

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ANESTEZİ VE REANİMASYON**

**OKSİJEN TEDAVİSİ  
723H00106**

**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 .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. NAZAL KANÜL İLE OKSİJEN VERME .....	3
1.1. Oksijen .....	3
1.1.1. Hipoksi.....	4
1.1.2. Hipoksiyi Kolaylaştıran Etmenler .....	5
1.1.3. Hipoksi Belirtileri .....	5
1.1.4. Oksijenin Kullanıldığı Durumlar .....	6
1.1.5. Oksijen Tedavisinin Komplikasyonları .....	7
1.1.6. Oksijen Tedavisinde Dikkat Edilecek Noktalar.....	8
1.2. Oksijenin Anestezide Kullanımı .....	8
1.3. Oksijen Verme Yolları .....	9
1.3.1. Nazal Kanül ile Oksijen Verme .....	11
1.3.2. Nazal Kanül Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar .....	12
UYGULAMA FAALİYETİ .....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	17
2. BASİT YÜZ MASKESİ.....	17
2.1. Basit Yüz Maskesi İle Oksijen Verme Tekniği.....	17
2.2. Basit Yüz Maskesi Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar.....	18
UYGULAMA FAALİYETİ .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	23
3. BALON MASKE İLE OKSİJEN VERME.....	23
3.1. Geri Solumasız Maske (Non-Breathing Mask).....	23
3.2. Balon Maske ile Oksijen Verme .....	24
3.3. Balon Maske Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar .....	25
UYGULAMA FAALİYETİ .....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	30
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	31
4. VENTÜRİ MASKESİ İLE OKSİJEN VERME.....	31
4.1. Ventüri Maskesi ile Oksijen Verme Tekniği .....	32
4.2. Ventüri Maskesi Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar .....	32
UYGULAMA FAALİYETİ .....	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	35
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	36
5. MEKANİK VENTİLATÖR İLE OKSİJEN VERME .....	36
5.1. Mekanik Ventilasyon Endikasyonları .....	37
5.2. Mekanik Ventilasyon Çeşitleri.....	38
5.3. Mekanik Ventilatör Çeşitleri.....	39
5.4. Mekanik Ventilatör Ayarları.....	41
5.4.1. Ventilasyon Modları .....	42
5.5. Mekanik Ventilatör Uygulama Tekniği .....	47

---

5.6. Mekanik Ventilasyondan Ayırma (Weaning).....	48
UYGULAMA FAALİYETİ .....	50
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	52
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	53
CEVAP ANAHTARLARI.....	55
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	57
KAYNAKÇA.....	58

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>723H00106</b>
<b>ALAN</b>	<b>Anestezi ve Reanimasyon</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Anestezi Teknisyenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Oksijen Tedavisi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Anestezi teknisyeninin çalışma ortamında; oksijen verme işlemini uygun ekipmanı kullanarak, doğru ve tekniğine uygun bir şekilde uygulayabilmesi için gerekli bilgi ve beceri basamaklarını içeren öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖNKOŞUL</b>	Anatomi ve Fizyoloji dersi modüllerini almış olmak.
<b>YETERLİK</b>	Hastaya oksijen vermek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<p><b>Genel Amaç</b> Bu modül ile ameliyathane, yoğun bakım, servisler ve/veya teknik laboratuvar ortamında gerekli araç gereç sağlandığında iş güvenliği tedbirlerini alarak, etkin bir şekilde hastaya oksijen verebileceksiniz.</p> <p><b>Amaçlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. İşgüvenliği tedbirlerini alarak etkin bir şekilde nazal kanül ile oksijen verebileceksiniz.</li><li>2. İşgüvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun, etkin bir şekilde basit yüz maskesi ile oksijen verebileceksiniz.</li><li>3. İşgüvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun, etkin bir şekilde balon maske ile oksijen verebileceksiniz.</li><li>4. İşgüvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun, etkin bir şekilde ventüri maske ile oksijen verebileceksiniz.</li><li>5. Hastanın hava yolu açıklığını sağlayarak tekniğine uygun şekilde mekanik ventilatör ile oksijen verebileceksiniz.</li></ol>

<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<p><b>Donanım:</b> Oksijen vermeyi sağlayan nazal kanül, basit yüz maskesi, balon maske, ventüri maskesi, mekanik ventilatörler, oksijen kaynağı, steteskop, kayıt işlemi için gerekli takip formu, pulse oksimetre, afiş, posterler, tepegöz, CD, DVD, bilgisayar, projeksiyon, tükenmez kalem.</p> <p><b>Ortam:</b> Ameliyathane, yoğun bakım üniteleri, servisler, tanısal girişimlerin yapıldığı bölümler.</p>
<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 ölçme aracı (test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, v.b) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.</p>

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Oksijen uygulamalarının amacı; çeşitli yollarla oksijen vererek hastanın yeterli düzeyde oksijenlenmesine yardım etmek, hastanın solunumunu düzelterek hastayı rahatlatmak, hasta kendi kendine solunum yapıncaya kadar temel solunum işlevini sürdürmesinde yardım etmektir. Bu amaçları gerçekleştirmek için kullanılan birçok araç gereç ve teknik bulunmaktadır.

Oksijen vermenin güvenilir ve tek yolu inhalasyondur. Genel anestezi uygulamalarında, yoğun bakım ünitelerinde, tanısal girişimlerin yapıldığı alanlarda bu yolla ilaç ve oksijen uygulamalarında görev alacak anestezi teknisyeninin; inhalasyon yolu ile uygulamaları, ilaç ve oksijen uygulanacak durumları, olası komplikasyonlarını, kullanılacak malzemeleri ve tekniği ile hazırlığı, uygulama ve uygulama sonrası dikkat edilecek hususları bilmesi gerekmektedir.

Bu modül ile sizlere, oksijen vermek için kullanılan araç ve gereçler, teknikler ile uygulamaları doğru ve eksiksiz yapmanızı sağlayacak gerekli bilginin verilmesi hedeflenmektedir. Böylece bu yolla oksijen ve ilaç tedavisini tekniğine uygun, doğru, eksiksiz ve en önemlisi hatasız ve hastaya zarar vermeden gerçekleştirebileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

İş güvenliği tedbirlerini alarak etkin bir şekilde nazal kanül ile oksijen verebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

En yakın hastaneye giderek ilgili birimden nazal kanül çeşitleri hakkında bilgi alınız ve derste öğrendiklerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. NAZAL KANÜL İLE OKSİJEN VERME

Nazal kanül; yumuşak plastikten yapılmış, dışa açık iki tane burun deliği çıkıntısı olan ince iki hortum şeklindedir. Düşük yoğunlukta oksijen vermede sıklıkla tercih edilen yöntemdir.

### 1.1. Oksijen

Atmosfer havasında %21 oranında bulunan oksijen tatsız, kokusuz ve renksiz bir gaz olup özgül ağırlığı 1.105'tir. Normal atmosfer basıncında -183 °C' de sıvı hale geçer. Suda bir miktar erir. Bu 20 °C' de 3.1 ml oksijen /100 ml su kadardır. Tıbbi oksijen, sıvı havanın fraksiyone distilasyonu ile elde edilir ve %99,5 saflıktadır. 100 ml kan tam satüre olduğunda, 19.8 ml oksijen içerir. Buna göre kardiyak output'u 5l/dakika olan bir kişide, kanda taşınan toplam oksijen miktarı 990 ml/dakikadır. Buna karşın aynı süredeki oksijen tüketimi 250 ml'dir.

İnspirasyonla alınan, vücudun ihtiyacı olan oksijen, akciğer alveollerine kadar ulaştırılır. Buradan kapiller kana geçer ve oksijenin %97'si hemoglobine bağlanarak taşınır. Geri kalan %3'lük bölüm ise plazmada çözülmüş halde taşınmaktadır. Kan ile dokulara taşınan oksijen, hücre tarafından kullanılır ve karbondioksit meydana gelir. Karbondioksit ekspiriumla vücuttan uzaklaştırılır.

Hayatın devamı için sürekli ve düzenli bir şekilde vücuda oksijen alınması gerekir. Bunun yanı sıra alınmadığında, dakikalarla sınırlı bir sürede hipoksi gelişmesi, önlem almada gecikilmesi durumunda ise ölümlerle sonuçlanabilecek bir tablo gelişebilir. Bu duruma en duyarlı organ ise solunum ve dolaşım gibi önemli sistemlerin de merkezi durumunda olan beyindir.

### 1.1.1. Hipoksi

Dokuların yetersiz oksijenlenmesini ifade eden hipoksi, geniş bir anlam ifade eder. Dokudan dokuya değişmekle birlikte, yeterli oksijenasyon için doku düzeyinde gerekli minimum PO<sub>2</sub> 20 mmHg'dir. Normal pH ve ısıda bu, hemoglobinin %25 saturasyonuna eşdeğerdir. Bunun altında, hücre metabolizması anaerobik olarak gelişir; glukoz yıkımı laktik asit düzeyinde kalır. Bu durumun sürmesi, hücre ölümüne neden olur.

Hipoksinin nedenleri ve tedavi yolları farklı olup günümüzde etiyojisine göre hipoksi, aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

- Akciğerlere ulaşan oksijenin yetersiz olmasına bağlı gelişen hipoksi
- Oksijenin akciğerden kana geçişinin yetersiz olmasına bağlı gelişen hipoksi
- Oksijenin taşınmasındaki bozukluklara bağlı gelişen hipoksi
- Doku oksijenlenmesindeki bozukluğa bağlı gelişen hipoksi

Bu sınıflandırmaya göre nedenler;

- Akciğerlere ulaşan oksijenin yetersiz olması
  - Atmosferik hipoksi inspirasyon havasındaki oksijen basıncının düşük olmasıdır. Yükseklerle çıkılması, havaya inert gazların ya da anestezi gazların karışması sonucu olur.
  - Obstrüktif hipoksi; solunum yollarındaki yabancı cisimler, tümörler, vokal kord paralizi, ödem gibi nedenlerle meydana gelen hipoksidir. Anestezide hastada, dilin geriye kayması da obstrüksiyona neden olur.
  - Respiratuar hipoksi; solunum merkezinin ilaçlar, artmış intrakranial basınç gibi nedenlerle deprese olması, kas gevşeticiler veya kas hastalıkları nedeniyle kas zayıflığı, hemodiyalizle fazla miktarda karbondioksit atılması respiratuar hipoksinin nedenleridir.
- Oksijenin, akciğerlerden kana geçişinin yetersiz olması
  - Yetersiz akciğer dokusu; pnömoni, atelektazi, tümör, tüberküloz, enfarktüs veya geniş cerrahi eksizyonla akciğer dokusunun kaybı nedeniyle oksijenin akciğerden kana geçişi azalır.
  - Yetersiz gaz karışımı; amfizemde olduğu gibi inspire edilen gazların yetersiz karışımı pO<sub>2</sub>'yi düşürebilir.
  - Yetersiz alveolo-kapiller difüzyon; pulmoner ödem, eksüdatif pulmoner enfeksiyon, fibrozis gibi nedenlerle oksijenin, akciğerlerden kana yeterince geçişi sağlanamadığı için hipoksi gelişmesine neden olur.
- Oksijen transportunda bozukluk
  - Düşük oksijen taşıma kapasitesine neden olan anemi ve karbonmonoksit zehirlenmesi,
  - Kanama, şok, kalp yetmezliği, vazokonstrüksiyon, serebral tromboz gibi nedenlerle meydana gelen dolaşım yetmezliği sonucu dokuya yeterli oksijen gönderilememesi,

- Venöz kanın arterial kana karışmasına neden olan şantlar,
- Doku oksijenlenmesinde bozukluk
  - Hipertroidi, hiperpireksi gibi nedenler metabolizmayı hızlandırır, oksijen tüketimini artırır. Dokuya gönderilen oksijen yeterli olsa bile oksijenin kullanılamaması veya artmış ihtiyacın karşılanamaması, hipoksiye neden olur.

Organizmanın oksijen ihtiyacı, yukarıda değinilen sebeplerle karşılanamadığında, hipoksi kaçınılmazdır. Oksijenin yetersizliğinde beyinde geri dönüşü zor, ciddi hasarlar ortaya çıkar. Müdahale edilmez, oksijen ihtiyacı karşılanmazsa ölüm kaçınılmazdır. Böyle bir durumda yapılması gereken; atmosferde %21 oranında bulunan, aynı zamanda yaşam kurtarıcı bir ilaç olan oksijen tedavisine hemen başlanmasıdır.

Anestezi sırasında hipoksi nedenleri ise;

- Anestezi öncesi mevcut nedenler;
- İnspire edilen gaz karışımındaki oksijenin yetersizliği,
- Ventilasyonun yetersizliği,
- Oksijenin alınmasında güçlük,
- Oksijenin taşınmasında azalmadır.

### 1.1.2. Hipoksiyi Kolaylaştıran Etmenler

- **Yaş;** PO<sub>2</sub> değerleri yaşın ilerlemesi ile düşer.10–30 yaşları arasında PO<sub>2</sub> 97-91mmHg normal kabul edilirken, 60–90 yaşları arasında 80–70 mmHg normal kabul edilebilmektedir.
- **Şişmanlık;** şişmanlığın derecesine göre PO<sub>2</sub>'de azalma olmaktadır.
- **Mekanik faktörler;** göğüs hareketlerini kısıtlayan mekanik etkenler, hem oksijenin alımını güçleştirir hem de oksijen tüketimini artırır, PO<sub>2</sub>'ni düşürürler.
- **Kardiopulmoner hastalıklar;** oksijen ihtiyacı arttığı halde, oksijenin alınması güçleştiği için ihtiyaç karşılanamaz.
- **Transport mekanizmasında yetersizlik;** kan volümünün ve hemoglobin değerinin düşük olması (anemi) oksijenin taşınmasını sınırlayan önemli etmenlerdendir.

### 1.1.3. Hipoksi Belirtileri

- Siyanoz önemli bir belirtidir; ancak siyanozun görülebilmesi için hemoglobin miktarının 5g/dl üzerinde olması gerekmektedir. Anemi ve cildin pigmentasyonu siyanozu maskeleyebilir. Polisitemik hastalarda çok çabuk siyanoz gelişebileceği unutulmamalıdır. Cildin soğuk ve soluk olması ve kapiller dolmanın yavaşlaması da siyanoz kadar önemli bir bulgu olarak kabul edilir.
- Solunum; PO<sub>2</sub>'nin düşmesini takiben hızlanır ve derinleşir.
- Nabız sayısında artma, kan basıncında düşme, hiperkapni gelişmişse kan basıncında artma olur.

