



وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی استان ایلام
مرکز آموزشی درمانی شهید مصطفی خمینی (ره)



جزوه آموزشی ونتیلاتور

جزوه ونتیلاتور و مهمترین اقدامات پرستاری در بیماران تحت تهویه مکانیکی

تهیه و تنظیم: امین خلف زاد کارشناس ارشد مراقبت ویژه پرستاری

دستگاه ونتیلاتور Ventilator چیست؟

دستگاه ونتیلاتور ventilator یا تهویه مکانیکی یا تهویه مصنوعی یک دستگاه کمک تنفسی است که عمل تنفس را برای بیمارانی که بطور موقت یا دائم دچار مشکلات تنفسی هستند و نمی توانند خود به خود عمل تنفس را انجام دهند را انجام می دهد.

تهویه مکانیکی: Mechanical Ventilation

تهویه یا Vent به معنای ورود و خروج آزادانه گاز (هوا) می باشد، در واقع ورود و خروج هوا به داخل ریه ها تهویه نامیده می شود.

ونتیلاتور Ventilator به دستگاهی اطلاق می گردد که موجب ورود هوا به داخل ریه ها شده و امکان خارج کردن آن را از ریه ها فراهم می سازد. ونتیلاتور کار تنفس را برای بیمارانی که به طور موقت یا دائم دچار مشکلات تنفسی هستند را انجام می دهد.

به هر روشی که انجام تهویه توسط تجهیزات مکانیکی صورت گیرد تهویه مکانیکی یا تهویه مصنوعی اطلاق می گردد.

دستگاه تهویه مکانیکی، برای بیمارانی که قادر به برقراری تهویه کافی ریه ها و تبادلات گازی نمی باشند و یا نارسایی تنفس و یا بیماران تحت عمل جراحی (بییهوشی) می باشند، استفاده می شود.

هدف استفاده از دستگاه کمک تنفسی ونتیلاتور چیست؟

هدف اصلی استفاده از دستگاه کمک تنفسی ونتیلاتور درمان بیماری های ریوی نیست بلکه با برقراری تهویه مکانیکی و حمایت از ریه ها تا زمان رفع علت زمینه ساز، نیاز های تهویه ای و اکسیژناسیون بیمار تامین می گردد. در واقع ونتیلاتور باعث درمان بیماری نمی شود فقط می تواند بیمار را زنده نگه دارد تا بیماری زمینه ای درمان شود. گروه پزشکی و کادر درمان همواره در تلاشند که اگر شرایط بیمار اجازه دهد هر چه زودتر بیمار را از دستگاه ونتیلاتور جدا کنند. بعضی از بیماران چند ساعت بعضی چند روز و گروهی مدت طولانی تر نیاز به دستگاه دارند و گاهی بیماران برای تمام عمر نیاز به دستگاه ونتیلاتور دارند.



وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی استان ایلام
مرکز آموزشی درمانی شهید مصطفی خمینی (ره)



جزوه آموزشی ونتیلاتور

مهمترین اهداف تهویه مصنوعی عبارتند از:

- ۱- حفظ و برقراری تهویه مناسب آلئولولی جهت جذب اکسیژن و دفع CO₂ از بدن
- ۲- تجویز اکسیژن با غلظت مورد نیاز جهت اصلاح انواع هیپوکسمی
- ۳- تجویز گاز ها تحت فشار مثبت به منظور افزایش حجم ریه ها و کاهش ابتلا به آتلکتازی
- ۴- اعمال فشار مثبت در انتهای بازدم (PEEP) به منظور جلوگیری از کلاپس راههای هوایی و بهبود اکسیژناسیون
- ۵- برقراری و حفظ تنفس با طرح تهویه مناسب
- ۶- برقراری مجدد تنفس در بیماران دچار ایست تنفس یا بیمارانی که تنفس ارادی آنها کارایی لازم جهت جذب اکسیژن یا دفع CO₂ را ندارند
- ۷- در نارسایی حاد تنفسی با علایم Pa CO₂ > 50 mhg همراه با $H < 7/3 P$
- ۸- به عنوان درمان کمکی در بیماران مبتلا به بیماری های مزمن انسدادی
- ۹- به عنوان درمان کمکی در مواردی که قفسه سینه و ریه ها تحت فشار قرار گرفته باشند نظیر تروماهای وسیع وارده به توراکس

