



# پروتکل اکسیرن درمانی

متن آموزشی ویژه کادر درمانی

آبان ۱۳۹۹

## هوالمشافی

### پروتکل اکسیژن درمانی

استفاده نادرست از اکسیژن می تواند علاوه بر هدر رفتن منابع گران قیمت اکسیژن، نه تنها به بیمار کمکی نکند بلکه باعث صدمه به بیمار از طریق ارائه مقدار نامناسب و روش نادرست تجویز اکسیژن گردد. این پروتکل در جهت استفاده صحیح از اکسیژن برای درمان بیماران مبتلا به کوید ۱۹ تهیه شده است. بدیهی است رهنمود های این پروتکل جهت بیماران غیر کرونا نیز قابل استفاده می باشد.

### آیا اکسیژن می تواند مضر باشد؟

- اکسیژن به عنوان یک دارو میزان مصرف معین، طریقه مصرف مشخص و عوارض مخصوص به خود را دارا می باشد. عوارض مصرف بی رویه اکسیژن عبارتند از:

○ **مسمومیت ریوی با اکسیژن:** مواجهه بافت مجاری تنفسی و ریتین با فشار بالای اکسیژن می تواند منتهی به تغییرات پاتولوژیک بافت آنها شود. اولین نشانه های مسمومیت با اکسیژن به علت اثرات تحریکی ناشی از آن می باشد که به صورت تراکئوبرونشیت حاد ظاهر می گردد. پس از گذشت چند ساعت از تنفس اکسیژن ۱۰۰٪ فعالیت موکوسیلیاری مجاری تنفسی آسیب دیده و کلیرانس موکوس صدمه می بیند. در طول ۶ ساعت پس از تجویز اکسیژن ۱۰۰٪ سرفه بدون خلط، درد زیر جناغ و گرفتگی بینی پیشرفت می کند و ممکن است علائمی همچون خستگی، تهوع، بی اشتها و سردرد گزارش شود. این تغییرات در صورت قطع اکسیژن قابل برگشت می باشند. ادامه تجویز اکسیژن با فشار بالا ممکن است منجر به تغییراتی در ریه شود که سندرم دیسترس تنفسی حاد ARDS را تقلید می کند. پارگی لایه اندوتلیوم سیستم گردش خون ریوی منجر به نشت مایع پروتئین دار می شود و تراوش حاوی مایع و گلبولهای سفید خونی در ریه به وجود می آید. صدمه سلولی ممکن است به سمت مرگ سلولها پیش برود. عملکرد ماکروفاژهای ریوی کاهش می یابد و می تواند سبب افزایش استعداد به عفونت شود. به طور کلی آسیب بافتی در ریه به وسیله تولید مواد فعال بیوشیمیایی و رادیکال آزاد اکسیژن ایجاد می شود. قطع تماس با میزان سمی اکسیژن به سلولها اجازه ترمیم شدن می دهد، اگرچه فرایند ترمیم ممکن است در نهایت منتهی به درجات متغیری از فیبروز ریوی شود. کلید جلوگیری از صدمه ریوی ناشی از فشار بالای اکسیژن اجتناب از غلظت بالای اکسیژن برای مدت طولانی می باشد.