- Beyin kan akımında, BOS basıncında artma, ödem, uyanık hastada başlangıçta öfori, konuşkanlık, tutarsızlık, psikomotor koordinasyonsuzluğu, takip eden süreçte delirium görülebilir.
- Kaslarda başlangıçta koordinasyonsuzluk, seyirme, sonrasında lokal veya yaygın tonik, klonik kasılmalar, konvülsiyonlar gözlenir.

#### 1.1.4. Oksijenin Kullanıldığı Durumlar

Oksijeni, atmosferdeki konsantrasyonundan daha yüksek oranlarda hastaya uygulamak oksijen tedavisi olarak tanımlanmaktadır. Oksijen tedavisinin endikasyonları şunlardır:

- Hipoksi
  - Oda havası soluyan erişkin ve 28 günden daha büyük çocuklarda PaO<sub>2</sub>'nin 50mmHg veya SaO<sub>2</sub>'nin %90'nin altında olması,
  - Yenidoğanda PaO<sub>2</sub>'nin 50 mmHg veya SaO<sub>2</sub>'nin %80 ya da kapiller O<sub>2</sub> basıncının 40 mmHg'nin altında olması oksijen tedavi endikasyonudur.
- Hipoksi beklenen ya da şüphe edilen akut patolojiler; akut ve kronik pulmoner hastalıklarda, pulmoner ödem ve kardiyak dekompansemana bağlı solunum yetmezliğinde oksijen, alveoler oksijen seviyesini artırmak için kullanılır. Kronik pulmoner hastalıklarda hipoksiye bağlı pulmoner vazokonstriksiyonu önleyerek pulmoner hipertansiyonu önlemek için kullanılır.
- Yüksek uçuşlar, tırmanış ve dalışlar nedeniyle gelişen Caisson hastalığına engel olmak için kullanılır.
- İntestinal distansiyon, cerrahi amfizem, pnömotoraks ve hava embolisi durumlarında kandaki nitrojenin miktarını azaltarak bu bölgedeki nitrojenin kana geçmesini sağlamak için kullanılır.
- Post operatif tirotoksikoz, hipertermi, yanık ve travma gibi metabolizma hızının ve hücrelerin oksijen gereksiniminin arttığı durumlarda ihtiyacı karşılamak için kullanılır.
- Karbonmonoksit zehirlenmesi oksijen tedavi endikasyonudur.
- Büyük ameliyatlar, göğüs yaralanmaları, kosta kırıkları, şok, şiddetli kanamalarda kullanılır.
- Akut myokard enfarktüsü ve serebrovasküler olaylar,
- İndüksiyon öncesi ( preoksijenasyon) ve genel anestezi süresince kullanılır.

Birçok hastalık, yaralanma ve kanamada terapötik olarak kullanılan **oksijen tedavisinde ilke**; oksijenin tolere edilebilecek düşük yoğunlukta ve en kısa süre ile verilmesidir. 2–3 gün süre ile %60'dan yüksek konsantrasyonda oksijen alan hastalarda, toksisite riski artmakta olup %60 üzerindeki yoğunluktaki oksijen, yalnızca resüsitasyon ve solunum yetmezliğinin erken döneminde kullanılmalıdır. Bununla birlikte acil durumlarda, %100 oksijen 6 saat süreyle güvenle kullanılabilir; ancak PO<sub>2</sub> sık takip edilmeli, uygun değere yükseldiğinde, yoğunluk %50'ye indirilmelidir.%100 oksijenin 48 saat inhalasyonu, oksijen toksisitesine neden olurken %50 oranındaki oksijen, daha uzun saatler hasta tarafından tolere edilebilmektedir.

**Oksijen tedavisinin faydalı olması için hemoglobin miktarının, kalp atım hacminin ve doku perfüzyonunun yeterli olması gerekmektedir.** Tedavinin etkinliği, uygulamaya başladıktan 30–40 dakika sonra arter kan gazı ölçümü ve oksimetre ile kontrol edilir. Doku ve intrasellüler oksijen yeterliliğinin saptanmasında, günümüzde kulak oksimetresi ve transkutanöz ölçümlerden yararlanır.

Oksijen sudan geçirilerek nemlendirilmeli, oksijenin solunum yolları mukozasını kurutucu etkisi unutulmamalıdır. Humidifer 2/3 oranında distile veya steril su ile doldurulmalıdır. Mukoza kuruluşunu önlemek için 3–4 saatte bir ağız bakımı verilmelidir.

Oksijen, yanmayı destekleyen bir gaz olduğu için “**Sigara İçilmez**” yazısı görülecek şekilde asılmalı, kıvılcım ve yangın çıkarabilecek malzeme/cihazlar konusunda eğitim verilmelidir.

### 1.1.5. Oksijen Tedavisinin Komplikasyonları

Birçok hastalık, yaralanma ve kanamada terapötik olarak kullanılan oksijenin kullanımına bağlı gelişebilecek komplikasyonlar şunlardır:

- **Atelektazi;** yüksek yoğunluklarda alınan oksijenin nitrojenin yerine geçmesi ve akciğerlerden azotun kaybına yol açması ile ortaya çıkar. Azotun yerini alan oksijen kana absorbe olur, alveollerin kolapsına ve atelektaziye neden olur.
- **Oksijen toksisitesi;** burada en önemli faktör oksijen konsantrasyonu ve verilmiş süresidir. %100 oksijenin 14 saatten fazla süre ile inhale edilmesi hastada substernal stres, ağrı, öksürme, derin nefes alma ihtiyacı, dispne, gözde iritasyon, konjunktivit, kulak ağrısı, parestezi, kas ağrıları ve baş dönmesine neden olur. Hastada pulmoner konjesyon, ödem, trakeobronşit, sekresyonlarda artma, vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite ve akciğer esnekliğinde azalma, ventilasyon/perfüzyon oranında değişme ve eritropoizde depresyon belirtileri ortaya çıkar.
- **Retrolental fibroplazi;** yenidoğanda ve prematürelde parsiyel oksijen basıncı 80 mmHg'nın üzerinde olmamalıdır. Yüksek yoğunlukta uzun süreli oksijen verilmesi lens arkasındaki tabakada bağ dokusu artışına ve retinada ayrılmaya neden olur, sonucunda körlük gelişir. Bu nedenle bebek doğduğunda ve resüsitasyon amacı ile verilen %100 oksijen dışında bebeğe %40'ın üzerindeki bir yoğunlukta oksijen verilmemelidir.
- **Solunum depresyonu;** parsiyel karbondioksit basıncının kronik olarak yüksek değerlere ulaştığı hastalarda  $PaO_2 > 60$  mmHg oksijen düzeyleri solunum depresyonuna neden olabilmektedir.
- **Larengeal yanma;** laser bronkoskopisi sırasında konsantrasyon yüksek olduğunda görülebilir.

**Oksijen toksisitesinin önlenmesinde temel yaklaşım;** oksijenin mümkün olan en düşük yoğunlukta ve en kısa süre ile uygulanmasıdır.

### 1.1.6. Oksijen Tedavisinde Dikkat Edilecek Noktalar

- Hastanın solunum yollarının açık olup olmadığı kontrol edilmeli, sekresyonlar aspire edilmelidir.
- Oksijenin nemlendirilmesi için sudan geçirilmesi gerektiği ve humidiferin 2/3 oranında steril su ile doldurulması gerektiği unutulmamalıdır.
- Oksijen verme malzemelerinin kontrolü yapılmalıdır.
- Oksijen yanmayı destekleyen bir gaz olduğu için “**Sigara İçilmez**” yazısı görülecek şekilde bulunan ortama asılmalı, kıvılcım ve yangın çıkarabilecek malzeme/ cihazlar konusunda eğitim verilmelidir.
- Ortamda yangın söndürücüler bulundurulmalı ve kullanımı konusunda ekip üyelerine eğitim verilmelidir.
- İşlemin başlangıcı, süresi, yöntemi, dakikada akım hızı ve hastanın tepkisi kaydedilmelidir.
- Tedavinin etkinliği, uygulamaya başladıktan 30–40 dakika sonra arter kan gazı ölçümü ve oksimetre ile kontrol edilmelidir.
- Oksijen tüpü ile çalışılacaksa, tüp sarsılmadan hastanın yanına getirilmeli, oksijen kaçağı ve manometrelerin çalışması yönünden kontrol edilmeli, tüp boşaldığında merkeze gönderilerek doldurulması sağlanmalı, bu arada hastaya yedek tüp ile oksijen verilmeli, etrafta kıvılcıma neden olacak madde olmamasına özen gösterilmelidir.
- Humidiferlerin suyu kontrol edilmeli, susuz çalıştırılmamalı, ayrıca humidiferlerin temizliği düzenli olarak her gün yapılmalıdır.

### 1.2. Oksijenin Anesteziye Kullanımı

Genel anestezi uygulamalarından hemen önce (preoksijenasyon) hastaya, %100 oksijen verilmesi ile hipoksinin geciktirilmesi hedeflenir. Hava soluyan bir kişide solunumun durması, 2 dakika içinde ciddi hipoksiye neden olur. Organizmanın oksijen depoları fonksiyonel rezidüel kapasite(FRC), oksijen saturasyonu ve PaO<sub>2</sub> düzeylerine bağlıdır. Apne geliştiğinde, ilk önce bu depolardaki oksijen kullanılır. Depolar, hipoksinin ortaya çıkma süresini belirler. İndüksiyonda, hastanın bilinci tamamen açıkken ve henüz kas gevşetici bir ajan veya inhalasyon anesteziği uygulanmadan %100 oksijen ile sağlanan oksijenasyon, bu depoları 2.5 litreye ulaştırır. Bu miktar, bazal metabolizma hızında 8 dakika hipoksi gelişmeden yeterli olur. Bu şekilde, entübasyon güçlüğü beklenen durumlar veya çok kısa süreli bronkoskopik işlemlerde hipoksiden kaçınılmış olur.



**Resim.1.1: Genel anestezi indüksiyonunda hastanın oksijenizasyonu**

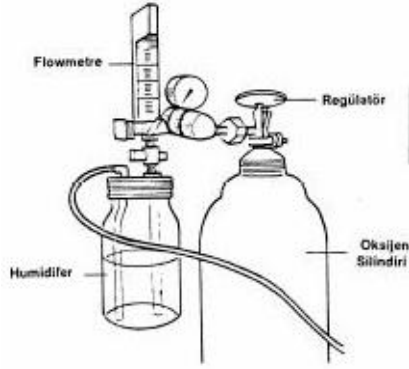
Genel anestezi süresince hem anestetik ajanların neden olduğu hipoventilasyon hem de şantlarda artma ve fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma nedeniyle, en az %30 oranında oksijen verilmesi gerekmektedir. Oksijenin bir diğer görevi ise; izofloran, sevofluran, enfluran gibi inhalasyon anestetiklerinin organizmaya taşınmasını sağlamaktır.

### **1.3. Oksijen Verme Yolları**

Oksijen tedavisinin amacı, yöntem her ne olursa olsun, dokulara yeterli oksijeni sağlamaktır. Burada önemli olan, durumun gerektirdiği miktarda, sabit ve bilinen bir akımla oksijen vermektir. Oksijen tedavisinde kullanılacak yöntem karar vermede hastanın hastalığı, fiziksel durumu ve yaşı kadar eldeki imkanlarda önemlidir. Oksijen tedavisinin uygunluğuna ve miktarına, arteriyal kan gazında oksijen saturasyonu seviyesi, oksimetre takibi ve klinik muayene ile karar verilir. Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, 30–60 psi(2-4 atmosfer) basınçta oksijen verebilecek bir kaynak bulunması gerekir. Acil durumlarda ön koşul olmamakla birlikte verilen oksijenin yoğunluğu bilinmeli; uzun süre ile verilecekse nemlendirilip ısıtılmalıdır. Verilen oksijen miktarı duruma göre litre/dakika veya solunum havasında yüzde volüm olarak ifade edilir.

Oksijen, pek çok sağlık kuruluşunda, merkezi sistem ile yatak başı panellerinden kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan seyyar, taşınabilir oksijen tüpleri de mevcuttur. Her iki uygulamada da hastaya verilen oksijen miktarını gösteren ibrelili bölüm, (Flowmetre) oksijenin nemlendirilmesinde kullanılan ve içine distile ya da steril su konulan bölüm, (Humidifer) tüp içindeki oksijenin düzeyini gösteren bölüm(manometre, gösterge) ile vana ve oksijen çıkış ucu yer alır. Aşağıdaki şekil 1.1, resim 1.2 ve 1.3’de oksijen kaynakları gösterilmektedir, dikkatle inceleyiniz.





Şekil 1.1: Oksijen tüpünün bölümleri



Resim 1.2: Oksijen kaynağı bir tüp



Resim 1.3: Merkezi sistem oksijen kaynağı

Oksijenin nemlendirilmesi önemli olup oksijen, nemlendiriciden geçtikten sonra hastaya verilmelidir. Oksijenin nemlendirilmesinde özel bir kavanoz (Humidifer) kullanılır. Bu kavanoz içine 2/3 oranında distile su veya serum fizyolojik konur. Şişenin iki delikli olan kapağı kapatılır. Kaynaktan çıkan oksijen, cam veya plastik bir tüp aracılığıyla bu deliklerin birinden nemlendirici içine girer. Ucu suya kadar giren diğer cam veya plastik tüp aracılığıyla ikinci delikten dışarıya çıkar. Hangi araçla hastaya verilecekse onun bağlantı tüpüne bağlanır. Böylece, kaynaktan çıkan oksijen nemlenmiş olur. Humidiferler bakterilerin çoğalması için uygun ortamlardır. Bu nedenle içindeki sıvı günlük olarak değiştirilmeli, humidifer temizlenmelidir.

Oksijen tedavisi boyunca hasta;

- Hipoksi belirtileri,
- Bilinç düzeyinde bozulma,
- Nabız sayısında artma,
- Aritmi,
- Huzursuzluk,
- Dispne,
- Siyanoz,
- Soğuk cilt yönünden sık sık kontrol edilmelidir. Maske ile oksijen veriliyorsa maskenin ağız ve burun kenarına temas ettiği bölgeler basınç yönünden izlenmelidir.

**Oksijen verme yolları;** nazal kanül, basit yüz maskesi, maske ve balon sistemi(bag-valve mask, ambu maske) venturi maskesi, oksijen çadırları ve başlıkları, enkübatörler, endotrakeal entübasyon ve trakeostomi ve mekanik ventilasyon araçları gibi çok çeşitlidir. Oksijen hastanın ve hastalığın özelliklerine göre, hekimin uygun bulduğu yöntemle verilir.



