



دانشگاه علوم پزشکی سمنان

دانشکده پزشکی

مرکز آموزشی پژوهشی درمانی کوثر

گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه

# مدیریت راه هوایی

نویسنده:

دکتر مرتضی پرتویان

متخصص بیهوشی و مراقبت‌های ویژه

استادیار دانشگاه علوم پزشکی سمنان

## فهرست مطالب:

۱	۱. مقدمه
۱	۲. اصول اولیه مدیریت راه هوایی
۱۱ - ۱	۳. ابزار مدیریت راه هوایی
۱۳ - ۱۲	۴. داروهای مورد استفاده در مدیریت راه هوایی
۱۴ - ۱۳	۵. برقراری راه هوایی با ایجاد موقعیت (position) مناسب
۱۶ - ۱۴	۶. برقراری راه هوایی با استفاده از ابزار دهانی و بینی
۱۷ - ۱۶	۷. برقراری راه هوایی با ماسک و آمبوبگ
۱۹ - ۱۷	۸. برقراری راه هوایی با استفاده از ابزار سوپراگلوتیک
۲۴ - ۱۹	۹. برقراری راه هوایی با لوله تراشه
۲۵ - ۲۴	۱۰. پایش بیمار پس از برقراری راه هوایی
۲۶ - ۲۵	۱۱. سداسیون پس از برقراری راه هوایی ایمن
۲۷	۱۲. منابع برای مطالعه بیشتر

## ۱. مقدمه

مدیریت راه هوایی یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین اموری است که به طور معمول در بیماران ترومایی و بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه کاربرد دارد. آگاهی نداشتن از اصول مدیریت راه هوایی منجر به افزایش مرگ و میر و ناخوشی در بیماران خواهد شد. تمامی پرستاران، کارشناسان هوشبری و پزشکان موظف به یادگیری این اصول بوده و وظیفه اولیه حفظ راه هوایی و برقراری اکسیژناسیون بر عهده ایشان خواهد بود. در این مجموعه سعی در گردآوری وسائل مورد نیاز در مدیریت راه هوایی شده است و نیز نحوه و شرایط استفاده از هر کدام از این ابزار شرح داده شده است. مانند سایر پروسیجرها، یادگیری و فراهم کردن ابزار مورد نیاز جهت مدیریت راه هوایی حائز اهمیت است. انتظار می‌رود در پایان این درسنامه دانشجو قادر باشد اصول مدیریت راه هوایی را شناخته و در بالین بکار ببرد. توصیه می‌شود کاتالوگ یا برگه نکات ذکر شده توسط شرکت سازنده ابزار توسط کاربر مطالعه شود. این مجموعه جهت آشنایی دانشجویان هوشبری و پزشکی جهت یادگیری مقدمات راه هوایی طراحی شده است.

## ۲. اصول اولیه مدیریت راه هوایی

۱. ابتدایی‌ترین کار یادگیری آناتومی سر و گردن

۲. یادگیری و شناخت وسایل مورد نیاز

۳. چگونگی استفاده از ابزار در زمان مناسب

۴. کمک خواستن در موارد بروز شرایط سخت مثل تهویه با ماسک دشوار

۵. شناخت داروها و عوارض جانبی و کارایی هر کدام با توجه به شرایط هر بیمار

## ۳. ابزار مدیریت راه هوایی

یکی از کلیدی‌ترین رازهای موفقیت در حفظ جان بیمار و مدیریت راه هوایی شناسایی درست ابزار در دسترس هست. با شناخت درست و بکارگیری مناسب و به موقع این ابزار قادر خواهیم بود در صورت شکست در یک اقدام، با انجام روش دیگر جان بیمار را حفظ کنیم. در ادامه ابزار مدیریت راه هوایی و کاربرد آن‌ها را شرح خواهیم داد:

## الف. راه دهانی - هوایی (Oral Airway):

این وسیله ابزاریست که با باز نگهداشتن اپیگلوت و راه هوایی فوقانی موجب تسهیل در تهویه می‌شود. در موارد تهویه با ماسک بسیار کارا بوده و امکان ساکشن ترشحات در عمق گلو را هم فراهم می‌سازد.

اندازه ابزار راه دهانی - هوایی		
رنگ	شماره	طول (میلی‌متر)
صورتی	۰۰	۴۰
قرمز	۰	۵۰
سفید	۱	۶۰
سبز	۲	۷۰
آبی	۳	۸۰
نارنجی	۴	۹۰
زرد	۵	۱۰۰



۱. لبه محدودکننده عمق ورود وسیله، ۲. رنگ مشخص کننده اندازه وسیله، ۳. مانع تقویت شده گاز گرفتن (reinforced bite block)، ۴. لوله تنفسی مقاوم به بسته شدن که امکان مهار کردن زبان و نگهداری اپیگلوت را بر عهده دارد، ۵. لبه به داخل برگشته و متعادل شده که امکان آسیب به مخاط طی ورود وسیله به راه هوایی را کاهش می‌دهد.

## ب. کانولای بینی (Nasal Cannula):

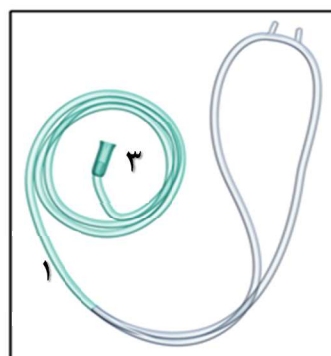
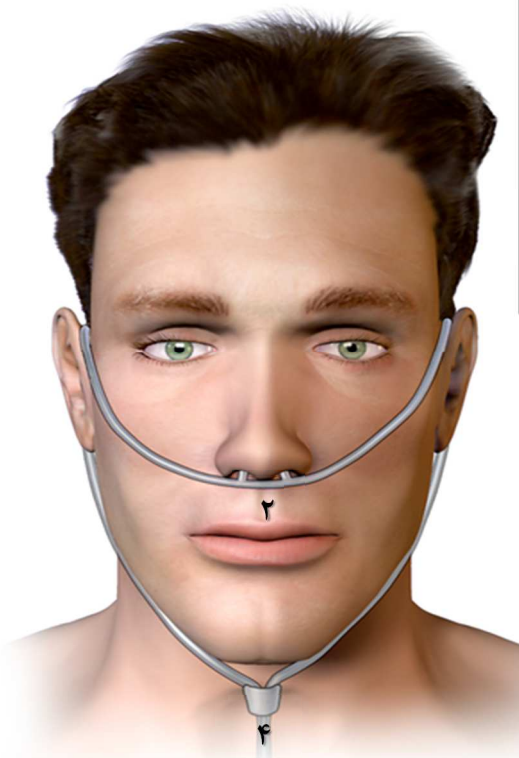
کانولای بینی از زمان اختراع در سال ۱۹۴۹ تا به امروز مصارف بسیار زیادی در خانه و مراکز درمانی داشته است. تهویه با این وسیله فقط به صورت کمکی و رساندن اکسیژن با درصد بیشتر به بیمار است که خود قادر به نفس کشیدن و حفظ راه هوایی است. برای استفاده از این ابزار باید منبع اکسیژن، کپسول و یا ماشین بیهوشی یا سامانه مرکزی بیمارستان در اختیار باشد.

۲ خروجی کانول مخصوص ورود به بینی است. گیره‌ای جهت کوچک کردن و قرار دادن کانولا دور گوش‌ها و فیکس کردن زیر چانه دارد. با این کار کانول از بینی خارج نشده و خللی در اکسیژن رسانی به بیمار ایجاد نمی‌شود. باید توجه داشته باشیم که در صورت سفت بستن و یا فشار بالا برای ورود خروجی‌ها به داخل حفرات بینی، امکان آسیب به پوست داخل بینی و خونریزی وجود دارد. جنس این کانول از پلاستیک بوده و باید شفاف باشد.

در یک کانول بزرگسال، امکان برقراری جریان اکسیژن به میزان ۱ الی ۶ لیتر اکسیژن در دقیقه می‌باشد. نهایتاً امکان برقراری تا حدود اکسیژن ۴۰٪ ( $FiO_2$ ) برای بیمار بزرگسال وجود دارد.

استفاده از این وسیله در زمانی طولانی موجب خشکی مخاطات راه هوایی فوقانی شده و می‌تواند منجر به بروز زخم در این نواحی گردد. لذا استفاده طولانی باید همراه با تمهیداتی جهت کاهش این مشکل باشد. برای غلبه بر خشکی راه هوایی می‌توان از رطوبت ساز استفاده کرد.

### Nasal Cannula



۱. کانولا

۲. سوند دو شاخه

۳. کانکتور (رابط)

۴. گیره یا قلاب



## پ. ماسک:

وسیله‌ای کاربردی جهت افزایش اکسیژن‌رسانی به بیماران است. انواع متنوعی از ماسک وجود دارد که در زیر شرح داده شده است:

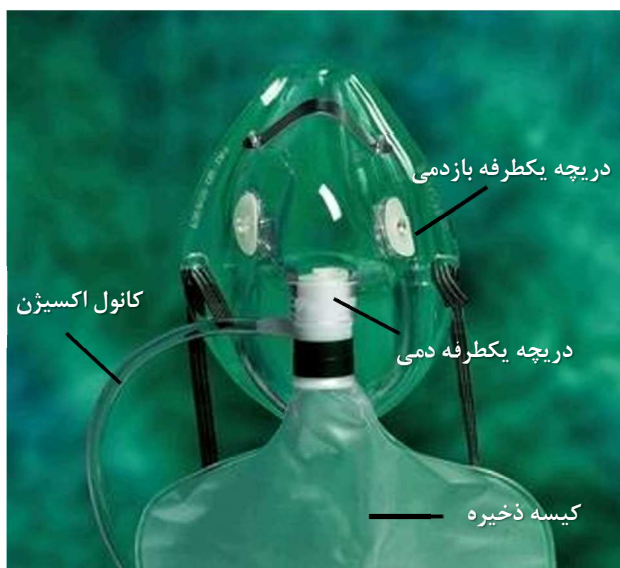


۱. ماسک‌هایی که روی صورت بیمار نصب شده و کمک بیشتری جهت تهویه خودبخودی انجام می‌دهد و ماسک‌هایی که کارشناس یا پزشک روی صورت بیمار فیکس کرده و تهویه کمکی را انجام می‌دهد (مانند ماسک متصل شده به آمبوبگ یا ماشین بیهوشی).



یکی از انواع ماسک‌ها، ماسک پلاستیکی تصویر مقابل است. یا دارای قابلیت نصب کیسه رزرو یا به صورت ساده می‌باشد. برای استفاده از این ماسک، باید بیمار قادر به تنفس خودبخودی و

البته حفظ راه هوایی خود باشد. بنابراین در صورت استفاده در سایر بیمارانی که دچار افت سطح هوشیاری



هستند یا قادر به حفظ راه هوایی نیستند نباید بکار رود. طریقه کارگذاری ماسک به این صورت است که با استفاده از باند یا کش متصل به بدنه جانبی ماسک بر روی صورت قرار می‌گیرد. بهترین حالت ممکن این است که ماسک از یک طرف روی ریشه بینی و از طرفی دیگر روی چانه قرار گرفته و سپس توسط میله فلزی تعبیه شده روی بدنه، به فرم استخوان بینی درآید. بسته به سن و اندازه صورت بیمار ماسک‌های با اندازه مختلف طراحی شده است.

۲. ماسک‌های سیلیکونی انواعی از ماسک هستند که برای تهویه کمکی بیمار توسط کارشناس یا پزشک بکار می‌رود. این نوع ماسک قابلیت هماهنگ شدن با آناتومی صورت را دارد. لذا نشت هوا در صورت تهویه کم خواهد بود. به علت جنس انعطاف پذیر و ابته طراحی ماسک، در افراد بدون دندان و در افراد با ریش، از معیارهای تهویه با ماسک دشوار، تهویه با این ماسک دشوار خواهد بود. این نوع ماسک در افرادی که نیاز به تهویه کمکی توسط اپراتور دارد قابل استفاده است. اما شرایط در بیماران هوشیار نیازمند به انتقال اکسیژن متفاوت خواهد بود. جدول صفحه بعد خصوصیات کاربردی ابزار انتقال اکسیژن را نمایش داده است.

