÜKOĞLU, **Anestezi Güncel Konular**, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002.
- [www.ctf.edu.tr](http://www.ctf.edu.tr)
- [www.gata.edu.tr](http://www.gata.edu.tr)
- [www.aof.anadolu.edu.tr](http://www.aof.anadolu.edu.tr)