Vücutun; çeşitli enzimler, redükte edici maddeler ve serbest radikalleri tutan maddelerden oluşan koruyucu bir sistemi vardır. Vücut, bunlar sayesinde normal yoğunluktaki oksijenin toksik etkilerinden korunur. Yüksek yoğunluktaki oksijen inhalasyonunun yol açtığı yüksek oksijen parsiyel basıncında koruyucu mekanizmalar yetersiz kalarak toksik belirtiler ortaya çıkabilir. Bu nedenle hastaya verilen oksijen, bir ilaç olarak düşünülmesi ve mümkün olduğunca düşük yoğunluklarda ve kısa süreli verilmeli; yüksek yoğunlukta verilmesi zorunlu hallerde ise oksijen parametreleri sonucuna göre yoğunluk azaltılmalıdır. Solunum depresyonu ve yetmezliği gibi durumlarda ise yüksek yoğunlukta oksijen verilmesi gerekliliği vardır.

Oksijen tedavisi süresince vital bulgular sık aralıklarla takip edilmeli, pulse oksimetre ile saturasyon mutlaka takip edilmelidir.

### 1.3.1. Nazal Kanül ile Oksijen Verme

Oksijen tedavisinde ilke, oksijenin tolere edilebilecek en düşük yoğunlukta ve kısa sürede verilmesidir. Yüksek yoğunlukta oksijen, uzun sürelerde kullanılırsa toksik etki ortaya çıkar. Bu modülde, düşük akımlı oksijen vermede kullanılan nazal maske hakkında bilgi verilmiştir.

Düşük yoğunlukta (%24 – 44 oranında) oksijen vermek için kullanılır. Yumuşak plastikten yapılmış, dışa açık iki tane burun deliği çıkıntısı olan ince iki hortum şeklindedir. Bu çıkıntılar buruna yerleştirildikten sonra hortum kısımları kulak arkasından geçirilerek çene altında birleştirilir. Nazal kanül ile erişkin hastada solunum hızına bağlı olarak 2- 6 litre/dakika oksijen verilebilir.

Nazal kanül ile;

- 2lt/dk oksijen ile %28 yoğunlukta
- 4lt/dk oksijen ile %36 yoğunlukta
- 5lt/dk oksijen ile %40 yoğunlukta
- 6lt/dk oksijen ile %44 yoğunlukta oksijen verilmesi mümkündür.
- Yeni doğan ve bebeklerde 2 litre/dakika akım hızını geçmemek gerekir; çünkü akımın 4 litre/dakikanın üzerine çıkması halinde oksijenin nemlendirilmesi gerekmektedir.

Nazal kanül ile oksijen tedavisi öncesinde;

- Hasta bilgilendirilir.
- Eldiven giyilir.
- Nazal kanül seçilir.
- Oksijen başlığı kontrol edilir. Kırık olup olmadığı incelenir.
- Oksijen başlığı, merkezi oksijen sistemine monte edilir.
- Oksijen başlığının ibresinin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.
- Oksijenin nemlendirilmesinde kullanılan kavanoz (Humidifer) içine 2/3 oranında distile su veya serum fizyolojik konur.

- Nazal kanülün bağlantı tüpü flowmetrenin üzerindeki oksijen çıkış yerine bağlanır.
- Nazal kanül her iki ucu, burun deliklerine yerleştirilir.
- Nazal kanülü her iki kulağın arkasından geçirilir.
- Oksijen ayarı yapılır.

Oksijen tedavisi, şüpheli akut miyokard infarktüsülü hastalar ve ılımlı dispneli ve KOAH'lı hastalar için faydalıdır. Nazal kanül ile oksijen verilirken hastanın yemek yiyebilir ve konuşabilir olması, yöntemin avantajıdır.

Aşağıda resim 1.4'de nazal kanül ve resim 1.5'de nazal kanülle oksijen verilmesi gösterilmektedir.



Resim 1.4: Nazal kanül



Resim 1.5: Merkezi sistemden oksijen verme


### 1.3.2. Nazal Kanül Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar

- Bu yol ile oksijen verilirken hastanın burun yolunun açık olduğundan emin olunmalıdır.
- Hastaya, burundan nefes alıp vermesi gerektiği söylenmelidir.
- Tek kullanımlık kanül tercih edilmelidir.
- Oksijen veriliş hızı iyi ayarlanmalıdır, dakikada 4 litreden fazla olmamalıdır.
- Oksijen tedavisi süresince vital bulgular sık aralıklarla takip edilmeli, pulse oksimetre ile saturasyon mutlaka takip edilmelidir.
- Burun deliklerinin tahriş olmamasına özen gösterilmeli, tahriş söz konusu ise yağlı krem sürülmemeli, kuvvetli bir oksidan olan oksijenin yağlı maddelerle birleştiğinde mukozadaki tahrişi artıracığı unutulmamalıdır.
- Hastada ağız kuruluğu olabileceği için sık aralıklarla ağız bakımı verilmelidir.

- 
- Nazal uçlar, burun deliğine 1cm içeri girecek şekilde yerleştirilmelidir. Uygun şekilde yerleştirilmediğinde, hastaya verilen oksijen konsantrasyonu düşmektedir.
  - Patlama riskine karşı güvenlik tedbirleri alınmalıdır. Sistem kaçak yönünden belirli aralıklarla kontrol ettirilmelidir.
  - Nazal uçlar burun deliğine 1cm içeri girecek şekilde yerleştirilmelidir. Uygun şekilde yerleştirilmediğinde hastaya verilen oksijen konsantrasyonunun düşeceği unutulmamalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Hastaya nazal kanül ile oksijen veriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hastayı bilgilendiriniz.	➤ Bilgilendirmenin işinizin bir parçası olduğunu ve sonucu olumlu etkilediğini unutmayınız.
➤ Eldiven giyiniz	➤ Kendinizi ve çevrenizi koruyunuz.
➤ Nazal kanülü seçiniz.	➤ Hastanın yaşına ve genel durumuna uygun olmasına özen gösteriniz.
➤ Oksijen başlığını kontrol ediniz.	➤ Kırık olup olmadığını inceleyiniz.
➤ Oksijen başlığını, merkezi oksijen sistemine monte ediniz.	➤ İbresinin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
➤ Oksijenin nemlendirilmesinde kullanılan kavanoz (humidifer) içine 2/3 oranında distile su veya serum fizyolojik doldurunuz.	➤ Su miktarı fazla olursa taşabileceğini unutmayınız.
➤ Nazal kanülün bağlantı tüpünü, flowmetrenin üzerindeki oksijen çıkış yerine bağlayınız.	➤ Bağlantıları özenle yapınız.
➤ Nazal kanülün her iki ucunu, burun deliklerine yerleştiriniz.	➤ Burun mukozasında travma oluşturmamaya özen gösteriniz. 
➤ Nazal kanülü, her iki kulağın arkasından geçiriniz.	➤ Dikkatli olunuz.
➤ Oksijen ayarını yapınız.	➤ Dakikada 4 litreyi geçmeyecek şekilde ayarlayınız.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Gözlenecek Davranışlar	Evet	Hayır
1. Hastayı bilgilendirdiniz mi?		
2. Eldiven giydiniz mi?		
3. Nazal kanülü seçtiniz mi?		
4. Oksijen başlığını kontrol ettiniz mi?		
5. Oksijen başlığını, merkezi oksijen sistemine monte ettiniz mi?		
6. Oksijenin nemlendirilmesinde kullanılan kavanoz (humidifer) içine 2/3 oranında distile su veya serum fizyolojik doldurdunuz mu?		
7. Nazal kanülü çene altında sabitlediniz mi?		
8. Oksijeni ayarladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, nazal kanülle oksijen verme ile ilgili doğru bir ifade değildir?  
A) Düşük akımlı oksijen verilir.  
B) Yüksek akımlı oksijen verilir.  
C) Yumuşak, plastik ve şeffaf yapıda burun deliklerine yerleştirilen iki küçük hortumdur.  
D) %24–44 oranında oksijen vermek için kullanılır.  
E) Yenidoğan ve bebeklerde 2 litre/ dakika akım hızını geçmemek gerekir.
2. Aşağıdakilerden hangisi, akciğerlere ulaşan oksijenin yetersiz olması sonucu gelişen hipoksi nedenlerinden biri değildir?  
A) Solunum yolu tümörleri  
B) Vokal kord paralizisi  
C) Anestetize dilin geri kayması  
D) Pulmoner ödem  
E) Anemi
3. Aşağıdakilerden hangisi, hipoksiyi kolaylaştıran etmenlerden biri değildir?  
A) Yaş  
B) Şişmanlık  
C) Kardiyak hastalıklar  
D) Hipertroidi  
E) Anemi
4. Aşağıdakilerden hangisi, oksijen tedavisi komplikasyonlarından biridir?  
A) Retrolental fibroplazi  
B) Gastrit  
C) Guatr  
D) Taşipne  
E) Laringospazm

Aşağıda cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

5. ( ) Nazal kanülle oksijen verilirken hasta burnundan nefes almalıdır.
6. ( ) Burun mukozasındaki tahriş ve kuruluk için yağlı kremler sürülmelidir.
7. ( ) Nazal kanülle oksijen uygulaması öncesinde hastanın nazal açıklığı kontrol edilmelidir.
8. ( ) Bebek ve yenidoğanın resüsitasyonunda nazal kanül, oksijen vermek için tercih edilen yöntemdir.

### 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

İş güvenliği tedbirlerini alarak, tekniğine uygun, etkin bir şekilde basit yüz maskesi ile oksijen verebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

En yakın sağlık kuruluşuna giderek ilgili birimlerden, yüz maskesi çeşitleri hakkında bilgi alınız ve öğrendiklerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. BASİT YÜZ MASKESİ

Hastaya düşük akımlı oksijen verme yollarından biri de basit yüz maskeleridir. Bu faaliyette basit yüz maskesi ile oksijen verme hakkında bilgi verilmiştir.

Yumuşak, şeffaf, plastik maskelerdir. Maskede ince bir giriş deliği ve başa takmak için elastik bir bant vardır. İki taraftaki delikler fazla gazların özellikle nefes verme sırasında çıkışını kolaylaştırır. Basit yüz maskeleri ile 5–10 litre/dakika akım hızları ile %35–50 konsantrasyonlarda oksijen verilebilmektedir. Özellikle karbondioksitin geri solunmasını önlemek için akım daima 5 litre/dakikanın üzerinde tutulmalıdır. Oksijen uzun süreli verilecekse nemlendirilmelidir.



Resim 2.1: Basit yüz maskesi

### 2.1. Basit Yüz Maskesi İle Oksijen Verme Tekniği

Bebek ve çocuklara göre değişik büyüklükte yüz maskeleri mevcuttur. Bütün maskeler yüze aynı şekilde takılır. Aşağıda basit yüz maskesi ile oksijen verme işleminin işlem basamakları sıralanmıştır.

- Hasta bilgilendirilir.
- Eldiven giyilir.
- Hastanın yaşına ve yüz anatomisine uygun basit yüz maskesi seçilir.
- Basit yüz maskesi ile oksijen kaynağının bağlantısı yapılır.
- Hastaya verilecek oksijen düzeyi ayarlanır.

- Maske tepesi burna, tabanı çene çukuruna gelecek şekilde hastanın yüzüne yerleştirilir.
- Maskenin dar kısmındaki metal parça burun üzerine sabitlenir.
- Maskenin lastik bağı hastanın başının arkasına geçirilir.

## 2.2. Basit Yüz Maskesi Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar


Basit yüz maskesi ile oksijen verilirken aşağıdaki noktalara dikkat edilmemesi halinde hasta üzerinde olumsuz etkiler ve oksijen tedavisinde aksaklıklar meydana gelebilmektedir. Aşağıda dikkat edilmesi gereken noktalar sıralanmıştır.

- Bilinçli hastaya işlem anlatılmalı ve işbirliği sağlanmalı, maskenin ağız ve burunu kapatması nedeniyle rahatsızlık verebileceği hastaya anlatılmalıdır.
- Üçgen şeklindeki maskenin dar olan tepe kısmı burun kökü üzerine, geniş olan taban kısmı alt dudakla çene arasındaki oluğa yerleştirilmelidir.
- Maske yüze iyi oturmalı, maske etrafında açıklık varsa bir küçük boy maske takılmalıdır.
- Hastanın yüzü kremli olmamalıdır.
- Tek kullanımlık maske tercih edilmelidir.
- Oksijen maskesi burun ve yanaklara basınç oluşturabilir, bu yönüyle hasta takip edilmeli ve basınç bölgelerine masaj yapılarak dokunun kanlanması sağlanmalıdır.
- Kusan hastada, maske, aspirasyona neden olabileceği için kullanılmamalıdır.
- Oksijen düzeyi iyi ayarlanmalı, oksijenin 5 litre/dakikadan az oranda verilmesi sonucunda maske içinde karbondioksitin birikme ve geri solunma riski unutulmamalıdır.
- Oksijenin yeterli nemlendirilmesi için humidiferde yeterli distile su veya serum fizyolojik olmasına özen gösterilmelidir.
- Humidifer ve maskelerin temizliklerine özen gösterilmelidir.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Hastaya basit yüz maskesi ile oksijen veriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hastayı bilgilendiriniz.	➤ Bilgilendirmenin işinizin bir parçası olduğunu ve sonucu olumlu etkilediğini unutmamalısınız.
➤ Eldiven giyiniz.	➤ Kendinizi ve hastayı koruyabilirsiniz.
➤ Hastaya uygun basit yüz maskesini seçiniz.	➤ Maskeyi hastanın yaşına ve yüz anatomisine uygun hazırlamalısınız. ➤ Yanınıza bir adet küçük ve büyük boy maske alabilirsiniz. ➤ Yüze iyi oturan bir maskenin işlemin başarılı olmasındaki önemini unutmamalısınız.
➤ Basit yüz maskesi ile oksijen kaynağının bağlantısını yapınız.	➤ Dikkatli olmalısınız. ➤ Elinizin kremlı olmamasına özen gösterebilirsiniz.
➤ Hastaya verilecek oksijen düzeyini ayarlayınız.	➤ Oksijenin 5 litre/ dakikadan az verilmemelidir. 

