



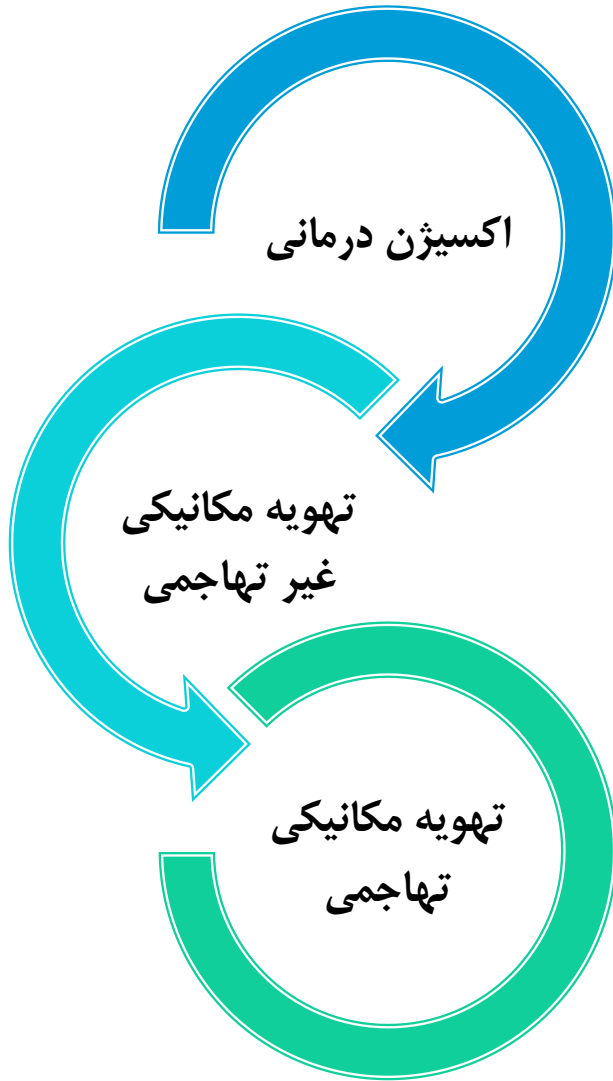
Non-invasive ventilation

Dr. F.Monjazebi

Assistant professor, School of Nursing and
Midwifery, Shahid Beheshti University of Medical
Sciences



▶ هدف نهایی اکسیژن درمانی
رساندن میزان کافی اکسیژن
به بافت های بدن می باشد.



▶ چنانچه به هر دلیلی این مساله
با مشکل روبرو شود گام بعدی
جهت رساندن اکسیژن به بیمار
استفاده از روش های دیگری
می باشد که تحت عنوان تهویه
مکانیکی از آن نام می برند.

تهویه مکانیکی:

- ▶ تهویه مکانیکی غیرتهاجمی
- ▶ تهویه مکانیکی تهاجمی

▶ هدف تهویه مکانیکی درمان بیماری های ریوی نیست ، بلکه هدف آن تامین اکسیژن و نیاز های تهویه ای تا زمان رفع علت زمینه ساز می باشد.

تهویه مکانیکی غیر تهاجمی

Non Invasive Mechanical Ventilation



فراهم کردن کمکهای تهویه ای بدون نیاز به تهاجم (ورود) به راه هوایی است.

در حال حاضر از این روش تهویه در بسیاری از بخش های مراقبت ویژه جهت جلوگیری از لوله گذاری داخل تراشه و کاهش عوارض مربوط به آن استفاده میشود.

تهویه مکانیکی غیر ته‌اجمی:

عبارت است از ایجاد یک فشار مثبت مداوم یا متناوب در راه های هوایی که آلئولها را در طول دم باز نگه داشته و از کلاپس آلئولها در ضمن بازدم پیشگیری می کند.



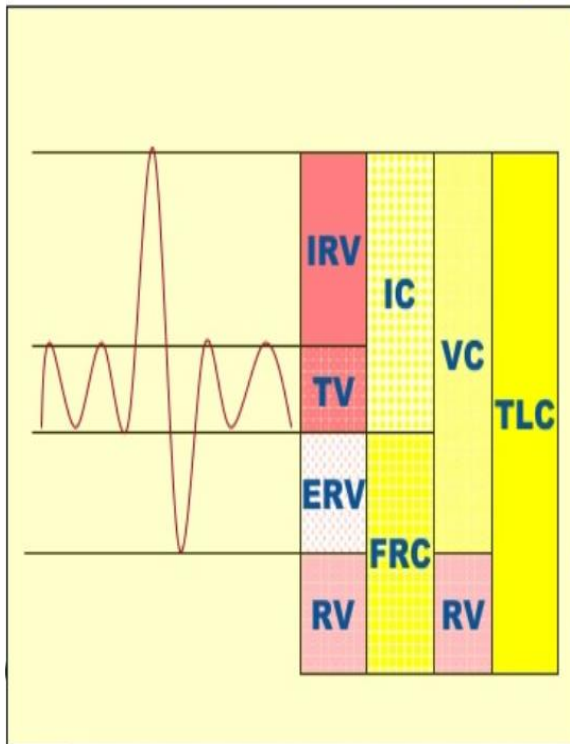
مزایای استفاده از تهویه مکانیکی غیرتهاجمی :



- عدم نیاز به اینتوباسیون
- کاهش میزان مرگ و میر
- کاهش میزان عوارض
- کاهش میزان اقامت در بیمارستان
- اصلاح تبادلات گازی و آلوئولی
- کاهش ادم آلوئولی
- بهبود اکسیژناسیون

مزایای استفاده از تهویه مکانیکی غیرتهاجمی :

Functional Residual Capacity (FRC)



Volume of air remaining in the lungs at the end of a TV expiration

The elastic force of the chest wall is exactly balanced by the elastic force of the lungs

$FRC = ERV + RV$

N- 2300 ml- 3300 ml.
(30-35ml/kg)

— کاهش پیش بار قلبی

— کاهش پس بار قلبی

— افزایش پذیرندگی ریه
(compliance)

— افزایش ظرفیت عملکردی ریه
(کاهش کار تنفس)

— قابلیت استفاده در بخش های
اورژانس، داخلی و ویژه

مزایای استفاده از تهویه مکانیکی غیرتهاجمی :

- مراقبت بیمار در منزل و کاهش هزینه درمان
- قابلیت تجویز برونکودیلاتورها و آنتی بیوتیک‌ها
- عامل تأخیر افتادن و یا حتی مانع استفاده از تهویه مکانیکی به روش تهاجمی می‌شود
- در صورت لزوم بیمار را می‌توان ساکشن نمود



قبل از استفاده از تهویه مکانیکی غیرتهاجمی بیمار باید از
لحاظ موارد زیر بررسی گردد:

- توانایی حفظ راه هوایی
- توانایی تخلیه ترشحات راه هوایی به وسیله بیمار
- سطح هوشیاری بیمار
- میزان تحمل ماسک INTERFACE روی صورت
- تغییر در کیفیت زندگی بیمار





تهویه مکانیکی غیر
تهاجمی خط اول درمان
نارسایی تنفسی تهویه
مکانیکی غیر تهاجمی
است.

**FIRST LINE
TREATMENT FOR
RESPIRATORY
FAILURE**

موارد کاربرد تهویه مکانیکی غیر تهاجمی:

► اندیکاسیون اصلی استفاده از تهویه مکانیکی **نارسایی تنفسی حاد یا مزمن** است.

► نارسایی تنفسی به دو دسته تقسیم می شوند:

► نارسایی تنفسی هیپوکسمیک

► نارسایی تنفسی هایپرکاپنیک

► نارسایی هیپوکسمیک زمانی ایجاد می شود که اشباع اکسیژن شریانی PaO_2 با وجود کسر اکسیژن دمی (FiO_2) بیشتر یا مساوی ۶۰٪ کمتر از ۶۰ mmHg باشد.

► نارسایی تنفسی هایپرکاپنیک با مقادیر PaCO_2 شریانی بیش از ۴۵ mmHg و PH شریانی کمتر از ۷/۳۰ مشخص می شود.

اندیکاسیون تهویه مکانیکی غیر تهاجمی:

□ عود Exacerbation بیماری COPD (در حالی که $\text{PH} \leq 7.35$ و

هایپرکاپنی $\text{Pco}_2 \geq 45$ مرتبط با آن وجود داشته باشد)

□ ادم ریوی حاد با منشاء قلبی Acute Cardiogenic Pulmonary Edema

□ سندرم کرونری حاد Acute Coronary که نیاز به Revascularization داشته

باشد

□ بیماران مبتلا به نارسایی حاد تنفسی که داروی ایمونوساپرسیو

مصرف میکنند

□ در بیماری که پس از اکستیوب شدن احتمال نارسایی حاد تنفسی

دارد

اندیکاسیون تهویه مکانیکی غیر تهاجمی:

□ جدا کردن از ونتیلاتور Weaning به ویژه در بیماران مبتلا به COPD

□ ادم ریوی حاد با منشاء قلبی Acute Cardiogenic Pulmonary Edema

□ نارسایی حاد تنفسی به دنبال جراحی های ریوی یا جراحی های

شکمی

□ آسم

□ نارسایی حاد تنفسی با دستور عدم اینتوباسیون

□ سندرم هایپوونتیلاسیون ناشی از چاقی

□ هایپوونتیلاسیون ناشی از بیماریهای عصبی عضلانی و دفورمیتی

های قفسه سینه

کنتراندیکاسیون تهویه مکانیکی غیر تهاجمی:

- ☐ ایست تنفسی
- ☐ هیپوکسی تهدید کننده حیات ($\text{Pao}_2 \leq 60 \text{ mmHg}$ در حالی که بیمار در حال دریافت $\text{Fio}_2 = 100\%$)
- ☐ پنوموتراکس درمان نشده
- ☐ آریتمی های تهدید کننده حیات
- ☐ عدم توانایی بیمار در حفظ راه هوایی
- ☐ ترشحات ریوی بسیار زیاد
- ☐ سوختگی صورت، ترومای صورت، جراحی که به تازگی بر روی صورت یا راه هوایی فوقانی انجام شده باشد



Which ventilator?



ونتيلاتورهای مورد استفاده در (Non Invasive ventilation) NIV

ونتيلاتورهای مورد استفاده در (Non Invasive ventilation) NIV را به شکل های مختلف تقسيم بندی می کنند در یکی از این تقسيم بندی ها این ونتيلاتورها را به چهار گروه تقسيم می نمایند:

الف) ونتيلاتورهای فشاری

ب) ونتيلاتورهای حجمی

ج) ونتيلاتورهای بیمارستانی

د) ونتيلاتورهای خانگی

ونتيلاتورهاى خانگى

از خصوصيات مهم اين نوع ونتيلاتورها اين است كه داراى باترى داخلى هستند، قادر به مانيتورينگ سيستم هستند و سيستم آلارم در آن ها بخوبى تجهيز شده است.

از مهم ترين محدوديت اين نوع ونتيلاتورها كه منجر به استفاده كمتر از آن ها شده اين است كه اين نوع ونتيلاتورها قادر نيستند نشت هوا را كنترل نمايند.



ونتیلاتورهای بخش مراقبت ویژه Intensive care unit (ICU) ventilators

- در این ونتیلاتورها مانیتورینگ و تنظیمات FiO_2 (درصد اکسیژن دمی) با دقت و راحتی زیادی انجام می شود.
- قابلیت کنترل و تنظیم پارامترهای حجم، فشار و جریان نیز از دیگر مزایای این ونتیلاتورها بود. بنابراین نسل جدید ونتیلاتورهای بخش مراقبت‌های ویژه، طوری طراحی شدند که بتوانند به بیمارانی که تحت تهویه با فشار مثبت غیرتهاجمی هستند کمک کنند نسل جدید این ونتیلاتورها قادر است میزان نشت هوا را بطور کلی یا جزئی اصلاح کند.



مدارها :CIRCUITS

ونتیلاتورهای غیر تهاجمی میتوانند **یک بازو یا دو بازو** داشته باشند.

یک بازو **ONE CIRCUITE**

در این ونتیلاتور دو امکان فراهم شده

۱- نشت Leak آگاهانه Vented circuit

۲- دریچه بازدمی جهت جلوگیری از تنفس مجدد Non Vented circuit



مدارها :CIRCUITS

ونتیلاتورهای غیر تهاجمی میتوانند یک بازو یا دو بازو داشته باشند.

یک بازو ONE CIRCUITE

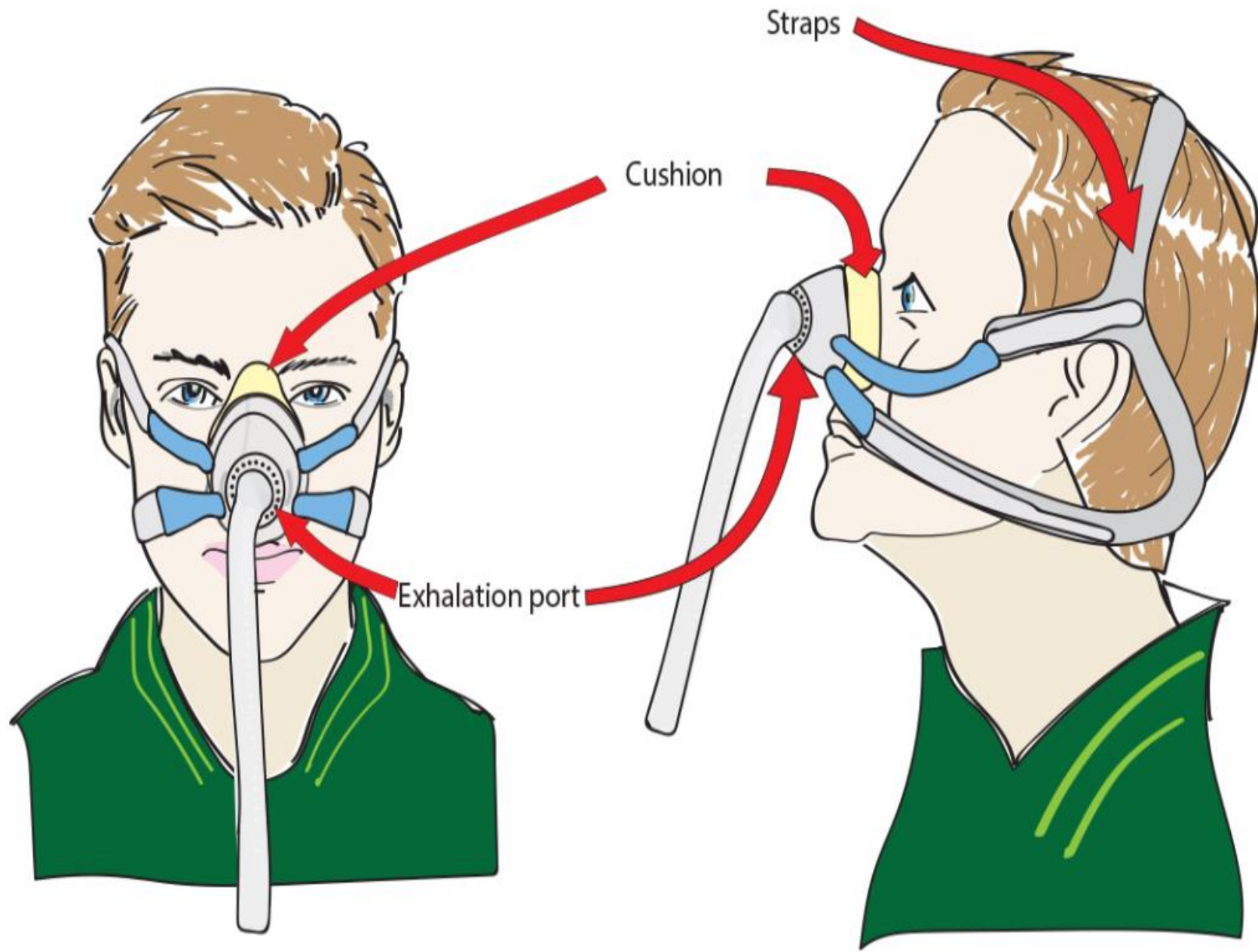
۱- نشت Leak آگاهانه Vented circuit

در این ونتیلاتورها خروج گاز بازدمی از طریق یک مفصل گردان و پورت ها یا سوراخ های نشت که میتواند در مدار یا داخل ماسک تعبیه شده باشد، انجام میشود.