## ابزار انتقال اکسیژن

نام وسیله	میزان جریان اکسیژن (liter/minute)	FiO2 منتقل شده (%)
کانول بینی (nasal cannula) - اندیکاسیون برای جریان کم، اکسیژن مکمل با درصد پایین - میزان جریان (flow) از ۱ تا ۶ لیتر در دقیقه - انتقال اکسیژن ۲۵ تا ۴۵ درصد - خوردن، آشامیدن و حرف زدن در مدت استفاده - استفاده طولانی موجب خشک شدن مخاط تنفسی می‌شود	۱	۲۵
	۲	۲۹
	۳	۳۳
	۴	۳۷
	۵	۴۱
	۶	۴۵
ماسک اکسیژن ساده (simple face mask) - اندیکاسیون برای تجویز اکسیژن کمکی بیشتر - میزان جریان از ۶ تا ۱۰ لیتر در دقیقه - انتقال اکسیژن ۳۵ تا ۶۰ درصد - سوراخ جانبی اجازه دفع CO2 بازدمی را می‌دهد	۶	۳۵
	۷	۴۱
	۸	۴۷
	۹	۵۳
	۱۰	۶۰
ماسک بدون تنفس مجدد (non rebreathing mask) - اندیکاسیون برای انتقال درصد بیشتر FiO2 دارد - نامتناسب در استفاده از کیسه ذخیره - میزان جریان از ۱۰ تا ۱۵ لیتر بر دقیقه - انتقال تا اکسیژن ۱۰۰ درصد - دریچه یکطرفه از تنفس هوای اتاق طی دم و احتباس CO2 طی بازدم جلوگیری می‌کند	۱۵ - ۱۰	۸۰ الی ۱۰۰
ماسک ونچوری (venturi face mask) - اندیکاسیون برای تیتره دادن درصدی از اکسیژن - میزان جریان از ۴ تا ۸ لیتر بر دقیقه - انتقال اکسیژن از ۲۴ تا ۶۰ درصد - ونچوری با درصد مشخص اکسیژن قابل تعبیه بوده تا به FiO2 مورد نظر برسیم	آبی	۲۴
	سفید	۲۸
	نارنجی	۳۱
	زرد	۳۵
	قرمز	۴۰
	سبز	۶۰



۳. ماسک‌های ویژه آمبوبگ همراه با دریچه کنترل ( Ambu UltraSeal Disposable Face Mask ) (With Check Valve) انواع دیگری از ماسک هستند که به ویژه در بیماران بیهوش کاربرد دارد. این ماسک به علت وجود سیلر (sealer) به راحتی روی صورت فیکس می‌شود. البته بخش فوقانی ماسک باید روی ریشه بینی و بخش پایینی ماسک باید روی چانه قرار گیرد، به طوری که دیوار جانبی ماسک دور بینی و دهان را احاطه کرده باشد.

اندازه مناسب ماسک آمبو همراه با دریچه کنترل							
سایز	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
گروه سنی	اطفال'	اطفال	نوپا"	نوپا	کودک"'، بالغ کوچک*	بالغ متوسط	بالغ بزرگ

'small adult\* - child "' - toddler" - pediatric'



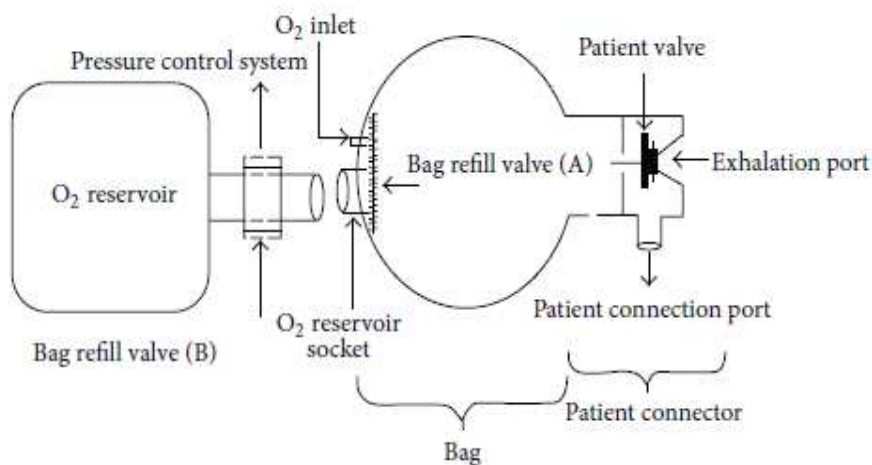
۱. دریچه کنترل (check valve)، ۲. سیلر (sealer)، ۳. بدنه، ۴. رابط نگهدارنده بند ماسک، ۵. رابط اتصال به آمبوبگ

### ت. آمبوبگ:

یکی از ابزار کارآمد و البته قابل حمل تهویه است که کاربرد گسترده‌ای در مراکزی که خدمات سرپایی ارائه می‌دهند دارد. این وسیله در مواقع اورژانس بسیار کمک کننده بوده و قابلیت اتصال به کپسول اکسیژن را دارد. وجود آمبوبگ در آمبولانس، مطب‌ها، درمانگاه‌ها و سایر مراکز درمانی اعم از خصوصی و دولتی الزامیست. اجزای آمبوبگ در شکل زیر از ابتدا به انتها نمایش داده شده است:

۱. ماسک آمبو (سیلر دار)، ۲. خروجی چرخان بین ماسک و آمبوبگ که امکان چرخش ۳۶۰ درجه ماسک را می‌دهد، ۳. دریچه که امکان ایجاد فشار مثبت طی تهویه از ۲۰ الی ۶۰ سانتیمتر آب را داراست، ۴. سامانه دریچه یک طرفه برای اطمینان از عملکرد آمبوبگ و عدم ایجاد پدیده rebreathing، ۵. دریچه با مقاومت فوق العاده پایین که امکان عبور بدون مانع هوا را امکانپذیر می‌کند، ۶. گردش کننده (swivel) بین دریچه





مکانیسم پایه و اجزای  
تشکیل دهنده آمبوبگ  
در تصویر مقابل نمایش  
داده شده است.

تهویه سریع با حجم اندک را فراهم می کند، ۸. دیواره نازک بگ اجازه به حس کردن کامپلیانس ریه می دهد،  
۹. محل اتصال کیسه ذخیره کننده اکسیژن (reservoir bag)، ۱۰. محل اتصال کانول اکسیژن به آمبوبگ.  
در برخی از آمبوبگ ها بر روی قسمت دریچه یکطرفه محلی جهت تجویز دارو وجود دارد. کاربرد این بخش  
تجویز دارو به راه هوایی بیمار بدون نیاز به برداشتن ماسک است.

بین آمبوبگ بزرگسال و آمبوبگ کودک اختلاف در اندازه آمو است. به طوری که حجم آمو از نیم لیتر تا ۲  
لیتر متغیر است. تجویز حجم بالا در کودکان می تواند موجب آسیب به ریه ها شود. به همین دلیل همان طور  
که در تصویر بالا مشخص است اندازه آمو در کودکان و نوزادان کوچکتر از بزرگسالان است.

در صورتی که آمبوبگ به اکسیژن و کیسه ذخیره متصل بوده و دریچه بسته باشد (فشار در حد ۶۰ سانتیمتر  
آب) اکسیژن با Fio2 در حد ۹۰٪ و در صورتی که جریان یا flow اکسیژن ۱۵ لیتر بر دقیقه باشد اکسیژن  
در حد ۱۰۰٪ به بیمار تجویز می شود.

در صورتی که بیمار با ماسک تهویه می شود باید دریچه بسته و در صورتی که با لوله تراشه تهویه می شود باید  
دریچه باز باشد تا از تحمیل فشار بالا به ریه ها پرهیز شود. همواره به یاد داشته باشیم تهویه با فشار مثبت که  
توسط ما یا ونتیلاتور انجام می شود فیزیولوژیک نبوده و لذا اصرار بر اعمال آن و به خصوص با مقادیر بیش از  
حد منجر به باروتروما یا آسیب ناشی از فشار بالای تهویه می شود.

### ث. ابزار سوپرا لارنژیال:

این ابزار انقلابی در بیهوشی مدرن ایجاد کرده است. مزیت استفاده از این ابزار راحتی تعبیه، عدم نیاز به داروهای بلوک کننده جانکشن نوروماسکولار برای تعبیه و عدم ورود به گلویت بدون تحریک این ناحیه می باشد. گوناگونی این وسیله موجب راحتی بیهوشی و البته مدیریت آسان تر راه هوایی شده است. اما ایمنی خوبی در بیماران شکم پر نداشته و احتمال آسپیراسیون محتویات معده در این بیماران وجود دارد.

انواع گوناگونی از این ابزار وجود دارد ولی مهمترین و کاربردی ترین آن LMA یا laryngeal mask airway است که به وفور در اتاق عمل و ساز و کارهای انتوباسیون دشوار کاربرد دارد.



۱. LMA کلاسیک: رایج ترین نوع LMA است که در جراحی های کوتاه مدت نیازمند بیهوشی عمومی استفاده می شود. از یک دریچه کنترل هوا، ماسک، لوله تهویه و رابط آمبوبگ تشکیل شده است. از دوره نوزادی تا بزرگسالی قابل استفاده است. اندازه آن از شماره ۱ تا ۵ در دسترس بوده و با توجه به وزن بیمار که روی لوله تهویه نوشته شده قابل تعبیه هست. مقدار هوایی که برای پر کردن ماسک لازم است نیز روی لوله تهویه نوشته شده است. در ایران معمولاً شماره مناسب برای زنان ۳ و برای مردان شماره ۴ یا ۵ استفاده می شود. در موارد انتوباسیون دشوار کارگذاری این وسیله زمان کافی جهت اقدامات بعدی در برقراری راه هوایی فراهم می کند. این وسیله تا ۴۰ بار قابل استفاده است و بنابراین پس از انجام استریلیزاسیون می توان از آن مجدداً در بیمار دیگری استفاده کرد.

اندازه مناسب LMA با توجه به وزن بیمار							
اندازه	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۴	۵
وزن (kg)	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۵۰	۵۰-۷۰	۷۰-۱۰۰
حجم کاف (ml)	۴	۷	۱۰	۱۴	۲۰	۳۰	۴۰

۲. **I-LMA یا Intubating LMA:** این وسیله برای انتوباسیون استفاده می‌شود. از نظر پایه همان اجزای LMA کلاسیک را دارد ولی قابلیت انتوباسیون به خصوص در موارد دشوار با این وسیله فراهم می‌شود. از یک دسته برای کمک در جایگزاری LMA، ماسک، دریچه کنترل هوای ماسک و لوله فلزی که محل عبور لوله تراشه هست تشکیل شده است.

