

توصیه هایی جهت استفاده از تجهیزات تنفسی برای بیماران مبتلا به ویروس کرونا

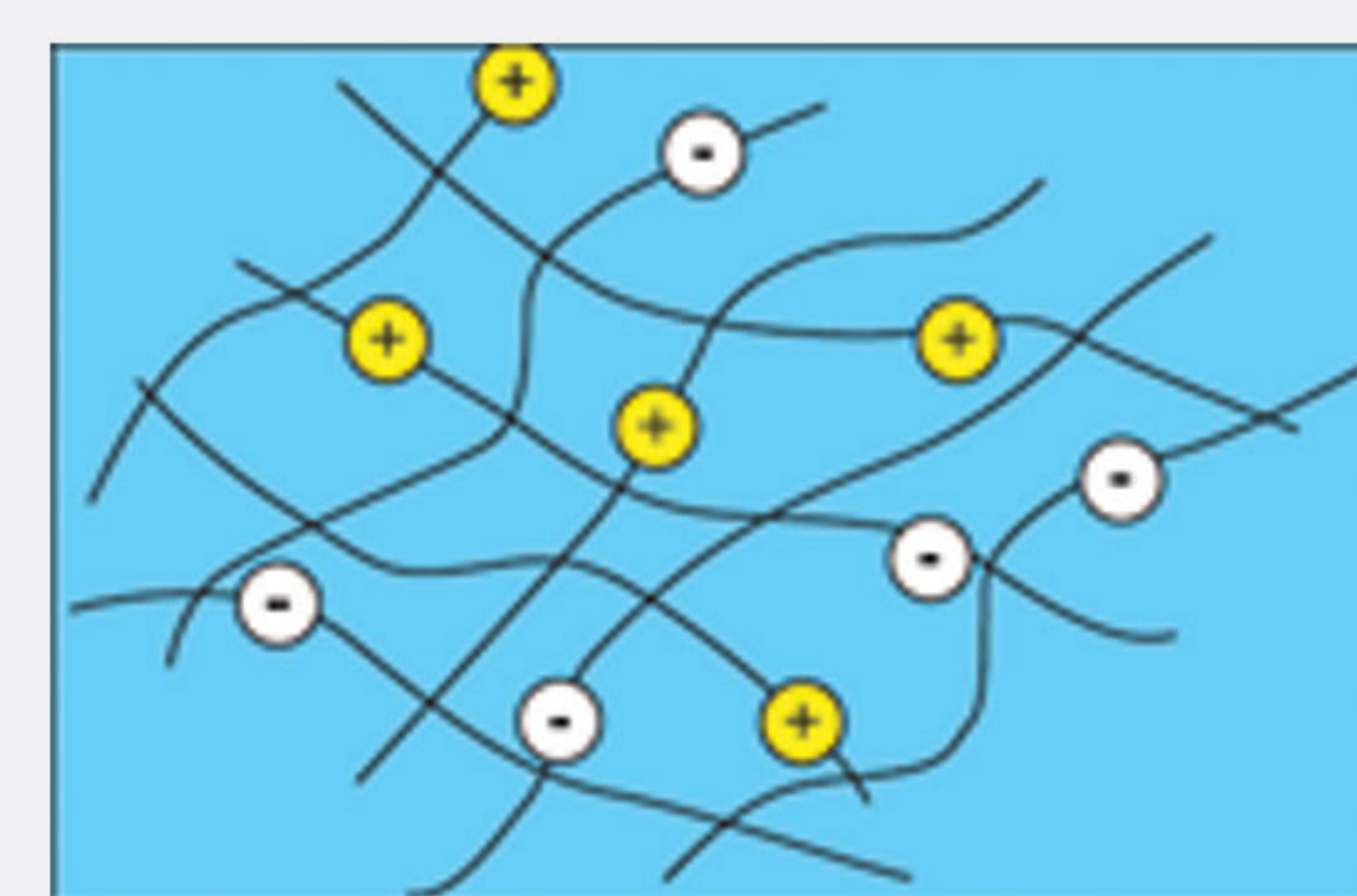
ویروس SARS-COVID-2 از خانواده Beta Coronavirus می باشد، که باعث بیماری کرونا می شود. طبق مطالعات انجام شده اندازه ی انواع ویروس کرونا در بازه $120-160\text{nm}$ است، ولی اندازه ی خانواده Beta Coronavirus حدود 120nm است.