**اشباع اکسیژن بالاتر از ۹۶٪ می تواند باعث اختلال عملکرد سلولهای مجاری تنفسی و حتی ریتین شود**

**از تجویز اکسیژن بدون دلیل به بیماران پرهیزید.**

- **آتلکتازی جذبی:** آتلکتازی جذبی زمانی به وقوع می پیوندد که آلوئول کلاپس شود و گاز داخل آلوئول به داخل جریان خون جذب شود. نیتروژن یک گاز نسبتاً غیرقابل حل است که به طور طبیعی به عنوان حجم باقیمانده داخل آلوئول می ماند. در طول تنفس غلظت بالای اکسیژن، نیتروژن ممکن است با اکسیژن جایگزین شود یا به عبارتی از آلوئول شسته شود. در این موارد با جذب اکسیژن داخل آلوئول به دلیل اینکه نیتروژن به عنوان حجم دهنده در آلوئول وجود ندارد، آلوئول به طور کامل یا نسبی دچار کلاپس می شود.
- **هیپوونتیلیاسیون و نارکوزیس دی اکسیدکربن:** معمولاً محرک اصلی مرکز تنفس CO<sub>2</sub> می باشد. بیمارانی که به طور مزمن PCO<sub>2</sub> بالاتر از ۴۵ میلی متر جیوه دارند حساسیت مرکز تنفس آنها به افزایش CO<sub>2</sub> کاهش می یابد و مرکز تنفس بیشتر از PCO<sub>2</sub> بالا به کاهش PO<sub>2</sub> (هیپوکسی) واکنش نشان می دهد. بنابر این تجویز اکسیژن به این بیماران ممکن است سبب سرکوب شدن مرکز تنفس، هیپوونتیلیاسیون، هیپرکاپنی، اسیدوز تنفسی، کاهش هوشیاری و در نهایت آپنه شود.

**اشباع اکسیژن بالاتر از ۹۲٪ در بیماران COPD می تواند باعث ایجاد نارسایی تنفسی و یا حتی مرگ بیمار شود. از تجویز اکسیژن بالا به بیماران COPD پرهیز کنید.**

- اکسیژن می تواند باعث عوارض چشمی شود. این عوارض در نتیجه تماس مستقیم چشم با غلظت و شدت بالای جریان اکسیژن ایجاد می شود. از عوارض چشمی اکسیژن می توان به اشک ریزش، ادم، اختلال بینایی، صدمات شبکیه و یا حتی در نوزادان نارس به دکولمان شبکیه و بروز کوری اشاره کرد.
- اکسیژن گازی قابل اشتعال است و اگرچه خودبخود مشتعل نمی شود اما اگر با شعله آتش یا جرقه حاصل از یک وسیله الکتریکی تماس پیدا کند به آسانی باعث آتش سوزی می شود.

### علل هیپوکسمی:

- گرفتن اکسیژن از هوای تنفسی و به کار بردن آن در متابولیسم سلولی داخل بدن سه مرحله دارد که عبارتند از:
  - وارد شدن اکسیژن هوای تنفسی به آلوئولها و از آنجا به مویرگهای ریوی
  - انتقال اکسیژن از عروق ریوی به بافتها
  - مصرف اکسیژن توسط بافتها
- برای سلامت بدن انسان باید مطمئن شویم تمامی این مراحل به درستی انجام می شود و سلولهای بدن می توانند به خوبی از اکسیژن استفاده کنند.

عوامل زیر می توانند باعث کمبود اکسیژن خون شوند:

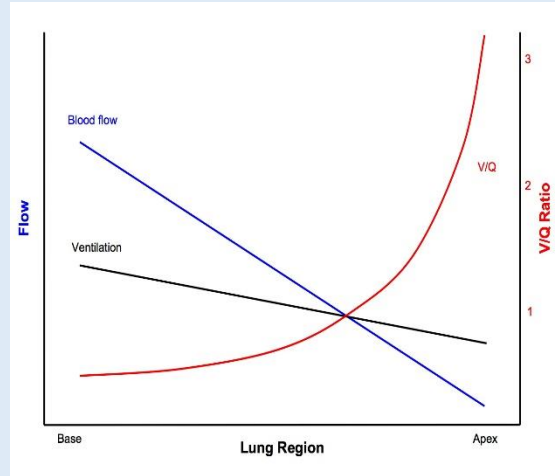
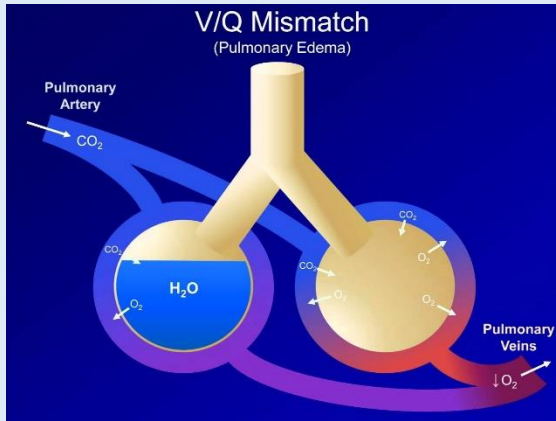
۱. کمبود اکسیژن محیط: مانند کسانی که در ارتفاعات قرار می گیرند، کسانی که در میان دود ناشی از آتش سوزی قرار می گیرند و حتی ساده تر از آن افرادی که در بیمارستان در حال مصرف اکسیژن هستند ولی ناگهان فشار اکسیژن مرکزی پایین می افتد.