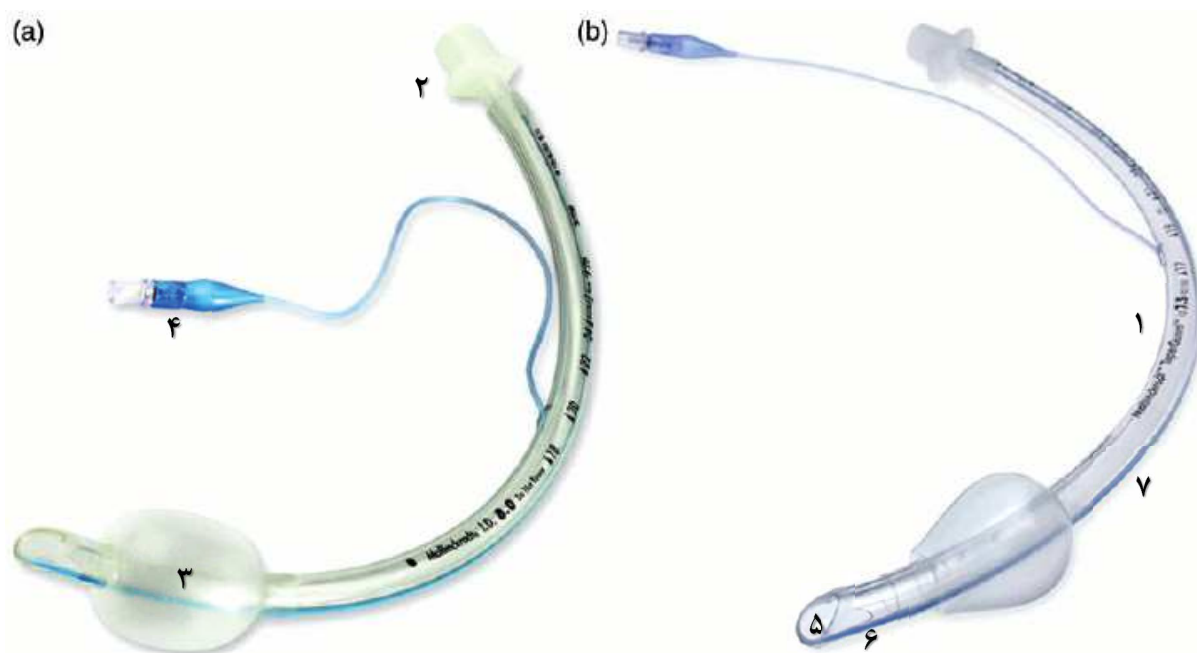
۳. **LMA-Gastro:** از انواع جدید LMA است که علاوه بر برقراری راه هوایی در بیمار تحت بیهوشی عمومی، امکان برقراری راه عبور اندوسکوپ فوقانی دستگاه گوارش را داراست. از ۲ کانال مجزای راه هوایی و راه عبور اندوسکوپ تشکیل شده و سایر اجزای پایه LMA را داراست.

۴. **Supreme and ProSeal LMA:** این نوع LMA دارای ۲ مجرای مجزا جهت آسپیراسیون ترشحات و محتویات دستگاه گوارش و تهویه راه هوایی است. در نوک ماسک سوراخی وجود دارد که از طریق آن امکان ساکشن ترشحات وجود دارد. پس قابلیت استفاده در بیماران شکم پر را دارد ولی هیچگاه مانند لوله تراشه قادر به حفظ راه هوایی در مقابل ماکروآسپیراسیون نیست.

۵. **LMA protector:** این نوع LMA از ابزار تخصصی مدیریت راه هوایی است که امکان ساکشن ترشحات گلو را فراهم می‌کند. از طرفی راه هوایی را برقرار کرده و با استفاده از دو مجرای ساکشن خود قابلیت ساکشن راه هوایی بزرگسالان زن و مرد را به طور مجزا داراست.

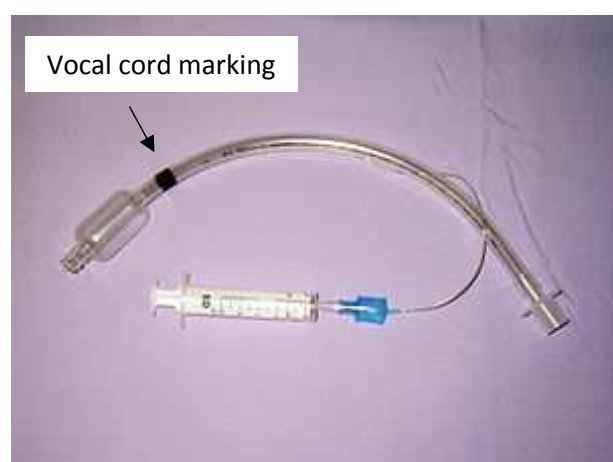
### ج. لوله تراشه:

– **لوله تک لومنه (single lumen):** زمانی که داروهای هوشبر و بلوک کننده جانکشن عصب – عضله وارد حرفه بیهوشی شدند، تلاش‌ها برای برقراری راه هوایی توسط لوله منجر به اختراع لوله‌های تراشه شد.



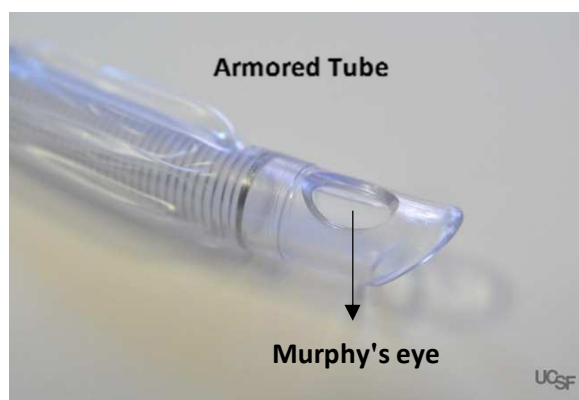
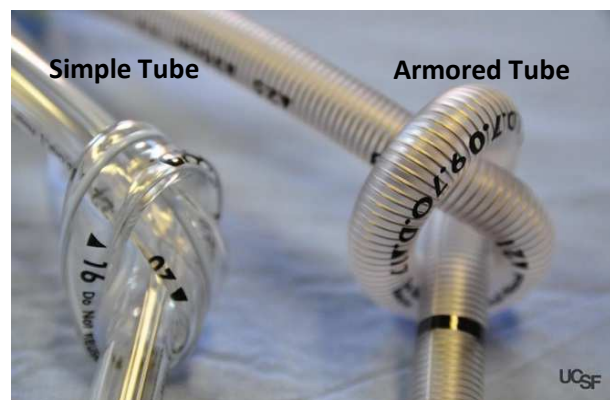
لوله تراشه تک لومنه دارای یک لوله هوایی (۱)، محل اتصال آمبوبگ (۲)، کاف (۳)، دریچه کنترل هوای کاف (۴)، خروجی لوله یا نوک لوله (۵)، چشم مورفی یا murphy's eye (۶) و خط رادیواوپک (۷) می‌باشد.

جنس لوله سیلیکونی بوده و بسته به نوع عمل جراحی و پوزیشن بیمار حین جراحی به چند نوع تقسیم می‌شود. یک نوع لوله همین لوله معمولیست که عمدتاً در پوزیشن سوپاین و لترال دکوبیتوس استفاده می‌شود. در پوزیشن پرون، به علت مسدود شدن لوله ناشی از تا خوردن، توصیه به استفاده از لوله تراشه معمولی نمی‌شود. به ویژه، در زمانی که فیلد جراحی با فیلد بیهوشی مشترک است، مانند جراحی‌های فک و صورت، گوش و گلو و بینی، استفاده از لوله معمولی با خطر مسدود شدن همراه است. در این نوع اعمال جراحی فیلد بیهوشی پوشیده شده و جابجایی احتمالی سر بیمار توسط تیم جراحی، ممکن است موجب خروج، جابجایی یا انسداد لوله بدون آگاهی سریع تیم بیهوشی از بروز حادثه شود.



مشخصات لوله تراشه مانند اندازه و طول روی بدنه حک شده است. در برخی از لوله‌ها، ارتفاعی که لوله باید داخل گلو شود، در محلی بالای کاف لوله مشخص شده است (vocal cord marking). این خط اجازه نمی‌دهد به اشتباه کاف لوله تراشه روی تارهای صوتی بیمار قرار بگیرد. خطی بر روی بدنه لوله قرار دارد که رادیواوپک بوده و در تصاویر X-ray قابل رویت است. از این خاصیت در گرافی X-ray جهت تعیین محل نوک لوله تراشه استفاده می‌شود.

برای غلبه بر مشکل انسداد لوله تراشه ناشی از تاخوردگی، لوله‌های زره‌پوش شده (armored) یا به اصطلاح لوله‌های اسپیرال ساخته شده است (تصاویر پایین). این لوله‌ها دارای مارپیچی از فلز هستند که امکان تا شدن لوله را بدون مسدود شدن فراهم می‌کند. این لوله به ویژه در جراحی‌های سر و گردن که فیلد جراحی با فیلد بیهوشی (راه هوایی) مشترک است و جراحی‌های نیازمند پوزیشن پرون استفاده می‌شود. لوله‌های زره‌پوش شده همان ساختار پایه لوله‌های تراشه معمولی را دارند. در تصویر زیر قابلیت پیچ خوردن و مصونیت از تاخوردگی و انسداد بدنال آن در سمت چپ و نیز سوراخ مورفی در سمت راست نمایش داده شده است.

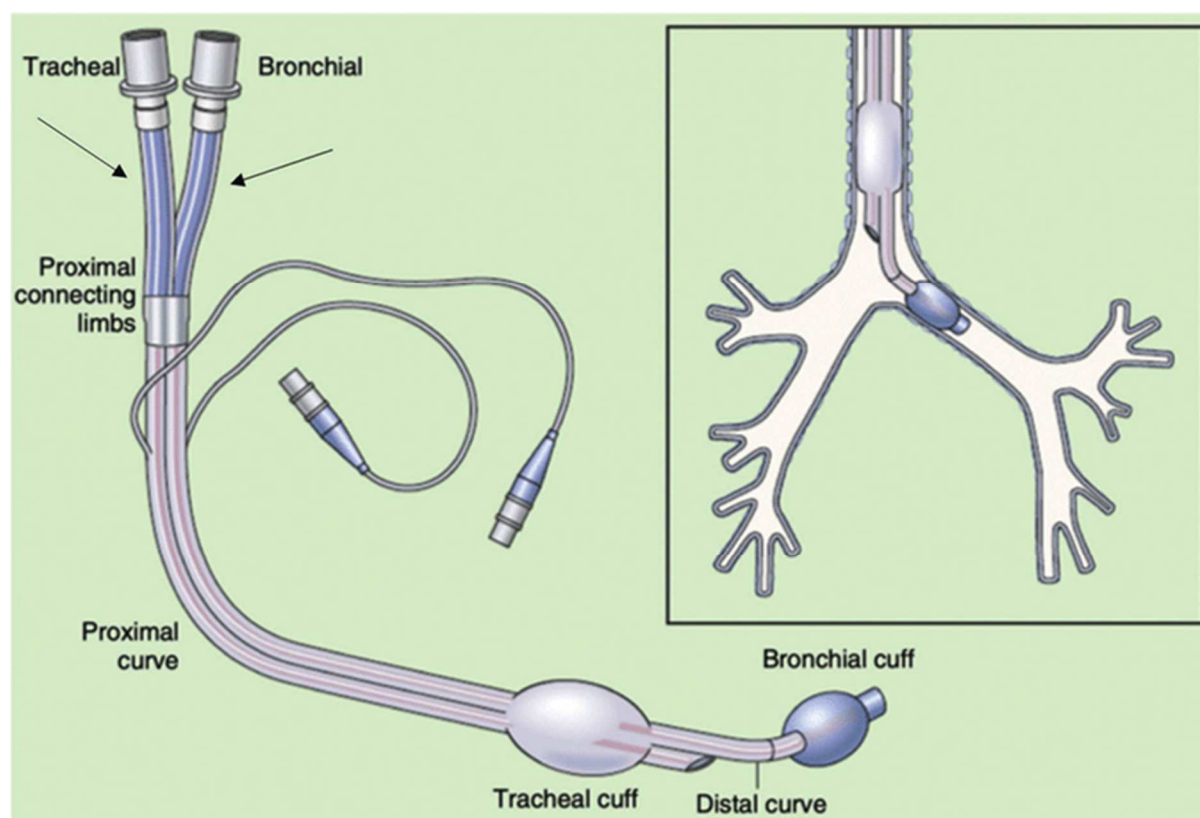




نوع دیگری از لوله‌های تک لومنه وجود دارد که در خلاف جهت فیلد جراحی تاخوردگی دارد. این لوله‌ها به اصطلاح لوله‌های RAE (Ring, Adair, Elwyn) نام دارند. به عنوان مثال اگر قرار باشد جراحی فک تحتانی انجام شود باید از لوله شمالی و اگر جراحی فک فوقانی و یا صورت انجام شود باید از لوله جنوبی استفاده کرد. در تصویر زیر یک لوله RAE جنوبی تعبیه شده (تصویر راست) و شمالی (تصویر چپ) نمایش داده شده است.



**– لوله دو لومنه (double lumen):** از این لوله‌ها برای جداسازی برونش راست و چپ استفاده می‌شود. در جراحی ریه کاربرد دارد. در شرایط خونریزی یک برونش یا یک ریه که احتمال تهدید سمت مقابل وجود دارد این لوله نجاتبخش است. به دو نوع راست‌گرد و چپ‌گرد تقسیم می‌شود. خروجی یک لومن به تراشه و خروجی لومن دیگر به برونش باز می‌شود. اجزای یک دوپل لومن در شکل زیر نمایش داده شده است.