Vented Mask with an
anti-asphyxiation valve
for use with a single limb
breathing system that does
not have a CO₂ leak port

Clear elbow ○





مدارها :CIRCUITS

ونتیلاتورهای غیر تهاجمی میتوانند یک بازو یا دو بازو داشته باشند.

یک بازو ONE CIRCUITE

۱- Non Vented circuit

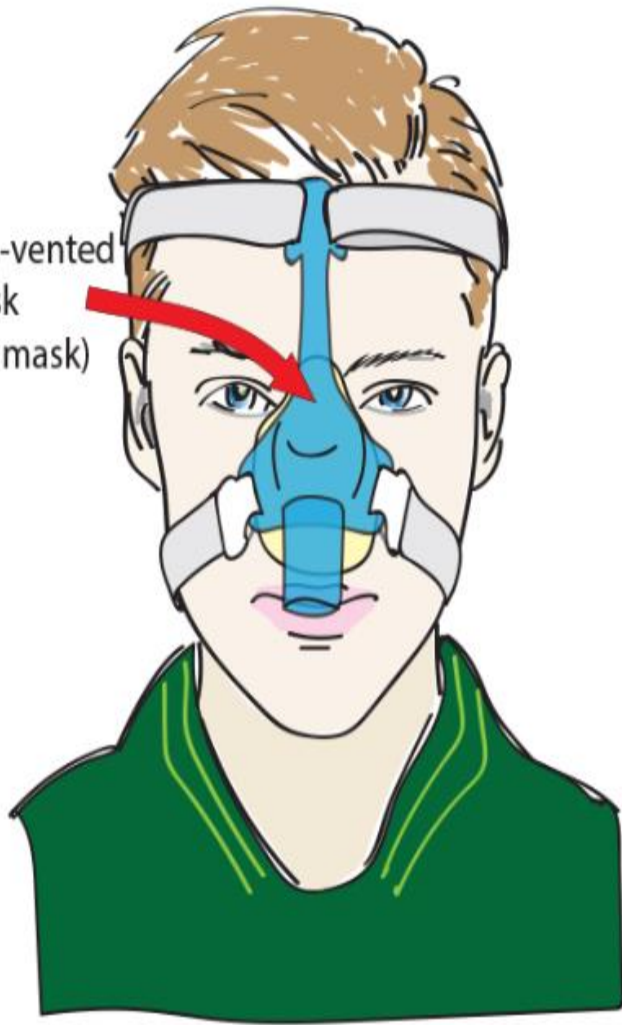
این ونتیلاتورها دریچه Non Vented تعبیه شده است. در حین دم دیافراگم دریچه باز شده inflate و دریچه کاملاً بسته میشود و در حین بازدم دریچه بازدم deflate شده و اجازه خروج هوای بازدمی داده میشود.

Non-vented Mask with an anti-asphyxiation valve for use with single limb breathing systems that have a CO₂ leak port

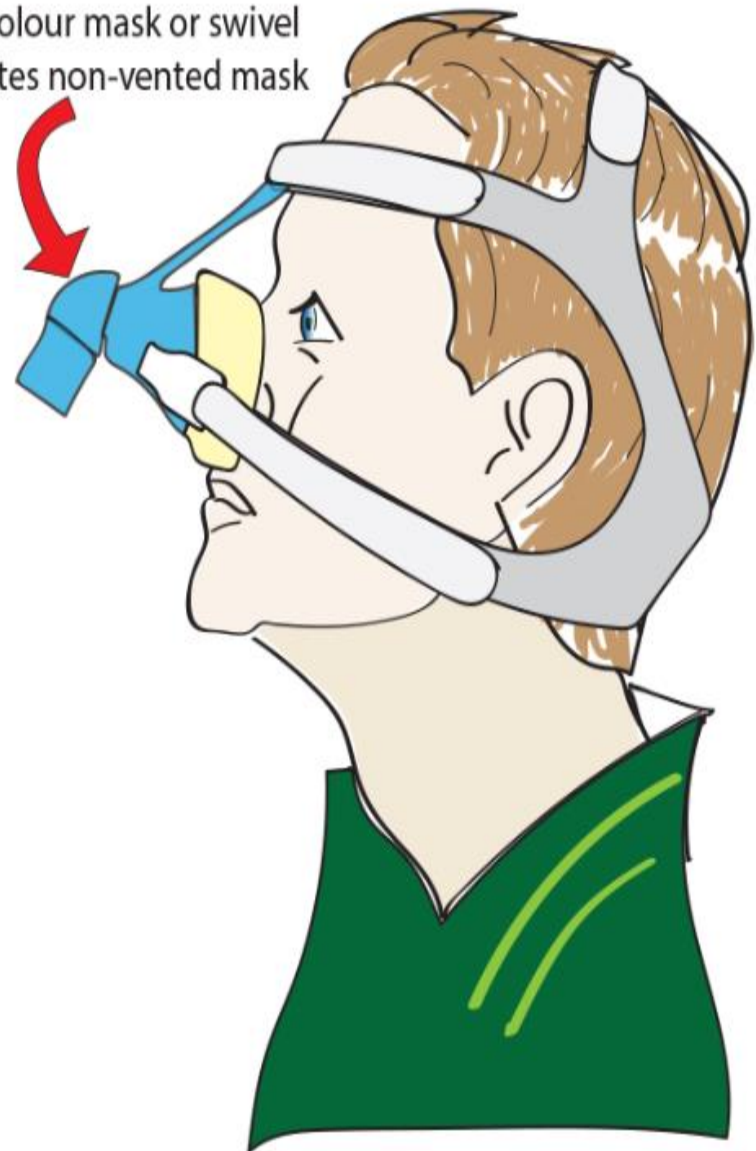
Clear and blue elbow



non-vented
mask
(NV mask)



blue colour mask or swivel
indicates non-vented mask



مدارها :CIRCUITS

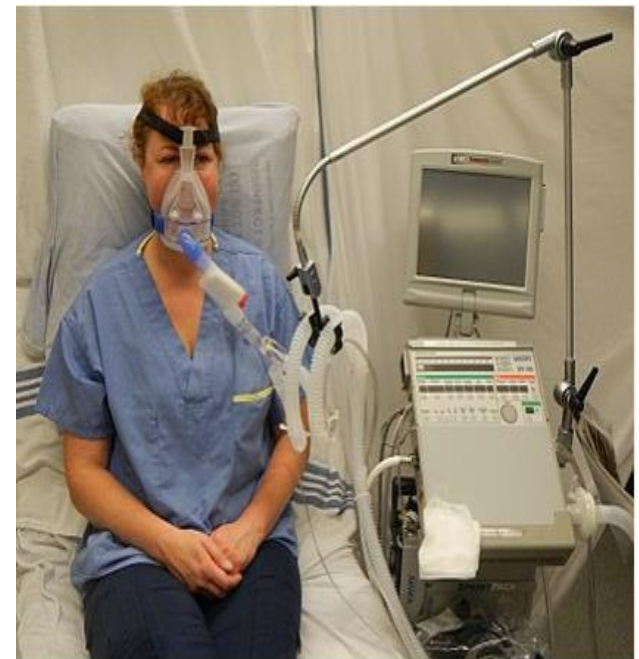
ونتیلاتورهای غیر تهاجمی میتوانند یک بازو یا دو بازو داشته باشند.

دو بازو Tow CIRCUITE

در این ونتیلاتور مسیر دم و بازدم از هم جدا شده و ریسک تنفس مجدد کمتر شده است.

Non-vented Mask for
use with dual limb
breathing systems

Blue elbow





Which interface?



InterFace

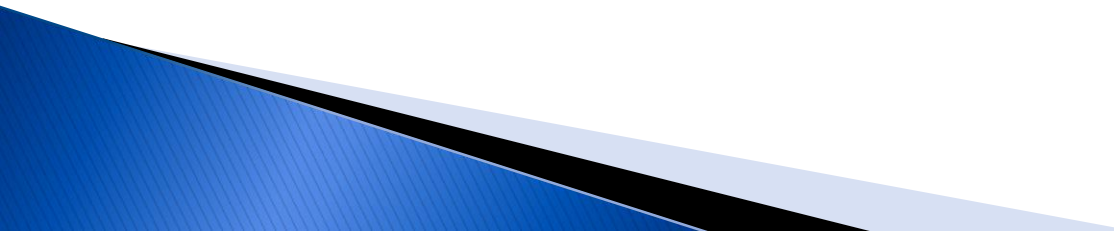
ساده‌ترین تفاوت تهویه تهاجمی و غیرتهاجمی نوع رابطی است که در این دو نوع تهویه استفاده می شود.

رابط در تهویه تهاجمی لوله تراشه یا تراکئوستومی است و در تهویه غیرتهاجمی رابط انواع ماسک‌ها یا (Inter Face) می‌باشد.

InterFace

ماسک‌ها یا رابط‌های مورد استفاده در تهویه غیر تهاجمی امروزه عبارتند از:

- ماسک بینی-دهانی (Mask Oronasal)
- ماسک نازال (Nasal Mask)
- ماسک کامل صورت (Full-face mask)
- بالشتک بینی (Nasal Pillows Mask)
- ماسک دهانی (Oral Mask)
- کلاه خود (Helmet)



Inter face

انتخاب Inter face

تماس بیمار با ونتیلاتور در تهویه غیر تهاجمی (NIV) از طریق رابط صورت می گیرد.

یکی از عواملی که ممکن است استفاده از NIV را محدود نماید رابط است.

مشکلات استفاده از Inter face

نشت هوا، عدم تحمل ماسک بدلیل ترس از فضای بسته Claustro
phobia، اضطراب، درست فیکس نشدن ماسک، التهاب و زخم در محل
اتصال ماسک با پوست، و عدم تخلیه مناسب ترشحات

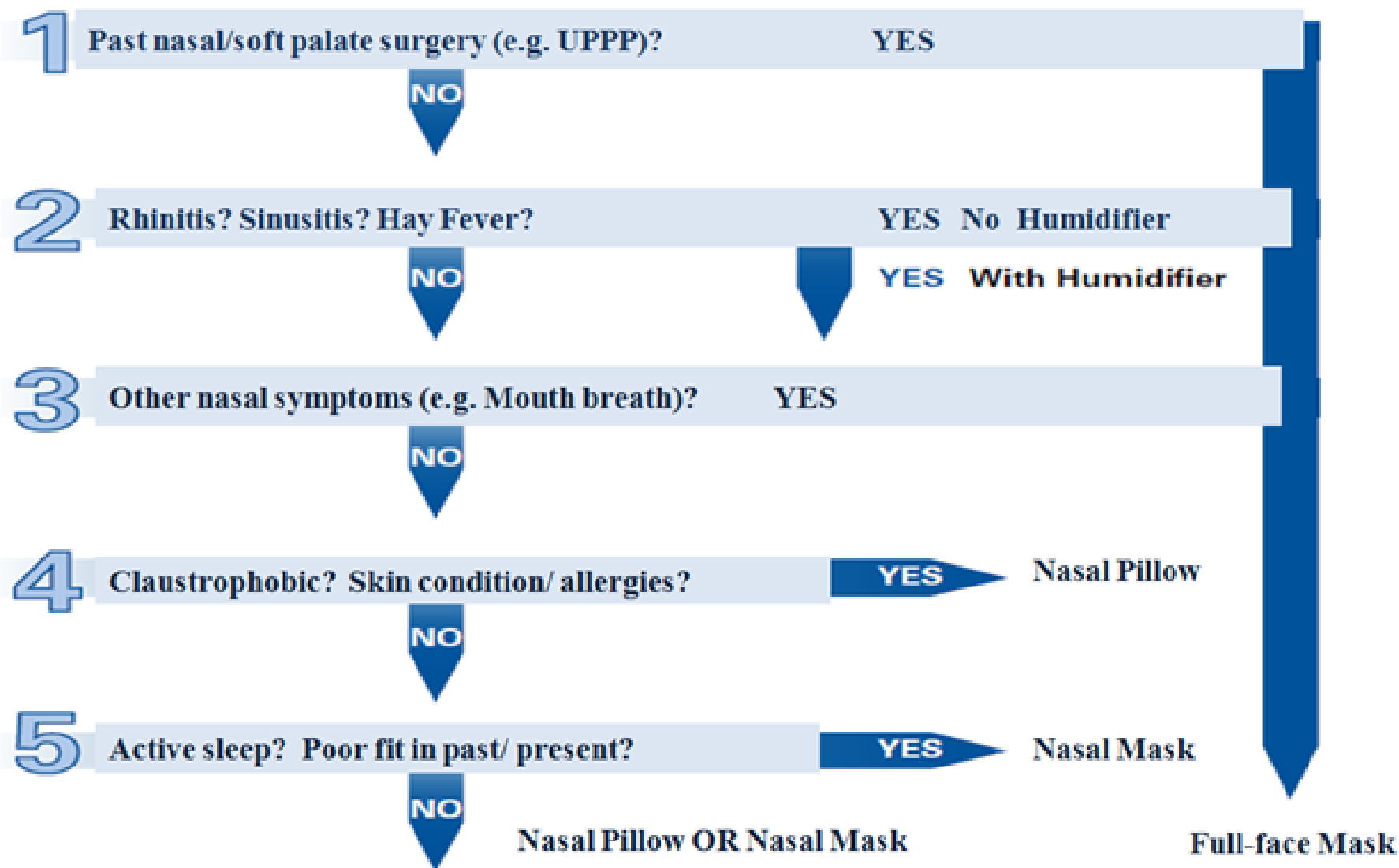
InterFace

حدوداً ۱۵-۱۰ درصد بیمارانی که NIV را تحمل نمی کنند با ماسک مشکل دارند.

علیرغم تلاش پرستار یا پزشک ماسک را بارها و بارها جابجا می کند، از انواع مختلف ماسک برای آنان استفاده می کند و فشار ماسک به قسمت های مختلف صورت را تنظیم می کند ولی بیمار از ادامه درمان با NIV منصرف می شود.

بهترین ماسک از ابتدا قابل تشخیص نیست و گاهی استفاده از چند ماسک لازم است تا بهترین را بیمار با توجه به راحتی خود انتخاب نماید.