<p>➤ Maskeyi; tepesi buruna, tabanı çene çukuruna gelecek şekilde hastanın yüzüne yerleştiriniz.</p>	
<p>➤ Maskenin dar kısmındaki metal parçayı burun üzerine sabitleyiniz.</p>	<p>➤ Maskenin yüze daha iyi oturmasını sağlar ve ventilasyon sırasında kaçağı önleyebilirsiniz.</p> 
<p>➤ Maskenin lastik bağını başın arkasına geçiriniz.</p>	<p>➤ Baş ve boyunda travmadan kaçınmalısınız.</p>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Gözlenecek Davranışlar	Evet	Hayır
1. Hastayı bilgilendirdiniz mi?		
2. Eldiven giydiniz mi?		
3. Hastaya uygun, basit yüz maskesini seçtiniz mi?		
4. Basit yüz maskesi ile oksijen kaynağının bağlantısını yaptınız mı?		
5. Hastaya verilecek olan oksijen düzeyini ayarladınız mı?		
6. Maskeyi; tepesi buruna, tabanı çene çukuruna gelecek şekilde hastanın yüzüne yerleştirdiniz mi?		
7. Maskenin dar kısmındaki metal parçayı, burun üzerine sabitlediniz mi?		
8. Maskenin lastik bağını, başın arkasına geçirdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( ) Basit yüz maskeleri ile hastaya, 5–10 litre/ dakika akım hızında oksijen verilebilir.
2. ( ) Hastanın karbondioksiti geri solumasını ve karbondioksitin birikme riskini önlemek için 5 litre/dakika altında bir akış hızında oksijen verilmelidir.
3. ( ) Yüz maskesinin yüze yerleştirilmesinde, dar olan tepe kısmı çeneye yerleştirilmelidir.
4. ( ) Basit yüz maskesi ile oksijen verilirken hasta, maskenin burun ve yanaklara basınç oluşturma olasılığı yönünden takip edilmelidir.
5. ( ) Maske ile oksijen verilirken maskenin burun ve yanaklara basınç oluşturmalarını önlemek için her zaman büyük bir maske takılması tercih edilmelidir.

## 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

İş güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun, etkin bir şekilde balon maske ile oksijen verebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bir sağlık kuruluşuna giderek ilgili birim sorumlularından, tekrar solunmalı ve tekrar solunmasız maskelerle ilgili bilgi alınız. Öğrendiklerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. BALON MASKE İLE OKSİJEN VERME

Birçok hastalık, yaralanma ve kanamada terapötik olarak kullanılan oksijen tedavisinde, oksijenin tolere edilebilecek en düşük yoğunlukta ve en kısa süre ile verilmesi ilke olarak kabul edilir. Yüksek yoğunluklarda uzun süreli kullanımda ise toksisite olasılığı mevcuttur.

Solunum arresti, ciddi hipoksi, şok gibi durumlarda dokuların yeterince oksijenlenmesini sağlamak, ancak yüksek akımlı oksijen vermekle mümkün olmaktadır. Yüksek akımlı oksijen verilirken hastanın vital bulguları,  $pO_2$  ve  $SaO_2$  sık aralıklarla takip edilmeli ve değerler kabul edilebilir sınırlara ulaştığında, oksijen yoğunluğu düşürülmelidir. Yüksek akımlı oksijen vermek için geri solunmasız maske (Ambu) kullanılabilir. 12-15litre/dakika oksijen verildiğinde, hastaya oksijen % 99 yoğunlukta verilmiş olur.

Bu faaliyette, geri solunmasız maskeler (Ambu) hakkında bilgi verilmiştir.

### 3.1. Geri Solunmasız Maske (Non-Breathing Mask)

Bu sisteme, geri dönüşsüz maske ve ambu sistemi de denir. Maske ya da entübasyonla yapay solunuma olanak verir.



Resim 3.1: Ambu

Ambu, geri dönüşsüz bir valv ile kendiliğinden şişen bir balondan oluşur. Balon içine dolan hava veya oksijen, balona yapılan eksternal kompresyon ile hastaya doğru itilir. Hava, valvden geçerek hastaya ulaşır. Hastanın ekspiriumu ile geri çıkan hava ise tek yönlü bu valv ile balona değil, atmosfere yönlendirilir. Ambu balonunun arkasına oksijen konnekte edilmesi ve balona takılan bir rezervuar ile hastaya sunulan oksijen konsantrasyonunun artırılması mümkündür.

Bu sistemdeki maske, diğer yüz maskelerine benzemekle birlikte resüsitasyonda kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. Opak bir konnektörü bulunur. Şeffaf gövdesi ile hastanın yüzünün görülmesine olanak sağlamaktadır. Maskenin kenarları şişirilebilen bir kaf ile sonlandırılmıştır. Maskenin hastanın yüzüne oturacak kaf kısmının hava ile doldurulması, yüze rahat oturmasını sağladığı gibi yüz ile maske arasından kaçacağı da önlemektedir.

Geri solumasız maskenin, kısmi geri solumalı maskelerden farkı; inspirium sırasında oda havasının girişini önleyen valflerin bulunmasıdır. Maskedeki valf çıkarılırsa sistem, kısmen tekrar nefes alınabilen maske ve balon sistemine dönüştürülür. Bu sistem ile alınan havadaki oksijen miktarı %60'ın üzerinde tutulabilir. Bebek ve çocuklarda, her nefeste alınan hava miktarı daha az olduğundan daha küçük balon kullanılır.

### 3.2. Balon Maske ile Oksijen Verme

Yüz maskesi ile hasta başarı ile solutulurken, havayolu açıklığının sürdürülmesinde maskeyi tutan elin yardımı inkâr edilemez; ancak işlem uzadığında el kaslarının yorulması, havayolu açıklığının sağlanmasını zorlaştırmaktadır. Havayolu açıklığının sağlanmasında yapay havayolu kullanımı (airway, orofarengal tüp) oldukça yaygındır.

Ambu ile oksijen verilmesinde, hastanın ağız içine yerleştirilecek bir orofarengal tüp, (airway), hava yolu açıklığını daha iyi sağlamak ve tedavinin etkinliğini artırmak açısından önemlidir. Orofarengal tüp, "S" şeklinde sert bir malzemeden yapılmış olup, **dilin geriye doğru kayarak hipofarenksin tıkanmasını engeller. Öğürme refleksi olmayan, bilinci kapalı kişilere takılabilir.** Bilinci açık ve öğürme refleksi olan kişilerde kusmaya neden olabileceğinden kullanılmamalıdır.

Uygulama öncesi ağız içinde sekresyon varsa temizlenmeli, konkav (açıklık) yüzü baş tarafına bakacak şekilde ilerletilmeli ve 180° döndürülmelidir. Takılacak orofaringeal tüp kişinin boyutlarına uygun seçilmelidir. Pratikte, ağız kenarından mandibula köşesinin hemen üstüne kadar olan mesafeye uyumlu orofarengal tüp, havayolu açıklığını sağlamada yeterli ebat olarak değerlendirilmektedir.



Resim 3.2: Airway uygunluğunun ölçümü

Hava yolu açıklığı sağlandıktan sonra hastaya uygun maske seçilerek balona bağlanır. Oksijen borusu flowmetrenin üzerindeki oksijen çıkış yerine, diğer uç balon maske sistemindeki girişe takılır. Maske tepesi buruna, tabanı çene çukuruna gelecek şekilde yerleştirilir. Küçük, yüzük ve orta parmaklar ile alt çene kaldırılır. İşaret ve başparmak ile maske yüze sabitlenir. Diğer el ile balon sıkılır. Göğüs hareketleri gözlemlenir. Bu aygıtla %100 oksijen verebilmek için rezervuar volümü en az tidal volüm kadar, oksijen akımının da en az dakika volümü kadar olması gerekir. Örneğin 10 litre/ dakika oksijen akımı rezervuar kullanıldığında % 80-100 iken rezervuar yokken %30-50 oksijen verilmesini sağlar.

➤ **Balon maske ile oksijen verirken görülebilecek komplikasyonlar şunlardır:**

- Maskenin yüze yerleştirilmesi; kontakt dermatit, yüzde travma, gözde bası, göz içi basınç artışı ve korneada hasara neden olabilir.
- Maskeyi tutan anesteziistin parmakları ile yaptığı bası nedeniyle fasial sinir hasarı oluşabilir.
- Aşırı bası sonucu, alt çenede temporamandibular eklem subluksasyonu oluşabilir.
- Uygun olmayan maskeler anatomik ölü boşluğu artırabilir.
- Maske kullanılarak uygulanan pozitif basınçlı ventilasyon; gastrik distansiyona, orofarengeal regürjitasyona, post operatif dönemde bulantı ve kusmaya neden olabilir.

### 3.3.Balon Maske Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar

Balon maske ile oksijen uygulamasında dikkat edilecek noktalar, aşağıdaki gibi sıralanabilir:



- Maske yüze iyi oturmalı, yüz ile maske arasından hava kaçışını önlemek için maskenin kafi hava ile doldurulmalıdır.
- Maskenin **hastanın yüzüne uyumlu** olmasına özen gösterilmeli, büyük maskelerin göze bası, göziçi basınçta artma, kornea hasarı gibi komplikasyonlara; küçük maskelerin ise hava kaçağı ve yetersiz oksijenasyona neden olabileceği unutulmamalıdır.
- Anesteziist maskeyi tutarken parmakları ile **bası oluşturmamaya** dikkat etmelidir. Bası nedeniyle fasial sinir hasarı başta olmak üzere bir çok komplikasyon gelişme riski söz konusudur.
- Balon maske ile ventilasyon işleminin belirli bir süreyi alacağı göz önünde bulundurulduğunda, havayolu açıklığının sağlanması ve ventilasyonun daha başarılı şekilde yapılması için **uygun boydaki orofarengeal tüp** (airway) tekniğine uygun olarak ağız içine yerleştirilmelidir.
- Havayolu açıklığını sağlamak için baş, ekstansiyona getirilirken dikkat edilmeli; kafa travması şüphesi olan hastalarda baş ve boyun desteklenmelidir.


- 
- Basınçlı ventilasyondan kaçınılmalı; bunun gastrik distansiyon, regürjitasyon ve kusmaya neden olabileceği unutulmamalıdır.
  - İşlem sırasında hastanın göğüs hareketleri kontrol edilmeli, göğüs yeterince yükselmiyor ve havalanmıyorsa pozisyon düzeltilmelidir.
  - Hasta, siyanoz yönünden değerlendirilmeli; mümkünse pulse oksimetre takılarak oksijen saturasyonu takip edilmelidir.
  - Balon yetişkin hastada dakikada 12-16, yenidoğanda ve çocukta dakikada 30 kere sıkılmalı; ancak balon içindeki hava, **tümü boşaltılacak kadar basınçlı** sıkılmamalıdır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Hastaya balon maske ile oksijen veriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastanın baş kısmına geçiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşlemleri daha rahat ve kolay yapmanızı sağlayabilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastanın boynunu hafif ekstansiyona getiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastada travmaya neden olmayacak bir şekilde yapmalısınız.</li><li>➤ Kafa travmalı hastada ekstansiyon hareketinden kaçınınız. Ekstansiyon hareketi ile olası hasarı artırabilirsiniz.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eğer gerekiyorsa orafarengeal tüp veya airway uygulayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastanın ağız yapısına en uygun tüpü seçerek ve tekniğine uygun olarak yerleştirebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hastaya uygun maskeyi seçiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Maskenin hastanın yüzüne tam oturacak büyüklükte olmasına özen göstermelisiniz. Bunun, hastanın yeterince oksijenlenmesini sağlayacak önemli bir işlem basamağı olduğunu unutmamalısınız.</li></ul> 

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maskeyi balona bağlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seri ve dikkatli olmalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Oksijen borusunu, flowmetrenin üzerindeki oksijen çıkış yerine; diğer ucu balon maske sistemindeki yerine takınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seri ve dikkatli olmalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maskenin tepesini buruna, tabanını çene çukuruna yerleştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maskeyi buruna ve göze bası oluşturmayacak şekilde yerleştirmelisiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Küçük, yüzük ve orta parmaklar ile alt çeneyi kaldırınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Travmaya neden olmayacak şekilde yumuşak hareket ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İyaret ve başparmak ile maskeyi yüze sabitleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maske ile yüzde bası oluşturmayınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diğer el ile balonu sıkınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balonu çok basınçlı sıkarsanız gelişebilecek komplikasyonları hatırlayınız.</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Göğüs hareketlerini gözlemleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Göğüs yeterince kalkmıyorsa pozisyonu düzeltmeniz, orofarengal tüp yerleştirmeniz gerekebilir. Ayrıca kaçak yönünden de hastayı ve maskeyi değerlendirmeniz gerekebilir. Dikkatli olunuz.</li> </ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Gözlenecek Davranışlar	Evet	Hayır
1. Hastanın baş kısmına geçtiniz mi?		
2. Hastanın boynunu, ekstansiyona getirdiniz mi?		
3. Orafarengeal tüp veya airway uyguladınız mı?		
4. Hastaya uygun maskeyi seçtiniz mi?		
5. Maskeyi, balona bağladınız mı?		
6. Oksijen borusunu, flowmetrenin üzerindeki oksijen çıkış yerine; diğer ucu balon maske sistemindeki yerine taktınız mı?		
7. Maskenin tepesini buruna, tabanını çene çukuruna yerleştirdiniz mi?		
8. Küçük, yüzük ve orta parmaklar ile alt çeneyi kaldırdınız mı?		
9. İşaret ve başparmak ile maskeyi yüze sabitlediniz mi?		
10. Diğer el ile balonu sıktınız mı?		
11. Göğüs hareketlerini gözlemlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. Hastanın ekspire ettiği havanın bir kısmının, yeniden inspire edildiği balon maske tipine, ..... denir.
2. Hastanın ekspire ettiği havanın tek yönlü vavler ile sisteme dönmesinin önlendiği, gerektiğinde %90 ve üzerindeki bir yoğunlukta oksijen verilmesini sağlayan balon maske tipine, ..... denir.
3. Maske kullanılarak uygulanan pozitif basınçlı ventilasyon, post operatif dönemde .....neden olabilir.
4. Havayolu açıklığının sağlanması için ağız içine, ..... yerleştirilir.
5. Balon maske ile oksijen uygulamasında anesteziist, balonu yetişkin hastaya dakikada ..... kere sıkmalıdır.

## 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-4

## AMAÇ

İş güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine uygun, etkin bir şekilde ventüri maskesi ile oksijen verebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bir sağlık kuruluşuna giderek ventüri maskesi hakkında bilgi alınız. Öğrendiklerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. VENTÜRİ MASKESİ İLE OKSİJEN VERME

Ventüri maskeleri, standart yüz maskesine bağlanmış bir tüp aracılığı ile belli miktarda oksijen sağlayan maskelerdir. Oksijen getiren tüp maskeye girmeden önce, gelen oksijen konsantrasyonunu ve belli sürede hastaya verilen gaz hacmini ayarlayan bir aletin içinden geçer. Bu maskeler, en az 4 litre/dakika ve 6 litre/dakikalık minimum akım oranları ile sırasıyla % 24 ve % 28 oksijen sağlamada en etkili yöntemdir.