#### ۴. داروهای مورد استفاده در مدیریت راه هوایی

گاهی اوقات برای برقراری راه هوایی، به ویژه بهره‌گیری از لوله تراشه و LMA، نیازمند استفاده از دارو هستیم. در بیمار هوشیار، در بیمار با اختلال سطح هوشیاری که توان مقاومت در برابر اینتوباسیون را دارد و البته برای کاهش پاسخ استرسی بیمار به انتوباسیون، باید از داروهای سدا تیو و یا هوشبر و داروهای بلوک کننده جانکشن نوروماسکولار استفاده کرد. باید توجه داشت که استفاده از داروهای هوشبر و بلوک کننده جانکشن نوروماسکولار نیاز به تسلط در فرآیند مدیریت راه هوایی دارد. لذا در صورتی که تسلط کافی ندارید و البته داروهای ذکر شده و عوارض و کارایی آن را نمی‌شناسید، از بکارگیری آن اجتناب کنید. توصیه می‌شود در مواقعی که نیاز به مصرف این داروها وجود دارد، از مشاوره پزشک بیهوشی و مراقبت‌های ویژه (anesthesiologist) استفاده نمایید.

- **بنزودیازپین:** رایج‌ترین داروی مورد استفاده این دسته دارویی جهت انجام سداسیون بیماران میدازولام است. از این دارو با دوز ۱ تا ۲ میلی‌گرم برای پره مدیکاسیون بیهوشی در اتاق عمل استفاده می‌شود. به علت کوتاه اثر بودن و البته قدرت سداسیون مناسب، به شکل انفوزیون مداوم، برای بیماران بستری در ICU استفاده می‌شود. این دارو به تنهایی موجب افت زیاد فشار خون نمی‌شود ولی در صورت استفاده همراه با مخدرها و هوشبرها می‌تواند افت فشار زیادی ایجاد کند. لذا توجه داشته باشید در بیماری که در شرایط اورژانس باشد خود را باید آماده بروز هر سناریویی کنید. انجام اینتوباسیون آن هم فقط با تجویز میدازولام در بیمار هوشیار یا بیمار آژیته بسیار دشوار خواهد بود. حتی دوزهای بالای دارو هم گاهی کارساز نخواهد بود. از طرفی دوز بالا موجب بروز عوارض همودینامیک خواهد شد.

- **مخدر:** داروهای مخدر کوتاه‌اثری که در این مواقع کاربرد دارند فنتانیل و سوفنتانیل هستند. فنتانیل کوتاه‌اثرتر بوده و در سداسیون بیماران به شکل انفوزیون مداوم استفاده می‌شود. دوز معمول تجویز فنتانیل ۲ الی ۶ میکروگرم و دوز سوفنتانیل ۰/۳ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم است. توجه داشته باشید ترکیب میدازولام با این داروها می‌تواند موجب افت فشار خون شود.

- **هوشبر:** چندین دارو برای انتوباسیون بیماران بدحال وجود دارد. رایج‌ترین آن‌ها پروپوفول (propofol) است. این دارو بیهوشی سریع ایجاد کرده و ریکاوری از آن هم سریع خواهد بود و رفلکس‌های راه هوایی را هم کاهش می‌دهد. اما پروپوفول اختلال همودینامیک شدیدی هم می‌تواند ایجاد کند. لذا در مصرف آن باید بسیار دقت کرد. دوز معمول برای ایجاد بیهوشی در یک بالغ جوان ۲/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است. در افراد سالمند باید این دوز بین ۵۰ الی ۷۵ درصد کاهش یابد. از طرفی در بیماران بدحال باز دوزهای کمتری برای انتوباسیون نیاز است.

داروی دیگر که در بیماران با کسر جهشی (Ejection Fraction) پایین کاربرد داشته و نسبت به سایر هوشبرها دپرسیون میوکارد کمتری می‌دهد اتومیدات (etomidate) است. اگر با بیماری مواجه هستید که فشار خون پایین داشته و باید اینتوبه شود، این دارو می‌تواند انتخاب مناسبی باشد. توجه کنید اتومیدات رفلکس‌های راه هوایی را مهار نمی‌کند و لذا افزودن مخدر به آن می‌تواند مناسب باشد. دوز معمول برای

اینتوباسیون ۰/۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار است. در افراد سالمند این دوز باید حداقل ۵۰ درصد کاهش یابد.

داروی کتامین برعکس سایر هوشبرها با فعال کردن سامانه سمپاتیک موجب افزایش فشار خون و ضربان قلب می شود. پس اگر با یک بیمار جوان و یا سالم از نظر قلبی طرف هستید این دارو می تواند با حفظ همودینامیک به شما در اینتوباسیون بیمار کمک کند. برای مثال در بیماری با خونریزی داخلی شدید که همودینامیک مختل دارد کتامین انتخاب مناسب است. از مصرف این دارو در بیماران صرعی و یا هر عامل افزایشنده ICP (فشار داخل حفره کرانیوم) پرهیز کنید. دوز معمول این دارو برای اینتوباسیون ۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و برای ایجاد بی دردی حداکثر ۱ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار است. در افراد مسن به دوزهای بسیار پایین تری جهت اینتوباسیون نیاز است.

- **بلوک کننده های جانکشن نوروماسکولار:** کاربردی ترین دارو در این دسته ساکسینیل کولین (succinylcholine) است. دوز معمول برای اینتوباسیون ۱ الی ۱/۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن است. توجه داشته باشید این دارو قادر است سطح پتاسیم پلاسما را بالا برده و هایپرکالمی اگزجوره ایجاد کند. لذا توصیه می شود در بیماران با پتاسیم بالا با هر علت (مانند نفروپاتی) استفاده نشود. مصرف ساکسینیل کولین در بیماران با آسیب باز کره چشم و یا شرایط افزایش فشار داخل چشم (مانند گلوکوم زاویه بسته) و بیماران دچار سوختگی ممنوع است. در بیماران دچار میوپاتی (مانند دیستروفی عضلانی دوشن) و در کودکان مصرف این دارو توصیه نمی شود.

تجویز این دارو پس از تجویز یک هوشبر صورت پذیرفته و به تنهایی موجب بروز احساس خفگی در بیمار و آژیته شدن وی می شود. پس اول یک هوشبر تزریق کنید و بعد ساکسینیل کولین.

مصرف سایر بلوک کننده های جانکشن نوروماسکولار (آتراکوریوم و سیس آتراکوریوم) بیشتر برای ایجاد شلی پایدار در بیماران تحت اینتوباسیون بوده و به علت طول کشیدن شروع اثر برای اینتوباسیون سریع کاربرد ندارد.

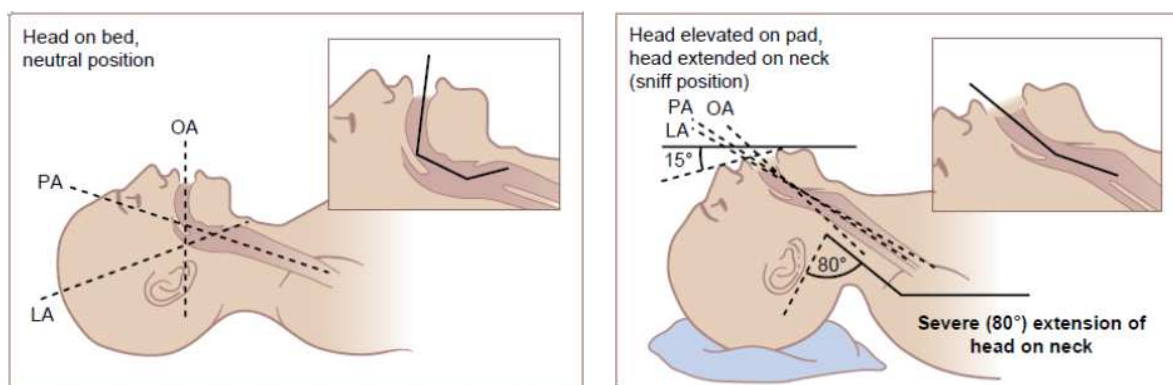
چون مصرف بلوک کننده جانکشن نوروماسکولار تنفس خودبخود بیمار را از بین می برد، بنابراین در صورتی که تسلط بر روش های مدیریت راه هوایی (مانند تهویه با ماسک و آمبوبگ) ندارید، از تجویز این داروها بدون هماهنگی پرهیز کنید.

## ۵. برقراری راه هوایی با ایجاد موقعیت (position) مناسب

برای مدیریت کارآمد راه هوایی ابتدا نیاز داریم پوزیشن مناسبی از سر و گردن بیمار را برای انجام کار برقرار کنیم. به عنوان مثال برای اینتوباسیون و تهویه با ماسک و آمبوبگ، باید سر بیمار در محاذات زائده گزیفوئید استرنوم ما قرار بگیرد. در اتاق عمل تنظیم ارتفاع تخت کار آسانست ولی در ICU ممکن است این کار آسان نباشد و به دلایل گوناگون قادر به برقراری این وضعیت نیستیم. برای غلبه بر این مشکل باید سر بیمار تا لبه

تشک تخت رسیده باشد و با برقراری پوزیشن نیمه نشسته، مثلاً تخت از وسط تا ۳۰ درجه بالا بیايد، این پوزیشن عملاً موجب افزایش ارتفاع سر بیمار می‌شود.

بهترین کاری که موجب باز ماندن راه هوایی در بیمار ناتوان از حفظ راه هوایی می‌شود در تصویر زیر نمایش داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌نمایید ۳ محور در راه هوایی (محور فارنکس یا PA، محور لارنکس یا LA و محور اکسیپوت یا OA) همدیگر را قطع می‌کنند. رمز موفقیت در باز کردن راه هوایی موازی کردن این ۳ محور است. یعنی با قرار کردن pad زیر سر و اکستانسیون سر روی گردن باعث می‌شویم این ۳ محور موازی شده و عملاً موانع طبیعی داخل راه هوایی که در حالت بیهوشی قادر به غلبه بر آنها نیستیم کنار بروند.



در افراد چاق پوزیشن دادن دشوار بوده و گاهی به خاطر برجسته بودن قاعده گردن، سر در موقعیت بدی قرار می‌گیرد. این امر تهویه راه هوایی را با ابزار گوناگون دشوار می‌کند. لذا استفاده از پوزیشن ramping برای حل این مشکل بسیار موثر است.

در این حالت باید چند رول یا چند لایه پارچه زیر سر و یک رول یا مقداری پارچه زیر کتف بیمار قرار بگیرد. این کار موجب راحت‌تر شدن مدیریت راه هوایی می‌شود. یعنی هماهنگی بین زاویه فک و استرنوم ایجاد شده و امکان دید بهتری را برای مدیریت راه هوایی فراهم می‌کند.