انتخاب نوع ماسک

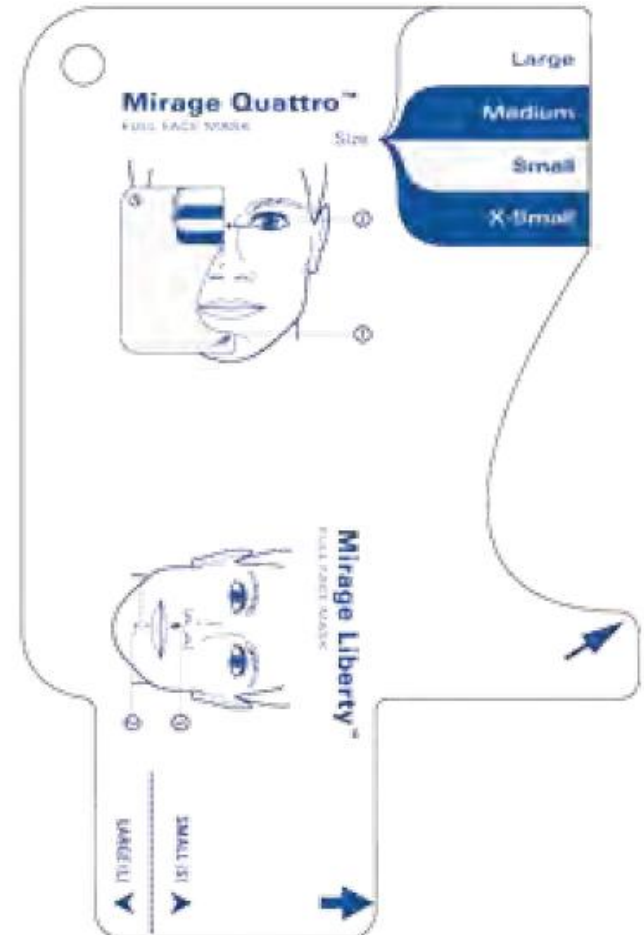


Nasal Mask ماسک بینی

- ▶ ماسک های بینی تنها بر روی بینی بیمار قرار می گیرند.
- ▶ این ماسک ها سبک بوده دارای سه اندازه مختلف هستند، توسط پیشانی حمایت می شود و بالشتک نازکی برای راحتی بیمار دارد.
- ▶ بیمار امکان خوردن و آشامیدن دارد، احتمال آسپیراسیون با این نوع ماسک کاهش می یابد، ترشحات بیمار به راحتی تخلیه می شود، بیمار می تواند صحبت کند و کلاستروفوبیا (ترس از فضای بسته) در بیماران استفاده کننده از این ماسک کم است.



اندازه گیری ماسک بینی و اندازه گیری ماسک کامل صورت



Nasal Mask ماسک بینی

▶ معایب

- ▶ حدود ۵۰٪ مقاومت راه هوایی در مجاری بینی وجود دارد، در نتیجه فشاری که روی دستگاه ثبت می شود ممکن است بیشتر از آنچه باشد که واقعاً در ریه است.
- ▶ در بیمارانی که ناهنجاری و یا مشکلی در بینی دارند قابل استفاده نیست.
- ▶ خشکی و ناراحتی در مجاری بینی ایجاد می کنند.
- ▶ امکان نشت هوا در این نوع ماسک ها بیشتر است (مخصوصاً در بیمارانی که تنفس دهانی دارند یا بیمارانی که دندان ندارند).
- ▶ نشت هوا امکان صدمه به چشم را در پی دارد.
- ▶ ماسک بینی نسبت به سایر ماسک ها بهتر تحمل می شود.

InterFace

ماسک بینی- دهانی Oronasal Mask

- ▶ این نوع ماسک روی دهان و بینی بیمار قرار می گیرد و به وسیله یک نوار یا باند بدور سر ثابت می شود.
- ▶ این نوع ماسک نیز در اندازه های مختلف موجود است و با توجه به اندازه صورت بیمار انتخاب می شود.



InterFace

ماسک بینی - دهانی Oronasal Mask

مزایا:

- ▶ در بیمارانی که همکاری کمتری دارند،
- ▶ در بیمارانی که شدت بیماری آنها بیشتر می باشد،
- ▶ در بیمارانی که تنفس دهانی دارند مناسبتر است.
- ▶ بیمار از طریق این ماسک بهتر ونتیله می شود و CO_2 بیمار در مقایسه با بیمارانی که از ماسک بینی استفاده می کنند بهتر کنترل می شود.
- ▶ معایب:
- ▶ کلاستروفوبیا (ترس از فضای بسته) ایجاد می کند.

InterFace

ماسک بینی- دهانی Oronasal Mask

- ▶ خطر آسپیراسیون ترشحات در بیمار وجود دارد.
- ▶ بیمار امکان صحبت کردن و خوردن غذا با ماسک بینی-دهانی را ندارد.
- ▶ در افرادی که دندان ندارند بدلیل اینکه ماسک به خوبی فیکس نمی‌شود امکان نشت هوا وجود دارد.
- ▶ نشت هوا ممکن است باعث صدمه به چشم‌ها شود.
- ▶ محکم بستن ماسک روی صورت امکان صدمه به پوست و در نهایت باعث نکروز پوستی شود.
- ▶ در بیمارانی که زبان بزرگ دارند ممکن است اورفارنکس از رسیدن هوا به ریه‌ها جلوگیری کند.



InterFace

ماسک کلاه خود (Helmatic):

- ▶ کلاه خود از یک هود پلاستیکی شفاف و نرم که بر روی یک حلقه پلاستیکی سخت سوار شده است، تشکیل می‌شود.
- ▶ هیچ نقطه اتصالی با صورت ندارد و نقاط اتصال آن به گردن از طریق کمربند سیلیکونی تعدیل می‌شود در نتیجه ایجاد نکروز پوستی، درد و التهاب پوستی نمی‌کند، ناراحتی بیمار را کم می‌کند و تحمل بیمار را بالا می‌برد.
- ▶ در بیمارانی که مشکل در سر و صورت آنها وجود دارد مثل بیمارانی که تروما به صورت آنها وارد شده یا زخم بزرگی در صورت دارند استفاده از کلاه خود بسیار مناسب می‌باشد.



InterFace

ماسک کلاه خود (Helmat):

- ▶ به بیمار اجازه می‌دهد بخواند، ببیند، صحبت کند و نسبت به سایر ماسک‌ها راحت‌تر می‌باشد.
- ▶ ارزان و کارآمد بوده و کارکردن با آنها در داخل بیمارستان و خارج بیمارستان آسان است.
- ▶ از معایب آن استنشاق دوباره دی اکسید کربن (CO_2) حاصل از بازدم بیمار است.
- ▶ سر و صدای زیاد ناشی از گردش هوا در داخل کلاه خود برای بیمار ناراحت کننده است.



InterFace

ماسک کامل صورت (Full-face mask)

- ▶ به انواعی از ماسک‌ها گفته می‌شود که کل صورت را می‌پوشانند و تهویه مناسب و خوبی را از طریق بینی و دهان برای بیمار ایجاد می‌کنند.
- ▶ راحتی بیشتری برای بیمار فراهم می‌کند.
- ▶ بیماران ماسک کامل صورتی را بهتر تحمل کردند.
- ▶ ترس از فضای بسته به دلیل بهتر شدن دید بیمار، افزایش توانایی صحبت کردن، برقراری ارتباط و احساس حرکت هوا در کل صورت کاهش یافت.



InterFace

ماسک کامل صورت (Full-face mask)

معایب

چون این ماسک نسبت به سایر ماسک‌ها حجم بالاتری دارد بنابراین فضای مرده بیشتری نیز نسبت به ماسک بینی و بینی-دهانی ایجاد می‌کند.

التهاب چشم و اتساع شکمی نیز می‌تواند از عوارض ماسک کامل صورت باشد.

InterFace

ماسک بالشتک بینی Nasal Pillows Mask

به آن Nasal Pillow یا Pillow masks نیز گفته می شود.
از چهاربخش تشکیل شده: بالشتک بینی، قاب ماسک (که بالش بینی داخل آن قرار می گیرد)، فیکساتور و لوله دمی



InterFace

ماسک بالشتک بینی (Nasal Pillows Mask):

- ▶ طراحی این نوع ماسک مانند سوند نازال معمولی است با این تفاوت که بالش بینی در سند نازال از اندازه بینی کوچکتر است ولی در این نوع ماسک بالشتک بینی کاملاً سوراخهای بینی را در بر می گیرد به نحوی که هیچ نشتی وجود نداشته باشد.
- ▶ به همین دلیل ماسک بالشتک بینی در سایزهای مختلفی وجود دارد، (کوچک، متوسط و بزرگ) که با توجه به سایز سوراخ های بینی بیمار انتخاب می شود.
- ▶ قطعات این ماسک ها کاملاً از هم جدا شده و قابلیت شستشو و تمیز شدن را دارند حتی بالشتک بینی قابل تعویض می باشد.

InterFace

ماسک بالشتک بینی (Nasal Pillows Mask):

- ▶ بسیار سبک و کم وزن است.
- ▶ قابلیت تحمل آن در بیماران بالاست.
- ▶ بیماران را دچار کلاستروفوبیا نمی کند.
- ▶ احتمال آسیب پوستی وجود ندارد.
- ▶ قابلیت انعطاف پذیری و نرم بودن آن باعث می شود که بخوبی در اطراف سوراخ های بینی فیکس شده و نشت هوا را به حداقل برساند.
- ▶ تداخلی در خوردن، خوابیدن، مطالعه کردن، تماشای تلویزیون و خروج ترشحات ندارد.

InterFace

ماسک بالشتک بینی (Nasal Pillows Mask):

- ▶ جنس فیکساتور اسفنج مانند است که باعث کمترین صدمه به پوست صورت می شود.
- ▶ معایبی درباره این نوع ماسک ذکر نشده اما گاهی با فشار بالای هوا و کمبود رطوبت می تواند باعث خشکی مجاری بینی بیمار و آزدگی مخاط شود، توجه به این امر و ارائه مراقبت های لازم میزان خشکی و آزدگی مخاط را کاهش می دهد.



InterFace

ماسک دهانی (Oral Mask):

- ▶ عملکرد آن شبیه ماسک بینی است.
- ▶ در این نوع ماسک هوا به جای ورود به بینی به دهان وارد می شود .
مطالعات نشان می دهد اثر بخشی آن همانند ماسک بینی است.
- ▶ ماسک دهانی برای بیمارانی که تنفس دهانی دارند و بیمارانی که دچار انسداد مزمن بینی هستند و با ماسک بینی احساس راحتی ندارند رابط مناسبی است.
- ▶ استفاده از آن بسیار راحت است و امکان نشت هوا در آن بسیار کم است.



InterFace

ماسک دهانی (Oral Mask):

▶ مزایا

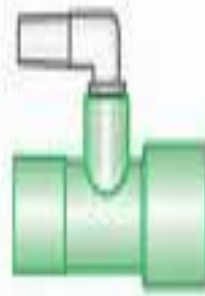
▶ راحتی بیشتر بیمار، کاهش تعداد باند های محکم کننده در اطراف سر، استفاده راحت از عینک در بیماران مبتلا به مشکلات چشمی، استفاده راحت در حین خواب و کاهش کلاستروفوبیا.

▶ معایب

▶ خشکی و احتقان مخاط دهان، التهاب لثه ها و افزایش بزاق. استفاده از ماسک دهانی در بیمارانی که به ژنرویت مبتلا هستند، فک جلو آمده دارند، زبان بزرگ دارند، دندان های غیر طبیعی دارند و بیمارانی که قبلا عمل جراحی (UPPP vulopalatopharyngoplasty) شامل برداشتن لوزه ها، به دنبال حذف سطح قدامی کام نرم و زبان کوچک) انجام داده اند مناسب نمی باشد.

OXYGEN

محل اتصال اکسیژن میتواند بر روی خود دستگاه یا بر روی مدارها (circuit) یا بر روی ماسک باشد.



Humidifier مرطوب کننده

دو نوع مرطوب کننده در ونتیلاتورهای غیر تهاجمی وجود دارد:

- نوع HH(Heated Humidifier) در این نوع با گذر هوا از سطح آب گرم داخل محفظه ، هوا گرم و مرطوب شده و به بیمار میرسد. میتواند در داخل یا خارج دستگاه تعبیه شده باشد.



Humidifier مرطوب کننده

نوع خارج دستگاه HH(Heated Humidifier)

- بیرون از بدنه دستگاه قرار دارد اغلب در نوع و نیتلاتورهای بیمارستانی مورد استفاده قرار میگیرد.

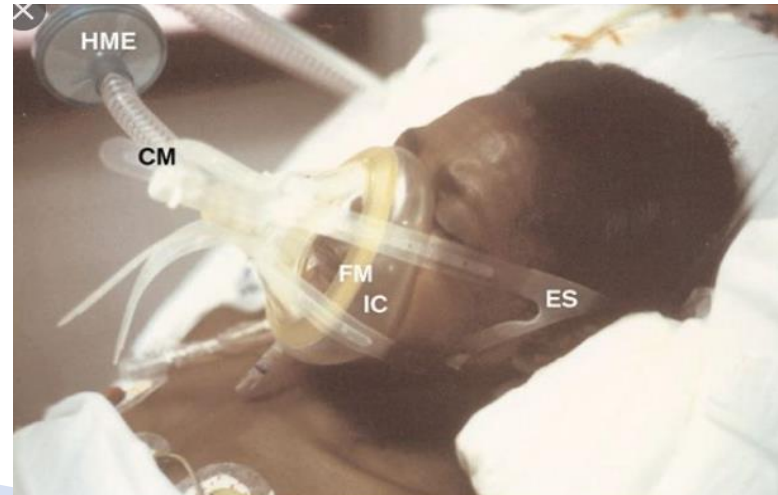
- 31 °C, 32mg/L for noninvasive therapy.



Humidifier مرطوب کننده

نوع دوم مرطوب کننده در ونتیلاتورهای غیر تهاجمی HME است:

- نوع HME (Heat and Moisture Exchanger) بین وسیله ای شبیه Y و ماسک قرار میگیرد و هوای بازدمی را اصطلاحاً recover نموده و رطوبت و گرمای هوای بازدمی را گرفته و هوای دم را مرطوب میکند. تنها زمانی میتوان از این مرطوب کننده استفاده نمود که لاین دم و بازدم از یکدیگر جدا باشد.



مقایسه عوارض حین استفاده از رطوبت ساز Heat and Moisture Exchanger و Heated Humidifier

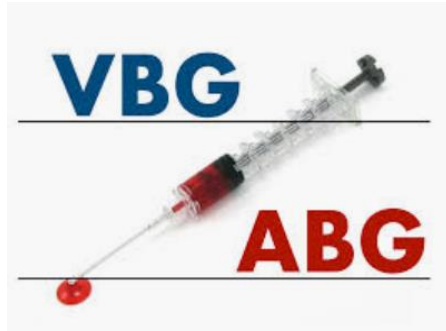
Table 1. Adverse Effects With Heated Humidifier and Heat-and-Moisture Exchanger*

Symptoms	Baseline (%)	Heated Humidifier (%)	HME (%)
Dry nose	21	28	42
Runny nose	7	14	14
Postural drip	0	0	7
Nasal congestion	21	21	28
Epistaxis	0	0	0
Reduced sense of smell	7	28	28
Sinus infection	14	36	50
Dry throat	7	7	14
Sore throat	7	7	7
Cough	43	36	43

* Percent of patients who reported these adverse effects before (baseline) and during 6 months of using heated humidifier and 6 months of using heat-and-moisture exchanger (HME).
(Data from Reference 31.)