Resim 4.1: Ventüri maske ve aparatları



Resim 4.2: Ventüri maskesi

Ventüri maskesi aparatları farklı renklerde olup oksijenin ml/dk akım hızında verilmesine olanak sağlar. Renklerine göre bu aparatlar:

- Mavi 2 lt/dk,
- Beyaz 4 lt/dk,
- Sarı 5 lt/dk,
- Kırmızı 8 lt/dk,
- Yeşil 12 lt/dk'dır.

Ventüri maskesi, oda havası ile oksijenin sabit oranda karışmasını ve hastanın sabit oranda oksijen almasını sağlar. Kontrollü ve düşük akımlı oksijen tedavisinde tercih edilir. Ventüri maskelerinde işleyiş oksijenin daralmış bir delikten fişkıarak akması şeklinde olup, ventüri duvarı boyunca lateral basınç atmosfer basıncının altına düşürülür, oda havası ile karışarak dilüe olması sağlanır, ekspirium havası ile bir miktar hava dışarı atılır.

Oksijenin nemlendirilmesi önerilmez, çünkü oksijenin önemli bir kısmı oda havasından karşılanmaktadır ve üst solunum yollarında yeterli derecede nemlendirildikten sonra akciğerlere ulaşmaktadır.

#### **4.1. Ventüri Maskesi ile Oksijen Verme Tekniği**

Ventüri maskeleri, özellikle düşük ve sabit bir konsantrasyonda oksijen verilmesi gerekli, kronik obstriktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalarda kullanılmaktadır. Ventüri maskeleri, oksijenin daha hassas verilmesini sağlar. Bu maskelerle verilen FiO<sub>2</sub> değerleri genellikle %24, 28, 31, 35, 40 ve 50'dir. Ventüri maskeleri, karbondioksit retansiyonunu minimize etmektedir. Bu yüzden hiperkapnili hastalarda ve KOAH'lı hastalarda daha faydalıdır.

Ventüri maskesi ile oksijen verirken sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirilir:

- Sonucu olumlu etkilediğini hatırlayarak hasta bilgilendirilir.
- Hastaya semi fowler veya fowler pozisyon verilir.
- Hastanın yüzüne uygun maske seçilir.
- Hastaya verilecek oksijen akımı hasta tabelasından kontrol edilir.
- Belirlenen akımı sağlayacak maske aparatı seçilerek maskeye monte edilir.
- Maske ile oksijen tüpü arasında bağlantı sağlanır.
- Maskenin tepesi buruna, tabanı çene çukuruna yerleştirilir.
- Maskenin lastik bağı başın arkasına geçirilir.
- Oksijen akım hızı ayarlanır.

#### **4.2. Ventüri Maskesi Kullanımında Dikkat Edilecek Noktalar**

Ventüri maske ile oksijen verme işlemi sırasında dikkat edilecek noktalar aşağıda sıralanmıştır:

- Yüksek yoğunlukta oksijen verilmemelidir.
- Oda havasındaki oksijen kulanıldığı için oksijenin nemlendirilmemelidir.
- Hangi yoğunlukta oksijen verilecekse ona uygun aparat takılmalıdır.
- Solunum sıkıntısı çekmekte olan hastanın, rahat nefes almasını sağlamak için fowler veya semifowler pozisyonu verilmelidir. Yatağın baş kısmı yükseltmeli, başın altına yastıklar konularak desteklenmelidir.
- Hasta oksijen toksisitesi açısından değerlendirilmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Hastaya ventüri maskesi ile oksijen veriniz

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hastayı bilgilendiriniz.	➤ Bilgilendirmenin işinizin bir parçası olduğunu ve sonucu olumlu etkilediğini unutmayınız.
➤ Hastaya pozisyon veriniz.	➤ Solunum sıkıntısı olan KOAH'lı hastalarda semi fowler veya fowler pozisyonunun nefes almak için en rahat pozisyonlar olduğunu hatırlayınız.
➤ Hastaya uygun ventüri maskesini seçiniz.	➤ Hastanın yüzüne oturmasına dikkat ediniz.
➤ Hastaya verilecek oksijen akımını hasta tabelasından kontrol ediniz.	➤ Dikkatli okuyunuz.
➤ Belirlenen akımı sağlayacak olan maske aparatını seçiniz.	➤ Her aparatın farklı yoğunlukta oksijen verilmesini sağladığını hatırlayınız.
➤ Aparatı maskeye takınız.	➤ Dikkatli olunuz. ➤ Renklerin oksijen akımını belirleyen özelliğini unutmayınız.
➤ Maske ile oksijen tüpü arasında bağlantıyı sağlayınız.	➤ Dikkatli olunuz.
➤ Maskenin tepesini buruna, tabanını çene çukuruna yerleştiriniz.	➤ Maskenin yüze oturmasına dikkat ediniz.
➤ Maskenin lastik bağını başın arkasına geçiriniz.	➤ Hastayı rahatsız etmeyecek şekilde geçiriniz.
➤ Oksijen akım hızını ayarlayınız.	➤ Oksijen akımının düşük yoğunlukta olması gerektiğini unutmayınız.
➤ Yapılan işlem ve uygulamaları kayıt ediniz.	➤ Kayıt yapmanın önemini ve zorunlu bir işlem basamağı olduğunu unutmayınız.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Gözlenecek Davranışlar	Evet	Hayır
1. Hastayı bilgilendirdiniz mi?		
2. Hastaya pozisyon verdiniz mi?		
3. Hastaya uygun maskeyi seçtiniz mi?		
4. Hastaya verilecek oksijen akımını hasta tabelasından kontrol ettiniz mi?		
5. Belirlenen akımı sağlayacak maske aparatını seçtiniz mi?		
6. Aparatı maskeye taktınız mı?		
7. Maske ile oksijen tüpü arasındaki bağlantıyı sağladınız mı?		
8. Maskenin tepesini buruna, tabanını çene çukuruna yerleştirdiniz mi?		
9. Maskenin lastik bağını başın arkasına geçirdiniz mi?		
10. Oksijen akım hızını ayarladınız mı?		
11. Yapılan işlem ve uygulamaları kayıt ettiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, ventüri maskesi ile oksijen verirken hastaya verilebilecek pozisyonudur?  
A) Lateral  
B) Prone  
C) Semifowler  
D) Supine  
E) Horizontal
2. Aşağıdakilerden hangisi, ventüri maskesi için doğru bir ifade değildir?  
A) Ventüri maskesine takılan değişik renklerdeki aparatlar, oksijenin farklı yoğunluklarda verilmesini sağlamaktadır.  
B) Ventüri maskesi ile oksijen verirken oksijen mutlaka nemlendirilmelidir.  
C) KOAH'lı hastalarda oksijen vermek için ventüri maskesi tercih edilir.  
D) Ventüri maskesi, düşük ve sabit konsantrasyonda oksijen vermeyi sağlar.  
E) Ventüri maskesinde karbondioksit birikme riski minimaldir.

Aşağıda cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

3. ( ) Ventüri maskelerinde işleyiş; oksijenin daralmış bir delikten fışkırarak akması şeklinde olup ventüri duvarı boyunca, lateral basınç atmosfer basıncının altına düşürülür, oksijenin oda havası ile karışarak dilüe olması sağlanır.
4. ( ) Ventüri maskeleri ile yüksek yoğunlukta oksijen verilir.
5. ( ) Ventüri maskeleri kontrollü ve düşük akımlı oksijen tedavisinde tercih edilmektedir.

## 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-5

## AMAÇ

Hastanın hava yolu açıklığını sağlayarak, tekniğine uygun bir şekilde mekanik ventilatör ile oksijen verebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Mekanik ventilasyon ilk kez kim tarafından ne zaman denenmiştir, araştırınız.
- Mekanik ventilasyonda hangi modlar kullanılmaktadır, araştırınız, edindiğiniz bilgileri sınıfta öğretmenleriniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 5. MEKANİK VENTİLATÖR İLE OKSİJEN VERME

Mekanik ventilasyon, akut solunum yetmezliği gelişmiş hastanın yaşamsal bir işlev olan solunumunun yapay olarak ventilatör adı verilen cihazlarla sürdürülmesidir.

Mekanik ventilasyonun başlatılması klinik bir karar olup fizyolojik ve klinik amaçlar olarak ikiye ayrılır.

- Fizyolojik amaçları; pulmoner gaz değişimini sağlamak, akciğer hacmini artırmak, solunum işini azaltmaktır.
- Klinik amaçları; akut solunum yetersizliğini dolayısıyla solunum sıkıntısını düzeltmek, hipoksemiye ortadan kaldırmak, atelektaziye düzeltmek veya önlemek, solunum kaslarının yetersizliğini düzeltmek, sedasyon ve /veya paralizasyon izin vermek, sistemik ya da myokardial oksijen tüketimini azaltmak, kafa içi basıncını azaltmak, göğüs duvarı stabilizasyonunu sağlamaktır.

Mekanik ventilasyonda hastanın oksijen ihtiyacı, kontrole ya da asiste solunum ile karşılanır.

**Kontrolle solunum;** spontan solunumun yokluğunda, solunum sistemine uygulanan 10–100 cmH<sub>2</sub>O basınçla akciğerlerin ritmik olarak şişirilmesi ile sağlanmakta olup basınç 40 cmH<sub>2</sub>O'nin üzerine nadiren çıkarılmaktadır.

**Asiste solunum;** aktif solunum merkezi ve spontan solunum varlığında hastanın solunum gayretini artırmak ve solunuma yardımcı olmak amacıyla uygulanır. Asiste solunumun, hastanın inspiratuvar gayreti ile uyumlu olması gerekmektedir.

## 5.1. Mekanik Ventilasyon Endikasyonları

Akut solunum yetmezliği solunum fonksiyonunun veya akciğerde oksijen/karbondiyoksit gaz değişiminin yetersiz olması olarak tanımlanır ve mekanik ventilasyon endikasyonudur. Akut solunum yetmezliğinde arteriyel kanda parsiyel oksijen (PaO<sub>2</sub>) ve karbondiyoksit (PaCO<sub>2</sub>) basıncı değerleri, fizyolojik sınırlarda sürdürülemez ve hipoksi, hiperkapni ve respiratuar asidoz ile karakterize bir tablo ortaya çıkar. Başka bir ifade ile akut solunum yetmezliği aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

**Hipoksi;** arteriyel kanda, çevre havası ve hastanın yaşına göre olması gerekenden daha düşük bir PaO<sub>2</sub> değerinin saptanmasıdır (PaO<sub>2</sub> < 70 mmHg, FiO<sub>2</sub>:0.21 iken).

**Hiperkarbi;** arter kanında, PaCO<sub>2</sub> değerinin fizyolojik sınırlarının üzerinde olması (PaCO<sub>2</sub> > 45 mmHg) ve yükselmeye devam etmesidir.

**Respiratuar asidoz;** arteriyel kanda, pH değerinin 7.25 veya daha düşük değere inmesidir.

Bunlarla birlikte hastanın solunumunun >35/dakika olması ve solunuma yardımcı kasların kullanılması, solunum yetmezliği tanısını koymak ve mekanik ventilasyonu başlatmak için yeterli ölçütlerdir. Hastanın kan gazları tablonun geliştiği ilk saatlerde normal çıksa bile kısa süre içinde solunum yetmezliği oluşur.

Akut solunum yetmezliğine neden olan etmenler şu şekilde sıralanabilir;

- Solunumsal ve kardiak arrest,
- ARDS,
- Pulmoner emboli,
- Göğüs duvarı defektleri, yaralanmaları (pnömotoraks),
- Pnömoni,
- Mekanik obstrüksiyon,
- Nörolojik hastalıklar,
- Solunum kasları yorgunluğu ve zayıflığı,
- Genel anestezi uygulamaları,
- CO<sub>2</sub> atılımının arttığı durumlar; metabolik ya da solunumsal asidoz, intrakraniyal hipertansiyon, pulmoner vasküler direncin arttığı durumlar ile CO<sub>2</sub> üretiminin arttığı tüm durumlarda,
- Kardiorespiratuar yetersizlikte solunum işini azaltmak amacıyla,
- Majör göğüs ve üst abdominal cerrahi sonrası, kafa travmaları, stabil olmayan hastalarda profilaktik olarak,
- Ciddi sol ventrikül yetmezliğinde afterload'ı azaltmak amacıyla,
- Uzun süreli ağır şok tablosu,
- Genel anestezi uygulamaları özellikle abdominal cerrahide iyi bir kas gevşemesi gerekliliği ve toraks cerrahisinde paradoksal solunumun önlenmesinde solunumsal ve kardiak arrestte de mekanik ventilasyon endikasyonu söz konusudur.

➤ **Akut solunum yetmezliği klinik belirtileri;** hipoksi ve hiperkapniye bağı olarak erken dönemde solunum, dolaşım ve sinir sistemine ait belirtiler görülür. Bunlar:

- **Solunum;** takipne, dispne, hipoksinin derinleşmesi ile siyanoz,
- **Kardiovasküler;** taşikardi, hafif hipertansiyon, periferik vazokonstriksiyon, hipoksinin derinleşmesi ile bradikardi, aritmi, hipotansiyon,
- **Sinir sistemi;** hareketsizlik, disoryantasyon, başağrısı, bitkinlik, hipoksinin derinleşmesi ile somnolans, konfüzyon, bulanık görme, koordinasyon kaybıdır.

## 5.2. Mekanik Ventilasyon Çeşitleri

Mekanik ventilasyon, akut solunum yetmezliği gelişmiş hastanın solunumunun yapay olarak ventilatör adı verilen cihazlarla sürdürülmesi olduğunu öğrenmiştik. Mekanik ventilasyon işlemi endotrakeal entübasyon ile birlikte yapılırsa invaziv (IMV), maske ile yapılırsa noninvaziv (NIMV) olarak adlandırılır.

İnvaziv mekanik ventilasyon, uzun yıllardır tıbbın ve insanlığın hizmetindedir; ancak noninvaziv mekanik ventilasyonun İMV' ye kıyasla entübasyonla ilgili komplikasyonların gözlenmemesi ve nozokomiyal pnömoni insidansının azlığı gibi üstünlükleri mevcuttur.

Solunum yetmezliği olan hastaya, bilinen bir kontrendikasyon yoksa NIMV uygulanması yaklaşımı günümüzde ön plana çıkmaktadır. Noninvaziv mekanik ventilasyon, endotrakeal tüp yardımı olmaksızın hastaya ventilasyon desteği sağlanmasıdır. KOAH; astım, kistik fibrozis gibi obstruktif akciğer hastalıklarında, göğüs duvarı deformitesi, nöromusküler hastalıklar, obeziteye bağlı hipoventilasyon gibi restriktif ve AIDS ilişkili pnömoni, ARDS, pnömoni gibi parankimal ve akut akciğer ödemi gibi kardiojenik hastalıklarda, postoperatif ya da ekstübasyon sonrası solunum yetmezliğinde uygun koşullar sağlanarak kullanılabilir.