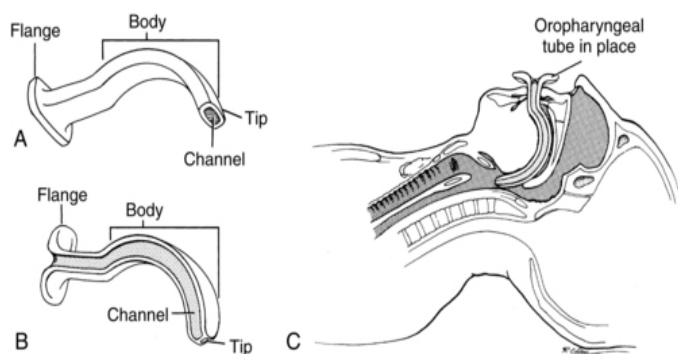
## ۶. برقراری راه هوایی با استفاده از ابزار دهانی (oral airway) و بینی (Nasal Airway)

برای برقراری راه هوایی با استفاده از وسیله راه هوایی دهانی حتماً باید ابتدا سایز مناسب بیمار انتخاب شود. برای این کار کافیست لبه برجسته در کنار لب‌ها و لبه داخلی در کنار زاویه فک قرار بگیرد. توجه کنید تعبیه



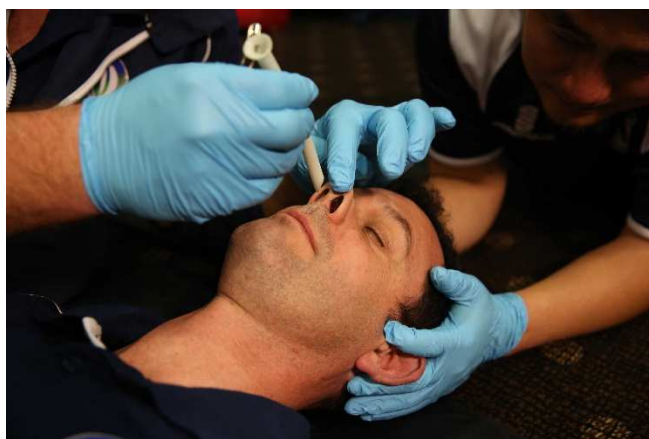
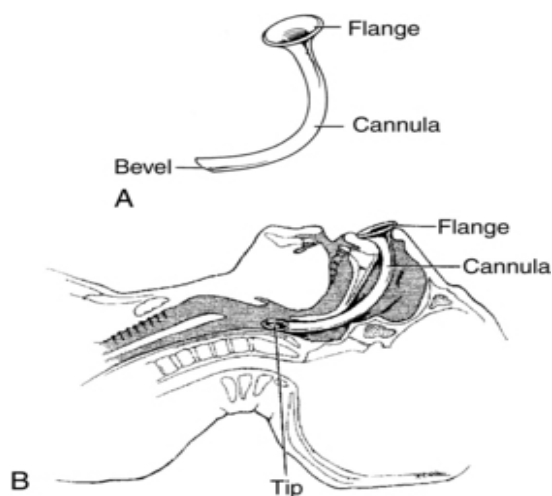
راه هوایی دهانی کوچک‌تر از اندازه مناسب بیمار می‌تواند منجر به بلع و یا پایین رفتن وسیله شود که بسیار خطرناک است. از طرفی جایگذاری نادرست می‌تواند منجر به آسیب زبان، دندان و مخاط داخل دهان شود.

برای جایگذاری وسیله ابتدا نوک وسیله را به صورت برعکس وارد حفره کام سخت کنید. سپس وسیله را ۱۸۰ درجه چرخانده و تا انتها وارد نمایید. توجه داشته باشید از اعمال فشار زیاد خودداری نمایید. فشار زیاد جهت جایگذاری می‌تواند نشانه مقاومت بیمار و یا وجود مانع در مسیر وسیله باشد. بیمار هوشیار اجازه به انجام این کار نخواهد داد.



تعبیه صحیح این وسیله به کاربر امکان می‌دهد علاوه بر برقراری راه هوایی، قادر به ساکشن و پاکسازی حفره دهان، فارنکس و هایپوفارنکس باشد. این وسیله به علت سخت بودن جدار موجب باز ماندن راه هوایی علیرغم شلی بافت نرم می‌شود. لذا با وسیله‌ای ساده و البته کارآمد در مدیریت راه هوایی طرف هستیم.

گاهی اوقات امکان استفاده از راه هوایی دهانی به دلایلی وجود ندارد، به خصوص پس از برخی جراحی‌های فک و صورت. در این موارد برای حفظ راه هوایی به خصوص پس از اکستوباسیون بیمار ناگزیر به استفاده از راه هوایی بینی هستیم. این وسیله انعطاف پذیر بوده و فقط باید از طریق بینی کارگذاری شود. از نظر عملکرد مانند نوع دهانی است.



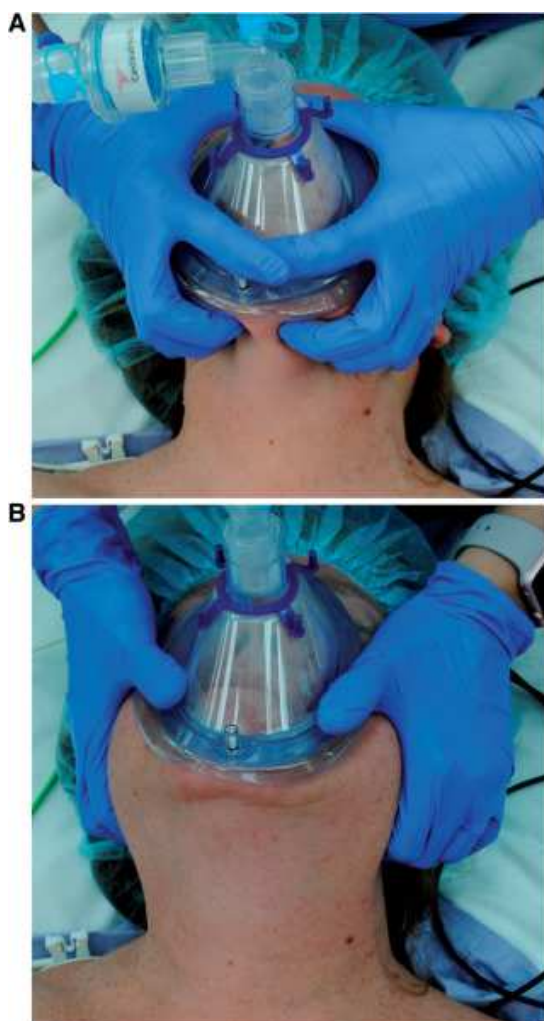


همواره باید مدنظر داشته باشیم که برای ورود هر وسیله به داخل حفره بینی نیاز به استفاده از بی‌حس‌کننده موضعی (لیدوکائین) و یک داروی منقبض‌کننده عروق (فنیل‌افرین) می‌باشد. زیرا بافت مخاطی شکننده بوده و با کوچک‌ترین تماس خونریزی اتفاق افتاده و امکان آسپیراسیون خون توسط بیمار وجود دارد. پس از آغشته کردن مخاط بینی با داروهای مورد اشاره، در جهت توربینات تحتانی بینی، راه بینی هوایی را وارد می‌کنیم. مانند راه هوایی دهانی، این وسیله به نزدیکی اپیگلوت رسیده و قادر به تهویه ریه‌ها و ساکشن ترشحات آن ناحیه خواهیم بود.

در بیمارانی که در شرایط تهویه دشوار با ماسک (difficult mask ventilation) قرار دارند، مانند وجود ریش، نداشتن دندان و دفرمیتی فک، تعبیه این وسیله بسیار کمک‌کننده است. استفاده از این وسیله در بیمار با شکستگی قاعده جمجمه خطرناک است. توجه داشته باشید صرف وجود یک وسیله دلیلی بر تضمین موفقیت شما در تهویه بیمار نیست.

توجه توجه توجه: همواره باید قبل از استفاده از هر ابزار مدیریت راه هوایی، منبع اکسیژن و دستگاه ساکشن در اختیار ما قرار داشته باشد.

## ۷. برقراری راه هوایی با ماسک و آمبوبگ



همانطور که قبلاً اشاره کردیم بهترین ماسک برای تهویه با استفاده از آمبوبگ ماسک‌های سیلردار هستند. این ماسک‌ها حاوی هوا بوده و با استفاده از دریچه کنترل میزان هوای داخل سیلر قابل تنظیم می‌باشد. دو راهکار برای برقراری تهویه از طریق این نوع ماسک وجود دارد. اول راهکار C-E و دوم راهکار V-E. در راهکار اول (شکل A) کاربر انگشتان اول و اشاره خود را به شکل حرف C انگلیسی دور بدنه ماسک حلقه کرده و سایر انگشتان را روی لبه مندیبل و انگشت پنجم را در زاویه مندیبل قرار می‌دهد. با بالا کشیدن زاویه فک و فیکس نگاه داشتن ماسک، تهویه موثری انجام خواهد شد. در راهکار دوم (شکل B) کاربر انگشت اول خود را به شکل حرف V انگلیسی روی بدنه ماسک قرار داده و با سایر انگشتان زاویه فک بیمار را در اختیار می‌گیرد. راهکار دوم در بیماران چاق بسیار موثرتر از راهکار اول است. از سوی دیگر، راهکار اول با یک دست قابل انجام است، در حالی که راهکار دوم فقط با ۲ دست قابل انجام بوده و نیاز به کمک گرفتن از یک نفر جهت آمبو زدن می‌باشد.



### معیارهای تهویه با ماسک دشوار

۱. سابقه خرناس کشیدن یا آپنه انسدادی خواب
۲. سن بالای ۵۵ سال
۳. جنسیت مرد
۴. شاخص توده بدن (BMI) مساوی یا بیشتر از ۳۰
۵. طبقه بندی مالماتی ۳ یا ۴
۶. وجود ریش
۷. نداشتن دندان

در بیمارانی که علیرغم بکارگیری صحیح ماسک قادر به تهویه نیستیم، بهره‌گیری از راه هوایی دهانی یا بینی همراه با ماسک کمک کننده و موثرتر است.

گاهی اوقات با بیماری مواجه هستیم که علاوه بر نداشتن دندان بافت نرم مختصری در صورت دارد. تهویه این بیماران دشوار بوده و نیازمند کمک گرفتن از دیگران خواهد بود. برای غلبه بر این مشکل می‌توان رولی از گاز



را دور ماسک، بین سیلر و صورت بیمار، قرار داد. این کار موجب نشت کمتر هوا می‌شود. راهکار دوم مانند ماسک‌گیری نوع V-E است، با این تفاوت که در نوع V-E از انگشت اول برای نگهداری بدنه ماسک و از سایر انگشتان برای نگهداری زاویه فک استفاده می‌شود، در صورتی که در این روش با استفاده از انگشت اشاره بافت نرم و پوست صورت بیمار به طرف ماسک کشیده شده و با نگهداری در کنار سیلر ماسک، از نشت هوا جلوگیری می‌شود. البته این کار ممکن است دردناک بوده و موجب فشار به بافت نرم صورت بیمار شود.

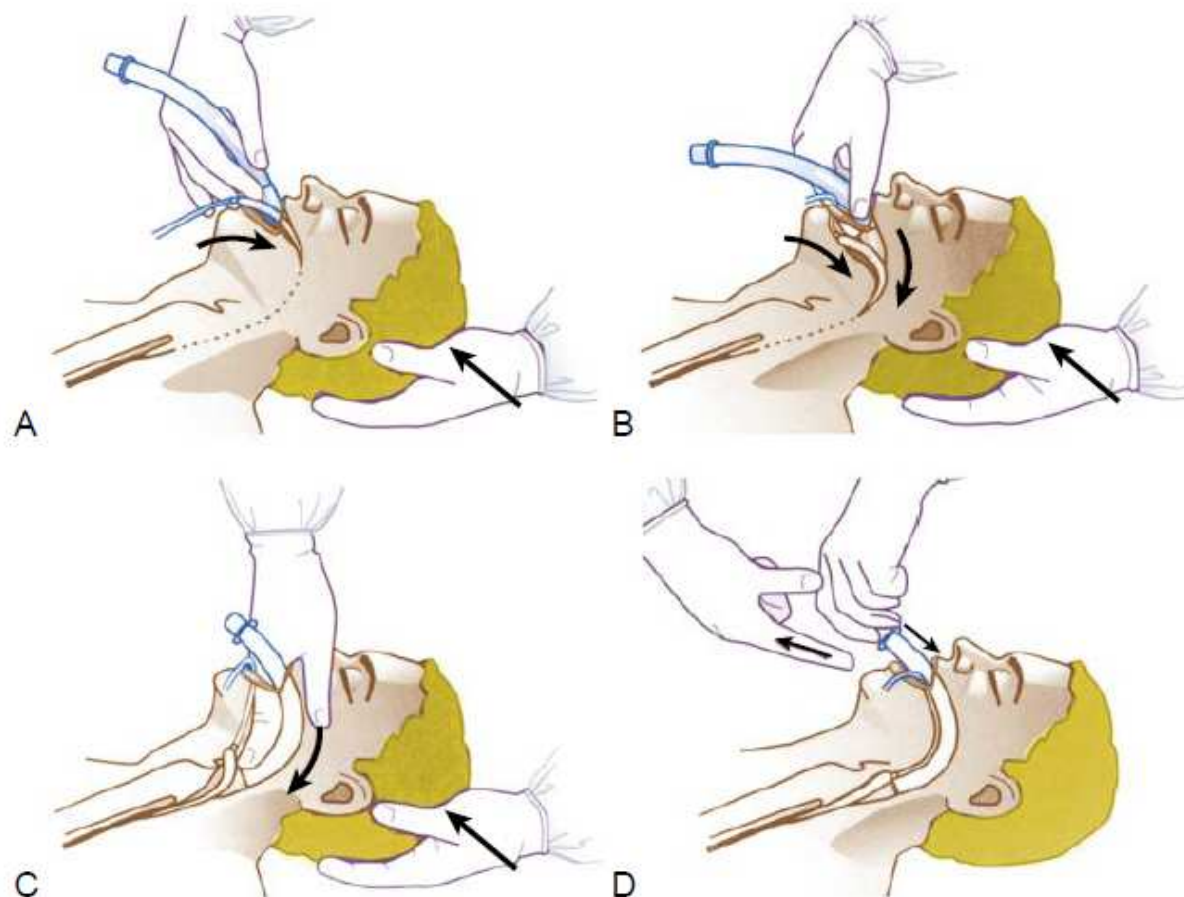
تهویه با ماسک و آمبوبگ قبل از انجام انتوباسیون موجب بهبود پیش‌آگهی انتوباسیون تراشه بیماران می‌شود. لذا بجای از دست دادن این فرصت، تا انجام انتوباسیون تراشه، باید تهویه با ماسک و آمبوبگ به خوبی انجام شود تا بروز هایپوکسی و هایپرکربی در بیماران به حداقل برسد.