موارد استفاده بالینی تهویه مصنوعی:

- ۱- دپرسیون مراکز تنفسی در سیستم عصبی مرکزی همراه با آپنه ناشی از مصرف داروها و ضایعات مغزی که روی مراکز تنفسی اثر تضعیفی دارند.
- ۲- کاهش فشار داخل جمجمه از طریق کاهش سطح CO₂
- ۳- درمان علامتی هیپوکسمی مقاوم
- ۴- درمان کمکی در بیماری های حاد تنفسی به منظور حفظ سطح مناسب PaO₂ و PaCO₂
- ۵- اختلال در حرکات قفسه سینه به علت فلج یا ضعف شدید عضلات تنفسی در بیماری هایی مانند میاستنی گراو ، گلین باره ۶ Flail Chest - به علت شکسته شدن حداقل دو دنده از دو ناحیه
- ۷- متعاقب جراحی قلب باز به مدت ۶ تا ۲۴ ساعت به منظور پیشگیری از هیپوکسمی و هیپرکاپنی



وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی استان ایلام
مرکز آموزشی درمانی شهید مصطفی خمینی (ره)



جزوه آموزشی ونتیلاتور

۱۰ مورد مراقبتی ضروری برای بیمارانی که با دستگاه تهویه مکانیکی (ونتیلاتور) نفس می کشند:

در بسیاری از موارد، پرستاران از بیمارانی که با دستگاه تهویه مصنوعی نفس می کشند مراقبت می کنند. فرض کنید شما یکی از آن پرستارها هستید. برای برنامه ریزی شیفت خود نیاز به دانستن چه چیزی هایی دارید؟ کدام یک از پارامترهای ارزیابی بیمار مهم هستند؟ چه دستورالعمل های پزشکی (گایدلاین) را باید دنبال کنید؟ ده مورد مهم در خصوص مراقبت های پرستاری برای این گونه بیماران در ادامه بحث آورده می شود.

مورد مراقبتی ۱: بررسی ارتباطات

ارتباط بین ارائه دهندگان خدمات باعث افزایش نتایج مطلوب می شود. برای بیماران با تهویه مکانیکی ارائه دهندگان مراقبت ها می تواند شامل پزشکان مراقبت های اولیه، متخصصین ریه و پرستاران باشند. جهت حصول اطمینان از ارتباطات اعضای دیگر تیم در مورد بیمار، از اهداف درمان حین گرفتن گزارش برای بیمار خود آگاه باشید.

چرا دستگاه تنفس مصنوعی به بیمار وصل شده است؟ برای بهبود اکسیژن رسانی؟ افزایش تهویه؟ برای آرام کردن؟ رفع خستگی عضلات تنفسی؟ چرا بیمار در بخش است؟ به این دلیل که وی دارای شرایطی است که قطع کردن تهویه مکانیکی باعث پیچیده تر شدن وضعیت او می شود؟ وضعیت احیای او چگونه است؟

برقراری ارتباط با بیمار نیز ضروری است. وسایل لازم برای نوشتن قلم و کاغذ را در اختیار او قرار دهید تا بتواند نیازهایش را بیان کند. از او سوالات ساده ای بپرسید به طوری که بتواند با حرکت سر جواب بله یا خیر بدهد.

مورد مراقبتی ۲: تنظیمات و حالت های تهویه را بررسی کنید.

هنگامی که وارد اتاق بیمار می شوید، به علائم حیاتی توجه کنید، سطح اکسیژن (SPO2) را بررسی کنید، به صدای تنفس گوش دهید و تغییرات تنفس را نسبت به یافته های قبلی یادداشت کنید. همچنین سطح درد و اضطراب بیمار را ارزیابی کنید.

وضعیت بیمار را مطالعه و اطلاعات مربوط به تنظیمات دستگاه ونتیلاتور را بدست آورید. وضعیت و تنظیمات دستگاه ونتیلاتور فعلی را با تنظیماتی که در نسخه تجویز شده، مقایسه کنید. با آلارم ها (زنگ هشدار) دستگاه تنفس مصنوعی (ونتیلاتور) و اقداماتی که در هنگام به صدا در آمدن آلارمها و هشدارها باید انجام دهید، آشنا شوید. دستگاه ساکشن و آمبوبگ را در نزدیکی بیمار قرار دهید و طرز استفاده از آنها را بررسی کنید، مطمئن شوید که نحوه hyperventilate و hyperoxygenate بیمار را می دانید.