**Resim 5.1: Noninvaziv mekanik ventilasyon uygulanan hasta**

**NIMV uygulaması için ön koşul;** hastanın havayolunu koruyabilir, iletişim kurulabilir ve tıbbi açıdan stabil olmasıdır. Bu özelliklerin yanında hastanın geri dönüşümlü bir patolojiye sahip olması, havayolu ve sindirim yolu kavşağının korunmasını sağlayan yutkunma refleksinin olması ve etkin öksürebilmesi de gerekmektedir. NIMV yönteminden yarar gören hastaların **ortak bulguları;** taşipne, akut respiratuar asidoz, yardımcı inspiratuar solunum kası kullanımı, abdominal paradokstur.

**NIMV kullanılmasının sakıncalı olduğu durumlar;** hemodinamik anstabilite, kontrol altına alınamayan aritmi, gastrointestinal kanama, aspirasyon riski yüksek olan hastalardır.

Noninvaziv mekanik ventilasyonda nazal maske, yüz maskesi ve miğfer maske kullanılabilen olup günümüzde daha çok yüz maskeleri tercih edilmektedir. Yüz maskeleri ağız ve burunu birlikte içine almaktadır. Hasta ile daha az işbirliği gerektirir, hava kaçağı daha azdır ve daha yüksek basınçlar uygulama imkânı sağlar. Maskeyi sabitlemek için sıkı bir bandaj gerekir ki bu hastada rahatsızlık oluşturabilir, ayrıca ağızdan gıda alımını engeller. Kolostrofobi, gaz kaçağı, nemlendirmedeki sorunlar, mideye hava kaçağı ve maskenin yüze yapmış olduğu basıdan dolayı oluşabilecek yaralar temel sorunlardır.

### 5.3. Mekanik Ventilatör Çeşitleri

Üst solunum yollarına yerleştirilen bir maske, endotrakeal tüp veya trakeostomi tüpüne bağlanarak, hastanın solunum işini yerine getiren ventilatörler, yoğun bakım ve genel anestezi uygulamalarında kullanılan anestezi cihazlarında da önemli bir yer tutmaktadır.



Resim5.2: Ventilatör



Resim5.3: Ventilatör

Çeşitli tipteki ventilatörlerde birçok ayarlanabilir parametre ile fonksiyonlar yerine getirilmekte olup düzenlenmesi gereken en önemli parametreler; basınç, volüm, akım hız ve şekli, solunum sayısı/süre ilişkisidir. Bunun yanı sıra gazların ısıtılması ve nemlendirilmesi de önemlidir.

Ventilatörlerin sınıflandırılması güç olmakla birlikte, genellikle mekanik solunum siklusunun fazlarının oluşmasına göre yapılan fonksiyonel sınıflama tercih edilmektedir.

- Solunum fazlarının oluşumu ve birbirine geçişine göre ventilatör tipleri;
  - İnspiratuar fazın oluşumuna göre akım jeneratörü, basınç jeneratörü
- İnspiratuar /ekspiratuar faz değişimine göre;
  - Zaman ayarlı
  - Basınç ayarlı
  - Volüm ayarlı
- Ekspiratuar/inspiratuar faz değişimine göre;
  - Zaman ayarlı
  - Hastaya ayarlı
- Çalışma yöntemine göre;
  - Controller; hastanın solunum gayretinden bağımsız çalışırlar.
  - Assistor; hastanın inspiratuar çabası ile uyumlu çalışırlar.
  - Assistor ve controller; her iki şekilde de çalışırlar.
- Kullanım amacına göre;
  - Anestezi ventilatörlerinin kullanımı kolaydır, küçük ve sessiz olmaları, verilecek volümün kompliyans değişikliğinden etkilenmemesi istenir.
  - **Anesteziye en uygun ventilatör tipi;** zaman veya volüm sikluslu sürekli akım jeneratörüdür.
  - Yoğun bakım, erişkin, pediatrik ve yenidoğan ventilatörleri mevcuttur.

Uygun tip ventilatör seçiminde öncelikle, hastaya uygulanacak ventilasyon türü belirlenmelidir. Buna göre ya negatif ya da pozitif basınçlı ventilasyon ya da normal veya yüksek frekanslı ventilasyon kararının verilmesi ve uygun ventilatörün devreye sokulması gerekmektedir.

**Negatif basınçlı ventilasyonda solunum kaslarının fonksiyonu taklit edilir** ve hastanın fizyolojik mekanizmalarına göre solunumuna izin verilmektedir. Negatif basınçlı ventilasyon hastanın toraks bölgesine atmosferden daha düşük bir basınç uygulayan yöntemdir. Pozitif basınçlı ventilasyon (PPV) ise yapay havayolu ile akciğerlere basınçlı gaz akımı sağlayan yöntemdir.

Ventilatörler inspirasyonu, basınç veya hacim kontrollü soluklar şeklinde hastaya uygulayabilir. Ventilatörler inspirasyondan ekspirasyona geçiş mekanizmalarına göre zaman devirli, basınç devirli ve hacim devirli olarak sınıflandırılırlar.

## 5.4. Mekanik Ventilatör Ayarları

Mekanik ventilasyona başlamadan önce ventilatör üzerinde bazı ayarlamalar yapılır. Daha sonra hastanın hemodinamik bulguları, kan gazları, ventilatör üzerinde monitorize edilen parametreler (hastanın spontan soluk hacmi, solunum sayısı, akciğerlerin kompliansı, dakika ventilasyon hacmi, end-tidal CO<sub>2</sub> basıncı) değerlendirilir. Ventilatör üzerinde ayarlanan başlıca parametreler şunlardır:

- **Tidal Volüm (VT):** Volüm hedefli mekanik ventilasyonda (MV) VT; 5–12 ml/kg. ayarlanmalıdır. Tidal volüm çok düşükse atelektazi, hipoksemi ve hipoventilasyon; tidal volüm çok yüksekse barotravma, solunumsal alkaloz ve kardiyak outputta düşme oluşabilir. Ayarlanan VT ile ekspirasyon volumu arasındaki fark öncelikle devredeki kaçakları akla getirmelidir. Mekanik ventilasyona başlarken tidal volümün 10–12 ml/kg olarak ayarlanması, hasta stabil oluncaya kadar bu şekilde devam edilmesi, sonrasında ise tidal volümün 5–10 ml/kg. şeklinde devam etmesi önerilmektedir.
- **Solunum Sayısı (Frekans):** Klinik olarak stabil hastada genellikle 8–14/dakika ile başlanır. Daha yüksek rakamlar restriktif akciğer hastalıklarının tedavisinde, daha düşük rakamlar ise kronik solunumsal asidozlu ve kontrollü hipoventilasyon stratejisini kullanan hastalarda gerekebilir. Çok yüksek değerler kullanılırsa solunumsal alkaloz, oto-PEEP ve barotravma, çok düşük değerler kullanılırsa hipoventilasyon, hipoksemi ve artan solunum işine bağlı konforsuzluk gelişebilir.
- **FiO<sub>2</sub>:** Hasta hipoksemik ise FiO<sub>2</sub>= 1,0 ile başlanır. Yüksek O<sub>2</sub> konsantrasyonlarına maruziyet, hipoksemiden daha az zararlıdır. Ortalama 30 dakika içerisinde PaO<sub>2</sub>'nin 60 mmHg üzerinde ve SaO<sub>2</sub>'nin %90'ın üzerinde tutulması hedeflenir. Ciddi hipoksik solunum yetmezliğinde SaO<sub>2</sub>'nin %87–90 değerleri arasında tutulması yeterli kabul edilebilir.
- **İnspirasyon Akış Hızı:** (Inspiratory Flow Rate, V); Volüm-hedefli mekanik ventilasyonda genellikle 40–100 lt/dakikaya ayarlanır. Yüksek inspirasyon talepli hastalarda 90–100 lt/dakikaya kadar artırılabilir. Optimal inspirasyon akış hızı belirlenirken, yüksek düzeyler ile sağlanan oksijenasyon ile düşük düzeylerin yol açacağı hava hapsi riski arasında bir denge kurulmalıdır.
- **Soluk hacmi ve dakika ventilasyonu:** Hacim kontrollü ventilasyonun en önemli amaçlarından biri, yeterli dakika ventilasyonu sağlamaktır. Modern ventilatörlerde dakika ventilasyonu ventilatörün kullanıcı paneli üzerinden ayarlanmaz ve dakika ventilasyonunu (VE), soluk hacmi ile frekansın çarpımı belirler. Ventilatör üzerinde ayarlamalar yapılırken altta yatan patoloji göz önünde bulundurulmalıdır. Genellikle VT 5-12ml/kg olacak şekilde ventilasyona başlanır. **Hangi düzeyde VT verilirse verilsin dikkat edilmesi gereken nokta, alveollerin aşırı gerilmesi sonucu volütravma oluşmasını önlemektir.** ARDS veya astım olmayan hastalarda, başlangıçta hacim kontrollü moda genellikle 10-12 ml/kg tidal volüm ve 10–15/dk solunum hızı kullanılarak mekanik ventilasyon başlatılır. ARDS'de 8 ml/kg hatta daha düşük 4-6 ml/kg VT'nin kullanılması önerilmektedir. Astımlı hastalar için de düşük tidal volüm önerilmektedir.

Aşağıda tidal volümü, dakika solunum sayısı, FiO<sub>2</sub> ve mod ayarı yapılmış iki ayrı ventilatör ekranı gösterilmiştir, dikkatle inceleyiniz.



Resim 5.4: Modu ve ayarları yapılmış iki ventilatör

### 5.4.1. Ventilasyon Modları

Ventilasyon modu, ventilatörlerin nasıl davrandığını tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Tarihsel gelişim içinde inspirasyonun başlamasını sağlayan yöntemler, "**mod**" olarak tanımlanmışlardır.

Ventilasyon modu seçilirken ilk planlanması gereken, total veya parsiyel solunum desteğinden hangisinin uygulanacağı olmalıdır.

Total ventilasyon desteğinde kullanılan başlıca modlar; IPPV(İntermittent positive pressure ventilation), IMV(İntermittent mandatory ventilation) veya SIMV(Simultaneous veya synchronized IMV) ve PCV'dur. IPPV solunum yollarına akciğerleri şişirmek için ritmik olarak pozitif basınç uygulanmaktadır. Ekspirium sırası ve sonrasında uygulanan basınca göre üç tip olabilir. Bunlar; ZEEP, NEEP ve PEEP'dur. Bu modlar hastada yeterli alveoler ventilasyonu sağlamak üzere programlanır.

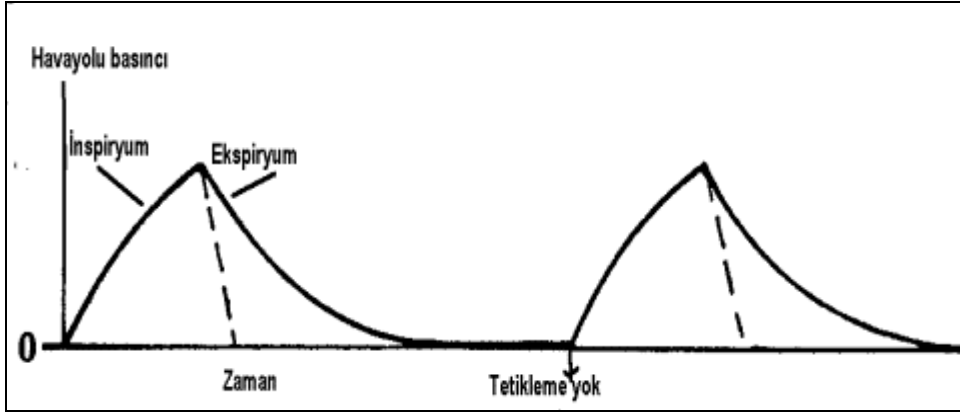
Parsiyel ventilasyon desteğinde hastanın spontan eforunu korumak ve desteklemek üzere herhangi bir mod uygulanabilir.

Bu faaliyet kapsamında sizlere, pozitif basınçlı ventilasyonda sıklıkla tercih edilen ve uygulanan modlar hakkında bilgi sunulmuştur.

#### 5.4.1.1. Kontrollü Ventilasyon (CMV)

**Kontrollü ventilasyon, hastanın spontan solunumunun olmadığı durumlarda tercih edilen ve kullanılan en uygun seçimdir.** Burada hastaya kullanıcı tarafından belirlenen solunum hızı ve tidal volümde pozitif basınçlı solunum uygulanır. Aşağıdaki şekil 5.1'i inceleyiniz.





Şekil 5.1: Kontrollü mekanik ventilasyon

İlaçlara bağlı (anestezi altında) olarak solunum depresyonu oluşan hastalarda, serebral fonksiyon bozukluğu, spinal kord veya periferik sinir hasarları veya motor sinir paralizi nedeniyle istemli olarak ventilasyon yapamayan hastalarda, tetanos, status epileptikus gibi önlenemeyen nöbetlerin veya devamlı kontraksiyonların meydana geldiği durumlarda sedasyon ve paralizi sağlanarak CMV uygulaması uygun olabilir.

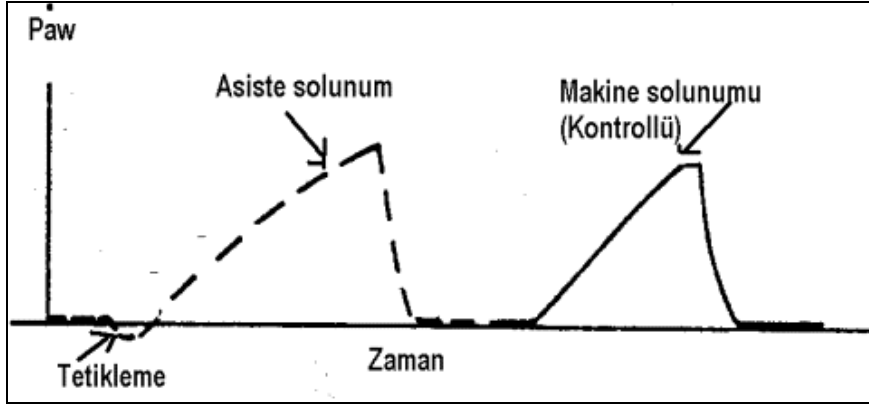
Kafa travmalı veya nörocerrahi sonrası intrakranial basıncı yüksek hastalarda, kontrollü mekanik ventilasyonla (CMV) hiperventilasyon sağlanarak kafa içi basıncı azaltılabilir.

