



# فرایند جداسازی بیمار از دستگاه تهویه مکانیکی



By: Y.Saeid

**فرایند جداسازی بیمار از دستگاه تهویه مکانیکی نیازمند یک  
رویکرد جامع می باشد.**

**جداسازی به معنای هدایت بیمار از حمایت کامل تنفسی به  
سوی تنفس خود به خودی می باشد.**

# چرا جداسازی بایستی انجام شود؟

- عوارض تهویه مکانیکی (عوارض لوله گذاری، عوارض ریوی و ...)
- افزایش مدت بستری در بخش مراقبت ویژه
- افزایش مدت بستری در بیمارستان
- افزایش هزینه های مراقبت
- افزایش مرگ و میر
- و ....

## عوارض لوله گذاری راه هوایی

### Complications of intubation

- ترومای بینی و راه هوایی فوقانی
- تروما و آسیب دیدگی دندان ها
- پارگی تراشه
- سوراخ شده تراشه
- هیپوکسی
- ورود لوله تراشه به مری
- ورود لوله به برونش راست (۳ - ۹٪)
- آسپیراسیون (۸-۱۹٪)
- ادم گلوتئال
- پنومونی وابسته به ونتیلاتور

## پنومونی وابسته به ونتیلاتور

### Ventilator-associated pneumonia

از عوارض تهدید کننده حیات با میزان مرگ و میر بالا از ۳۳-۵۰٪ می باشد.

میزان بروز:

در ۱۰-۲۵٪ بیماران تحت هویه مکانیکی، خطر بروز بالا بلافاصله بعد از اینتوباسیون

میزان بروز ۳٪ به ازای هر روز برای ۵ روز اول، ۲٪ به ازای هر روز برای ۵ روز بعدی، ۱٪ به ازای

هر روز در روزهای بعد

میزان بروز در بخش های مراقبت ویژه تروما، نروسرجری و سوختگی بیشتر از بخش های تنفسی و

داخلی می باشد.

عوامل مستعد کننده: راه هوایی مصنوعی، تغذیه نامناسب، بی حرکتی، ساکشن مکرر یا نامناسب

## پنومونی وابسته به ونتیلاتور

### Ventilator-associated pneumonia

پنومونی وابسته به ونتیلاتور، یکی از عفونت های جدید پارانشیم ریه است که در ۴۸ ساعت بعد از لوله گذاری ایجاد و توسعه می یابد.

علائم عنوان کننده این عارضه: تب، لکوسیتوز و ترشحات چرکی نای (با این حال بیماری های زیادی می تواند این علائم را ایجاد کند)

اما کشت های کیفی و کمی از ترشحات حلقی و نمونه های لاواژ برونکوآلوئلار (Bronchoalveolar lavage) می تواند به تشخیص بسیار کمک کننده باشد.

## جداسازی بیمار از ونتیلاتور

### جداسازی برنامه ریزی شده (Planned Extubation)

در این فرایند جداسازی بر اساس اصول (معیارهای جداسازی و کاهش حمایت تنفسی) انجام خواهد.

### جداسازی برنامه ریزی نشده (Unplanned Extubation)

در کنار جداسازی یا خروج لوله تراشه برنامه ریزی شده که عنوان شد، گاهی خروج لوله تراشه غیربرنامه ریزی شده و توسط خود بیمار (Self-Extubation) انجام می شود.



## فرایند جداسازی برنامه ریزی شده از ونتیلاتور :

### Readiness testing:

در طول این فرایند معیارهای بالینی عینی بیمار برای جداسازی مورد ارزیابی قرار می گیرند.

### Weaning:

فرایند کاهش حمایت تنفسی توسط ونتیلاتور و اجازه دادن به بیمار برای انجام سهم بیشتری از تهویه، بردن از سمت حمایت کامل تنفسی به سمت تنفس خودبخودی

# جداسازی از ونتیلاتور؛

**Readiness testing شامل دو هدف بزرگ است:**

شناخت بیمارانی که برای جداسازی از ونتیلاتور آماده اند.

شناخت بیمارانی که برای جداسازی آماده نیستند بنابراین محافظت و مراقبت از آنها

برای عواملی که مانع جداسازی می شوند (اختلال قلبی عروقی، خستگی عضلات

تنفسی، استرس روانی و ...)

## معیارهای عینی برای جداسازی از ونتیلاتور؛

### اصلی

❖ اصلاح علت نارسایی تنفسی

❖ اکسیژناسیون کافی (نسبت  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  مناسب)

❖ Atrial PH > 7.25

❖ همودینامیک پایدار (بدون ایسکمی قلبی،  $\text{BP} > 90$ ،  $\text{Sys BP} > 180$  با حداقل دوز

اینوتروپ و ...)