جزوه آموزشی ونتیلاتور

تنظیمات و مدهای دستگاه تهویه مکانیکی ونتیلاتور:

به طور کلی، دستگاه های ونتیلاتور، تنظیمات و پارامترهای خاصی را نشان می دهند. تنظیمات زیر را بررسی کنید:

• سرعت و میزان تنفس، علاوه بر تعداد نفس های شمارش شده توسط دستگاه تهویه مکانیکی، تعداد نفس های بیمار را به صورت دستی نیز بشمارید، زیرا ممکن است تعداد تنفس فرد بالاتر از میزان قابل شمارش توسط دستگاه تهویه مکانیکی باشد.

• کسری اکسیژن دمی (FiO2)، که بصورت درصد (هوای اتاق ۲۱٪ است) بیان می شود.

• حجم جاری (TV) یا (VT)، حجم هوایی است که در هر دم وارد ریه ها شده و با میلی لیتر بیان می شود.

• حداکثر فشار دمی (PIP)، فشار مورد نیاز برای انجام هر عمل تنفس است PIP. هدف زیر ۳۰ cmH2O است. PIP بالا می تواند نشان دهنده خمیده شدن لوله، نیاز به عمل ساکشن، برونش اسپاسم یا یک مشکل ریوی مانند ادم ریوی یا پنوموتوراکس باشد.

برای دانستن اینکه بیمار شما کدام مد تنفسی را دریافت می کند، خود دستگاه تهویه مکانیکی و یا پرونده بیمار را بررسی کنید. مد تنفسی به متغیرهای بیمار، که شامل نشانه های تهویه مکانیکی است بستگی دارد. از مدی استفاده شود که کار کردن با آن برای پرسنل پرستار و پزشک آسان تر می باشد.

مدها شامل مواردی هستند که مقدار خاصی از حجم جاری TV را در زمان دم ارائه می دهند، مانند مد کنترل-کمکی (A / C) و مد تهویه اجباری متناوب هماهنگ (SIMV)؛ و آن هایی که سطح فشار از پیش تعیین شده را در طول دم ارائه می دهند، مانند مد تهویه با حمایت فشار (PSV) و تهویه فشار خروجی راه تنفسی. مد PSV به بیمارانی که تنفس خود بخودی دارند اجازه می دهد تا میزان حجم جاری TV مورد نیاز خود را در هر تنفس بگیرند. در مدهای A / C و تهویه دائم اجباری CMV، یک حجم جاری TV تنظیم می شود که در هر ریت تنفسی این حجم جاری به بیمار داده می شود. در مد SIMV حجم جاری را در یک میزان تعیین شده به بیمار تحویل می دهد، اما به بیماران اجازه می دهد تا تنفس خود را هماهنگ با ونتیلاتور انجام دهند.

بعضی از بیماران ممکن است درمان های کمکی مانند فشار مثبت انتهای بازدمی (PEEP) را دریافت کنند. با PEEP، مقدار کمی فشار مداوم (به طور کلی از ۵ تا ۱۰ cmH2O) به راه هوایی اضافه می شود تا اثربخشی درمان را افزایش دهد. در بسیاری از موارد، PEEP برای کاهش نیاز اکسیژن افزوده می شود.

مورد مراقبتی ۳: ساکشن مناسب



جزوه آموزشی ونتیلاتور

بیمارانی که تحت تهویه مکانیکی با فشار مثبت قرار می گیرند، یک لوله تراکئوستومی، اندوترنکال یا نازوترنکال دارند. اغلب در ابتدا انتوبه می شوند اگر برای چندین روز یا چند هفته زیر دستگاه تهویه مکانیکی قرار گیرند، ممکن است تراکئوستومی انجام شود.

توصیه های عمومی ساکشن کردن عبارتند از:

- فقط در صورت نیاز باید عمل ساکشن انجام شود نه بر اساس برنامه.
- بیمار را قبل و بعد از عمل ساکشن برای جلوگیری از عدم افت اکسیژن، باید هایپر اکسیژن کرد.
- به منظور افزایش خروج ترشحات، محلول نرمال سالین (محلول نمکی) را به لوله اندوترنکال تزریق نکنید.
- محدود کردن فشار ساکشن به پایین ترین سطح مورد نیاز برای حذف ترشحات.
- ساکشن باید در کوتاه ترین زمان ممکن رخ دهد.