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی

پایش در ۱۵ دقیقه اول اتصال بیمار به دستگاه



PCO₂---(VBG or ABG) ABG ▶

تعداد تنفس ▶

SpO₂ ▶

میزان تنگی نفس ▶

تعداد ضربان قلب ▶

فشار خون ▶

سطح هوشیاری ▶

میزان درد ▶

راحتی بیمار ▶

حرکات قفسه سینه ▶

هماهنگی با ونتیلاتور ▶

استفاده از عضلات تنفسی فرعی ▶



مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی

پایش در ۱۵ دقیقه اول اتصال بیمار به دستگاه



▶ ABG یک ساعت اول پس از شروع درمان و یک ساعت پس از هر بار تغییر Set up دستگاه باید از بیمار گرفته شود.

▶ در بیماری که بعد از ۴ ساعت از شروع تهویه بهبودی در وی دیده نمیشود

▶ مانیتورینگ کلیه علائم در ساعت اول هر ۱۵ دقیقه و در ۴ ساعت اول هر ۳۰ دقیقه و پس از آن هر یک ساعت باید انجام گیرد



مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی

مراقبت از چشم بیمار



Non-invasive Ventilation Guidelines for Adult Patients with Acute Respiratory Failure



▶ هر دو ساعت باید چشم‌ها بیمار

بررسی شده و علائم خشکی و

قرمزی و التهاب پلک پایین

بررسی شود. از دلایل خشکی

چشم‌ها گاز اکسیژن و لیک هوا

از کناره ماسک است.

▶ طبق روتین بیمارستان مراقبت

از چشم‌ها به عمل آورید.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تهاجمی نیاز به آرام بخش



► در بیماری که درمان با تهویه مکانیکی غیر
تهاجمی را نمی پذیرد
(poor NIV acceptance) به سداپو نیاز
داریم.

این در حالی است که باید توجه نمود که
مهم ترین عامل عدم پذیرش تهویه مکانیکی
غیر تهاجمی عدم انتخاب صحیح ماسک
است. انتخاب صحیح ماسک بر نیاز یا عدم
نیاز به استفاده از سداپو ماثر است.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تهاجمی نیاز به آرام بخش

- ▶ در صورتی که بیمار قبل از ساعت اول تجویز تهویه مکانیکی غیر تهاجمی آن را نپذیرد به آن عدم پذیرش (immediate) فوری میگویند، در صورتی که پس از یک ساعت تا ۴۸ ساعت تهویه مکانیکی غیر تهاجمی را نپذیرد به آن زود هنگام (early) و در صورتی که پس از ۴۸ ساعت تهویه مکانیکی غیر تهاجمی را نپذیرد به آن عدم پذیرش تاخیری (late) گویند.
- ▶ عوامل مثر در عدم پذیرش فوری شامل: عدم تحمل، آژیته بودن، عدم هماهنگی بیمار با ونتیلاتور که برای تمام این موارد تجویز سدا تئو پیشنهاد میشود (judicious sedation)

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تهاجمی خوردن و آشامیدن



▶ کتاب و مقالات توانایی غذا
خوردن و آشامیدن و
برقراری رابطه کلامی در
حین تهویه مکانیکی غیر
تهاجمی را یک نقطه قوت
در تهویه مکانیکی تهاجمی
میداند.

▶ ؟

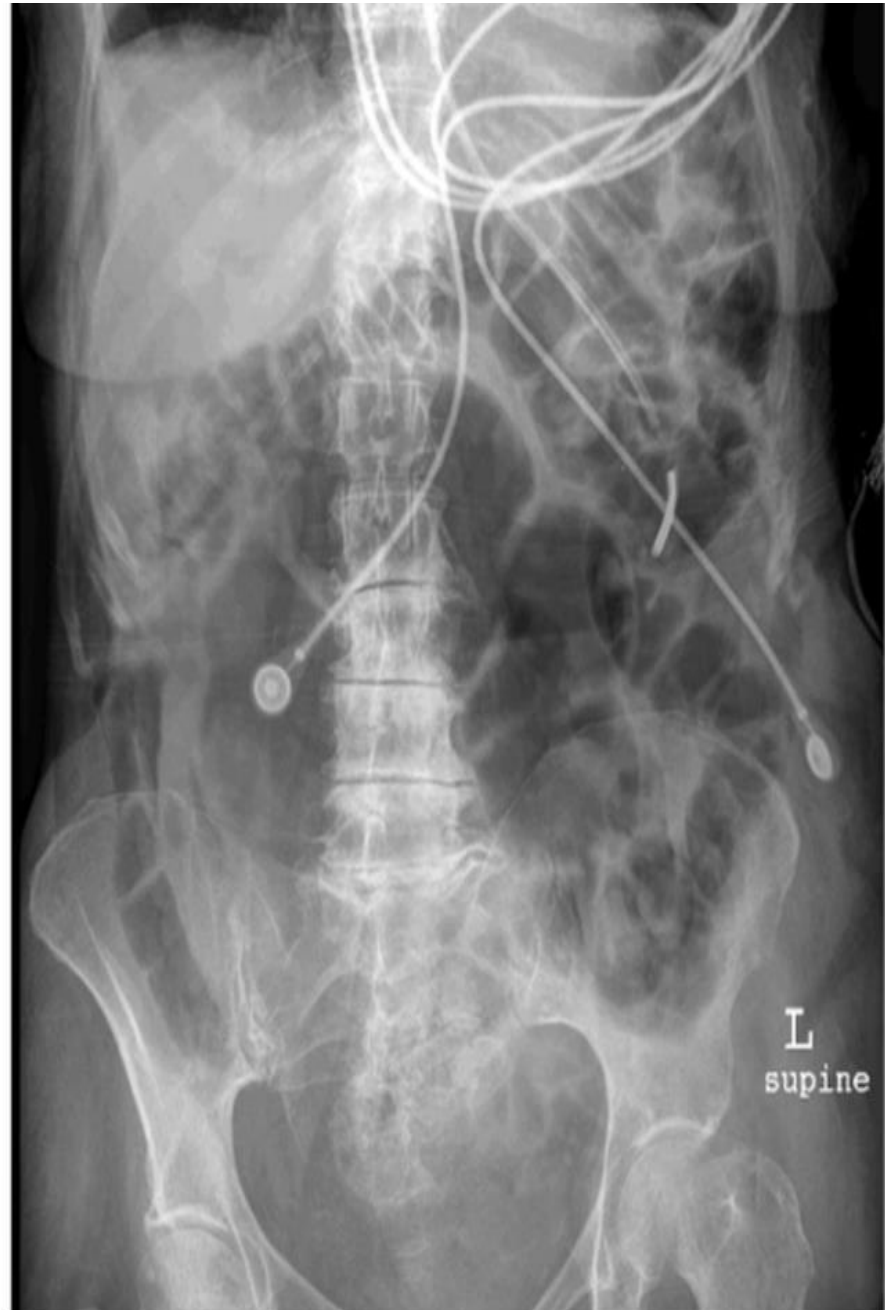
مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تهاجمی

مراقبت از سیستم گوارش

- ▶ تقریباً نیمی از بیماران زیر تهویه مکانیکی غیر تهاجمی از هواخواری (Aerophagia) شکایت دارند. در اکثر موارد این مساله قابل تحمل است اما در برخی موارد اتساع سیستم گوارش بسیار زیاد است و حتی بیمار ممکن است به دلیل شدت زیاد اتساع سیستم گوارش و درد ناشی از آن به بخش اورژانس مراجعه نموده یا تهویه را قطع نماید.
- ▶ جهت درمان میتوان از داروهای تسریع کننده حرکت سیستم گوارش استفاده نمود (domperidone)
- ▶ جلوگیری از ابتلا به یبوست

**Aerophagia due to noninvasive mechanical ventilation:
a first manifestation of silent gastric carcinoma**

S. Mayoralas Alises, M.A. Gómez Mendieta and S. Dfáz Lobato
Servicio de Neumología. Hospital La Paz. Madrid. Spain.



Chest and abdomen radiographs of a patient who developed severe gastric insufflation while receiving noninvasive ventilation.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تهاجمی

مراقبت از سیستم گوارش

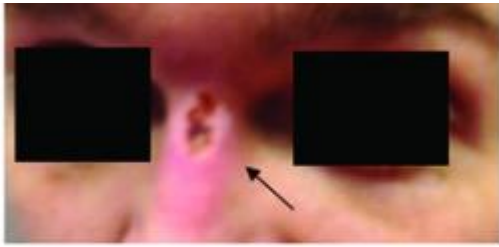
- ▶ برنامه تهویه مکانیکی غیر تهاجمی (respirator settings) را تنظیم نماییم (حجم تنظیمی روی ونتیلاتور را کاهش میدهم حتی به قیمت کاهش تاثیر تهویه غیر تهاجمی).
- ▶ مد تهویه را تغییر داد (حجمی یا فشاری).
- ▶ و ونتیلاتور را عوض کنیم (ونتیلاتورهای مختلف با جریان ثابت peak pressures ها متفاوت هستند).
- ▶ در اکثر موارد پس از مدت کوتاهی چند هفته به صورت خودبخودی مشکل بیمار حل میشود یا بیمار یاد میگیرد چگونه با دستگاه هماهنگ شود و حجم هوای کمتری را بلع نماید یا چگونه حجم هوا را تخلیه نماید.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی مراقبت از پوست



- ▶ قبل از گذاشتن ماسک پوست بیمار باید شسته شود.
- ▶ هیچ گونه کرم یا لوسیونی روی پوست بیمار استفاده نشود.
- ▶ بعد از برداشتن ماسک روی صورت بیمار محل جاگذاری ماسک باقی است به بیمار اطمینان می‌دهیم نیم تا یک ساعت بعد جای ماسک بهبود می‌یابد.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی مراقبت از پوست



▶ بعد از برداشتن ماسک مجدداً صورت بیمار را با آب بشوید و پوست را ماساژ داده و از کرم با پایه آب و یا مرطوب کننده ساده استفاده نمایید.

▶ اگر نشانه‌های قرمزی و کشیدگی و از هم گسیختگی بر پوست بیمار مشاهده شد باید نوع ماسک را برای مدتی تعویض نمایید.

▶ هر ۴ ساعت باید پوست زیر ماسک بررسی و گزارش شود.



مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی مراقبت از پوست

▶ در صورت بروز زخم بهترین پانسمان از نوع هیدروکلوئید است.

▶ مطالعات پیشنهاد میکنند جهت جلوگیری از زخم در بیماران که پل بینی آنها مستعد است میتوان از پانسمان هیدروکلوئید استفاده نمود.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تهاجمی مراقبت از پوست



▶ ماسک پیشنهادی جهت جلوگیری از زخم ماسک کامل صورت است.

▶ در صورت بروز زخم میتوان تا بهبود آن از ماسک نوع کلاه خود استفاده نمود.

▶ مهم ترین عامل جلوگیری از زخم

انتخاب سایز مناسب ماسک است.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی مراقبت از بینی و دهان

- ▶ خشکی بینی و حلق، ترشحات پشت حلقی، آبریزش بینی، احتقان بینی، خونریزی از بینی، کاهش حس بویایی، عفونت سینوس ها، زخم در ناحیه حلق و گلو و سرفه از رایج ترین مشکلات این بیماران است.
- ▶ جهت درمان باید رطوبت ساز دستگاه را روشن نمایید.
رطوبت ساز باید با آب مقطر یا آب جوشیده سرد طبق نظر شرکت سازنده پر شود.

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی

مراقبت از بینی و دهان



▶ در صورتی که دستگاه رطوبت ساز ندارد هر نیم تا یک ساعت ماسک را از روی صورت بیمار بردارید تا بیمار آب بنوشد.



▶ به بیمار آموزش دهید به فواصل سه تا شش ساعت بینی خود را با سرم نرمال سالین ولرم شستشو دهد تا احتقان بینی و خشکی آن برطرف گردد.

▶ دوره های استراحت برای بیمار در نظر بگیرید.

Is Humidification Always Necessary
During Noninvasive Ventilation in the Hospital?

Richard D Branson MSc RRT FAARC and Michael A Gentile RRT FAARC

مراقبت از بیمار تحت تهویه غیر تنه‌اجمی

مراقبت از بینی و دهان

► به دلیل بسته بودن محفظه ماسک و دهان در مدت استفاده محیط خوبی برای رشد میکروارگانیسم‌ها فراهم می‌شود به بیمار آموزش دهید قبل و بعد از استفاده از تهویه دهان خود را با دهانشویه بشوید و مسواک بزنند.



بهترین محل برای انجام تهویه مکانیکی غیر تهاجمی؟

- ▶ انتخاب محل مناسب برای انجام تهویه غیرتهاجمی NIV نیازمند در نظر گرفتن نیاز بیمار به مانیتورینگ، ظرفیت مانیتورینگ بخش های بیمارستان (شامل وسایل و تجهیزات و پرسنل مجرب مثل پرستار و رسپیراتورست) است.
- ▶ در بسیاری از بیمارستان ها NIV از در بخش اورژانس شروع می شود و در بخش ICU ادامه پیدا می کند. در حقیقت مسئولیت اصلی مدیریت و اداره بیمار به عهده پرسنل بخش ICU است.
- ▶ بخش های Post ICU نیز معمولاً بخش های مناسبی برای اداره این بیماران هستند

بهترین محل برای انجام تهویه مکانیکی غیر تهاجمی؟

- ▶ بسیاری از بیمارستان ها بخش Post ICU ندارند و با توجه به اینکه تخت های بخش ICU اغلب اشغال هستند، در بسیاری از بیمارستان ها این بیماران در بخش های عمومی بستری و مراقبت می شوند.
- ▶ در بخش های عمومی چنانچه بیمار تحت مراقبت پرسنل مجرب و مانیتورینگ دائم باشد مسئله ای پیش نخواهد آمد.
- ▶ پزشک باید برای انتخاب بخش مناسب برای انجام تهویه غیرتهاجمی، ظرفیت بخش از نظر پرسنل مجرب و وسائل مانیتورینگ را با نیاز بیمار مقایسه نموده و تصمیم درستی اتخاذ نماید.