### ۸. برقراری راه هوایی با استفاده از ابزار سوپراگلوتیک

قاعداً در بیماری که نیاز به تهویه مکانیکی دارد، کارگذاری LMA یا ابزار سوپراگلوتیک کاربردی ندارد. ولی در مواقعی که قادر به تعبیه لوله تراشه نیستیم و یا حتی نمی‌توان تهویه با ماسک و آمبوبگ را بدرستی انجام داد، این ابزار می‌تواند زمان کافی برای انجام انتوباسیون در بیماری که راه هوایی دشوار دارد در اختیار پزشک یا پرستار قرار دهد.

وسیله در دسترس در ترالی موجود در بخش‌های مراقبت ویژه ما LMA است. کارگذاری این وسیله ساده بوده و به راحتی توسط هر فرد شاغل در بیمارستان تعبیه می‌شود.

برای تعبیه LMA باید بیمار بیهوش باشد. همانند تصویر زیر ابتدا با یک دست سر بیمار در اختیار گرفته می‌شود (A)، سپس وسیله به صورت قلم توسط کاربر گرفته شده و وارد دهان می‌گردد (B). تا جایی که انگشت اشاره اجازه می‌دهد وسیله پایین فرستاده شده (C) و در نهایت پس از عبور از حلق و جایگیری در سینوس پریفرم (عبور از مقاومت و سپس از دست رفتن مقاومت)، در جای خود تثبیت می‌شود (D).

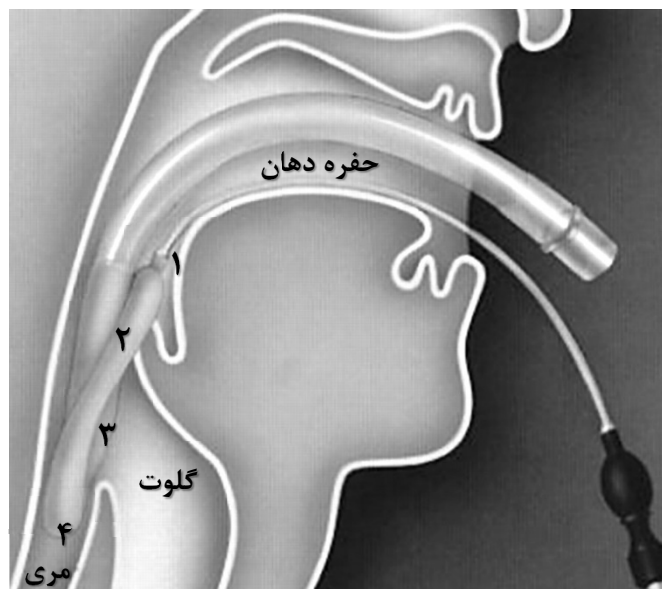


پس از کارگذاری باید در دوطرف لوله تهویه وسیله، بین دندان‌ها، دو رول گاز قرار گیرد تا در صورت گاز گرفتن توسط بیمار، لوله تهویه مسدود نشود. می‌توان با چسب یا نواری از گاز وسیله را فیکس کرد تا از جابجایی آن جلوگیری شود. حجم مورد نیاز برای پر کردن ماسک هم روی بدنه وسیله درج شده است.

در صورتی که مقاومت طی کارگذاری زیاد باشد احتمالاً بیمار هنوز بیدار بوده و در مقابل ورود وسیله مقاومت می‌کند. برای غلبه بر این مشکل افزودن عمق بیهوشی مفید است. از طرفی با چرخش ۹۰ درجه وسیله در داخل دهان، ورود تسهیل خواهد شد. گاهی لیفت یا بالا کشیدن فک تحتانی از زاویه فک کاربر یا فردی دیگر موجب تسهیل عبور وسیله از ناحیه مقاومت می‌شود.

پس از تعبیه باید از تهویه مناسب بیمار اطمینان حاصل کرد. یک راه تهویه با آمبوبگ است. در صورت بالا رفتن قفسه سینه طی دم و عدم افت SPO2 یا استفاده از کاپنوگرافی و مشاهده موج‌های مناسب جایگذاری

مناسب بوده است. شایان ذکر است در صورت تهویه با فشار مثبت بالای ۲۵ cmH<sub>2</sub>O، نشت از اطراف ماسک LMA رخ داده و تهویه مختل می‌شود. پس باید دریچه آمبویگ روی عدد ۲۰ قرار گیرد. راه دوم اتصال وسیله به ونتیلاتور یا ماشین بیهوشی است. در صورتی که بازگشت هوا از داخل دستگاه تنفسی بیمار برابر یا نزدیک به حجم تجویزی (Tidal Volume) توسط دستگاه باشد، یعنی تهویه به درستی انجام می‌شود.



مجاورات ماسک LMA در راه هوایی:

۱. اپیگلوت (این ساختمان توسط بخشی از ماسک که به دریچه کنترل هوا متصل است احاطه می‌شود)
۲. سینوس پریفرم (با دیواره جانبی ماسک مجاورت دارد)
۳. گلوت (در صورت جایگذاری مناسب درست روبروی خروجی لوله تهویه قرار می‌گیرد)
۴. مری (توسط نوک ماسک بسته می‌شود)

همواره به یاد داشته باشیم، LMA یک وسیله موقت تهویه تنفسی بوده که فرصت کافی را برای تهویه بیمار با وسایل دائمی در بخش‌های ویژه یا موارد اورژانسی فراهم می‌کند.

LMA هیچگاه خطر آسپیراسیون را کاهش نمی‌دهد. در صورت اصرار برای جایگذاری می‌تواند موجب آسیب دهان و حلق و نیز حتی در مواردی نکرور اپیگلوت شود.

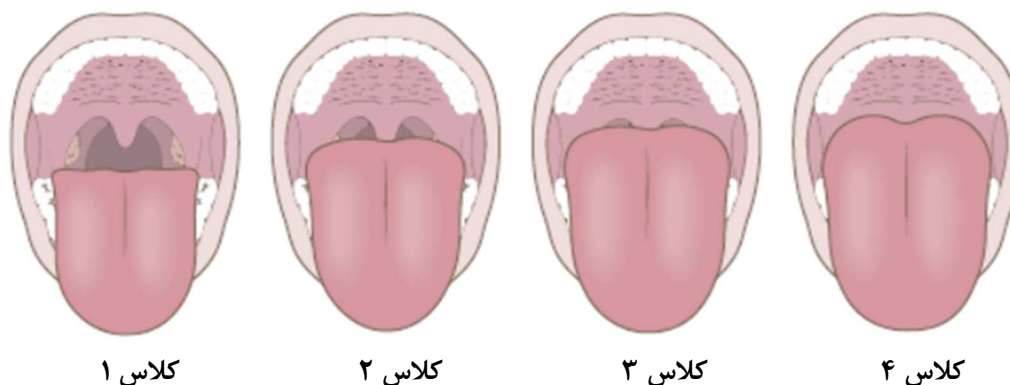
از پر کردن بیش از اندازه نوشته شده روی لوله تهویه LMA پرهیز شود. این کار موجب آسیب و تورم راه هوایی خواهد شد.

## ۹. برقراری راه هوایی با لوله تراشه

برای انجام اینتوباسیون موفق نیازمند آگاهی از شرایط راه هوایی بیمار هستیم. در بیماری که راه هوایی دشوار دارد، مواجهه و ابزار مورد نیاز متفاوت خواهد بود. همواره برای انجام اینتوباسیون ساکشن برای حذف ترشحات در مسیر میدان بینایی و آمبویگ برای تامین اکسیژن مورد نیاز بیمار در دسترس باشد. همانطور که قبلاً اشاره شد باید چند وسیله مدیریت راه هوایی (راه هوایی دهانی یا بینی، آمبویگ، ابزار سوپراگلوتیک و لوله تراشه مناسب) در اختیار داشته باشیم تا میزان موفقیت ما در اکسیژناسیون بیمار بیشتر شود.

آزمون‌های گوناگونی وجود دارد که می‌توان احتمال راه هوایی دشوار را پیش‌بینی کرد، از جمله آزمون مالمپاتی.

در این آزمون معاینه‌گر و بیمار روبروی هم نشسته و بیمار با آخرین توان بدون اینکه زبان از دهان بیرون بیاورد اقدام به گشودن دهان خود می‌کند. بر مبنای مشاهده معاینه‌گر، کلاس مالمپاتی بیمار مشخص می‌شود.



**کلاس ۱:** مشاهده کام سخت و نرم، زبان کوچک، چین‌های لوزه

**کلاس ۲:** مشاهده کام سخت و نرم، مشاهده محدود چین‌های لوزه و بخشی از زبان کوچک

**کلاس ۳:** مشاهده کام سخت و نرم و قاعده زبان کوچک

**کلاس ۴:** مشاهده کام سخت

مالمپاتی ۳ و ۴ نشانه احتمالی انتوباسیون دشوار است.

برای موفقیت در اینتوباسیون باید مهارت کافی را در انجام این کار در کوتاه‌ترین زمان ممکن کسب کرده باشید. این کار با شناخت دقیق ابزار، آناتومی انسان و تمرین مناسب امکان‌پذیر خواهد بود. در بیماری که دچار ایست قلبی یا تنفسی شده است نیاز به تجویز دارو نیست ولی در بیمار آریتیه، بیمار هوشیار و یا بیمار با مقاومت در برابر لارنگوسکوپی باید از دارو جهت اینتوباسیون استفاده کرد. این کار مستلزم شناخت دقیق داروها و کاربرد و عوارض آن‌هاست.