اگر بیمار شما یک لوله اندوترنکال داشته باشد، بررسی کنید تا لوله در درون قسمت اصلی نایژه باشد و همچنین بررسی کنید تا لوله به طور غیر عادی خارج نشده باشد. عوارض دیگر لوله های تراکئوستومی شامل خارج شدن لوله، خونریزی و عفونت است. برای شناسایی این عوارض، محل قرار گرفتن لوله، صداهای تنفس، علائم حیاتی و روند PIP را ارزیابی کنید. برای کمک به ارزیابی و مدیریت عوارض لوله، با متخصص تنفسی مشورت کنید. اگر بیمار شما تراکئوستومی دارد، تمیز کردن معمول و مراقبت با توجه به روش ها و امکانات در دسترس را انجام دهید.

مورد مراقبتی ۴: ارزیابی درد و نیازهای تسکین

حتی اگر بیمار نتواند به صورت شفاهی نیازهایش را بیان کند، شما باید میزان درد را با استفاده از یک مقیاس قابل اطمینان ارزیابی کنید. در نظر داشته باشید که تصدیق بیمار در مورد درد به معنای وجود درد است و باید درمان شود. دو مقیاسی که به شما کمک می کند سطح آرام بودن بیمار را بسنجید، مقیاس آرام بخشی تحریک پذیری ریچموند و مقیاس آرام بخشی رامزی است.

آیا باید از بیرون آوردن لوله تراشه در یک بیمار آشفته و مضطرب جلوگیری کرد؟ بهترین روش مقابله با پریشانی و اضطراب استفاده از روش های دارویی و غیر دارویی شامل برقراری ارتباط، لمس، حضور اعضای خانواده، موسیقی و حواس پرتی است.

مورد مراقبتی ۵: جلوگیری از عفونت



جزوه آموزشی ونتیلاتور

پنومونی مرتبط با دستگاه تهویه (VAP) یک عارضه عمده تهویه مکانیکی است. تحقیقات زیادی در مورد چگونگی جلوگیری از VAP انجام شده است.

• اگر وضعیت بیمار اجازه می دهد، قسمت بالایی تخت را ۳۰ تا ۴۵ درجه بالا آورید. مراقبین بیماران تمایل به افزایش ارتفاع تخت دارند، بنابراین به جای تخمین زدن به چارچوب تخت نگاه کنید.

• هر روز، مقدار استفاده از آرام بخش را کم کنید و آمادگی برای خارج کردن لوله را ارزیابی کنید، که این نیز توسط علائم حیاتی و مقادیر گاز خون شریانی در محدوده طبیعی و همچنین تنفس خودبخود بیمار مشخص می شود.

• جهت پیشگیری از بیماری زخم معده، از یک مسدود کننده هیستامین-۲ مانند فاموتیدین استفاده کنید.

• جهت پیشگیری از ترومبوز وریدی عمیق، از یک دستگاه فشرده سازی متناوب بهره ببرید.

• برای مراقبت های دهانی از کلرگزیدین به طور روزانه استفاده کنید.

سایر اقداماتی که باعث کاهش خطر VAP می شود عبارتند از: خارج کردن لوله بیمار در اسرع وقت، انجام تمرینات متناوب حرکتی و تغییر پوزیشن

بیمار و قراردادن در حالتی که مانع از دیستورفی یا ضعف عضلانی بیمار شود، در صورت امکان برای بهبود تبادل گاز و ارائه مناسب تغذیه برای جلوگیری از یک وضعیت کاتابولیک، بیمار را بنشانید. تحمل بیمار را زمانی که او فعالیت انجام می دهد با بررسی نشانه های حیاتی، وضعیت اکسیژن، و درد و میزان تحریک پذیری ارزیابی کنید. دور نگهداشتن داشتن باکتری از ترشحات دهانی نیز خطر VAP را کاهش می دهد. حداقل دو بار در روز دندان های بیمار را بشوید و هر ۲ تا ۴ ساعت یکبار مرطوب کننده های دهانی را برای بیمار فراهم کنید.