راه های اصلی انتقال ویروس، چشم و راه های تنفسی می باشند. بیمار مبتلا به ویروس کرونا، بشدت باید تحت کنترل در بخش مراقبت های ویژه باشد تا از انتشار ویروس به کادر درمانی، و تجهیزات درمانی ممانعت بعمل آید. یکی از تجهیزاتی که در این خصوص مورد توجه بیشتری قرار می گیرد، فیلترهای تنفسی یکبار مصرف می باشند. که بهترین روش برای حفاظت دستگاه و هوای محیط اطراف از آلودگی توسط بیماران است. [۱]

هدف اصلی استفاده از فیلترهای تنفسی، جذب باکتری ها و ویروس های موجود در مسیر تنفسی می باشد. فیلترهای آنتی باکتریال / وایرال دارای مکانیسم الکترواستاتیک هستند، بطوریکه با نگهداشتن میکروارگانیسم ها در میان بار الکترواستاتیکی، عمل فیلتراسیون انجام می شود. برای فیلترهای وایرال و HME نرخ (The minimum viral filtration efficiency) 99.99% می باشد. در نتیجه حفاظت قابل توجهی در برابر نفوذ انواع ویروس دارند. [۲]

اگرچه استفاده از این فیلترها همیشه می تواند از گسترش ویروس در وضعیت بالینی جلوگیری کند، ولی باید توجه داشت که اشتباهات کاربر می تواند، اثربخشی حتی بهترین فیلترها را کاهش دهد. [۱]

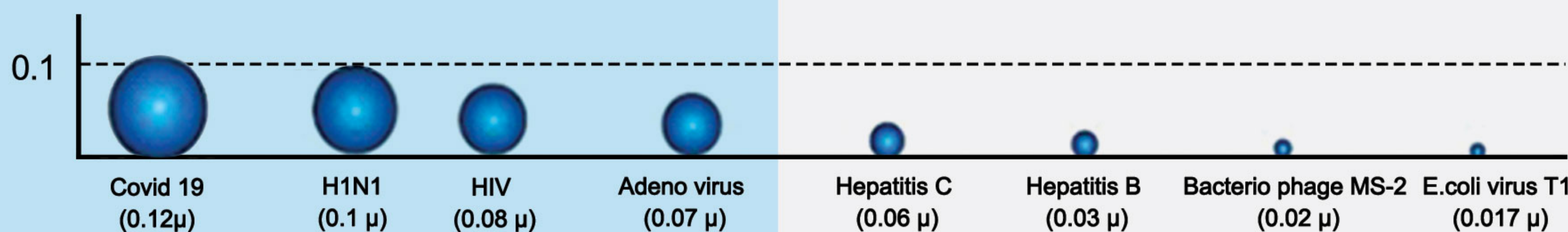
مطابق تصویر، ویروس ها دارای اندازه های مختلفی هستند که فیلترهای آنتی وایرال توانایی جذب ویروس در اندازه ی $0.1-0.17$ میکرون را دارند. همانطور که اشاره شد اندازه ی ویروس کرونا، 0.12 میکرون است و جز ویروس های با اندازه بزرگ محسوب می شود، در نتیجه با استفاده از فیلترهای آنتی وایرال به راحتی می توان آنها را از مسیر تنفسی جمع آوری نمود. در مطالعات نشان داده شده است که فیلترهای مبدل گرما و رطوبت برای ویروس H1N1 غیرقابل نفوذ هستند در نتیجه با توجه به اندازه ویروس می توانند برای ویروس COVID19 غیرقابل نفوذ باشند. [۱]