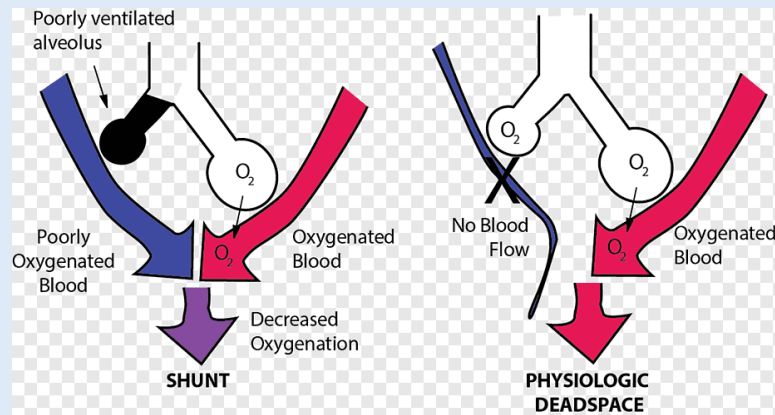
۲. هیپوونتیلیاسیون: این حالت در افرادی دیده می شود که در آنها به دلیل دارو، مواد مخدر، حوادث مغزی و یا مانند آن تعداد و حجم تنفس کم شده و در نتیجه اکسیژن کافی به آلوئول و از آنجا به خون نمیرسد. دقت داشته باشیم که بیماری که به هر دلیل داروی سداتیو دریافت کرده به دلیل هیپوونتیلیاسیون ایجاد شده نمی تواند در مقابل هیپوکسمی از خود دفاع کند و تعداد و حجم تنفس وی کافی نیست. بنابر این در استفاده از داروهای سداتیو و شل کننده عضلانی در بیمارانی که زیر ونتیلاتور نیستند دقت کنیم. همچنین در بیماران زیر ونتیلاتوری که داروی سداتیو و/یا شل کننده عضلانی دریافت می کنند با بررسی مکرر گاز خون از ست آپ مناسب دستگاه برای آن بیمار بخصوص مطمئن شویم چرا که تنفس بیمار در این شرایط در دست ما و دستگاه است و بیمار دفاعی از خود ندارد.



۳. عدم تناسب تهویه و گردش خون **Ventilation/Perfusion mismatch**: سومین و شایعترین علت هیپوکسمی می باشد. بیماریهای ریوی مختلف بخصوص انواع پنومونی های ویروسی و باکتریال، آسم، COPD، افیوژن پلورال و ... از این طریق بیمار را دچار هیپوکسمی می کنند. هیپوکسمی ناشی از **Ventilation/Perfusion mismatch** معمولاً با مصرف اکسیژن کنترل می شود.



۴. **شانت عروقی** : چهارمین علت هیپوکسمی می باشد. در این حالت برخی از آلوئولهای ریوی توسط مایع، آگزودا و یا ترشحات التهابی بطور کامل پر شده اند و در نتیجه خون در عروقی که خون وریدی را برای تصفیه به این آلوئولها می برند تصفیه نشده باقی مانده و وقتی با خونی که از آلوئولهای سالم برمی گردد مخلوط می شود باعث افت شدید اکسیژن می گردند. به دلیل پر بودن این آلوئولها افزایش اکسیژن مصرفی تاثیری در افزایش اکسیژن خون ندارد و برای افزایش اکسیژن در این موارد باید با فشار مثبت PEEP مایع داخل آلوئول را به بافت بینابینی هل داد و در واقع شانت را به Ventilation/Perfusion mismatch تبدیل کرد.