مورد مراقبتی ۶: جلوگیری از بی ثباتی همودینامیک

هر ۲ تا ۴ ساعت یکبار فشار خون بیمار را کنترل کنید، به ویژه پس از تنظیم یا تغییر تنظیمات دستگاه ونتیلاتور. دستگاه تهویه مکانیکی در زمان دم باعث ایجاد فشار داخل قفسه سینه می شود، که باعث فشار بر روی عروق خونی می شود و ممکن است جریان خون به قلب را کاهش دهد. در نتیجه فشار خون ممکن است کاهش یابد. برای حفظ ثبات همودینامیک، ممکن است لازم باشد مایعات IV را افزایش دهید یا دارویی مانند دوپامین یا نوراپی نفرین را طبق تجویز تزریق کنید.

سطح بالای فشار دم با PSV و PEEP باعث افزایش خطر باروتروما و پنوموتوراکس می شود. برای تشخیص این



وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی استان ایلام
مرکز آموزشی درمانی شهید مصطفی خمینی (ره)



جزوه آموزشی ونتیلاتور

عوارض، اغلب صداهای نفس و وضعیت اکسیژن را ارزیابی کنید. برای کمک به جلوگیری از این شرایط، از پایین ترین سطح فشار ونتیلاتور برای تنفس و آستانه تحمل استفاده کنید.

مورد مراقبتی ۷: مدیریت راه هوایی

کاف لوله اندوتراکئال یا تراکئوستومی باعث انسداد مجرای هوایی می شود. تورم مناسب کاف باعث می شود که بیمار پارامترهای مناسب تهویه، مانند TV و اکسیژن را دریافت کند. قوانین بیمارستان را دنبال کنید، کاف را باد کنید و فشار مناسب تورم را با استفاده از روش نشستی حداقل یا حجم انسدادی کم اندازه گیری کنید. این روش ها باعث جلوگیری از تحریک تراشه (نایی) و آسیب ناشی از فشار بالای کاف می شود. همیشه آن ها را با یک پرستار با تجربه یا متخصص رسیپراتوری تمرین کنید. بدون استفاده از روش مناسب، هرگز هوا را به کاف اضافه نکنید.

هنگام انجام مراقبت های دهانی، ترشحات دهانی باید ساکشن شود و دندان ها، لثه ها و زبان را حداقل دو بار در روز با استفاده از یک مسواک نرم یا مسواک مخصوص بزرگسالان تمیز کنید. اگر بیمار نیاز به ساکشن مکرر داشته باشد، از دستگاه ساکشن خوب استفاده کنید. چنانچه لوله ها یا رابط های تراکئوستومی و دستگاه های محافظ لوله های اندوتراکئال خیس یا شل شدند با کمک یک همکار با تجربه آنها را تعویض کنید. یک حرکت نادرست می تواند باعث بیرون آمدن اتفاقی لوله شود.

مورد مراقبتی ۸: رسیدگی کردن به نیازهای تغذیه ای بیمار

برای بدست آمدن نتایج مطلوب، این بیماران باید به خوبی تغذیه شوند. اما مانند هر بیمار دیگری که نمی توانند عمل بلع را به طور طبیعی انجام دهد، به یک مسیر تغذیه جایگزین نیاز است. ترجیحا، آن ها باید لوله های تغذیه ای را با تغذیه مایع و از طریق معده فراهم کنند. اگر این کار امکان پذیر نباشد، تیم مراقبت های درمانی، تغذیه تزریقی را اعمال خواهند کرد. بیماران با لوله های تراکئوستومی ممکن است قادر به بلعیدن غذا باشند. دستورالعمل های پزشک را دنبال و با پزشکان ریه و ENT مشورت کنید.

مورد مراقبتی ۹: دستگاه تنفسی بیمار را حذف کنید.

به محض این که علائم بیمار برای تهویه مکانیکی حل شد و او قادر به تنفس خودبخودی بیشتر گردید، تیم مراقبت های پزشکی دستگاه تهویه را حذف خواهند کرد. روش های برداشتن دستگاه تهویه ممکن است با توجه به امکانات و شرایط بیمار متفاوت باشد. اگر چه ممکن است از پروتکل هایی برای جدا کردن دستگاه تهویه استفاده شود، اما بهترین روش ها شامل کار گروهی، ارزیابی ثابت بودن پارامترهای بیمار و انجام تنظیمات بر اساس این تغییرات است.



وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی استان ایلام
مرکز آموزشی درمانی شهید مصطفی خمینی (ره)



جزوه آموزشی ونتیلاتور

برای بعضی از بیماران ممکن است هفته ها زمان و کمک لازم باشد تا بتوان لوله ها را خارج کرد، و در برخی دیگر اصلاً نمی توان لوله ها را برداشت. فاکتورهایی که به آسان کردن عمل برداشتن لوله ها تاثیر می گذارند عبارتند از: فرآیندهای بیماری اصلی، مانند بیماری مزمن انسداد ریه و بیماری های عروقی محیطی، داروهای مورد استفاده برای درمان اضطراب و درد و وضعیت تغذیه ای.

مورد مراقبتی ۱۰: آموزش بیمار و خانواده

دیدن این که به یکی از عزیزانتان دستگاه تهویه مکانیکی وصل شده واقعا ترسناک است. برای کم کردن ناراحتی در بیمار و خانواده وی، به آن ها آموزش دهید که چرا تهویه مکانیکی مورد نیاز است و بر نتایج مثبت آن تأکید کنید. هر بار که وارد اتاق بیمار می شوید، توضیح دهید که چه کاری انجام می دهید. نیاز و دلیل ارزیابی های چندگانه و روش های متعدد مانند آزمایش های آزمایشگاهی و اشعه ایکس را توضیح دهید. نتایج و پیشرفت به سوی نتیجه مطلوب را برای بیمار و خانواده وی شرح دهید به طوری که آن ها بتوانند به طور فعال در طرح مراقبت شرکت کنند. مراقبت از بیمار در تهویه مکانیکی نیازمند کار گروهی، آگاهی از اهداف مراقبت و مداخلات مبتنی بر بهترین شیوه ها، شناخت نیازهای بیمار و پاسخ به درمان است. امروزه تهویه مکانیکی تبدیل به یک درمان متداول و عادی شده است و پرستاران هنگام مراقبت از بیماران با دستگاه تهویه، باید مطمئن، بی پروا و آگاه باشند.

تنظیم حجم جاری (TV یا Tidal volume):

حجم جاری، حجمی از هواست که در طول یک دم به وسیله ونتیلاتور به بیمار داده می شود. میزان آن معمولاً برای بزرگسالان 8-10 ml/kg می باشد. افزایش حجم جاری بیش از 15 ml/kg منجر به باروتروما خواهد شد. حجم جاری مناسب می تواند حجم دقیقه ای کافی را برای بیماری فراهم نموده و از بروز آتِلکتازی پیشرونده در وضعیت خوابیده به پشت نیز جلوگیری نماید.

فشار مثبت انتهای بازدم PEEP Positive End Expiratory Pressure

در حالت طبیعی در انتهای بازدم فشار مسیر هوایی افت پیدا می کند که امکان دارد کلاپس آلوئولها اتفاق افتاده و تبادل اکسیژن یا عبارتی اکسیژناسیون خون کاهش پیدا کند و خون بدون اکسیژن به شریانها وارد شود. برای رفع این مشکل بایستی فشار در مجاری هوایی و بخصوص آلوئولها در سطح مثبت نگه داشته شود برای این منظور از روش ایجاد فشار مثبت انتهای بازدمی استفاده می شود. در این روش فشار انتهای بازدم بین صفر تا ۱۸ سانتی متر آب قابل



جزوه آموزشی ونتیلاتور

تنظیم خواهد بود که در بزرگسالان عدد ۴ یا ۵ مناسب می باشد. در کل PEEP مزایا و معایبی دارد که مزایای آن عبارتند از: بالا رفتن امکان تبادل گازها و در نتیجه بالا رفتن به علت اینکه آلوئولهای که در حالت طبیعی بسته می شدند اینک با فشار مثبت ارائه شده باز می مانند.

عوارض این روش نیز عبارتند از: پنوموتوراکس و آمفیزم زیرجلدی، کاهش بازده قلبی و کاهش فشار خون بدلیل کم شدن برگشت وریدی که دلیل آن افزایش فشار در قفسه سینه در فاز دم می باشد و احتمالاً افزایش ICP (فشار داخل مغز) که این امر موجب می شود روش PEEP برای بیمارانی که تحت جراحی مغز و اعصاب قرار گرفته اند روش مناسبی نباشد. PEEP را می توان با سایر مدهای تنفس مکانیکی نظیر SIMV، A/C و یا PCV مورد استفاده قرار داد. زمانیکه این روش در تنفس های خودبخودی اعمال گردد به عنوان روش CPCP شناخته می شود.