- Physician
- Respiratory
- Nurse
- Others

Skills

- Patient
- Disease
- Goals

Selection

Teamwork

- Interprofessional Rounding
- Monitoring
- Protocols/Processes

Equipment

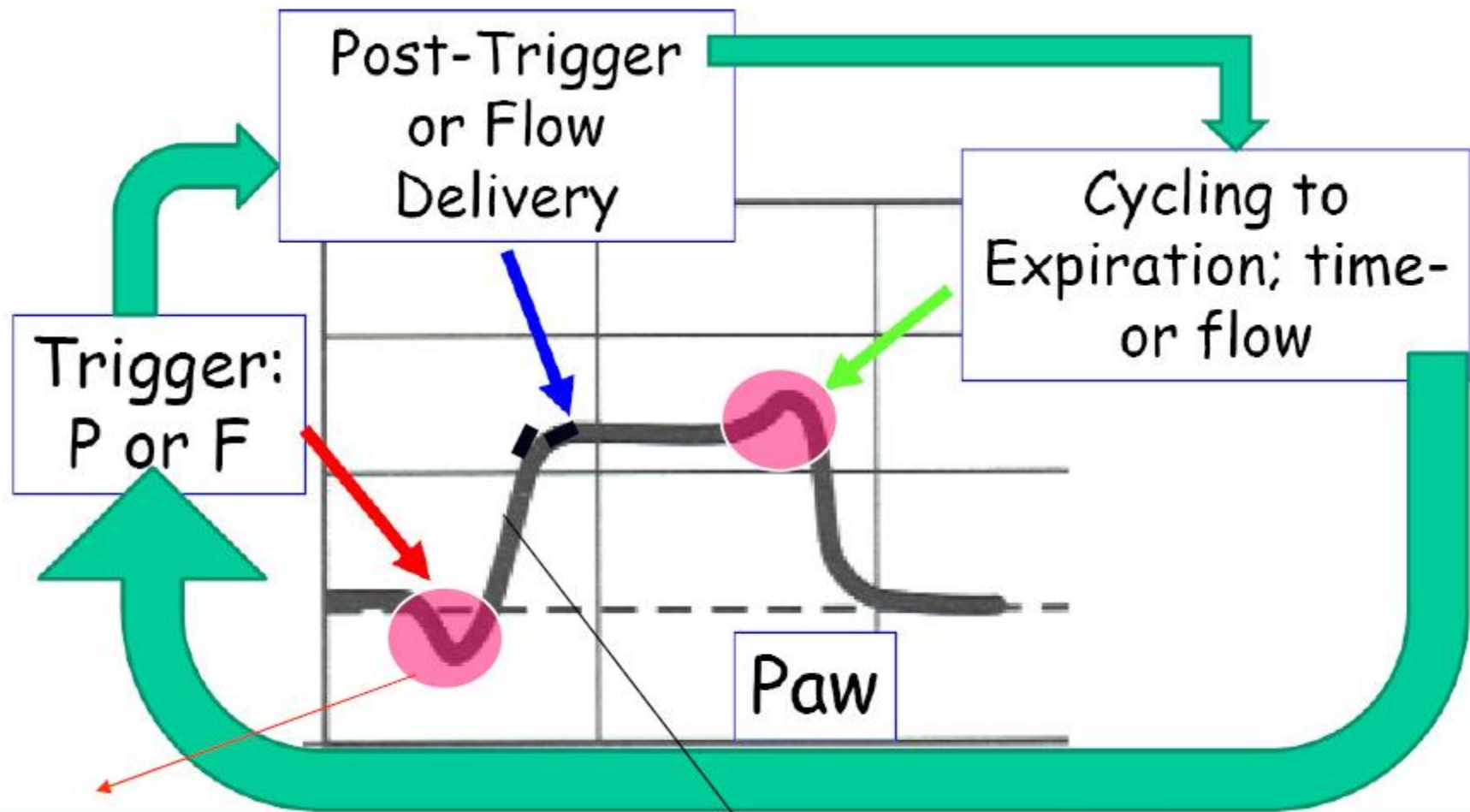
- Ventilator
- Masks
- Adjuncts



مدهای متداول

Noninvasive ventilation

Phases of ventilatory cycle



فشار مثبت مداوم راه‌های هوایی

(Continuous Positive Airway Pressure) CPAP

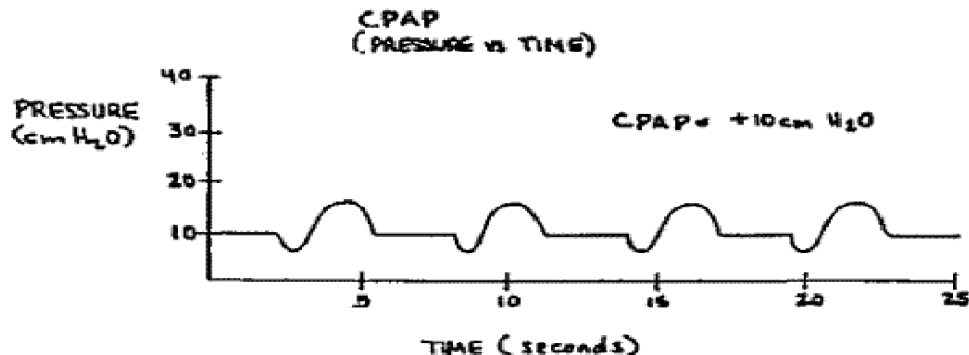
فشار مثبت مداوم راه‌های هوایی در کل سیکل تنفسی (دم و بازدم).

CPAP بعنوان یک مد در نظر گرفته می‌شود

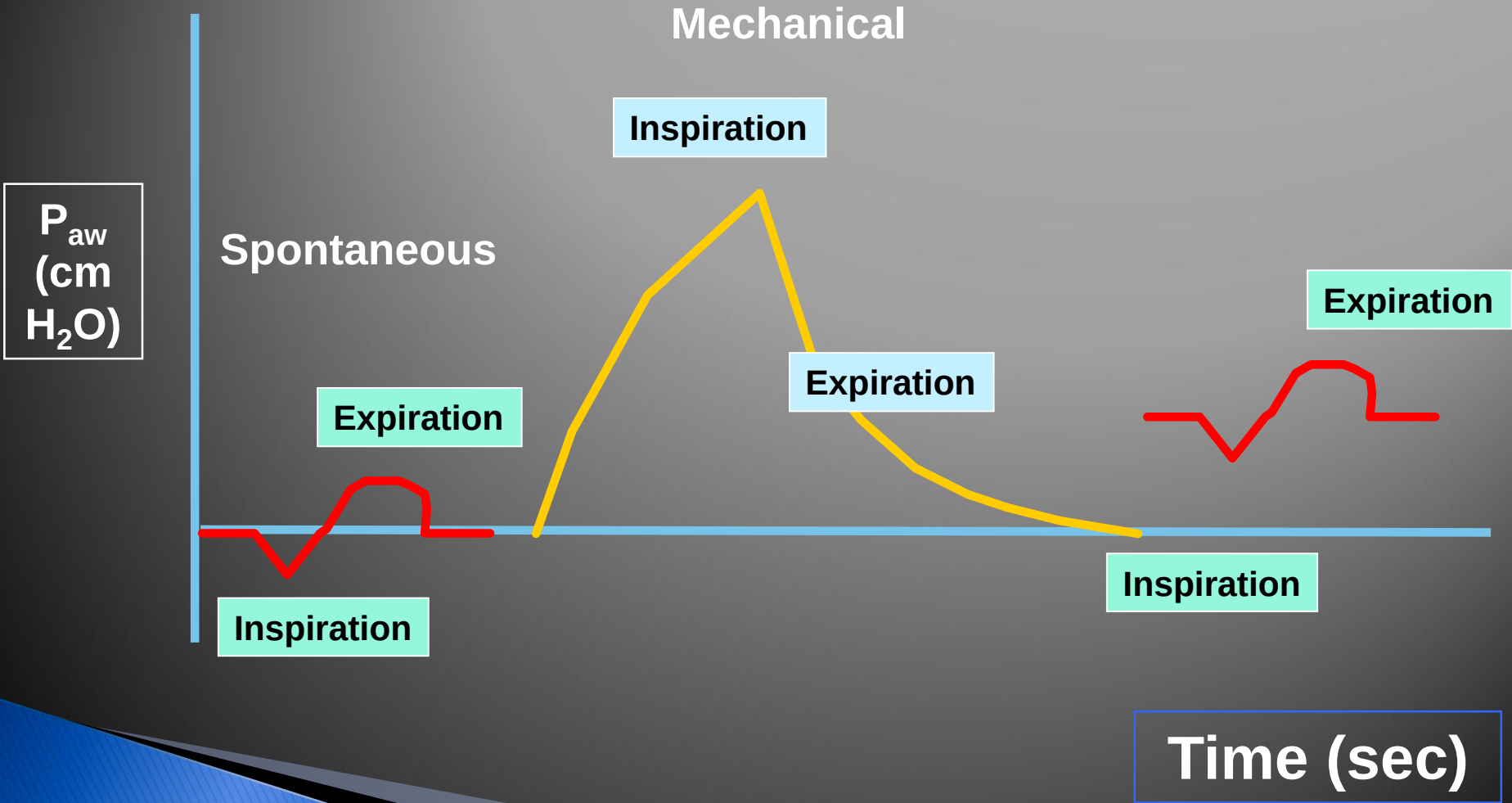
CPAP در تنفس‌های ارادی فشار ثابتی را در طول سیکل تنفسی (دم و بازدم) به بیمار تحویل می‌دهد

CPAP راه‌های هوایی و آلئول‌ها را در طی دم بازنگه داشته و از کلاپس آلئول‌ها آنها در طی بازدم جلوگیری می‌کند

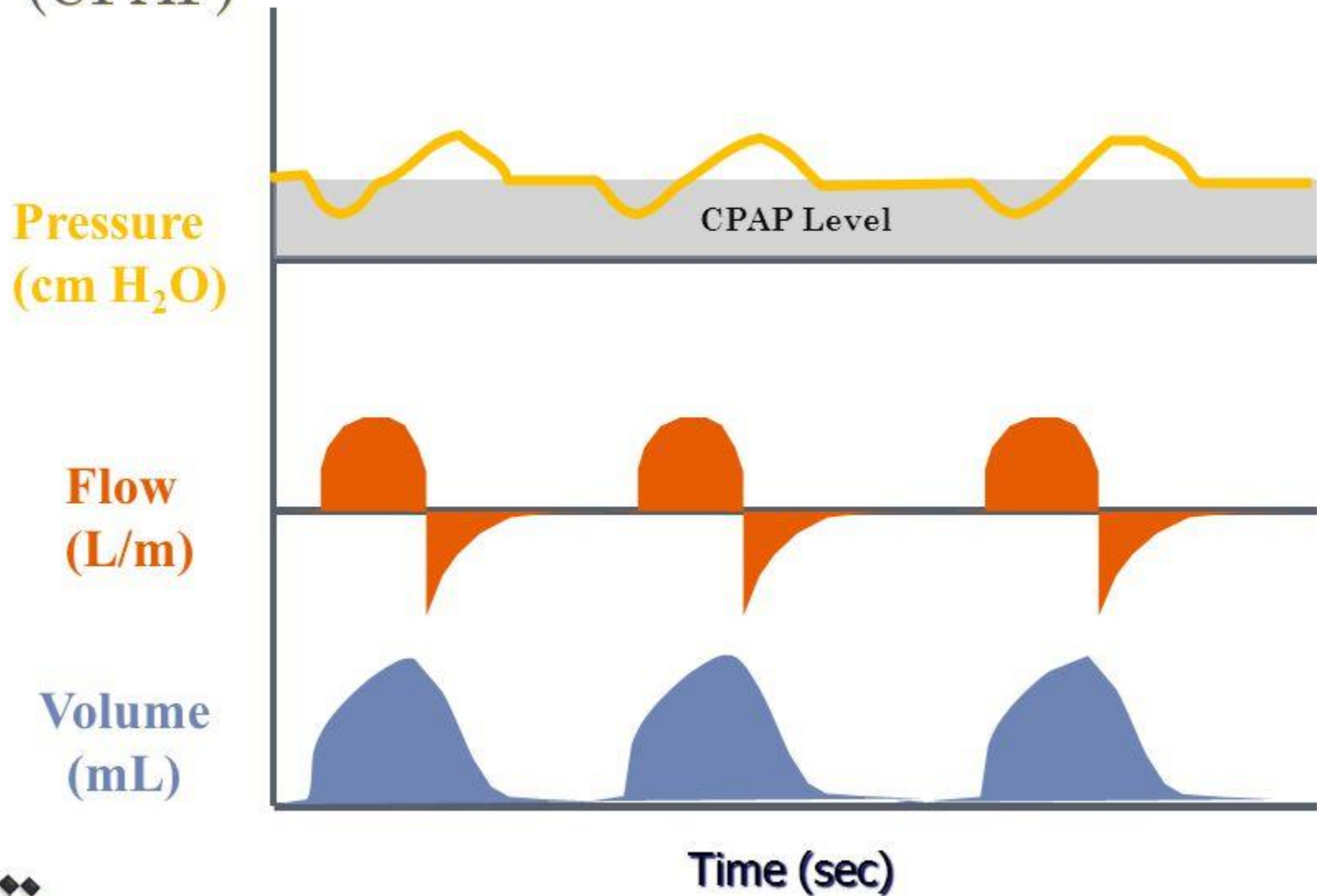
CPAP



Spontaneous vs. Mechanical (Pressure)



CONTINUOUS POSITIVE AIRWAY PRESSURE (CPAP)



CPAP

بطور کلی عملکرد CPAP را می‌توان این چنین برشمرد:

▶ افزایش ظرفیت باقیمانده عملی (FRC) در نتیجه اصلاح تبادلات گازی و بهبود اکسیژناسیون

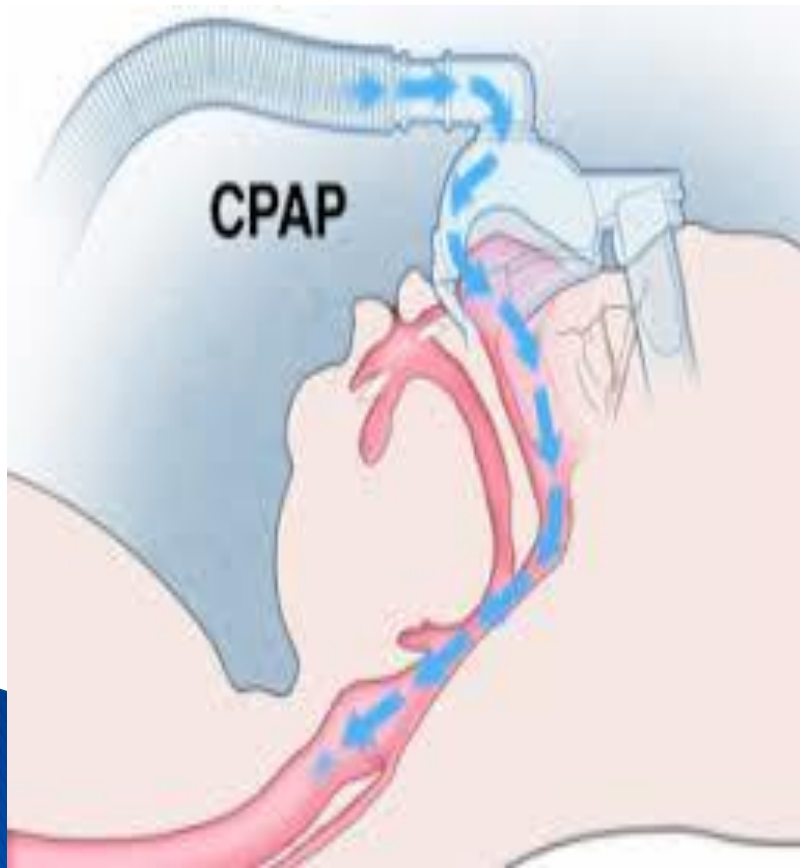
▶ کاهش شانت راست به چپ

▶ کاهش مقاومت راه هوایی

▶ کاهش ادم آلوئول

▶ کاهش آپنه انسدادی حین خواب

▶ جلوگیری از آتلکتازی و کلاپس ریه



CPAP

- ▶ افزایش کمپلیانس ریه (به دنبال آن کاهش کار تنفس، افزایش راحتی بیمار و بهبود اکسیژناسیون)
- ▶ مؤثر در نارسایی بطن چپ (بعلت کاهش بازگشت وریدی ناشی از فشار اعمال شده باعث بهتر کردن وضعیت همودینامیک و مکانیک تنفس می شود)
- ▶ استفاده از CPAP در حدود 5CmH₂O در جلوگیری از انسداد راه هوایی فوقانی ماثربخش است

CPAP

توجه

- ▶ تنظیم میزان اکسیژن دریافتی ($Fi O_2$) بیمار
- ▶ فشار از پیش تنظیم شده که همان CPAP است
- ▶ تنظیم CPAP در بیماران تحت تهویه غیرتهاجمی در شروع با میزان فشار پایین تنظیم شده و سپس به تدریج افزایش می یابد.
- ▶ فشار تنظیمی در این بیماران بین 5-15CmH₂O می باشد.