مکانیسم الکترواستاتیک جهت جذب ذرات در فیلتر

coronavirus

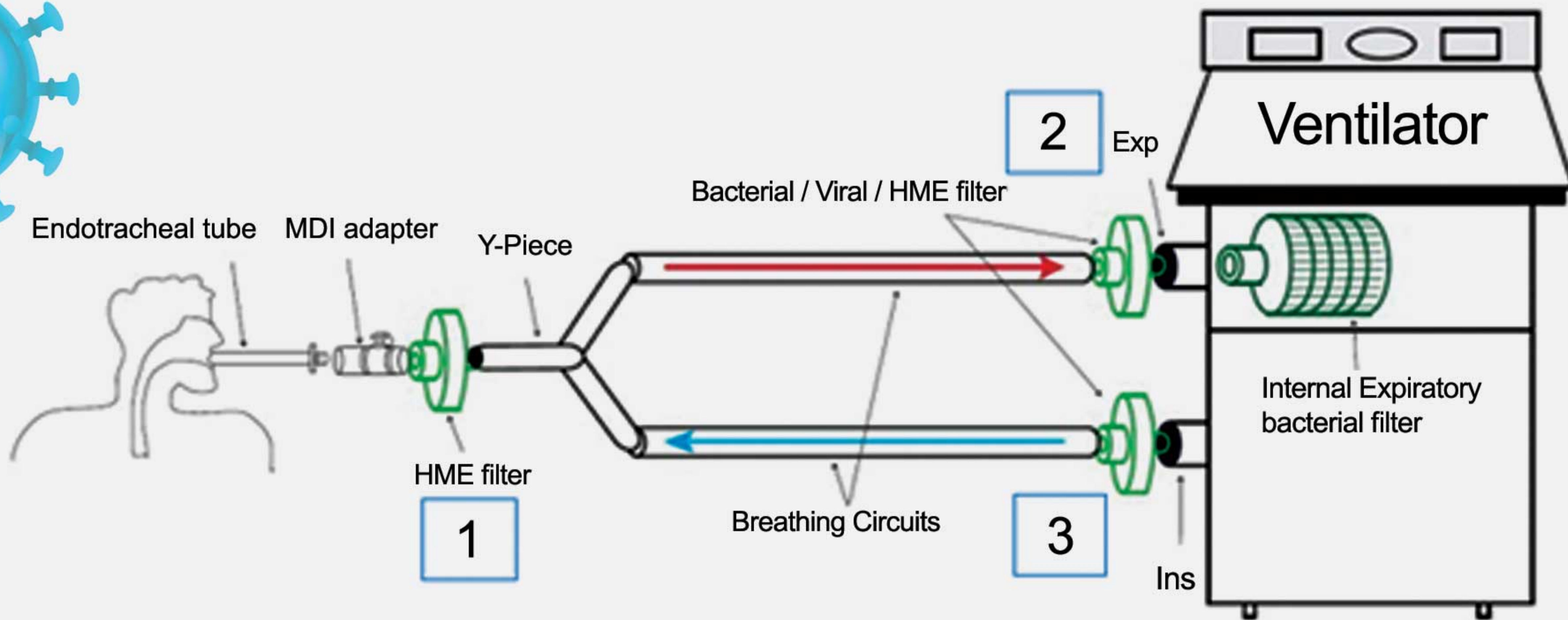
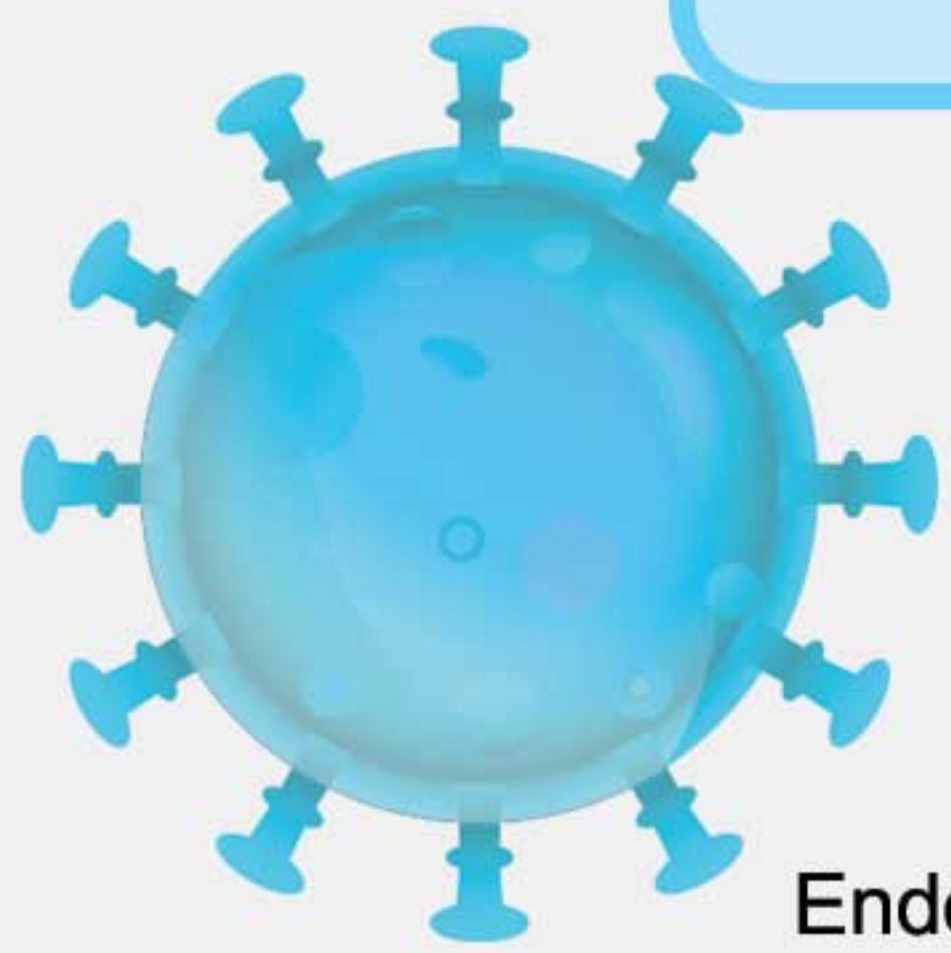
Viral Particle Size (μ microns)