فشار مثبت مداوم (راه هوایی) مجاری تنفسی Continuous Positive Airway Pressure CPAP

در این روش فشار مثبت مداوم در راههای تنفسی حفظ می شود. این روش برای بیمارانی بکار گرفته میشود که دارای تنفس خودبخودی هستند و دستگاه همواره فشار مثبت انتهای دم و بازدم را در مسیر هوایی حفظ می کند و در صورت آپنه آلارم می زند. این پارامتر در مواقع ادم ریوی یا هنگام جدا نمودن دستگاه از بیمار کاربرد دارد.

فشار منفی انتهای بازدم Negative End Expiratory Pressure NEEP

این روش برای بیمارانی که تحت جراحی مغز و اعصاب قرار گرفته اند استفاده می شود و هدف از آن افزایش بازگشت وریدی و در نتیجه کاهش ICP می باشد. در سایر بیماران کاربرد ندارد.

• (R.R Respiratory Rate)

تعداد تنفس که از ۳ تا ۷ تنفس در دقیقه قابل تنظیم است. که معمولاً بین ۱۲ تا ۱۶ برای بیماران تنظیم می شود.

• Inspiratory / Expiratory Ratio I/E ratio

نسبت زمان دم به بازدم است. معمولاً دم کوتاهتر از بازدم می باشد و نسبت ۱ به ۲ انتخاب می شود اگر دم از بازدم طولانی تر باشد فشار خون BP و برون ده قلبی CO کم میشود زیرا بازگشت وریدی از ریه به سمت قلب راست که در مرحله بازدم انجام میشود به علت طولانی بودن زمان دم کم میشود.

• Inspiratory Flow Rate یا Peak Flow



جزوه آموزشی ونتیلاتور

بیانگر حداکثر سرعت جریان هوا به داخل ریه ها است (یعنی مقدار هوایی که در هر دقیقه وارد ریه ها می شود). در ونتیلاتورها معمولاً می توان آنرا بین ۳ تا ۱۵۰ لیتر در دقیقه تنظیم نمود ولی در افراد بالغ معمولاً بین ۴۰ تا ۶۰ مناسب است با افزایش Peak Flow زمان دم کاهش و زمان بازدم بیشتر می شود.

• Plateau (Inspiratory Pause)

به معنی وقفه دمی است و منظور از آن مدت زمانیست که پس از دم وقفه بوجود آمده و سپس مرحله بازدم شروع می شود. این زمان بین صفر تا ۲ ثانیه قابل تنظیم است ولی ۰٫۳ ثانیه مناسب می باشد بنابراین جذب گازهای تنفسی بهتر صورت می گیرد چون آلوتولها برای مدتی باز نگه داشته می شوند. شکل (۱۳) فشار راههای هوایی در طول تهویه مکانیکی را نشان می دهد. در زمان وقفه دمی فشار مقدار ثابتی را نشان می دهد.

Trigger Sensitivity

در حالت کنترل یا CMV حساسیت دستگاه خاموش است چون دستگاه کاری به تلاش بیمار برای دم ندارد ولی در مودهای Assist و SIMV با تغییر میزان حساسیت می توان دقت دستگاه جهت حس کردن تلاش بیمار برای دم را تغییر داد. در دستگاهها معمولاً مقادیر ۱ تا ۲۰ لیتر در دقیقه قابل تنظیم است معمولاً در ابتدا که بیمار به دستگاه وصل می شود حساسیت را روی عدد ۲ تنظیم می کنند و به تدریج که وضعیت بیمار بهتر می شود از ۲ به ۵ می رسانند.

(MV) Minute Volume

به معنی حجم دقیقه ای است یعنی حجم هوایی که در یک دقیقه وارد ریه ها می شود و مقدار آن برابر با حاصل ضرب حجم جاری و تعداد نرخ تنفس بوده که برای افراد بالغ حدوداً باید ۷ لیتر باشد.