❖ توانایی بیمار برای تلاش تنفسی (دمی)

## معیارهای عینی برای جداسازی از ونتیلاتور؛

### جانبی

❖ HB>7 to 10 mg/dl

❖ دمای بدن کمتر از ۳۸ تا ۳۸/۵ درجه سانتی گراد (دمای بالا باعث افزایش تهویه دقیقه ای و

سپسیس خود باعث کاهش عملکرد عضلات تنفسی)

❖ وضعیت روانی (بالا بودن سطح هوشیاری  $GCS > 8$ ؛ اختلال در پاک سازی مناسب راه هوایی)

## ارزیابی پیش بینی کننده های جداسازی از ونتیلاتور؛

❖ RSBI > 105 (Rapid Shallow Breathing Index)

❖ Oxygenation

❖ Minute ventilation (طبیعی ۵ تا ۶ لیتر/دقیقه، افزایش با؛ بیماران تحت

تهویه مکانیکی، افزایش دی اکسید کربن (تب، هیپرمتابولیسم)، اسیدوز متابولیک،

هیپوکسمی، افزایش فضای مرده و ...) حداکثر ۱۰ تا ۱۵ لیتر در دقیقه

❖ در نهایت دوره ای از تنفس خودبخودی بدون حمایت تنفسی (SBT)

## راهبردهای جداسازی موفق از تهویه مکانیکی

❖ ارزیابی روزانه بیمار از نظر آمادگی برای جداسازی

❖ استفاده دقیق و اصولی از آرام بخش ها Sedatives

## انتخاب روش جداسازی از ونتیلاتور

❖ قدیمی و معمول ( SBT (Spontaneous Breathing Trials)؛

کاهش سطح PS در طول Pressure Support Ventilation و

کاهش تعداد تنفس تنظیمی ونتیلاتور در مدهای IMV و ...

❖ جدید تر؛ computer-driven automated PSV & NPPV

(CPAP, PS, ATC (automatic tube compensation)

## **عوامل موثر بر جداسازی بیمار**

**طول مدت تهویه مکانیکی، تونسیته و قدرت عضلانی، بیماری های زمینه ای، وابستگی**

**روانی به ونتیلاتور، سایر موارد (عفونت، اختلال همودینامیکی، آرام سازی شدید (کاهش**

**سطح هوشیاری) یا کم (افزایش کاتابولیسم پروتئینی و ضعف عضلات تنفسی) و ..)**



## **اقدامات عمومی:**

**توضیح فرایند برای بیمار و ...**

**دادن اطمینان به بیمار**

**کنترل دقیق پاسخ های بیمار به فرایند جداسازی**

## آمادگی:

معیارهای بالینی عینی که عنوان کننده میزان آمادگی بیمار برای جداسازی می باشد.

- توجه به علت های زمینه ای و بر طرف کردن آنها
- ثبات همودینامیک (دریافت داروهای همودینامیک و ...)
- وضعیت عصبی قابل قبول GCS بالاتر از ۱۰
- کاهش تب کمتر از ۳۸ درجه سانتی گراد
- تبادل گازی مناسب
- PH در محدوده طبیعی و مناسب (فاکتورهای متابولیک؛ پتاسیم، منیزیم و ...)

**جداسازی: فرایند کاهش حمایت ونتیلاتور و هدایت بیمار بسوی  
تنفس خودبخودی می باشد.**

**اولویت ها:**

**حفظ عضلات تنفسی بدون تلاش تنفسی، حفظ ثبات همودینامیک،  
همکاری و انگیزش بیمار و تنفس خود به خودی**

# ارزیابی بیمار برای تنفس خود به خودی

## Spontaneous Breathing Trials

**معیارهای تنفسی:** Po2 بالاتر از ۶۰ میلی متر جیوه با Fio2 ۴۰ تا ۵۰ درصد و PEEP کمتر از ۷

سانتی متر آب، توانایی بیمار برای شروع تلاش تنفسی

**معیارهای قلبی:** عدم وجود ایسکمی، تعداد ضربان قلب کمتر از ۱۴۰، فشار خون طبیعی بدون

دریافت دارو یا حداقل میزان دارو

**وضعیت ذهنی مناسب:** هوشیار یا GCS بالای ۱۲

**عدم اختلالات زمینه ای:** تب، اختلال الکترولیتی و ...

**مهمترین قسمت جداسازی؛ تهویه غیر تهاجمی می باشد.**

**Bi-PAP ،PS ،SIMV ،CPAP ،T- Piece**

# معیارهای جداسازی:

❖ طبیعی بودن پارامترهای آنالیز گازهای خون شریانی (معیاری برای تبادل گازهای ریوی)

$PO_2 > 60 \text{ mmHg}$ ,  $O_2 \text{ Sat} > 90\%$  with  $F_{iO_2} = 21\%$

$PO_2 > 70 \text{ mmHg}$  with  $F_{iO_2} > 50\%$ ,  $PEEP = 5 \text{ cmH}_2\text{O}$

❖ حجم جاری ارادی بیمار بیش از ۵ لیتر / کیلوگرم باشد.