CPAP

- ▶ تنظیم فشار باید به دقت صورت گیرد زیرا در فشارهای بالای CPAP در صورتیکه هوایی که با فشار به بیمار داده می شود بلع شود، باعث دیستانسیون شکم بیمار شده و خطر آسپیراسیون را افزایش می دهد.
- ▶ در صورتیکه فشار بالا باشد باعث اتساع بیش از حد ریه شده و عملکرد CPAP برعکس شود. به این ترتیب که باعث اختلال در اکسیژناسیون و افزایش دی اکسید کربن می شود.

CPAP

- ▶ عوارض ناشی از افزایش دی اکسید کربن شامل افزایش کار تنفسی، اختلال در بازگشت وریدی، کاهش بازده قلبی، افزایش مقاومت عروق ریه و ... می باشد.
- ▶ شرایط بیمار برای انتخاب این مد بسیار حائز اهمیت است بطور مثال در بیماران آژیته و مضطرب استفاده از CPAP با مشکل روبرو است.

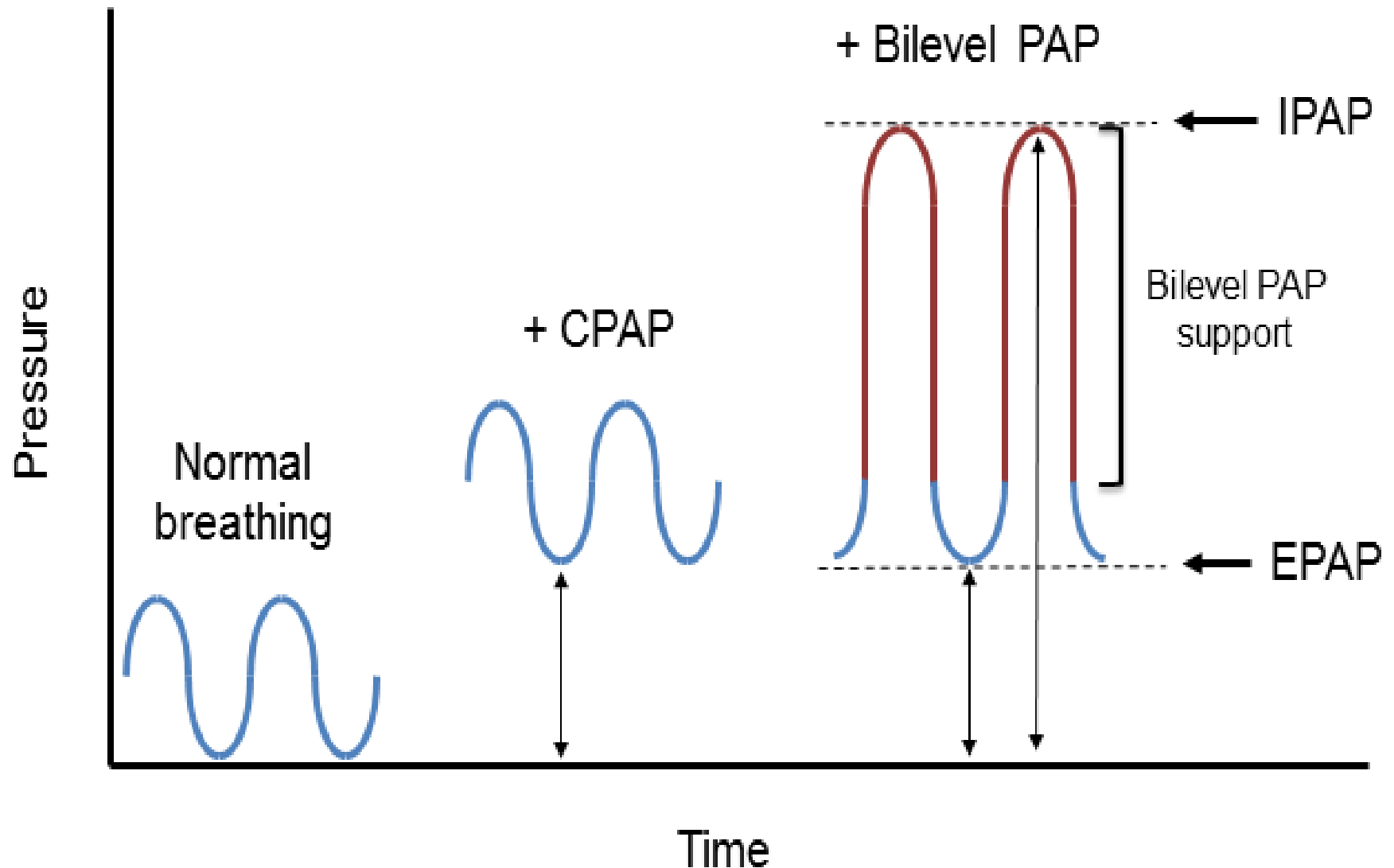
مد BI PAP یا Bilevel PAP

اعمال فشار مثبت مداوم در راه های هوایی در دو سطح (Bilevel) است.

این مد رایج ترین مد در تهویه غیرتهاجمی است

فشار مثبت راه هوایی در دم (IPAP یا همان Inspiratory positive airway pressure) و فشار مثبت راه هوایی در بازدم یا همان (EPAP (Expiratory positive airway pressure است.

CPAP vs Normal breathing



مد BI PAP یا Bilevel PAP

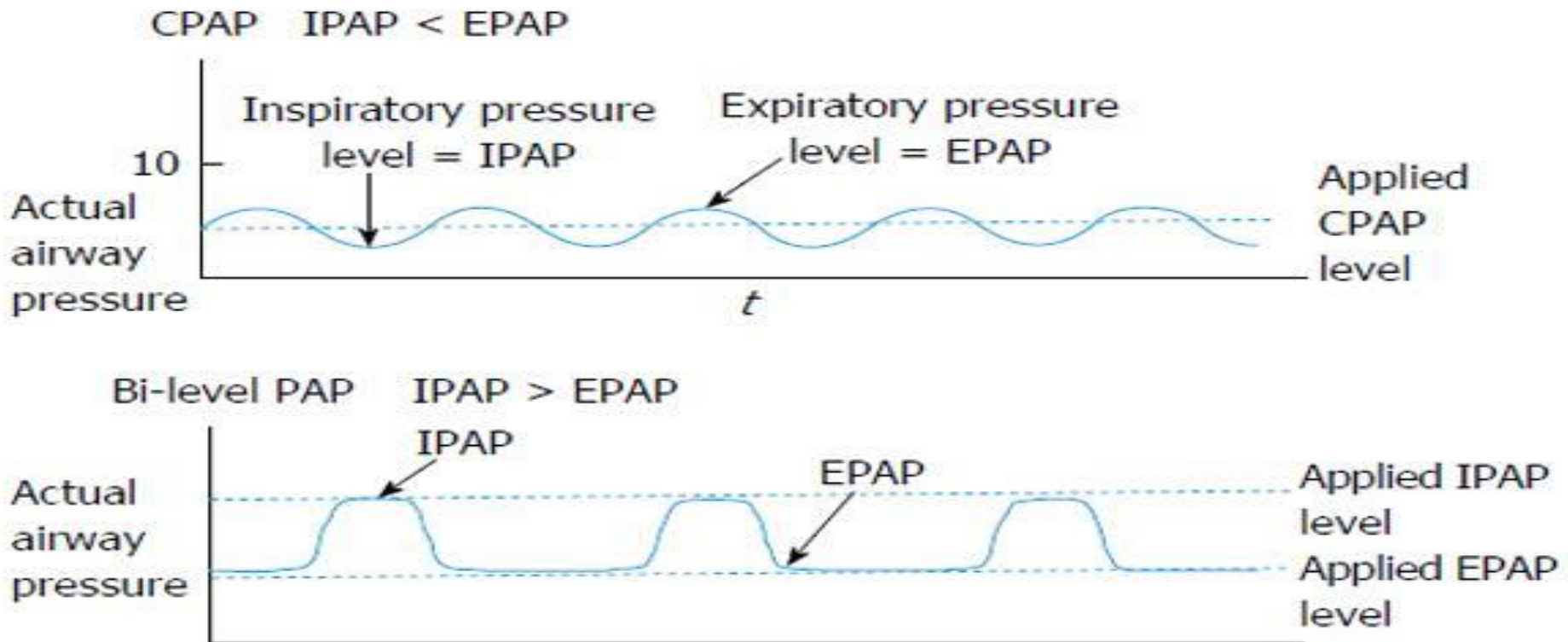
BiPAP تلاش تنفسی بیمار را Tigger می کند
با شروع دم فشار دمی که به عنوان IPAP است وارد سیستم تنفسی
می کند.

سپس سیکل EPAP یا همان فشار مثبت بازدمی شروع به تحویل فشار
مثبت کمتری به سیستم تنفسی بیمار می کند که موجب حفظ یک فشار
مثبت ثابت در آلئول ها می شود.

مد BI PAP یا Bilevel PAP

EPAP از کلاپس آلوئولی و راه های هوایی و بروز آتلکتازی جلوگیری می کند.

منجر به حفظ FRC یا همان ظرفیت باقیمانده عملی در سطح بالا شده و به این ترتیب اکسیژناسیون بهبود یابد.



مد BI PAP یا Bilevel PAP

بنابراین میزان اشباع اکسیژن و PaO_2 پایین با تغییر در EPAP قابل کنترل است.

Rate تنفسی به وسیله IPAP کنترل می شود.

همچنین در زمان افزایش PaCO_2 بیمار با ایجاد تغییر در IPAP میتواند این مشکلات را برطرف نمود.

IPAP باعث کاهش خستگی عضلات تنفسی بیمار به علت کوشش های تنفسی و جبران کمبود اکسیژن و حفظ ونتیلاسیون مؤثر می شود.

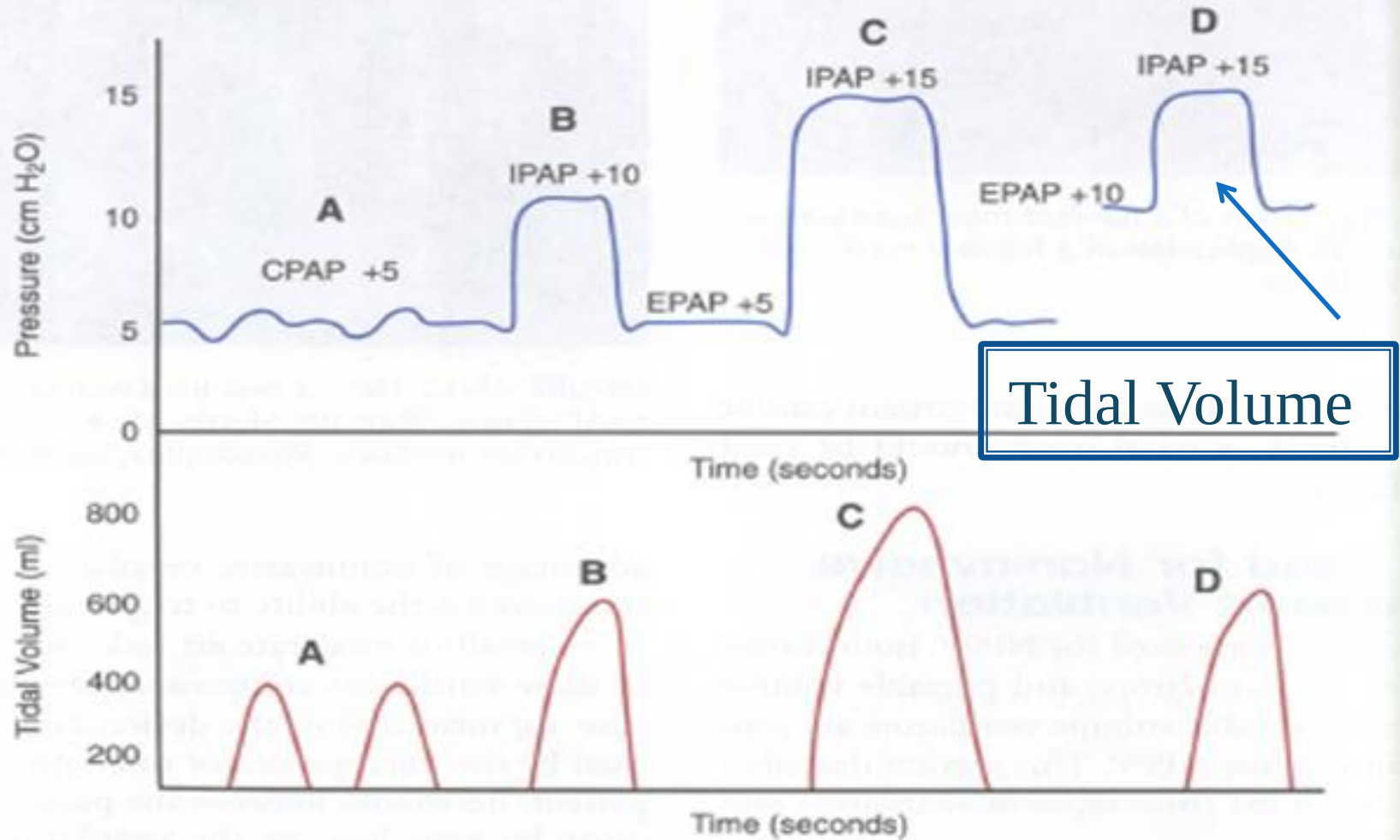
مد BI PAP یا Bilevel PAP

در مد BiPAP آنچه باعث افزایش Tidal Volume می شود
اختلاف بین EPAP و IPAP است.

برای ایجاد تغییر در حجم جاری Tidal Volume و فشار راه هوایی،
باید IPAP را بالا برد.

شکل زیر تاثیر اختلاف فشارهای مختلف را بر میزان Tidal Volume
نشان میدهد.

مد PAP BI یا PAP Bilevel



مد BI PAP یا Bilevel PAP

- ▶ BiPAP شبیه مد PSV به همراه PEEP می باشد.
- ▶ که در آن EPAP معادل PEEP است.
- ▶ حاصل تفریق IPAP و EPAP معادل PS می باشد.

▶ در یک BiPAP set :

- ▶ IPAP=12cmH₂O و EPAP= 5cmH₂O معادل PS=7cmH₂O و PEEP=5 می باشد.

در Setting اولیه معمولاً IPAP=۶-۸ cmH₂O

EPAP= ۳-۴ cmH₂O جهت بیمار در نظر گرفته می شود. که بعداً با توجه به شرایط بیمار این رقم ها تغییر می کند.

مد BI PAP یا Bilevel PAP

▶ در ابتدا جهت شروع مد BI PAP باید IPAP حدود $8\text{ cmH}_2\text{O}$ و EPAP حدود $4\text{ cmH}_2\text{O}$ بهتر است جهت بیمار منظور شود.