پایین بودن هموگلوبین و وجود هموگلوبین های با چسبندگی بالا به اکسیژن می تواند منجر به هیپوکسمی بافتی گردد چرا که اکسیژن نمی تواند به اندازه کافی به بافت منتقل شود. در مسمومیت با مونواکسیدکربن برای مثال در آتش سوزی، مونواکسید کربن با چسبندگی چندین برابر اکسیژن به هموگلوبین اجازه حمل اکسیژن توسط هموگلوبین را نمی دهد و همین موضوع باعث هیپوکسمی شدید بافتی می گردد. از طرفی پرفیوژن نامناسب بافتی و سرد بودن بافت یا عدم توانایی بافت در برداشت اکسیژن مثل مسمومیت با سیانید می تواند باعث شود اکسیژن به میزان کمتری از خون به سلولهای بافتی منتقل شود. بنابر این علاوه بر رسیدن مناسب

اکسیژن از محیط به ریتین و عروق ریوی لازم است از رسیدن صحیح اکسیژن به بافتها نیز مطمئن شویم. معمولاً حجم ادرار مناسب و هوشیاری خوب نشان دهنده مناسب بودن اکسیژن رسانی بافتی می باشد. کمبود اکسیژن بافتها می تواند منجر به بروز بی قراری، از دست رفتن قدرت تمرکز، سرگیجه و تغییرات رفتاری و در نهایت کاهش سطح هوشیاری شود.

### پالس اکسی متر:

پالس اکسی متر وسیله ای است که با استفاده از جذب متفاوت نور توسط هموگلوبین اکسیژنه و داکسیژنه میزان اشباع اکسیژن را تعیین می کند. پالس اکسی متر روش غیرتهاجمی تعیین اشباع هموگلوبین شریانی از اکسیژن می باشد و امروزه تعیین اشباع اکسیژن با این وسیله به عنوان پنجمین مورد از علائم حیاتی شناخته شده است. پالس اکسی متری بر بالین بیمار سبب مانیتور کردن سریع تغییرات اکسیژن خون شده و بدین ترتیب بدون نیاز به انجام ABG های مکرر می توان میزان اکسیژن مصرفی را تنظیم کرد.



البته این وسیله محدودیت هایی نیز دارد. به طور مثال در مواردی که هیپوکسی حاد رخ می دهد این وسیله به کندی و با تاخیر می تواند هیپوکسی حاد را تشخیص دهد. از طرف دیگر پالس اکسی متر نمی تواند ونتیلاسیون (تهویه) و فشار دی اکسید کربن را اندازه گیری نماید. همچنین تشخیص هیپراکسی که می تواند منجر به مسمومیت با اکسیژن شود به کمک این وسیله ممکن نیست.

اشتباه در عدد پالس اکسی متر ممکن است ناشی از مسائل تکنیکی مختلف همچون قرارگیری نامطلوب پروب، حرکت کردن، نور ناکافی و تشعشعات الکترومغناطیسی باشد. همچنین خواندن اشتباه پالس اکسی متری ممکن است در نتیجه مسائل مربوط به بیمار باشد که از این مسائل می توان به وجود هموگلوبین های غیرطبیعی، خونرسانی ناکافی، سرد بودن انگشتان، احتقان وریدی، رنگدانه های تیره پوست، وجود لاک روی ناخن و ناخن مصنوعی و استفاده از رنگها بر روی پوست نام برد.



توجه داشته باشید که بیشترین رنگ لاک که با اندازه گیری اشباع اکسیژن تداخل دارد رنگ آبی و بهترین رنگ قرمز می باشد. در صورت وجود لاک ناخن و یا ناخن مصنوعی می توانید پروب پالس اکسی متر را بصورت عرضی قرار دهید.

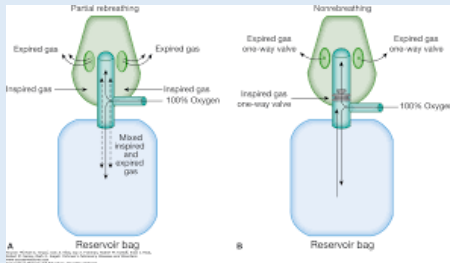
معمولاً ۵ دقیقه بعد از تجویز مقدار معینی از اکسیژن پالس اکسی متر میزان اشباع اکسیژن مربوط به تجویز آن مقدار اکسیژن را نشان می دهد ولی در صورت بیماری پیشرفته ریوی، گاهی حدود ۲۰ دقیقه لازم است تا بتوان میزان O<sub>2</sub>Sat واقعی را ملاحظه



کرد. همچنین بعد از برداشت اکسیژن در صورت وجود بیماری ریوی ممکن است افت اکسیژن تا حدود ۲۰ دقیقه ادامه پیدا کند و اگر لازم است بدانیم O<sub>2</sub>Sat بیمار بدون اکسیژن چقدر است باید تا ۲۰ دقیقه تأمل نماییم.