همانطور که شرح داده شد قبل از اینتوباسیون باید معاینه سر و گردن جهت تعیین انتوباسیون دشوار یا آسان انجام شود. در زیر معیارهای لارنگوسکوپی دشوار نمایش داده شده است:

#### معیارهای لارنگوسکوپی دشوار

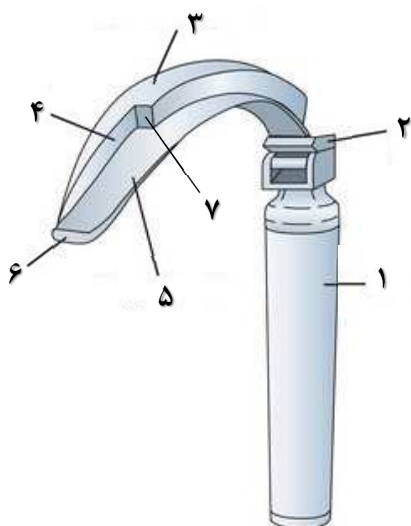
- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ۱. دندان‌های پیشین بلند فک فوقانی | ۲. کم باز شدن دهان                |
| ۳. مالمپاتی کلاس ۳ و ۴            | ۴. گردن کوتاه و کلفت              |
| ۵. حرکات محدود گردن               | ۶. کوتاه بودن فاصله تیرومنتال     |
| ۷. قوس زیاد کام                   | ۸. ناتوانی در جلو آوردن فک تحتانی |



زمانی که ارزیابی خود از شرایط بیمار را تمام کردید باید از سلامت و درستی کارکرد ابزار خود اطمینان حاصل کنید. دستگاه ساکشن آماده باشد. یک آمبوبگ متصل به اکسیژن در دسترس شما باشد. چندین سوند نلاتون جهت ساکشن دهان و راه هوایی موجود باشد. یک دستیار جهت کمک به انجام اینتوباسیون و یک دستیار برای پوزیشن دادن و فراهم کردن مایحتاج در دسترس باشد. داروهای مورد نیاز هم باید شامل بنزودیازپین، مخدر، هوشبر و بلوک کننده جانکشن نوروماسکولار کوتاه اثر باشند. توجه کنید با توجه به نیاز بیمار از همه یا بخشی از داروهای ذکر شده استفاده نمایید. دستیاران شما باید خود آگاهی کامل از فرآیند اینتوباسیون داشته باشند تا بتوانند بیشترین کمک را به شما انجام دهند.

پس از انجام موارد بالا، به خاطر داشته باشید این کار باید در آرامش انجام شود. اضطراب نداشته باشید. از فشار روانی بی مورد بر دستیاران خود پرهیز کنید. این یک کار گروهی بوده و نیاز به هماهنگی و حفظ آرامش دارد.

وسیله مورد نیاز برای اینتوباسیون لارنگوسکوپ است. این وسیله از اجزای زیر تشکیل یافته است:



۱. دسته یا handle

۲. پایه قلاب مانند یا hook-on base

۳. لبه افقی یا horizontal flange

۴. پله عمودی یا vertical step

۵. زبان/کاردک یا tongue/spatula

۶. منقار/نوک یا beak/tip

۷. خروجی نور یا light

اجزای مربوط به تیغه (موارد ۳ تا ۶) برای تیغه مکینتاش است. در تیغه میلر انحنا وجود نداشته و طرز کار با آن متفاوت است.



تیغه مکینتاش



تیغه میلر

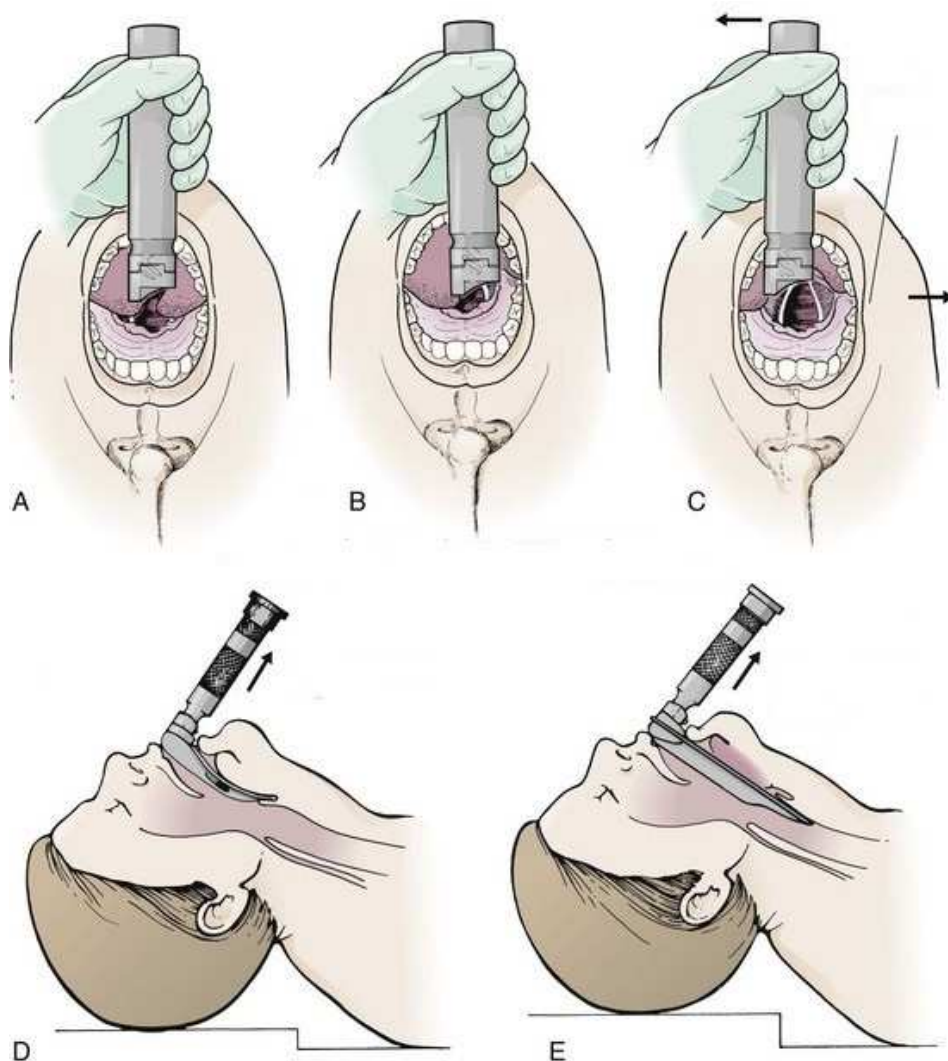


زمانی که از تیغه میلر استفاده می‌کنیم، برای رویت گлот، ناگزیر به گرفتن اپیگلوت توسط تیغه هستیم. در صورتی که در لارنگوسکوپ با تیغه مکینتاش، نوک تیغه بین زاویه زبان کوچک و اپیگلوت (ولکولا یا valecula) قرار گرفته و با بالا کشیدن لارنگوسکوپ گлот دیده می‌شود.

همواره یادمان باشد لارنگوسکوپ فقط با دست چپ گرفته می‌شود. پس از برقراری موقعیت مناسب سر بیمار (پوزیشن دادن در مبحث شماره ۵ شرح داده شده است) و فراهم کردن ابزار و امکانات لازم، لارنگوسکوپ مستقیم همانند تصویر زیر با دو تیغه مکینتاش و میلر انجام می‌شود.

دو روش برای گرفتن لارنگوسکوپ وجود دارد. یا همانند تصویر زیر دسته گرفته می‌شود و یا زاویه بین تیغه و دسته توسط کاربر گرفته می‌شود. هر دو روش صحیح بوده و برتری نسبت به یکدیگر ندارند.

پس از در اختیار گرفتن لارنگوسکوپ دهان بیمار را باز کنید. تیغه را به آرامی وارد حفره دهان کنید. از ضربه زدن به دندان‌ها پرهیز کنید. ورود به دهان همواره از سمت راست خواهد بود. سپس با استفاده از تیغه زبان را به سمت چپ برانید (A). وقتی اپیگلوت را مشاهده کردید در جهت محور طولی دسته، لارنگوسکوپ را به بالا بکشید (B). در این حرکت، داشتن مفصل میچ را فراموش کنید. هرگونه حرکت مفصل میچ برای انجام این



مانور می‌تواند منتهی به شکستن و آسیب دندان‌ها شود. با عمل بالا کشیدن یا لیفتینگ، ساختمان گлот نمایان می‌شود. لوله تراشه را با دست راست طوری که جلوی دید شما را نگیرد وارد گлот نمایید. کاف را به مقدار لازم (فشار در حد ۲۵) پر کرده و در شماره‌ای که مناسب طول راه هوایی بیمار باشد ثابت کنید. گاهی اوقات گیر کردن کاف به دندان‌ها هنگام ورود به دهان موجب پارگی آن می‌گردد. همواره به لوله یک انحنا دهید. این کار با وصل کردن سر و نوک لوله به هم میسر می‌شود. و یا اینکه از استایلیت (میله‌ای انعطاف پذیر که موجب انحنا در لوله تراشه می‌گردد) استفاده نمایید. لوله دارای انحنا راحت‌تر وارد گлот شده و در ضمن در فیلد بینایی کاربر اختلال ایجاد نمی‌کند.



همانطور که در تصویر روبرو مشاهده می‌کنید کاربر در حال لارنگوسکوپی مستقیم است. به طرز گرفتن لارنگوسکوپ دقت کنید. کاربر از استایلیت برای ایجاد شکل در لوله تراشه استفاده نکرده است. در عوض از انحنای اولیه لوله طوری استفاده کرده تا جلوی دید وی گرفته نشود. فاصله سر کاربر تا دهان بیمار طوری رعایت شده تا جلوی دید کاربر را نگیرد.

رمز موفقیت در لارنگوسکوپی مستقیم حفظ آرامش و البته رعایت مواردی است که به آن در طول متن اشاره شده است.

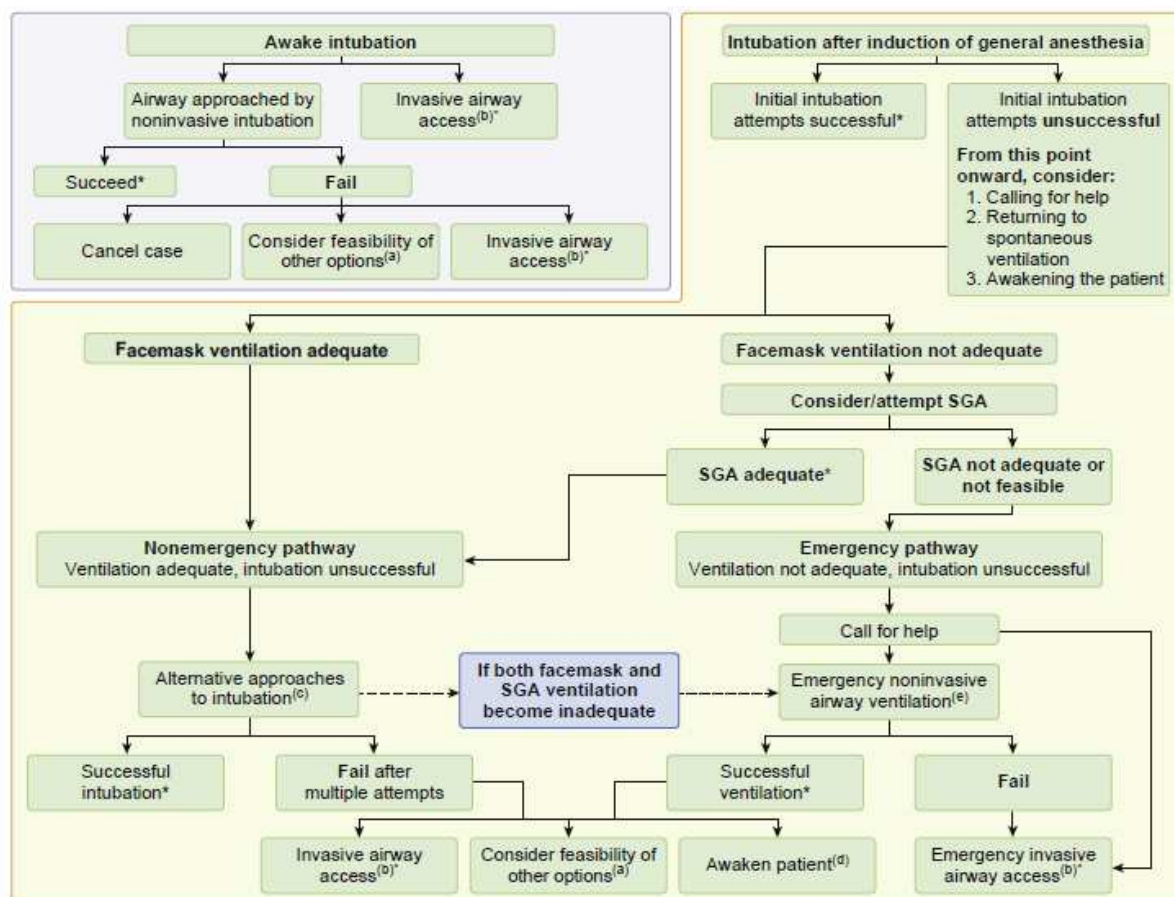
لارنگوسکوپی کار تخصصی نبوده و همه پرسنل درمان شامل پزشکان، پرستاران و کادر سرویس اورژانس باید در انجام آن مهارت‌های لازم را کسب کرده باشند.