**Spontan solunumu olan hastada, paralizi ve sedasyon sağlanmadıkça CMV uygulanmamalıdır.**

#### 5.4.1.2. Asiste Kontrollü Ventilasyon (ASV)

**Hastanın solunum eforunun olduğu, ancak yetersiz olduğu durumlarda bu mod kullanılabilir.** Hastanın soluk alma gayreti sırasında meydana gelen basınç değişikliği, ventilatör tarafından saptanır. Burada tetikleme mekanizması söz konusudur, yani ventilatör belli bir negatif basınca duyarlı kılınır. Ventilatör basınç değişikliğini tespit ettiğinde, inspiratuar siklusu başlatır. **Bu modda tidal volüm ventilatör tarafından; solunum hızı hasta tarafından belirlenir.**

Pratikte etkin bir asiste ventilasyon sağlamak zordur. Ventilatörün çok iyi ayarlanması ve dikkatle izlenmesi gerekir. **Asiste ventilasyon uygulanan hastalarda, inspirasyon eforu yeterli olmazsa hipoventilasyon riski artar.** Bunu önlemek için uygun solunum hızı ve tidal volüm ayarlaması ile “minimum dakika ventilasyonu” garanti edilebilir. Bu mod asiste kontrollü ventilasyondur. Söz konusu istenmeyen etkilerin önlenmesinde; asiste modlarda hastanın ventilatörle uyumu ve solunum sayısının sınırlandırılmasında sedatif ve narkotik uygulaması son derece etkin ve önerilen bir yoldur. Aşağıdaki şekil 5.2’yi dikkatlice inceleyiniz.

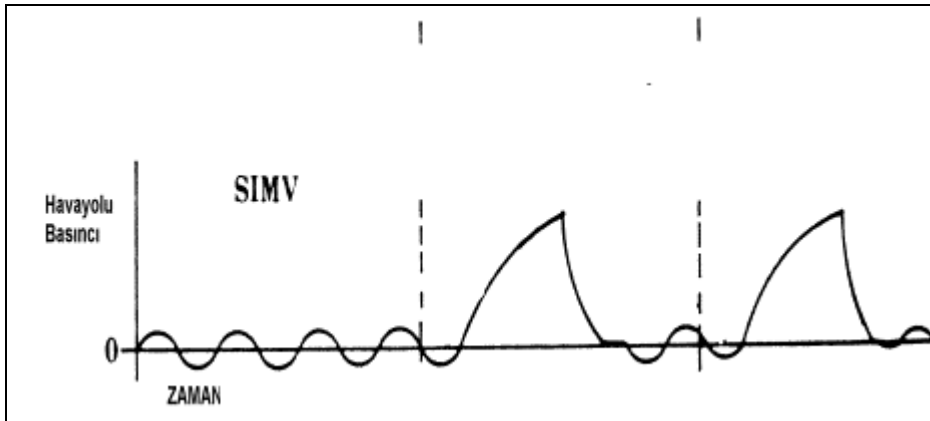


Şekil 5.2: Asiste-kontrollü ventilasyon

#### 5.4.1.3. Senkronize Aralıklı Zorunlu Ventilasyon (Synchronize Intermittant Mandatory Ventilation, SIMV)

SIMV, spontan ve asiste ventilasyonun bir kombinasyonudur. Bu modda hasta, pozitif basınçlı ventilasyonlar arasında spontan solur, bu esnada ventilatörden destek almaz. **Spontan solunumun geliştirilmeye çalışıldığı hastalarda kullanılır.** SIMV solunum sayısı gittikçe azaltılarak hasta, spontan solunum moduna geçirilir. Dikkat edilmesi gereken nokta, **hastanın solunumunun gözlenmesi ve solunumu deprese eden ilaçlardan kaçınılmasıdır.** Solunum hızı ve tidal volüm ayarlanmalıdır.

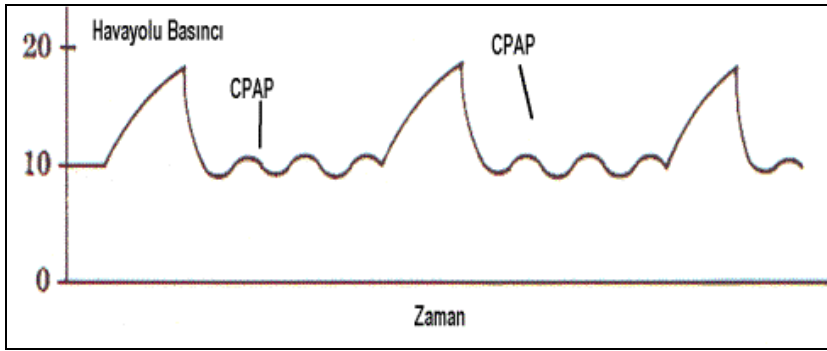
SIMV hastanın solunum işinin arttığı durumlarda endikedir. Sıklıkla mekanik ventilasyonun sonlandırılması periyodunda kullanılır. Bu aşamada zorunlu solunum frekansı azaltılırken hastanın solunum işinin daha büyük kısmını üstlenmesine izin verilir.



Şekil 5.3: Senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon

#### 5.4.1.4. Aralıklı Zorunlu Ventilasyon (İntermittant Mandatory Ventilation IMV)

IMV'nun kontrollü ventilasyon (CMV)'dan farkı; bu modda spontan solunuma izin verilmesidir. Başlangıçta spontan ve kontrollü solunumun bir kombinasyonu olarak tanımlanmıştır. Ventilatöre bağlı olarak spontan soluyan hastaya, spontan solunumlardan bağımsız olarak belirli aralıklarla önceden ayarlanmış belirli basınç veya volümde gaz verilerek solunum yaptırılır. **Spontan eforu olan hastada IMV, hastanın ventilatörle mücadele etmesini önler; sedasyon ve paraliği gereksinimini azaltır, CPAP/PEEP ile rahatlıkla kombine edilebilir. Özellikle mekanik ventilasyon sonlandırılmasında tercih edilen bir moddur.** Mekanik solunum sayısı mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır. Aşağıdaki şekil 5.4'ü dikkatlice inceleyiniz.



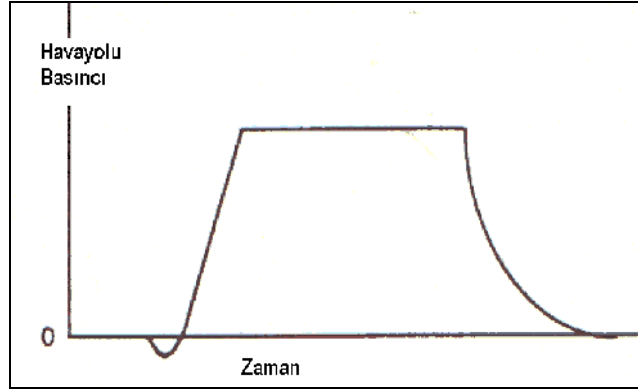
Şekil 5.4: Spontan solunumun CPAP ile desteklediği Aralıklı zorunlu ventilasyon (IMV)

#### 5.4.1.5. Basınç Destekli Ventilasyon (Pressure Support Ventilation =PSV)

PSV; daima hastanın inspiratuar eforuyla, basınç tetiklemeli olarak çalışan bir asiste ventilasyon modudur. PSV'da inspirium süresince havayollarına sabit bir basınç uygulanır. Bu modda kullanıcı, inspirasyon için istenilen basınç limitini ayarlar. Aşağıdaki şekil 5.5'i dikkatlice inceleyiniz.

Yeni bir ventilasyon modu olan PSV'nin kullanım endikasyonları şu şekilde sıralanabilir:

- Endotrakeal tüple spontan soluyan ya da CPAP uygulanan hastada, istemli valv sisteminin yaratacağı işi hafifletmek veya endotrakeal tüp ya da ventilatörün rezistansını yenmek için kullanılabilir.
- Özellikle mekanik ventilasyonu sonlandırma aşamasında, hastanın her solunumunu desteklemek için asiste mod olarak kullanılabilir. Bu endikasyonda hastanın solunum ritminden ve akciğer koşullarından emin olmak gerekir.



Şekil 5.5: Basınç destekli ventilasyon

#### 5.4.1.6. Zorunlu Dakika Volümlü Ventilasyon(Mandatory Minute Ventilation MMV)

Bu modda kullanıcı, ventilatörde dakika ventilasyonunu ayarlar. Hastanın ventilasyonunu tamamlayamadığı durumda ventilatör devreye girerek, hastaya önceden saptanmış dakika ventilasyonunu sağlar. Bu destek ventilatörün özelliğine bağlı olarak basınç ya da volüm kontrollü solunum şeklinde sağlanır. **MMV genellikle mekanik ventilasyonun sonlandırılması periyodunda kullanılır.**

Mekanik ventilasyonda kullanılan özel destek modları ise; PEEP (Pozitive end ekspiratory pressure) ve CPAP (Continue Pozitive Air Pressure)'dir.

#### 5.4.1.7. PEEP ve CPAP

Günümüzde mekanik ventilasyon sırasında veya spontan soluyan hastalarda oksijenasyonun iyileştirilmesinde PEEP ve CPAP kullanımı rutin bir yöntemdir. **PEEP ve CPAP uygulamasında temel amaç;** normal pH'da, kardiyak fonksiyonlar korunurken inspire edilen oksijeni % 40'ın altına düşürerek  $PaO_2 > 60$  mmHg değerini sağlamak ve doku oksijenasyonunu iyileştirmektir.

**PEEP (pozitif end ekspiratory pressure),** genellikle ekspirasyon sonunda bir sonraki inspirasyondan önce hava yolunda pozitif bir basıncın bulunması anlamına gelir. **CPAP (Continuous positive airway pressure) ise;** spontan solunum siklusu sırasında siklusun inspiryum ve ekspiryum fazında yani siklus boyunca hava yoluna pozitif basınç uygulamaktır. Bu terimler, inspirasyon ve ekspirasyon sonunda havayolunda pozitif basınç olduğunu ifade eder.

**CPAP uygulaması** özellikle postoperatif atelektazinin önlenmesinde ve ARDS'nin erken dönemlerinde ilk tercih edilen solunum desteğidir. Maske ile uygulanan CPAP sürekli veya periyodik olarak yapılabilir; ancak sürekli pozitif basınç uygulaması hastada rahatsızlık hissi, mide distansiyonu ve regürjitasyona sebep olabilmektedir.

Özellikle akut diffüz akciğer patolojisi olan hastalarda uygulanan **PEEP'nin avantajları**;

- Akciğer kompliyansını düzeltmek,
- FRC'yi arttırmak,
- Gaz dağılımının eşit olmasını sağlamak,
- Atelektazileri açmak,
- Alveol ve kapiller arasındaki O<sub>2</sub> gradyentini yükseltmek,
- Arteriyel oksijenasyonu düzenlemek
- Alveolar - interstiyel sıvıyı perialveolar kapillere çekmek olarak sıralanabilir.

**PEEP veya CPAP kullanılarak FiO<sub>2</sub>'nin azaltılması sağlanırken yüksek O<sub>2</sub> düzeylerine bağlı komplikasyonlar da önlenmektedir.**

PEEP ve CPAP birçok alanında tercih edilmesi ve kullanılmasına karşın, kullanımının kesin ve göreceli kontrendike olduğu durumlar da mevcuttur. Bunlar;

- Pnömotoraks olgularında PEEP ve CPAP kesin kontrendikedir.
- Bronkoplevral fistül veya diğer tip barotravmalı hastalarda PEEP ve CPAP dikkatle kullanılmalıdır.
- İntrakranial basıncı yüksek hastalarda PEEP ve CPAP intrakranial basıncı arttıracakları için kullanımları tartışmalıdır; ancak özellikle şiddetli hipoksemik hastalarda PEEP kullanımının kaçınılmazlığı sözkonusudur. Bu durumda intrakranial basınç monitörize edilerek PEEP uygulanması önerilmektedir.
- Kompliyansın veya FRC'nin arttığı amfizem gibi hipoksemik hastalar PEEP için uygun değildir.
- Hipovolemi, PEEP ve CPAP için rölatif kontrendikasyon oluşturur. Hipovolemi başta olmak üzere tüm şok olgularında PEEP uygulaması kardiyak debideki düşüşü artırır. Bu durumda PEEP uygulaması volüm genişleticiler ve inotropik ajanlarla desteklenmelidir.
- Tek taraflı akciğer hastalıklarında da PEEP ve CPAP için rölatif kontrendikasyon oluşturmaktadır.

## 5.5. Mekanik Ventilatör Uygulama Tekniği

Mekanik ventilasyonun başarılı bir şekilde uygulanmasının temel belirleyicilerinden biri, hasta ile ventilatör uyumunun sağlanmasıdır. Bu durum özellikle, hasta tamamıyla bilinçli olduğunda NIMV için geçerlidir. Kullanılan noninvaziv ventilatörün ve interfazın (maske) teknik özelliklerini anlamak NIMV'nin başarılı bir şekilde uygulanması için önemlidir.

İnvaziv yoğun bakım ventilatörleri sıklıkla NIMV için de kullanılır. **İnvaziv mekanik ventilatörlerin avantajları**; oldukça yüksek teknik özelliklere sahip olmaları, yüksek basınç ve FiO<sub>2</sub> sağlayabilmeleri ve oldukça detaylı monitörizasyon olanağı sunmalarıdır. Temel **dezavantajları** ise pahalı olmaları ve klinik olarak önemli olmayan küçük hava kaçaklarından dolayı sık olarak alarm vermeleridir.

Noninvaziv mekanik ventilatörler, akut solunum yetmezliğinin tedavisinde invaziv mekanik ventilatörler kadar etkilidir. Basınç destekli ve volüm destekli ventilasyon modları en sık kullanılan NIMV modlarıdır. Basınç destekli ventilasyonda küçük hava kaçakları akımın artırılması yoluyla kompanse edilir; volüm destekli ventilasyonda bu özellik yoktur. İnvaziv ventilasyondaki “A/C: assist-control” modunun noninvaziv ventilasyondaki karşılığı “S/P: spontaneous-timed” modudur. Eğer kullanılan noninvaziv mekanik ventilatörün S/P modu mevcutsa back-up hızı, hastanın spontan solunumunun biraz daha düşüğüne ayarlanır.

En sık olarak kullanılan interfazlar arasında; nazal maske ve hem ağız hem de burunu örten yüz maskesi (full-face mask) yer alır. Akut solunum yetmezliğinin tedavisinde, yüz maskesi en sıklıkla, nazal maske ise ikinci sıklıkla kullanılan interfazlardır.