**با کدام وسیله به بیمار اکسیژن رسانی کنیم؟**

همانطور که میدانید وسایل مختلفی برای تجویز اکسیژن وجود دارند. چگونه تشخیص دهیم چه وسیله ای برای چه بیماری بهتر است؟



آیا ممکن است با انتخاب یک وسیله اکسیژن درمانی نامناسب، به جای کمک به بیمار به او ضرر برسانیم؟

اصول زیر در انتخاب وسیله درست برای اکسیژن درمانی کمک کننده اند:

۱. لازم نیست اکسیژن بیمار بالاتر از ۹۶٪ باشد و اکسیژن بالاتر از ۹۶٪ می تواند باعث صدمه به بافت مجاری تنفسی و آلئولها شود. بنابراین این از وسیله ای استفاده کنیم که اکسیژن را حدود ۹۵ یا حداکثر ۹۶٪ نگاه میدارد.

## ۲. برای هر وسیله مقدار اکسیژنی که باید تجویز شود متفاوت است:

a. اکسیژن با سوند نازال: ۱ تا حداکثر ۶ لیتر در دقیقه

i. نکته: در صورتیکه جریان اکسیژن با سوند نازال بیش از ۶ لیتر باشد نه تنها میزان FIO<sub>2</sub> دریافتی بیمار به طور مناسب بالا نمی رود بلکه جریان بالای اکسیژن باعث ایجاد توربولانس شده و مخاط را آسیب می رساند. لذا در صورتیکه اکسیژناسیون بیمار با سوند بینی به اندازه کافی افزایش نمی یابد باید به جای بالاتر بردن فلوی اکسیژن از روش دیگری برای اکسیژن درمانی استفاده شود.

b. اکسیژن با ماسک ساده: برای اکسیژن درمانی با ماسک ساده فلوی اکسیژن باید ۵ تا ۸ لیتر در دقیقه باشد.

i. نکته: در صورتیکه ماسک اکسیژن با فلوی کمتر از ۵ لیتر برای بیمار گذاشته شود CO<sub>2</sub> بازدمی بیمار از ماسک شسته نشده و بیمار می تواند CO<sub>2</sub> بازدمی خود را دوباره استنشاق کرده و باعث احتباس CO<sub>2</sub> و اسیدوز تنفسی شدید بخصوص در بیماران COPD گردد. لذا استفاده از ماسک ساده در بیماران COPD ممنوع است.

c. ماسک با رزرو بگ: ماسک های دارای رزرو بگ به دو دسته تقسیم می شوند. در صورتیکه بین بگ یا کیسه

ذخیره و ماسک و روی دو سوراخ خروجی ماسک از بیرون دریچه وجود داشته باشد ماسک را Non-Rebreathing می گویند در این حالت با عمل دم دریچه بین ماسک و کیسه ذخیره ای باز شده و هوا از کیسه به ریه بیمار وارد می شود و در بازدم دریچه بین ماسک و بگ بسته شده و هوا از دو دریچه خروجی دو طرف ماسک خارج می شود. در این حالت در صورتیکه همه این دریچه ها درست کار کنند و ماسک کاملاً به صورت بیمار چسبیده باشد به صورت تئوریک همه هوای دمی بیمار از ماسک و فلوی در جریان اکسیژن تامین شده و بیمار در واقع اکسیژن ۱۰۰٪ استفاده می نماید. در صورتیکه ماسک دارای رزرو بگ دریچه نداشته باشد Re-Breathing محسوب شده و در بهترین حالت FIO<sub>2</sub> حدود ۸۵٪ فراهم می نماید.