کمک خواستن نشانه ضعف شما نیست بلکه نشانه آگاهی شما از شرایط سخت انتوباسیون بوده و در نهایت منجر به نجات جان بیمار خواهد شد. اصرار بیش از اندازه

در دستکاری بیمار و انتوباسیون مکرر می‌تواند علاوه بر ایجاد وضعیت هایپوکسیک برای بیمار منجر به صدمات فاجعه‌باری به بافت نرم و ساختمان راه هوایی بیمار شده و امکان انتوباسیون موفق از افرادی که برای کمک آمده‌اند گرفته شود.

در صورت عدم توفیق در انتوباسیون از یک پزشک آنستزیولوژیست مشورت بگیرید.

در تصویر زیر الگوریتم برخورد با شرایط انتوباسیون دشوار نمایش داده شده است. این الگوریتم برگرفته از انجمن آنستزیولوژی امریکا (ASA) است.



- a. Other options include (but are not limited to): surgery using facemask or supraglottic airway (SGA) anesthesia (e.g., LMA, ILMA, laryngeal tube), local anesthesia infiltration, or regional nerve blockade. Pursuit of these options usually implies that mask ventilation will not be problematic. Therefore these options may be of limited value if this step in the algorithm has been reached via the Emergency Pathway.
- b. Invasive airway access includes surgical or percutaneous airway, jet ventilation, and retrograde intubation.

- c. Alternative difficult intubation approaches include (but are not limited to): video-assisted laryngoscopy, alternative laryngoscope blades, SGA (e.g., LMA or ILMA) as an intubation conduit (with or without fiberoptic guidance), fiberoptic intubation, intubating stylet or tube changer, light wand, and blind oral or nasal intubation.
- d. Consider re-preparation of the patient for awake intubation or canceling surgery.
- e. Emergency noninvasive airway ventilation consists of a SGA.

به علت تخصصی بودن انتوباسیون رتروگرید و انتوباسیون نازال توصیه می‌شود از مهارت پزشک آنستزیولوژیست برای انجام این کار استفاده نمایند.

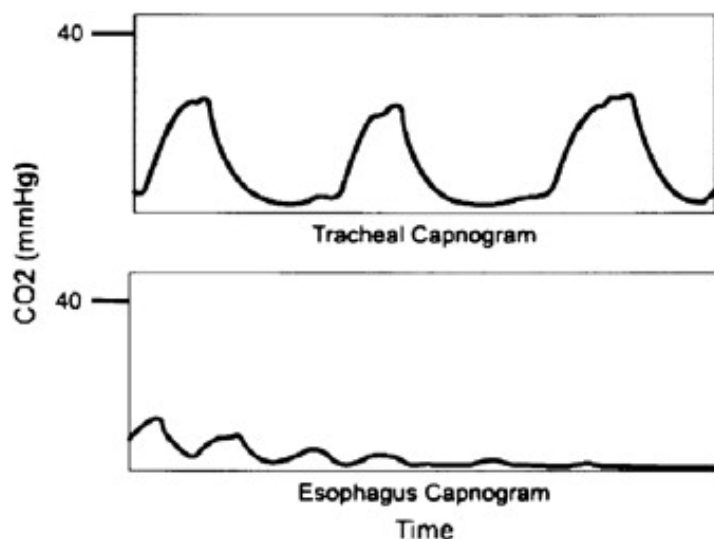
## ۱۰. پایش بیمار پس از برقراری راه هوایی

مهمترین نکته در این قسمت اطمینان از تعبیه صحیح ابزار مدیریت راه هوایی است. در این بخش تمرکز ما در وحله اول روی لوله تراشه و در وحله دوم روی LMA خواهد بود.

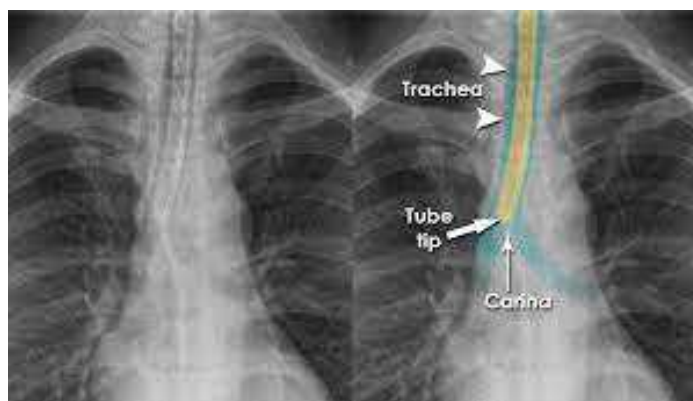
زمانی که لوله تراشه را تعبیه کردید از چند طریق می‌توان از صحیح بودن محل تعبیه، داخل گلو، اطمینان حاصل کرد. اول، از طریق گوش دادن ریه‌ها توسط استتوسکوپ: اگر صدای تنفس پس از اتصال لوله به آمبوبگ



در هر دو ریه شنیده شد یعنی لوله درست تعبیه شده است. عدم شنیدن صدا در ریه چپ به معنی ورود بیش از اندازه لوله به داخل و رفتن به برونش راست است (one lung ventilation). توجه داشته باشید بهترین محل گوش دادن به صدای ریه در این وضعیت (supine position) خط میداگزیلاری است. زیرا اگر در ناحیه قدام قفسه سینه از استتوسکوپ استفاده کنید ممکن است صدای سمت راست در ناحیه چپ هم شنیده شده و شما را گمراه کند. دوم، مشاهده بخار هوا در لوله تراشه طی بازدم ممکن است نشانه‌ای از تعبیه لوله تراشه در گلو باشد. هرچند ممکن است در انتوباسیون مری هم مشاهده شده و ما را گمراه کند.



سوم، استفاده از کاپنوگرافی که در هر بخشی در دسترس نیست ولی استاندارد طلایی تشخیص تعبیه لوله تراشه در راه هوایی فوقانی است. در تصویر روبرو نمای یک کاپنوگرام نرمال در بالا و نمای یک کاپنوگرام متعلق به انتوباسیون مری در زیر نمایش داده شده است. تفاوت بین این دو تصویر در تشخیص بسیار کمک‌کننده است. معمولاً کاپنوگراف در اتاق عمل و در بخش‌های مراقبت ویژه در دسترس می‌باشد.



چهارم، مشاهده گرافی ساده قفسه سینه برای بیمار می‌تواند به مشاهده وجود لوله تراشه در تراشه یا برونش راست کمک کند. به ساختار آناتومی اطراف ناحیه کارینا و برونش‌ها در تصویر روبرو توجه کنید. رادیواپیک بودن لوله تراشه به ارزیابی محل قرارگیری نوک لوله تراشه کمک می‌کند.

پنجم، پس از تعبیه، لوله تراشه به ماشین بیهوشی یا ونتیلاتور وصل شده و حجم بازدمی با حجم دمی دستگاه مقایسه شود. اگر این دو مثل هم بودند ( $V_{Tins} = V_{Texp}$ ) لوله در راه هوایی فوقانی قرار دارد.

## ۱۱. سداسیون پس از برقرای راه هوایی ایمن

یکی از بزرگترین مشکلات در تهویه بیمار پس از برقرای راه هوایی وجود چالش بین بیمار و ونتیلاتور یا ماشین بیهوشی است. این بدان معنی است که بیمار پس از دریافت اکسیژن و افزایش سطح هوشیاری اقدام به مقابله

با تهویه مکانیکی می‌کند یا از اول به خوبی سدیت نشده و از همان ابتدا این تقابل بوجود می‌آید. نتیجه ایجاد وضعیت هایپوکسی (کاهش SPO2) و هایپرکربی خواهد بود. برای غلبه بر این مشکل استفاده از داروها کمک‌کننده است.

به طور معمول داروهای در دسترس برای برقراری سداسیون بیمار پس از انجام اینتوباسیون در بخش‌های مراقبت ویژه میدازولام، فنتانیل، دکس‌مدتومیدین، پروپوفول و آتراکوریوم هستند. استفاده از دوزهای بالای داروها میتواند علاوه بر تحمیل عوارض جانبی به بیمار موجب اخلاص در روند وینینگ و اکستوباسیون بیمار شود. لذا شناخت بیمار و سوابق پزشکی ایشان در کنار آگاهی از داروهای مورد استفاده برای سداسیون در بهبود بیمار بسیار موثر خواهد بود. در جدول زیر دوزهای بولوس و انفوزیون مداوم این داروها نمایش داده شده است:

دوز داروهای مصرفی برای ایجاد سداسیون پس از انتوباسیون			
نام دارو	دوز بولوس	دوز انفوزیون مداوم	ملاحظات
میدازولام	10-50 mcg/kg	20-100 mcg/kg	برای کاهش یا افزایش دوز به صورت ۲۵ تا ۵۰ درصد دوز اولیه تیتره شود.
فنتانیل	1-2 mcg/kg	1-2 mcg/kg/hr	فنتانیل کاربرد گسترده‌ای در پمپ بی‌دردی دارد. در کبد متابولیزه می‌شود ولی در بیماران با بیماری کبدی قابل استفاده است.
دکس‌مدتومیدین	1 mcg/kg	0.2-0.7 mcg/kg/hr	دوز بولوس طی ۱۰ دقیقه تزریق شود. تجویز دوز بولوس موجب تاکی‌کاردی و افزایش موقت فشار خون می‌شود. نیاز به قطع دارو برای انجام اکستوباسیون نیست.
پروپوفول	0.005 mg/kg/min	0.005-0.05 mg/kg/min	ممکن است در دوزهای بالا به سندروم انفوزیون پروپوفول (اسیدوز متابولیک و برادی-کاردی مقاوم به درمان) منتهی شود. در انفوزیون مداوم ممکن است رنگ ادرار سبز رنگ شود.
آتراکوریوم	0.4-0.5 mg/kg	0.005-0.01 mg/kg/min	دارو در پلاسما با پدیده هافمن متابولیزه شده و منع مصرفی در بیماران کبدی و کلیوی ندارد. انفوزیون مداوم به علت ایجاد میوپاتی بیش از ۷۲ ساعت تجویز نشود.

در صورتی که قادر به ایجاد سداسیون در بیمار اینتوبه نیستید، از آنستزیولوژیست مشاوره بگیرید.



1. Saddawi-Konefka D, Hung S, Kacmarek R and Jiang Y. Optimizing Mask Ventilation: Literature Review and Development of a Conceptual Framework. RESPIRATORY CARE: 2015; 60 (12).
2. Khoury A, Hugonnot S, Cossus J, De Luca A, Desmettre T, Seydou Sall F and Capellier G. From Mouth-to-Mouth to Bag-Valve-Mask Ventilation: Evolution and Characteristics of Actual Devices: A Review of the Literature. BioMed Research International: 2014; Article ID 762053, 6.
3. Casey J, Janz D and Russell D.W. Bag-Mask Ventilation during Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. The new England journal of medicine: 2019; 380 (9).
4. Feil M, Blair J, Rice M, Edwards D, Liang Y, Pilla M, Shotwell M and Jiang Y. Comparison of effectiveness of two commonly used two-handed mask ventilation techniques on unconscious apnoeic obese adults. British Journal of Anaesthesia: 2017; 118 (4): 618–24.
5. Parmet J, Colonna-Romano P, Horrow J, Miller F, Gonzales J and Rosenberg H. The Laryngeal Mask Airway Reliably Provides Rescue Ventilation in Cases of Unanticipated Difficult Tracheal Intubation Along with Difficult Mask Ventilation. Anesth Analg: 1998; 87:661.
6. Artime C and Hagberg C (2020). Airway Management in the Adult. In: Miller R: Miller's Anesthesia, 8<sup>th</sup>, ed, 2020, 1373 – 1412.