سایز ذرات ویروس (بر حسب میکرون)

محل استفاده از انواع فیلتر آنتی باکتریال / وایرال و همچنین فیلترهای HMEF (Heat and Moisture Exchanger Filter) در شکل زیر مشخص شده است :

بهترین محل کاربرد فیلتر آنتی باکتریال / وایرال در مسیر تنفسی، ما بین دستگاه و مدار تنفسی (نزدیک به ونتیلاتور)، و فیلتر HMEF، ما بین لوله تراشه و مدار تنفسی (نزدیک بیمار) می باشد .



جایگاه فیلترهای آنتی باکتریال / وایرال و HMEF در مسیر تنفسی



در خصوص محل استفاده از فیلتر در مدار تنفسی نکات ذیل رعایت گردد:

- الف) در محل 1 حتما از فیلتر HMEF استفاده شود.
- ب) در محل 2 حتما از فیلتر آنتی باکتریال / وایرال استفاده شود. (در شرایط خاص و در صورت عدم دسترسی به فیلتر آنتی باکتریال، می توان از فیلتر HMEF نیز استفاده نمود).
- ج) در شرایط خاص و برای اطمینان از کنترل عفونت های موجود، می توان در محل 3 از فیلتر آنتی باکتریال / وایرال و یا در اولویت بعدی از فیلتر HMEF استفاده شود.
- د) با قرارگیری صحیح فیلترها، بالاتر از سطح ریه بیمار از تجمع مایعات در فیلتر جلوگیری به عمل آورید. [۳]