i. نکته: فلوی اکسیژن در ماسک با رزرو بگ باید در حدی بالا برده شود که کیسه ذخیره کاملاً باد شده و در هر تنفس کمتر از یک سوم حجم کیسه خالی شود.

ii. در عمل ماسک های دارای رزرو بگ به طریقی ساخته شده اند که قسمت اتصال بگ به ماسک پیچ خورده و مقاومت بالایی برای خروج هوا از بگ به ماسک ایجاد می کند. از طرفی دریچه ها ضخیم بوده



و با تنفس مدخل ورود و خروج هوا را باز و بسته نمی کنند. در نتیجه عملاً دریچه ها کارایی نداشته و اکسیژن دریافتی بیمار در بهترین حالت در حدود ۸۵-۸۰ درصد است.

d. **ماسک ونچوری:** با توجه به اینکه در اکثر روشهای اکسیژن درمانی تغییر در حجم و عمق تنفس بیمار باعث می شود حجمهای متفاوتی از هوای اتاق علاوه بر اکسیژن وارد ریه شود، این روشها نمی توانند  $FIO_2$  ثابت و قابل پیش بینی برای بیمار ایجاد نمایند. با استفاده از قانون برنولی که در آن اگر هوا با فشار از سوراخ کوچکی عبور داده شود می تواند اطراف خود فشار منفی ایجاد کرده و حجم زیاد و ثابتی از هوای اطراف را با خود جابجا کند وسیله ای به نام ونچوری ساخته شد که می تواند  $FIO_2$  ثابتی را برای بیمار ایجاد نماید. لذا در بیمارانی که مبتلا به COPD یا هیپوونتیلاسیون مزمن می باشند و مقدار بالای اکسیژن می تواند برای آنها خطرناک باشد توصیه می شود برای اکسیژن درمانی از ماسک ونچوری استفاده شود. ماسکهای ونچوری به لوله بلندی به نام خرطومی متصل می شوند و در محل اتصال خرطومی به لوله اکسیژن قسمت رنگی ونچوری قرار می گیرد. روی هر رنگ از قطعه اصلی ونچوری میزان اکسیژنی که باید گذاشته شود و  $FIO_2$  حاصل شده از آن ونچوری نوشته شده است.



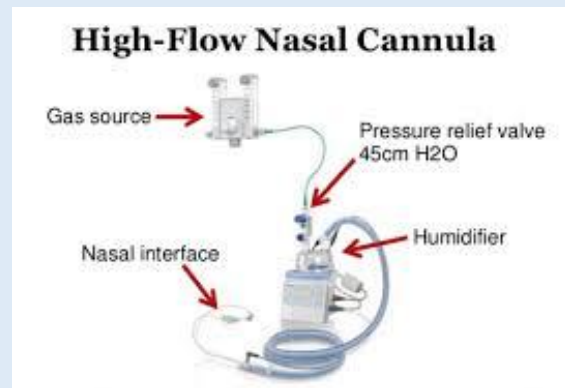
بهتر است برای بیماران مستعد افزایش  $CO_2$  ابتدا از ونچوری ۲۸ یا ۳۲ درصد استفاده کرد و اگر  $O_2Sat$  به بالاتر از ۸۸ نرسید درصد ونچوری را مرحله به مرحله بالا برد. دقت شود که هدف نهایی رساندن اشباع اکسیژن به ۹۲-۸۸ درصد است و نباید در بیماران مبتلا به هیپوونتیلاسیون و/یا COPD اکسیژن به بالاتر از ۹۲ درصد برسد. لذا در صورت  $O_2Sat$  بالاتر از ۹۲ مجدداً از ونچوری با درصد  $FIO_2$  پایین تر استفاده شود.

a. نکته: متأسفانه این برداشت غلط در بین کادر درمان رایج شده که ونچوری می تواند  $FIO_2$  های بالا فراهم نماید و برای بیماران هیپوکسیک بهترین روش اکسیژن درمانی است. به خاطر داشته باشیم که در بیمارانی که دچار دیسترس تنفسی می باشند و تعداد و حجم تنفس بالاست بیمار نیاز به وسیله ای برای اکسیژن درمانی دارد که بتواند حجم دقیقه ای بالایی از اکسیژن با درصد بالا را فراهم نماید. در حالیکه حداکثر حجم دقیقه ای فراهم شده توسط ونچوری حدود ۳۵-۳۰ لیتر است و این وسیله برای بیماران دچار دیسترس تنفسی که حجم دقیقه ای آنها بعضاً به ۴۰ تا ۷۰ لیتر در دقیقه می رسد کارایی ندارد.