❖ کنترل سایر شرایط ( تب، آریتمی، اختلال همودینامیک، وضعیت اسید و باز، ترشحات راههای هوایی)

❖ سالم بودن رفلکس ها (سرفه، گگ)، تهویه دقیقه ای بین ۵ تا ۱۰ لیتر، تعداد تنفس ارادی کمتر از ۲۵

## معیارهای جداسازی (پیش بینی کننده ها):

- **RSBI (RR/VT) < 105**
- **Minute Ventilation < 15L/min**
- **Spontaneous TV < or = 5ml/kg**

## RSBI شاخص تنفس سطحی سریع؛

یکی از معیارهای مناسب، مهم و مطالعه شده در خصوص پیش بین شانس موفقیت جداسازی می باشد.

### مثال؛

بیماری که دارای تعداد ۲۵ تنفس می باشد و حجم جاری ۲۵۰ میلی لیتر (۲۵/۰ لیتر) دارد.

$$RSBI=25/0.25=100 \text{ Breath/min/L}$$

### نکته؛

بنابراین بیماران دارای تعداد تنفس بالا یا حجم جاری پایین، RSBI بالا دارند.



# شروع جداسازی:

تنظیم مناسب مدهای تهویه ای

Bi-PAP، PS، SIMV، CPAP، T- Piece

تنظیم PS تا ۵ سانتی متر آب، تنظیم Fio2 تا ۵۰ درصد، PEEP کمتر از ۸ سانتی متر

آب، به دنبال آن بررسی پارامترها (تنفس خود به خودی، اکسیژناسیون،

همودینامیک، هوشیاری، وضعیت عصبی و روانی و ...)، بررسی رفلکس گگ و سرفه،

ساکشن ترشحات، خروج لوله تراشه و نهایتاً جداسازی بیمار

## حفاظت راه هوایی:

هوشیاری بیمار، کاهش حجم ترشحات، رفلکس گگ و سرفه

ورم حنجره:

تست نشت کاف (ثابت ماندن حجم هوا دال بر انسداد یا ادم)

**کمی** (اختلاف حجم جاری دمی و بازدمی) و **کیفی** (گوش کردن صدای ناشی از

خروج هوا از اطراف لوله تراشه بالای تراشه)

## عوامل خطر برای بروز ادم حنجره بعد از خروج لوله تراشه

- اینتوباسیون طولانی مدت (۳۶ ساعت تا بیش از ۶ روز)
- سن بالای ۸۰ سال
- سایز لوله تراشه بالا (بیشتر از ۸ میلی متر برای آقایان، بیشتر از ۷ میلی متر برای خانم ها)
- سطح گلاسکو کمای کمتر از ۸
- لوله گذاری همراه با تروما
- سابقه آسم
- حرکت زیاد لوله تراشه در هنگام ثابت سازی آن
- آسپیراسیون
- آرام سازی نامناسب (بی قراری شدید)
- وجود لوله بینی معده ای یا دهانی معده ای.

## حفاظت راه هوایی (Airway Protect)

❖ حفاظت راه هوایی توانایی مقاومت در برابر آسپیراسیون در طول تنفس خودبخودی

### نیازمندی ها؛

- سطح هوشیاری مناسب (پیروی از دستورات)
- سرفه موثر؛  $PEFR > 60 \text{ L/Min}$ ، کیفی
- ترشحات کم (کمتر از ۲/۵ سی سی / ساعت)

## جداسازی مبتنی بر شواهد:

- پاتولوژی وابستگی به ونتیلاتور
- ارزیابی آمادگی با استفاده از معیارهای ارزیابی
- ارزیابی تنفس خود به خودی
- برداشتن راه تنفسی مصنوعی
- راهبردهای آرام سازی مناسب
- پروتکل های جداسازی
- آمادگی تنفسی، قلبی ریوی و عصبی

## یافته های مبتنی بر شواهد:

\* تعداد تنفس به عنوان یک معیار پیش بینی کننده مناسب برای

جداسازی و شکست در جداسازی (تعداد تنفس بیش از ۲۴)