تنظیم درصد اکسیژن هوای دمی Fio2:

عوامل مؤثر در میزان تحویل اکسیژن به بافت ها شامل برون ده قلبی، غلظت هموگلوبین و میزان اشباع هموگلوبین از اکسیژن می باشد و هدف از اکسیژن درمانی در بیمار دچار هیپوکسمی آنست که اکسیژن رسانی به بافت ها در حدی افزایش یابد که در سطح سلول متابولیسم بی هوازی به متابولیسم هوازی تغییر کند. میزان Fio2 ونتیلاتور ۲۱ تا ۱۰۰ درصد است و بر اساس جواب ABG میزان Fio2 تنظیم می گردد تا میزان PaO2 خون شریانی به بیشتر از ۶۰ میلی متر جیوه و میزان O2sat به بیشتر از ۹۰ درصد برسد. (البته در بیماران دارای بیماری های انسدادی مزمن ریه PaO2 حدود ۵۰ mmHg قابل قبول می باشد). برای جلوگیری از مسمومیت با اکسیژن بهتر است Fio2 در طولانی مدت کمتر از ۶۰ mmHg حفظ گردد.



جزوه آموزشی ونتیلاتور

تنظیم زنگ های خطر ونتیلاتور (Alarm system)

زنگ های خطر از نظر محافظتی برای بیمارانی که با دستگاه تهویه مکانیکی تنفس می نمایند اهمیت زیادی دارد. تنظیم صحیح محدوده زنگ های خطر بسیار مهم است زیرا اگر محدوده خطر کم باشد، دستگاه مکرراً زنگ های خطر را به صدا درآورده و هنگامی که محدوده خطر زیاد باشد، امکان اطلاع از وضعیت بیمار به طور دقیق فراهم نخواهد بود. در صورتی که سیستم خطر ونتیلاتور به صدا در آمد بلافاصله بر بالین بیمار حضور یافته و او را مورد بررسی قرار دهید، اگر از ونتیلاتور جدا شده او را مجدداً به ونتیلاتور وصل نمائید و در صورتی که به سرعت نمی توانید به علت بروز مشکل پی ببرید بیمار را از دستگاه جدا کرده و با آمبویگ تهویه نمائید و برای رفع مشکل از همکاران کمک بخواهید. اگر بیمار به ونتیلاتور وصل است و سیستم خطر به صدا درآمده و بیمار شما دیسترس تنفسی ندارد، طبق موارد زیر نوع مشکل را معین نموده و آن رفع نمائید:

A) **اخطار مربوط به کاهش فشار (Low pressure Alarm)**

این اخطار هنگام جدا شدن بیمار از دستگاه، جدا شدن لوله ها و نشت هوا از لوله ها اعلام می شود و معمولاً معیار آن ۱۰-۵ سانتی متر کمتر از حداکثر فشار راه هوایی یا ۱ تا ۲ سانتی متر آب کمتر از فشار مثبت انتهای بازدمی تنظیم می گردد. و باید سیستم جهت رفع اشکال مورد بازبینی قرار گیرد.

B) **اخطار مربوط به افزایش فشار (High pressure Alarm)**

این اخطار جهت آگاهی از افزایش فشار راه های هوایی، بیش از حد در نظر گرفته شده، تنظیم می گردد و معمولاً به میزان ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر آب بالاتر از حداکثر فشار دمی تنظیم می شود. برخی علل فعال شدن این اخطار افزایش ترشحات، خم شدن لوله ها، گاز گرفته شدن لوله تراشه به وسیله بیمار، افزایش مقاومت راه هوایی (برونکواسپاسم) و کاهش کمپلایانس ریه (ادم ریه) و جنگ با ونتیلاتور می باشد. علت مشکل باید شناسایی و رفع گردد و نهایتاً بر اساس وضعیت بیمار گاهاً لازم است تنظیم ونتیلاتور تغییر نماید.

C) **اخطار مربوط به تهویه دقیقه ای (minute ventilation alarm)**

معمولاً به صورت ۵ تا ۱۰ لیتر پائین تر و بالاتر از حجم دقیقه ای تنظیم می شود. کاهش آن به دلیل نشت دستگاه و افزایش آن به دلیل افزایش تعداد تنفس یا حجم جاری است. اضطراب، درد، اسیدوز متابولیک به دلیل هیپوکسمی و هیپوکسمی می توانند باعث افزایش MV گردد.

تهیه کننده: امین خلف زاده کارشناس ارشد پرستاری و مسئول بخش اورژانس



وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی استان ایلام
مرکز آموزشی درمانی شهید مصطفی خمینی (ره)



جزوه آموزشی ونتیلاتور