Device	O2 Fellow	FIO2
Nasal Prong	1-6 lit/min	Up to %44
Simple Mask	5-8 lit/min	Up to %60
Mask+ Reserve bag (Rebreathing)	Less than 1/3 of bag should collapse in every breath	Up to %85
Mask+ Reserve bag (Non- Rebreathing)	Less than 1/3 of bag should collapse in every breath	Up to %100

### High Flow Nasal Oxygen

این وسیله که جدید تر از سایر وسایل اکسیژن درمانی وارد بازار شده با افزایش فلوی اکسیژن بین ۳۰ تا ۶۰ لیتر در دقیقه و تنظیم رطوبت و دمای آن موجب می گردد بیمار بتواند از اکسیژن با درصد بالا استفاده نماید. تصور کنید ۳۰ لیتر در دقیقه فلوی اکسیژن یعنی  $(۳۰ * ۱۰۰۰) / ۶۰ = ۵۰۰$  سی سی در ثانیه اکسیژن و اگر حجم هر تنفس بیمار ۵۰۰ سی سی باشد این بیمار در هر تنفس به راحتی ۵۰۰ سی سی اکسیژن صد درصد دریافت می نماید. پس



$$FIO_2 = \%100$$

این وسیله با وجود مزیت ایجاد FIO<sub>2</sub> بالا در بیماران مبتلا به کوید ۱۹ دارای قیمت بالا بوده و قطعه بینی که یک بار مصرف است هزینه زیادی را به بیمار تحمیل می نماید.

f. **CPAP, BiPAP**: در صورت عدم توانایی بیمار در تامین اکسیژن کافی، گاهی می توان با کمک این دو دستگاه و ایجاد فشار مثبت به تامین اکسیژن در بیمار کمک کرد. در CPAP فشار مثبت دائمی دستگاه مانند PEEP عمل کرده و باعث باز ماندن بیشتر آلوئول در انتهای بازدم می گردد. در BiPAP فشار مثبت بازدمی نقش PEEP و فشار مثبت دمی نقش Pressure Support را بازی کرده و به ترتیب موجب باز ماندن بیشتر آلوئول در انتهای بازدم و فشار بیشتر بیرون در هنگام دم و در نتیجه ورود هوای بیشتر در دم می شوند. بسیار ضروری است که شخصی که با این دستگاهها آشنایی کامل دارد از آنها برای بیمار استفاده نماید و ست آپ دستگاه را به طریقی تنظیم نماید که تحمل آن برای بیمار ممکن بوده و بیمار خود را تسلیم دستگاه نموده با آن مقابله نکند. مقابله بیمار با دستگاه می تواند باعث گردد که نه تنها بیمار از دستگاه سودی نبرد بلکه باعث بدتر شدن هیپوکسی و هیپوونتیلیشن بیمار شود. برخی از دستگاههای ونتیلاتور بخصوص مدل‌های جدید قابلیت استفاده به عنوان Non Invasive Ventilation (NIV) را داشته و می توانند به جای CPAP و BiPAP استفاده شوند.



**g. ونتیلاتور:** در نهایت در صورتیکه نتوان اکسیژناسیون بیمار را با روشهای غیرتهاجمی حفظ کرد و یا هیپوونتیلیاسیون بیمار را کنترل نمود و یا در صورتیکه راه هوایی بیمار در معرض بسته شدن باشد لازم است بیمار اینتوبه شده و زیر ونتیلاتور قرار گیرد. به خاطر داشته باشیم در صورت عدم آشنایی کافی با ونتیلاتور می توانیم جان بیمار را در خطر جدی قرار دهیم. در این مبحث همه اشکالات موجود در استفاده از ونتیلاتور مورد بحث قرار نمی گیرد ولی در مورد اکسیژناسیون ذکر ۲ نکته حیاتی است:

i. همانطور که قبلاً نیز گفته شد اکسیژن بالا برای بیمار توکسیک می باشد و  $FIO_2$  دستگاه نباید بدون دلیل بالاتر از ۶۰٪ گذاشته شود. لذا  $FIO_2$  ونتیلاتور را در اسرع وقت و به محض اینکه اشباع اکسیژن شریانی بالاتر از ۹۲٪ رسید باید تا حد ممکن پایین آورد و در کمترین مقداری که اشباع اکسیژن را بالای ۹۲٪ حفظ کند نگه داشت.