\* تخلیه یا ساکشن ترشحات قبل از خروج لوله تراشه، موثر در کاهش

بروز پنومونی ناشی از ونتیلاتور

\* ارزیابی آمادگی بیمار با هدایت پرستار باعث کاهش یا کوتاه شدن

طول مدت تهویه مکانیکی می شود

## **شرایط کلی جداسازی موفق:**

**تثبیت وضعیت همودینامیک بدون نیاز به داروهای وازوپرسور، تجویز**

**آمینوفیلین (اتساع برونش ها و ..)، توانایی در حفظ راه هوایی، عدم**

**تجویز داروهای تضعیف کننده سیستم عصبی و تنفسی و ...**

## شرایط اتصال مجدد بیمار به ونتیلاتور (شکست جداسازی):

عوامل مربوط به نارسایی تنفسی (ضعف عضلات تنفسی، برونکواسپاسم و ...)،  
اختلال همودینامیک (افت فشار سیستولیک، افزایش فشار سیستولیک، تغییر در فشار  
دیاستولیک، تکی کاردی)، تکی پنه، غیر طبیعی بودن آنالیز گازهای خون  
شریانی، آریتمی، شاخص تنفس سطحی سریع (RSBI)

## علائم عدم تحمل جداسازی:

دیسپنه، اضطراب، بیقراری، تعریق، خواب آلودگی، رنگ پریدگی، سیانوز، خستگی و ...



# عوامل خطرزا و پیش بینی کننده های شکست در جداسازی

▪ سرفه غیر موثر

▪ سابقه قبلی تهویه مکانیکی بیش از ۷ روز

▪ اختلال عملکرد شدید سیستمولیک بطن چپ (کسر جهشی پایین)

Thille AW, Boissier F, Ghezala HB, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C. Risk factors for and prediction by caregivers of extubation failure in ICU patients: a prospective study. Critical care medicine. 2015;43(3):613-20.

## عوامل موثر در شکست در جداسازی:

**پایین بودن برون ده قلبی: عوامل؛ تبدیل تهویه با فشار مثبت به منفی،**

**ضعف عضلات تنفسی (دیافراگم به خاطر کاهش اکسیژناسیون)**

**تغذیه بیش از حد: افزایش تولید CO2 متابولیک (تحریک تهویه و افزایش**

**کار تنفسی)**

**ضعف عصبی - عضلانی: ضعف عضلانی اکتسابی، کمبود منیزیم و فسفر**

**(کاهش قدرت عضلانی)**

## پیشنهادات کلی

- ❖ We suggest weaning via once-daily SBTs, rather than PSV
- ❖ We recommend weaning via once-daily SBTs, rather than IMV

❖ در بیشتر بیماران SBT می تواند به این صورت باشد؛

Using a T-piece, low level of pressure support (eg,  $\leq 8$  cm H<sub>2</sub>O), ATC, or CPAP (eg,  $\leq 5$  cm H<sub>2</sub>O).

❖ در بیماران دارای مقاومت راه هوایی بالا یا سایز لوله تراشه کمتر از ۷؛

Using low level pressure support or ATC, rather than a T-piece or CPAP

## مدیریت بیماران بعد از خروج لوله داخل نای (ETT)

- ساکشن مناسب ترشحات و مدیریت راه هوایی
- استفاده مناسب از برونکودیلاتورها
- اکسیژن تراپی مناسب
- پایش دقیق وضعیت تنفسی و همودینامیک
- تهویه مکانیکی غیرتهاجمی در صورت لزوم

## جداسازی برنامه ریزی نشده (Unplanned Extubation)

**عوامل موثر؛ لوله گذاری دهانی، بی قراری و عدم ثبات مناسب لوله تراشه**

**اقدامات مورد نیاز؛**

- **پایش بیمار از نظر مدیریت راه هوایی و شانس لوله گذاری مجدد**
- **پایش بیمار از نیازهای تهویه ای و اکسیژناسیون کافی**
- **ساکشن مرتب ترشحات راه هوایی**

**نکته؛ در این بیماران شانس لوله گذاری مجدد در طول ۱۲ ساعت بعدی وجود**

**خواهد داشت.**

## معرفی مورد:

آقای ۶۲ ساله با وزن ۷۰ کیلوگرم که سه روز پیش به دنبال نارسایی  
تنفسی اینتوبه شده است. وضعیت فعلی بیمار:

هوشیار و ...

$P_s=10$ ,  $TV=700$ ,  $Fio_2=50\%$

$RSBI=70$ , Minute  $V=10ml/min$ , Spont  $TV=490$

## بهترین برنامه برای جداسازی؟

**A.** اکستوبه کردن و جداسازی بیمار

**B.** افزایش PS تا ۱۵ سانتی متر آب، بررسی پارامترهای جداسازی و اکستوبه کردن کردن بیمار بعد از یک ساعت

**C.** کاهش PS تا ۵ سانتی متر آب، بررسی پارامترهای جداسازی و اکستوبه کردن کردن بیمار بعد از یک ساعت

**D.** افزایش Fio2 تا ۶۰ درصد، اکستوبه کردن کردن بیمار بعد از بررسی پارامترهای جداسازی

**E.** کاهش Fio2 تا ۴۰ درصد، اکستوبه کردن کردن بیمار بعد از بررسی پارامترهای جداسازی



**Thankful**

Thankful