NIMV uygulamasına başlamadan önce hasta kontrendikasyon açısından değerlendirilmelidir. Hasta ile kooperasyon kurulması ve işbirliği, sonucu olumlu etkilemektedir. Bu yüzden tedaviye başlamadan önce, hastaya gerekli açıklamalar yapılarak ve emosyonel destek verilerek hasta kooperasyonun artırılması gerekmektedir. Öncelikle kullanılacak maske, düşük basınçlarla örneğin; PS: 5 cmH<sub>2</sub>O, CPAP: 2 cmH<sub>2</sub>O ve hava kaçağını önleyecek minimum baskıyla yüze elle oturtulur. Bu şekilde hasta, maskenin solunumuna yardımcı olduğunu görür. Hastanın maskeye alıştığı ve kooperasyonun sağlanması sonrasında maske, elastik bantlar kullanılarak başa tesbit edilir. Yüzde, özellikle burun kemerinde oluşabilecek bası yaralarını önlemek için bantların sıklığı uygun şekilde ayarlanmalıdır. Hasta tolere ettiği derecede PS ve CPAP basınçları artırılır.

Aspirasyon ve solunum depresyonuna neden olmaları dolayısıyla hastalara sedasyon uygulanması tavsiye edilmez. Noninvaziv mekanik ventilatörün, hastanın tüm inspirasyonlarını desteklediği ve maske kenarından kaçakların minimum düzeyde olduğu görülmelidir. Bu şekilde desteklenen hastanın; göğüs ekspansiyonunun arttığı, oskültasyonla akciğerlerin daha iyi havalandığı, yardımcı solunum kas kullanımının ve solunum hızının azaldığı görülür. İlk yarım saat ile bir saat içerisinde kan gazlarında objektif bir düzelme gözlenmelidir. Aksi takdirde, mekanik ventilasyonun amaçlarına ulaşmadığı düşünülür.

NIMV doğru uygulandığı halde ve uygun medikal tedaviye rağmen yarım saat ile bir saat içerisinde objektif bir iyileşmenin olmadığı hastalar gecikmeden entübe edilmeli ve invaziv mekanik ventilatöre bağlanmalıdır.

Mekanik ventilasyon uygulanan hastanın monitörizasyonu önemli olup vital bulgular, kalp ritmi ve satürasyon devamlı olarak izlenmelidir.

## 5.6. Mekanik Ventilasyondan Ayırma (Weaning)

Hastanın mekanik ventilasyondan ayrılması belirli bir süre gerektiren dinamik bir süreçtir.

- Hemodinamik ve kardiopulmoner stabilite,
- Atmosfer havası ile PO<sub>2</sub>>50mmHg, PCO<sub>2</sub>< 50,
- FiO<sub>2</sub><% 50 ile PO<sub>2</sub>> 60mmHg, PCO<sub>2</sub>< 60,
- Solunum hızı<35/dk, vital kapasite > 10–15/ml kg,

- Yeterli ve stabil hemoglobin,
- Renal fonksiyonlarda stabilite,
- Bilinçli ve aktif mental durum,
- Vazoaktif veya sedatif ajanlara gerek duyulmaması ya da stabil dozdaki vazoaktif ya da sedatif ajanlarla mental bulanıklığın olmaması,
- Ateşin olmaması ya da ateş olsa bile stabil hemodinamik durumun devam etmesi,
- Solunum işlevinin yeterli ve düzenli yapılabilmesi,
- Metabolik denge ile sıvı elektrolit dengesinin sağlanmış olması,
- Havayollarını koruyucu refleksler ile sekresyonların atılmasını sağlayacak öksürük refleksinin olması mekanik ventilasyondan ayırma kriterleridir.

Ventilatörden ayırma işlemine sabah saatlerinde başlanmalı ve başlamadan önce bütün analjezik, sedatif ve kas gevşetici ilaçlar kesilmelidir. Solunum sıkıntısı gelişirse hemen gerekli önlem alınacağı konusunda hastaya bilgi ve güven verilmelidir.

Entübeli hastada:

- Ekstübasyon işlemi için sabah saatleri tercih edilmeli, hastaya işlem hakkında bilgi verilmeli ve işbirliği sağlanmalıdır.
- Baş ve gövde 45 derece yükseltilmelidir. Bu hastanın rahat nefes almasını sağlamanın yanında kalbin yükünü de azaltır.
- Vital bulgular ve arteriyal kan gazı örneği alınmalı,ambu ve oksijen sistemi hazırlanmalı, entübasyon malzemeleri hasta yanına getirilmeli, ağız içi ve gerekirse tüp içi dikkatlice aspire edilmeli,
- Entübasyon tüpünün kafı indirilmeli, tüp çıkarılmalı ve hastaya hemen oksijen verilmelidir. Akciğer kapasitesini artırmak ve atelektazik odakların oluşumunu önlemek ve sekresyonların atılımını sağlamak için hastaya öksürme egzersizleri yaptırılmalıdır.
- Ekstübasyondan 10 dakika sonra arteriyal kan gazı bakılmalı, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> ve pH değerleri ile hastanın vital bulguları ve genel durumu sık aralıklarla takip edilmeli, işlemler takip formuna kayıt edilmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Hastaya mekanik ventilatör ile oksijen veriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Eldiven giyiniz.	➤ Enfeksiyonları önlemede etkili olduğunu unutmayınız.
➤ Hastanın hava yolu açıklığını sağlayınız.(Entübasyon endikasyonu oluşmuşsa entübasyon yapınız)	➤ Hava yolu açıklığını sağlanmanın ventilasyonun başarılı olması için önemli bir işlem basamağı olduğunu unutmayınız.
➤ Oksijen saturasyonunu ölçünüz.	➤ Pulse oksimetrenin çalışmasından emin olunuz.
➤ Cihazın oksijen girişi ve oksijen çıkışı bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Dikkatli olunuz.
➤ Cihazı çalışır hale getiriniz.	
➤ Mod basınç ayarını yapınız.	
➤ Tidal volüm ayarını yapınız.	
➤ Solunum sayısını ayarlayınız.	
➤ Oksijen çıkışı devresinin, hastanın hava yolu açıklığını sağlayan araç ile bağlantısını yapınız.( maske ya da endotakeal entübasyon tüpü ile)	
➤ Hastanın vital bulguları ve oksijen saturasyonunu takip ediniz.	
➤ Bulguları, ilgili formlara kayıt ediniz.	



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Gözlenecek Davranışlar	Evet	Hayır
1. Eldiven giyidiniz mi?		
2. Hastanın hava yolu açıklığını sağladınız mı? (Entübasyon endikasyonu oluşmuşsa entübasyon yaptınız mı?)		
3. Oksijen saturasyonunu ölçtünüz mü?		
4. Cihazın oksijen girişi ve oksijen çıkışı bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
5. Cihazı çalışır hale getirdiniz mi?		
6. Mod basınç ayarını yaptınız mı?		
7. Tidal volüm ayarını yaptınız mı?		
8. Solunum sayısını ayarladınız mı?		
9. Oksijen çıkışı devresinin hastanın hava yolu açıklığını sağlayan araç ile bağlantısını yaptınız mı?		
10.Hastanın vital bulguları ve oksijen saturasyonunu takip ettiniz mi?		
11.Bulguları ilgili formlara kayıt ettiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi, mekanik ventilasyon endikasyonlarından biri değildir?  
A) Solunum yetmezliği  
B) Solunum arresti  
C) Genel anestezi  
D) Uyku apnesi  
E) Renal kolik
2. Aşağıdakilerden hangisi, mekanik ventilasyon amaçlarından biri değildir?  
A) Atelektaziyi düzeltmek  
B) Solunum iş yükünü azaltmak  
C) Myokardın oksijen tüketimini artırmak  
D) Asidozu önlemek  
E) Myokardın oksijen tüketimini azaltmak
3. Aşağıdakilerden hangisi, noninvaziv mekanik ventilasyon için doğru bir ifadedir?  
A) Gastrointestinal kanaması olan hastalarda noninvaziv mekanik ventilasyon tercih edilmektedir.  
B) Yüksek aspirasyon riskli hastalarda öncelikle tercih edilen yöntemdir.  
C) Noninvaziv yöntemde hastanın entübeli olması ön koşuldur.  
D) Yutkunma ve öksürme eylemlerinin iyi derecede olduğu hastalar için uygun yöntemdir.  
E) Hastanın bilincinin kapalı olduğu durumlarda da noninvaziv yol ile ventilasyon tercih edilir.

Aşağıda cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

4. ( ) Özellikle postoperatif ateletazinin önlenmesinde ve ARDS'nin erken dönemlerinde NEPP uygulaması, ilk tercih edilen solunum desteğidir.
5. ( ) PEEP ve CPAP, pnömotoraks olgularında kesin kontrendikedir ve uygulanmamalıdır.
6. ( ) Noninvaziv mekanik ventilasyon doğru uygulandığı halde ve uygun medikal tedaviye rağmen, yarım ile bir saat içerisinde objektif bir iyileşme görülmezse hasta gecikmeden entübe edilerek invaziv mekanik ventilatöre bağlanmalıdır.
7. ( ) Asiste ventilasyon uygulanan hastalarda, inspirasyon eforu yeterli olmazsa hiperventilasyon riski artar.
8. ( ) Spontan solunumu olan hastada CMV, rahatlıkla kullanılan bir moddur.

## 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

Aşağıda cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. ( ) Mekanik ventilasyondan ayrılan hastada akciğer kapasitesini artırmak, atelektazik odakların oluşumunu önlemek ve sekresyonların atılımını sağlamak için öksürme egzersizleri yaptırılır.
2. ( ) PEEP ve CPAP uygulamasında temel amaç, normal pH'da, kardiyak fonksiyonlar korunurken inspire edilen oksijeni % 40'ın altına düşürerek PaO<sub>2</sub> için > 60 mmHg değerini sağlamak ve doku oksijenasyonunu iyileştirmektir.
3. ( ) Postoperatif atelektazinin önlenmesinde ve ARDS'nin erken dönemlerinde uygulaması ilk tercih edilen mod Kontrollü Ventilasyon(CMV) ile solunum desteğidir.
4. ( ) Oksijen uygulamalarında, içindeki 2/3 oranındaki distile su ile oksijenin nemlenmesini sağlayan kavanozun adı humidiferdir.
5. ( ) Oksijen yanmayı destekleyen bir gaz olduğu için "Sigara İçilmez" yazısı görülecek şekilde asılmalı, kıvılcım ve yangın çıkarabilecek malzeme/ cihazlar konusunda eğitim verilmelidir.
6. ( ) Oksijen tedavisinde ilke, oksijenin yüksek yoğunlukta ve kısa süreli verilmesidir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

7. Mekanik ventilasyondan ayırmaya karar verirken dikkate alınan kriterlerden birisi de hastanın atmosfer havası solurken PO<sub>2</sub> ..... mmHg olmasıdır.
8. KOAH'lı hastalarda oksijen vermek için ..... maskesi tercih edilir.

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda **doğru** seçeneği işaretleyiniz.

9. Aşağıdakilerden hangisi, solunum yetmezliği ile ilgili doğru bir ifade değildir?  
A) PaO<sub>2</sub>< 70 olması  
B) PaCO<sub>2</sub>>60 olması  
C) pH<7,25 olması  
D) solunum>35/dakika olması  
E) PaCO<sub>2</sub>>45

10. Aşağıdakilerden hangisi, hipoksi belirtisi değildir?
- A) Siyanoz
  - B) Hipotansiyon
  - C) Nistagmus
  - D) Taşikardi
  - E) Hiperkapni gelişmişse hipertansiyon
11. Aşağıdakilerden hangisi, kontrollü ventilasyon için doğru bir ifadedir?
- A) Solunum, eforu olmayan hastalar için en uygun yöntemdir.
  - B) Belirlenen solunum hızı ve tidal volümde negatif basınçlı solunum uygulama olanağı sağlar.
  - C) Solunum eforunun olduğu; ancak yetersiz kaldığı durumlarda en uygun yöntemdir.
  - D) Mekanik ventilasyondan ayırma safhasında sıklıkla tercih edilen yöntemdir.
  - E) Bu moda tidal volüm ventilatör tarafından, solunum hızı hasta tarafından belirlenmektedir.

## 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	B
2	E
3	D
4	A
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Yanlış

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Yanlış

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Kısmi Geri Solunmalı Maske
2	Geri Solunmasızmaske/Ambu
3	Bulantı, Kusma
4	Orofarengeal Tüp/Airway
5	12-16

## ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	E
2	C
3	D
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Yanlış

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1.	Doğru
2.	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	PaO <sub>2</sub> >50mmHg
8	Ventüri
9	B
10	C
11	A

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- KAYHAN Zeynep, **Klinik Anestezi**, Logos Yayıncılık Tic. AŞ.,1997.
- ÖZDAMAR OYA, Neslihan ALKIŞ, Yeşim BATİSLAM, Dilek YÖRÜKOĞLU KÜÇÜK, **Anestezi Güncel Konular**, Nobel Tıp Kitabevi, 2002.

## KAYNAKÇA

- AY (AKÇA) Fatma, Ümit (TURAN) ERDEM, Neslihan (KESER) ÖZCAN, Besey (GÜNEŞ) ÖREN, Rabiya (DEMİR) IŞIK, Süreyya (ZOR) SARVAN, **Temel Hemşirelik Kavramlar, İlkeler, Uygulamalar**, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul, 2008.
- GÜMÜŞ Aysel, Türkan EMSAL, Ayşe UZ, İlknur KÜÇÜKALP, Sağlık Meslek Liseleri Hemşirelik Bölümü İçin **Meslek Esasları ve Tekniği**, Palme Yayıncılık, Ankara, 2008.
- ÖZCENGİZ Dilek, Hayri ÖZBEK, **Anestezi El Kitabı**, Nobel Tıp Kitabevi, Adana, 1998.
- KAYHAN Zeynep, **Klinik Anestezi**, Logos Yayıncılık Tic. AŞ., 1997.
- ÖZDAMAR OYA, Neslihan ALKIŞ, Yeşim BATISLAM, Dilek YÖRÜKOĞLU KÜÇÜK, **Anestezi Güncel Konular**, Nobel Tıp Kitabevi, 2002.
- Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, Koç Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu, Semahat Arsel Eğitim ve Araştırma Merkezi, Cilt 3, Sayı 1, 2006.
- KOCATÜRK Utkan, **Açıklamalı Tıp Terimleri Sözlüğü**, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2000.
- HOVARDAOĞLU Ayşen, Leyla ŞENOCAK, **Meslek Esasları ve Teknikleri**, Hatiboğlu Basım ve Yayımlar San. Tic.Ltd.Şti, Ankara, 2008-12-07.