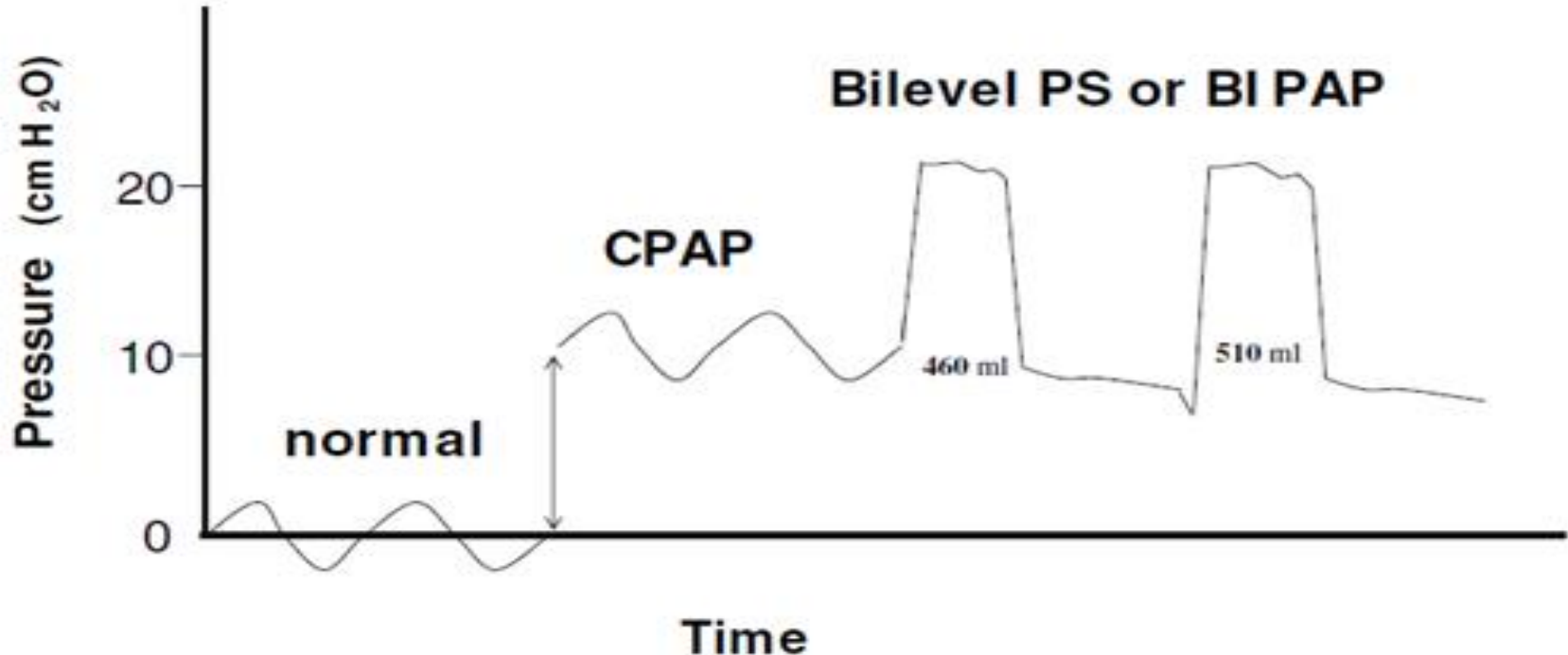
▶ در مجموع IPAP بیشتر از $20\text{--}25\text{ cmH}_2\text{O}$ و EPAP بیشتر از $10\text{--}15\text{ cmH}_2\text{O}$ بهتر است جهت بیمار منظور نشود.

▶ اختلاف بین IPAP و EPAP بیشتر از $20\text{ cmH}_2\text{O}$ نیز توصیه نمیشود.

▶ وجود یک Backup جهت تضمین ریت تنفس و حمایت از هر تلاش تنفسی بیمار لازم است تا Rate تنفسی بیمار افت نکند.

مد BI PAP یا Bilevel PAP

▶ شکل زیر منحنی تنفس در هنگام تنفس خود به خودی، CPAP و BI PAP را نشان می دهد در این شکل میزان IPAP ۲۲ سانتی متر آب (22 cmH₂O)، میزان EPAP ۱۰ سانتی متر آب (10 cmH₂O) و میزان PSV ۱۲ (12 cmH₂O) سانتی متر آب را نشان می دهد. حجم جاری بر اساس میزان PSV متفاوت خواهد بود.



AVAPSV (Average volume assured pressure support ventilation)

▶ امروزه تمایل زیادی به ترکیب مدهای اولیه مخصوصاً مدهایی که دارای محدوده فشار هستند (Pressure- limited) با مدهایی که دارای محدوده حجم هستند (Volume- limited) به وجود آمده است. ترکیب این مدها باعث می شود معایب آنها کم شده و مزایای آنها افزایش یابد همچنین به راحتی بیشتر بیمار نیز کمک نماید.

▶ مد AVAP ترکیب مد (PSV) یا همان Pressure Support Ventilation با مد حجمی کمکی (VAV) یا همان Volume assisted ventilation می باشد. این ترکیب باعث می شود تا حجم جاری ثابتی به بیمار ارائه شود در حقیقت پزشک مطمئن است که دستگاه حجم مشخصی را وارد راه هوایی بیمار می نماید.

AVAPSV

▶ در مد PSV به مجرد تلاش تنفسی بیمار دستگاه فشار مثبت مشخصی را به بیمار ارائه می‌دهد، اما حجم هوایی که وارد ریه‌های بیمار می‌شود از یک دم به دم دیگر متفاوت بوده و به تلاش تنفسی بیمار و Compliance ریه و فشار راه هوایی بستگی دارد.

▶ ترکیب مد PSV و مد VAV باعث می‌شود می‌شود تا علاوه بر اینکه فشار مثبت مشخص است ورود حجم مشخصی از هوا به ریه بیمار با همان فشار نیز مطمئن است.

▶ ترکیب این دو مد باعث افزایش جریان (Flow) در طول سیکل تنفس شده و باعث کاهش بار تنفسی بیمار و راحتی بیمار می‌شود.

AVAPSV

ترکیب مد VAV و PSV از معایب هر کدام از مدها به تنهایی می‌کاهد. زیرا در مدهای حجمی اگرچه حجم ثابتی وارد ریه‌ها می‌شود ولی احتمال Barutruma وجود دارد و در مدهای فشاری اگرچه مطمئن هستیم بیمار دچار Barutruma نمی‌شود ولی احتمال کاهش Minute ventilation و افت O_2Sat وجود دارد.

استفاده از مد AVAP باعث می‌شود تا بار کاری عضلات تنفسی بیمار کم شود و هماهنگی خوبی بین بیمار و ونتیلاتور فراهم آورد.

IPAP Max

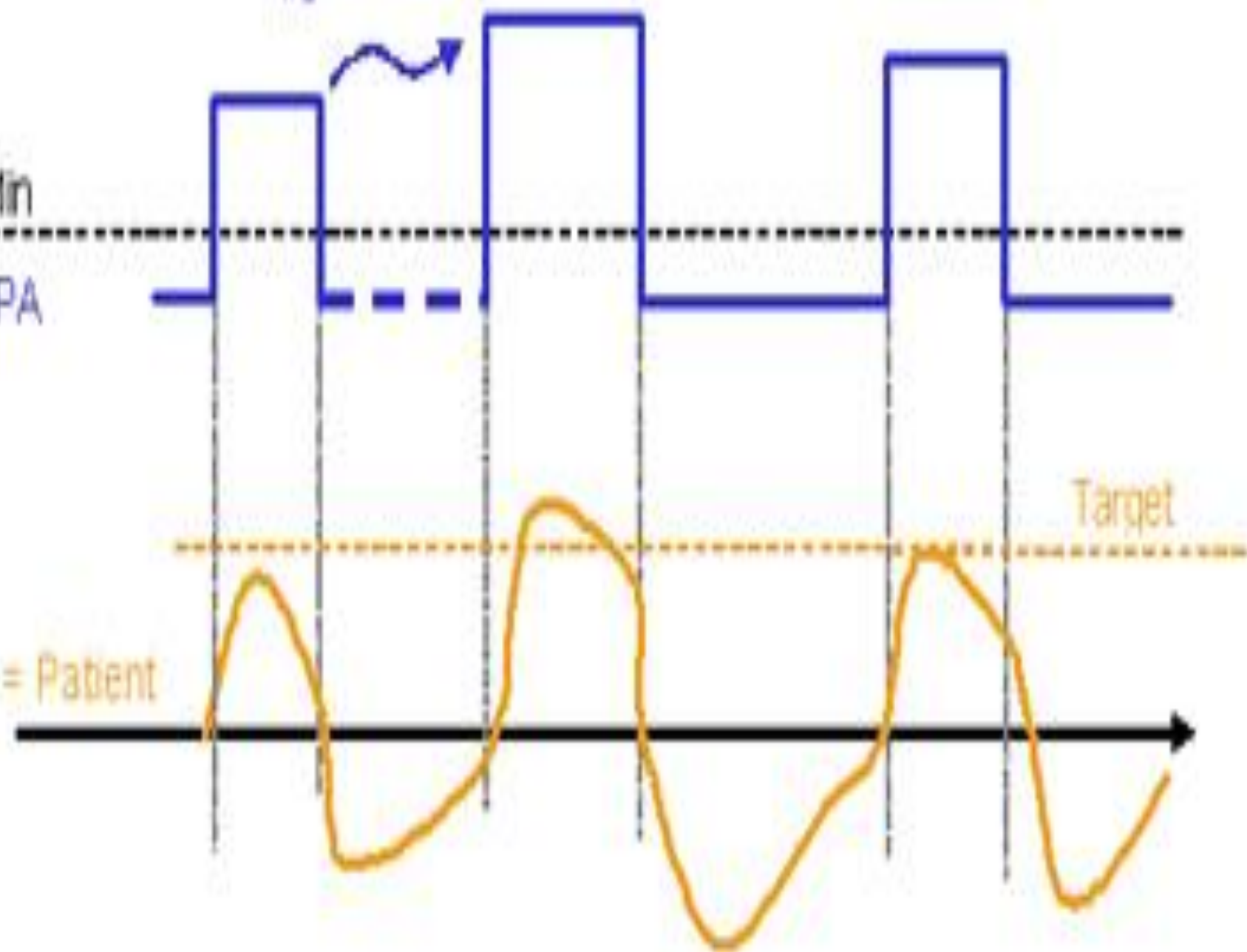
< 3

IPAP Min

EPA

Vte = Patient

Target



AVAPSV

- ▶ این مد به صورت اتوماتیک با پیشرفت بیماری و تغییر نیاز بیمار تغییر می‌کند.
- ▶ بیمار با این مد راحت است در حالی که در امر مراقبت و کارائی تهویه تغییری ایجاد نمی‌شود.
- ▶ تبادل گازها (ونتیلاسیون) را بالا می‌برد.
- ▶ فرآیند جدا شدن از دستگاه را ساده‌تر می‌نماید.
- ▶ مراقبت و مدیریت بیمار با این مد راحت‌تر می‌باشد.
- ▶ از این مد برای کودکان کمتر از ۷ سال و بیمارانی که وزن بالاتر از ۴۰ پوند دارند می‌توان استفاده کرد.

AVAPSV

- ▶ با کنترل دقیق فشار، حجم جاری مشخصی حتی به بیمارانی که شرایط unstable دارند ارائه می شود.
- ▶ در بیمارانی که مبتلا به هیپوونتیلیاسیون مزمن و یا هیپوونتیلیاسیون پیشرونده هستند استفاده از این مد بسیار مؤثر خواهد بود.
- ▶ مخصوصاً بیماران مبتلا به هیپوونتیلیاسیون مزمن ناشی از بیماریهای عصبی-عضلانی، COPD و چاقی به بهترین نحو به این مد درمانی پاسخ می دهند.

(Proportional Assist Ventilation) PAV

▶ امروزه مدهای جدید NIV به سمت هماهنگی هر چه بین بیمار و دستگاه پیش می‌روند. ابداع کنندگان مدهای جدید برای هماهنگ شدن با بیمار نه تنها زمان را دست کاری می‌کنند بلکه میزان همکاری با تلاش‌های تنفسی بیمار را نیز تنظیم می‌کنند، تا بدین ترتیب بهترین و بالاترین هماهنگی بین بیمار و دستگاه ایجاد شود.

▶ PAV یک مد تنفس خودبخودی است که بسیار شبیه PSV است و تفاوت آن در این است که کمک ارائه شده به بیمار کاملاً متناسب با تلاش تنفسی بیمار است. شکل مد PAV یک لوپ بسته است.

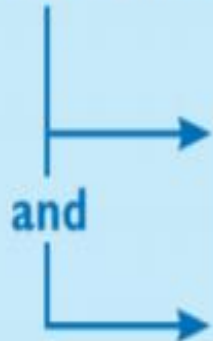
AVAPS Settings

1. Set the Target Tidal Volume



To 8ml/kg of the ideal weight and adjust depending on patient pathology

2. Set IPAP Limits



IPAP max = 25 to 50 cmH₂O depending on patient condition and maximum pressure available on the machine