ii. در صورتیکه اکسیژناسیون بیمار حتی با  $FIO_2$  ۱۰۰٪ تامین نمی شود لازم است ست آپ دستگاه توسط شخص مسلط به ونتیلاتور تنظیم گردد. در این موارد احتمال وجود شانت بسیار زیاد است و در نتیجه معمولاً لازم می شود تا متخصص مربوطه با افزایش تدریجی PEEP بهترین فشار PEEP را که باعث افت فشار نگردد پیدا کرده و با افزایش فشار داخل آلوئول موجب بیرون راندن مایع از داخل آلوئول و تبدیل شانت به  $V/Q$  mismatch گردد. به یاد داشته باشید اگر در بیماری با فشار بالای PEEP مایع از داخل آلوئول بیرون رانده شده جدا کردن بیمار از دستگاه حتی برای یک ساکشن کوتاه می تواند موجب پر شدن مجدد آلوئول از مایع شده و وضعیت بیمار را دوباره بدتر کند. بنابر این جدا کردن بیمار از ونتیلاتور در زمانی که PEEP بالاست ممنوع است.



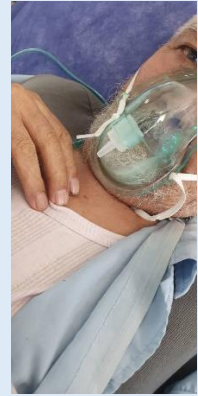
توجه داشته باشیم که اکثریت وسایل کمک تنفسی می توانند باعث پخش بیشتر ویروس کوید ۱۹ از بیماران مبتلا به دیگران گردند. لذا توصیه می شود در بخش های کوید ۱۹ بالاخص در ICU مخصوص کرونا پرسنل حتماً از وسایل حفاظت فردی شامل لباس مخصوص، ماسک مناسب، شیلد یا عینک و دستکش استفاده کرده و به هیچ عنوان در داخل بخش حتی برای مصرف آب ماسک خود را برندارند. همچنین توصیه شده تا حد ممکن برای بیماران از ماسک جراحی روی سوند اکسیژن و یا **High flow Nasal Oxygen** استفاده شود. برای کاهش خطر انتقال ویروس در استفاده از بای پپ نیز توصیه می شود بجای بای پپ پرتابل از ونتیلاتورهای دارای مد NIV استفاده گردد تا بازدم بیمار مستقیماً وارد هوای محیط نگردد.

## اشتباهات رایج در اکسیژن درمانی:

ماسک روی مجاری تنفسی بیمار قرار ندارد و به نظر نمی‌رسد بیمار قدرت حفاظت از راه هوایی خود را بدون اینتوبیشن داشته باشد



لوله اکسیژن از ماسک جدا شده و بیمار در واقع اکسیژن نمی‌گیرد



بگ اکسیژن تا خورده و دریچه بالا مانده است و در واقع بیمار از اکسیژن بگ استفاده نمی‌کند بلکه از جریان اکسیژن که دریچه را به طور دائمی بالا نگهداشته استفاده می‌کند

یک اشتباه بسیار شایع در مصرف اکسیژن باز ماندن شیر اکسیژن در حالی است که بیمار از آن استفاده نمی‌کند. به خاطر داشته باشیم هدر رفتن منابع اکسیژن که هر لیتر آن حداقل پنج هزار ریال در دقیقه هزینه دارد، در این شرایط کرونا می‌تواند علاوه بر ضرر رساندن به بیمارستان باعث کمبود اکسیژن برای بیماران دیگر شود.

**با استفاده صحیح و علمی از اکسیژن، هر چه بیشتر و بهتر در رفع آلام بیماران مبتلا به تنگی نفس بکوشیم.**