IPAP min = EPAP + 4 cmH₂O depending on patient condition

S/T breaths

AVAPS





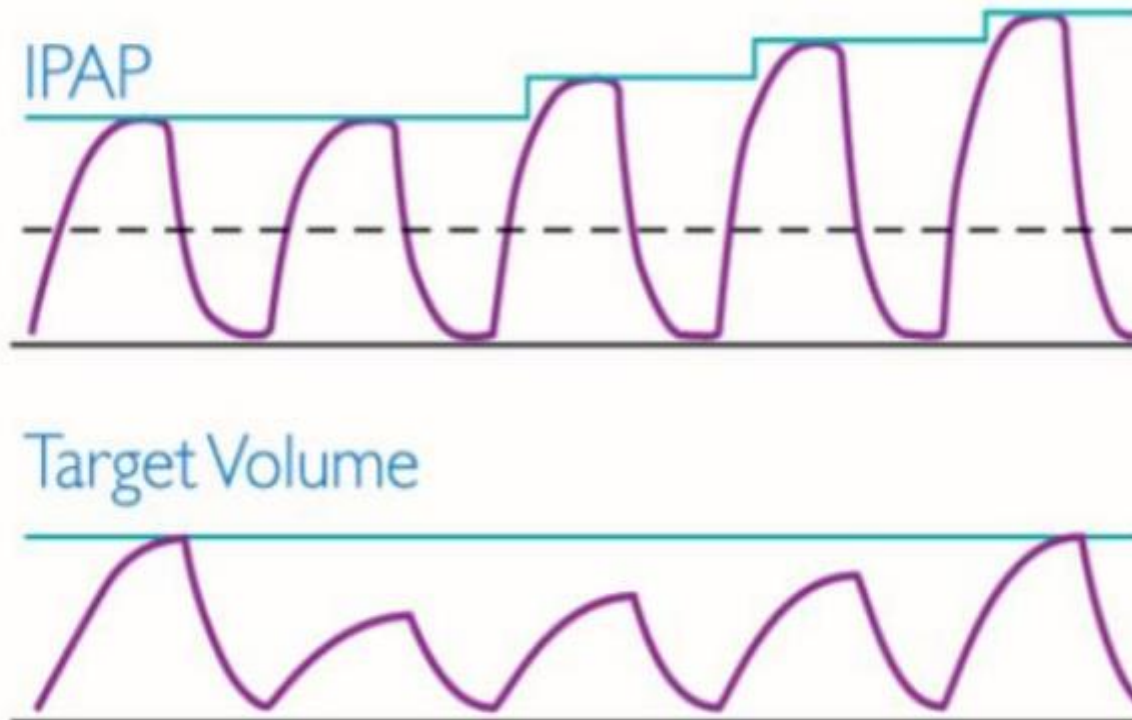
IPAP max. -----

IPAP

IPAP min. -----

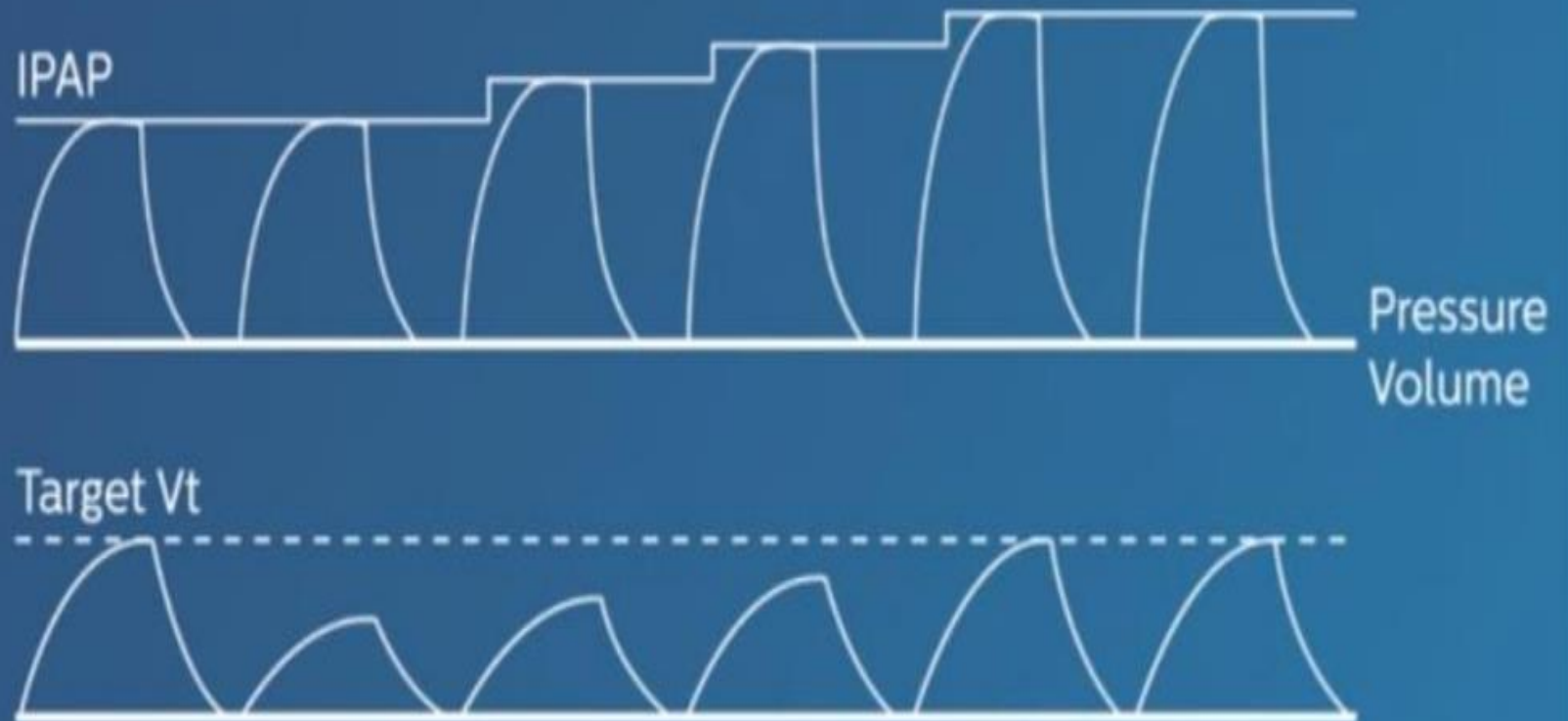
Target Volume

Patient
volume



S/T breaths

AVAPS



PAV

▶ به صورت اتوماتیک کمپلیانس و مقاومت راه هوایی ریه اندازه‌گیری می‌شود و بر اساس تغییرات مکانیک طرح تهویه بیمار میزان کمکی که دستگاه باید به تنفس بیمار بنماید مشخص می‌شود.

▶ PAV در حقیقت نوعی PSV تطابقی است با توجه به اینکه مد PAV باید به تناسب نیاز بیمار و به تناسب تلاش تنفسی بیمار به وی کمک نماید پس لازم است بداند بیمار در هر تنفس چه میزان تلاش یا effort تنفسی را قادر است اعمال نماید، حجمی که بیمار به درون ریه خود می‌کشد (حجم جاری) چقدر است و جریان این هوا (Flow) چقدر است.

PAV+

PAV+ uses the compliance and resistance information collected every 4-10 breaths to know what it's *fighting against*.



PAV+ uses the flow and volume information collected every 5 milliseconds to know what the *patient wants*.



PAV+ combines this data with the %Supp information input by the clinician to determine *how much pressure* to supply to the system.



PAV+

The clinician will NOT set a rate, tidal volume, flow or target pressure.

Instead, the clinician will simply set the percentage of *work* that the ventilator should do.



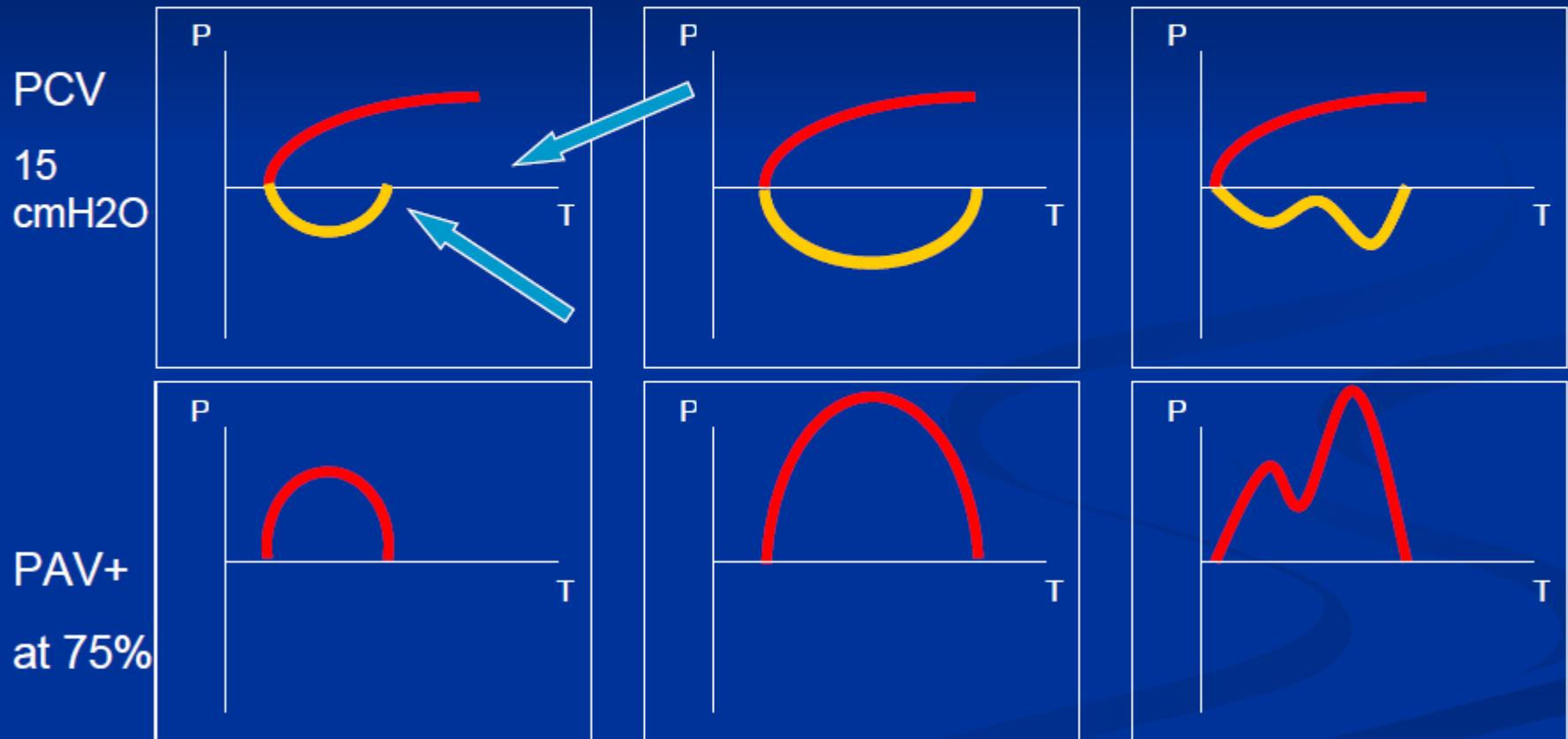
PAV

- ▶ کمپلیانس ریه و مقاومت راه هوایی نیز در هر تنفس بسیار مهم است زیرا تلاش تنفسی، حجم و جریان تابعی از کمپلیانس ریه و مقاومت راه هوایی است.
- ▶ بنابراین دستگاه در هر بار تنفس تمام این پارامترها را اندازه‌گیری می‌کند و مشخص می‌کند باید چه میزان Pressure support برای بیمار فراهم نماید.

PAV+

Compared to PCV, the PAV+ mode better matches patient's effort to ventilator output.

PAV+ vs. PCV /PSV example



Proportional support has synchronised
inspiration to expiration cycling

PAV

- ▶ برای تنظیم PAV می‌توان میزان assist یا حمایت یا همان support را بین ۱۰ تا ۹۰٪ تنظیم نمود.
- ▶ این میزان (عدد مشخص شده) میزانی از تهویه است که ما می‌خواهیم دستگاه به بیمار ارائه نماید و مابقی را بیمار خود انجام می‌دهد.
- ▶ مثلاً PAV ۸۰٪ یعنی ۸۰٪ کار تنفس را دستگاه انجام می‌دهد و ۲۰٪ باقی را بیمار انجام می‌دهد.
- ▶ مشخص است که هرچه شرایط بیمار بهتر شده و میزان کمک مورد نیاز وی کمتر شود بیمار درصد بیشتری از تنفس را به عهده خواهد گرفت.

PAV

اندیکاسیون استفاده از PAV:

- ▶ بیمار دارای تنفس خودبخود می باشد.
- ▶ سیستم عصبی - عضلانی بیمار سالم باشد.
- ▶ بیمار قادر باشد یک سیکل تنفسی را بدون عیب به انتها برساند.
- ▶ بطور کلی می توان گفت هر بیماری که برای گرفتن مد PSV مناسب باشد و بتوان جهت حمایت تهویه ای برای وی از مد PSV استفاده نمود می تواند مد PAV نیز دریافت نماید.

PAV

- ▶ مواردی که باید بیمار را در حین دریافت مد PAV بررسی نمود:
- ▶ در صورتی که تعداد تنفس بیمار بیش از میزان مورد نیاز وی است. در چنین شرایطی راحتی بیمار باید بررسی شود.
- ▶ میزان دیسترس تنفسی بیمار را می‌توان با توجه به تعداد تنفس بیمار در دقیقه تخمین زد و تا ۴۰ تنفس در دقیقه نیز برای بیمار دریافت کننده مد PAV قابل قبول است.

PAV

- ▶ حجم جاری باید در حین دریافت مد PAV دائماً کنترل شود و در صورتی که حجم جاری از میزان مورد نیاز بیمار کمتر است دلیل آن باید بررسی و رفع شود.
- ▶ میزان تهویه دقیقه‌ای بیمار نیز باید دائماً کنترل شود. ممکن است تهویه دقیقه‌ای بیمار بسیار متغیر باشد.
- ▶ در صورتی که تهویه دقیقه‌ای بیمار خیلی پائین باشد باید از بیمار ABG گرفته شود و مجدداً بیمار بررسی شده و در صورت نیاز مد دستگاه تغییر کند.

مزایای مد PAV:

- ▶ بیمار شروع کننده تنفس است و این بیمار است که دستگاه را وادار به کمک به خود متناسب با نیازش می نماید.
- ▶ هیچ گاه بیش از میزان نیاز به بیمار کمک نمی نماید.
- ▶ کمک بیش از میزان نیاز باعث می شود بیمار از عضلات تنفسی خود استفاده نکرده و این عضلات تحلیل روند. در حقیقت این مد باعث حفظ قدرت عضلانی بیمار می شود.
- ▶ دستگاه در این مد دائماً بیمار را در زمینه کمپلیانس ریه و مقاومت راه هوایی مانیتور می کند. هر تغییری در این دو پارامتر در میزان کمک به بیمار مؤثر خواهد بود.

مزایای مد PAV:

- ▶ Weaning بیمار با این مد راحت تر است.
- ▶ نیاز به سداپیو در این مد بسیار کم است.
- ▶ در این مد میزان عدم هماهنگی بین بیمار و ونتیلاتور بسیار کم است.
- ▶ با توجه به اینکه در این مد هماهنگی بین بیمار و دستگاه زیاد است کیفیت خواب بیماران با این مد بهتر است.

▶ بیشترین احتمال موفقیت در استفاده از (Non Invasive ventilation) NIV زمانی است که ونتیلاتور قادر باشد چهار عمل زیر را انجام دهد:

- ▶ قادر به جبران کافی نشت هوا از ونتیلاتور باشد.
- ▶ قادر به هماهنگی بیمار و ونتیلاتور بوده و پارامترهایی نظیر حجم، جریان و نمودارها را مانیتور کرده و دارای دو فاز دم و بازدم باشد.
- ▶ قادر به تنظیم درصد اکسیژن دمی ($Fi O_2$) و دارای مخلوط کننده اکسیژن موجود در محیط با اکسیژن دریافتی ونتیلاتور باشد.
- ▶ قادر به تنظیم Trigger و Sensitivity دمی و سیکل بازدمی و هماهنگ کردن آن بین بیمار و ونتیلاتور باشند.

Air leak compensation

- ▶ با توجه به نوع رابط نشت هوا متفاوت خواهد بود. اما به طور کلی نشت هوا بر راحتی بیمار، هماهنگی بیمار با ونتیلاتور، کار دستگاه و موفقیت درمان در بیماران مؤثر است.
- ▶ نشت هوا ممکن است در ماسک‌های بینی از طریق دهان اتفاق بیفتد و در ماسک‌های بینی-دهانی از اطراف پوست صورت و محل اتصال ماسک به صورت اتفاق بیفتد.

Air leak compensation

باید توجه داشت که برای جلوگیری از نشت هوا نباید ماسک و بندهای آن را هم خیلی محکم نمود زیرا محکم نمودن ماسک و بندها ممکن است به دلیل فشار به پوست صورت بیمار باعث عدم تحمل و آزردهگی و زخم پوست بیمار شود.

جبران نشت هوا در طول درمان با NIPPV یک مزیت بزرگ برای دستگاه محسوب می شود.

البته باید دانست به ازاء فشارهای مختلف leak یا نشت استاندارد وجود دارد ولی نشت نباید از این مقادیر بیشتر شود.

میزان نشت هوا در فشارهای مختلف بسته به نوع رابط، سایز رابط و کارخانه سازنده متفاوت است.

میانگین میزان نشت هوا در فشارهای مختلف با رابط های متفاوت

International leak at various pressures (cm H₂O) for selected positive airway pressure interfaces

International leak of selected ResMed interfaes(L/min)

pressure	Extranasal	Intranasal	Full-Face/Oronasa
4	19.2	20.3	22.1
6	23.7	25.2	27.6
8	27.7	29.4	32.3
10	31.2	33.2	36.6
12	34.4	36.7	40.5
14	37.4	39.9	43.5
16	40.2	42.9	47.8
18	42.8	45.8	51.1
20	45.4	48.6	54.3

International leak of selected Respironics interfaes(L/min)

pressure	Extranasal	Intranasal	Full-Face/Oronasa
5	17.9	16.1	18.6
10	25.5	23.1	27.5
15	31.4	28.7	34.2
20	36.7	33.7	39.7
25	41.1	37.9	44.2
30	45	41.7	48.4

خسته نباشید