نکات مهم

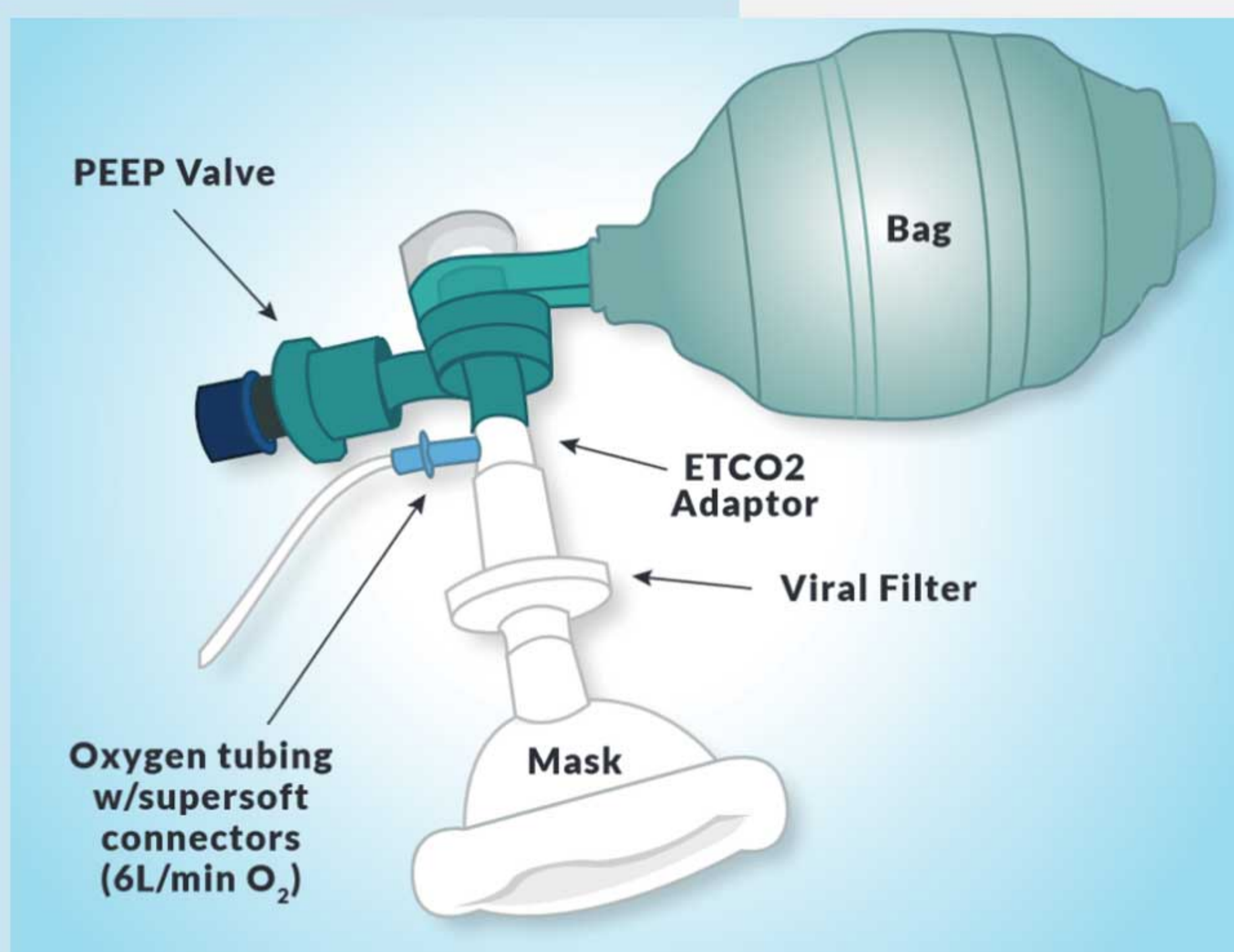
- ۱- بدلیل اینکه استفاده از فیلتر HMEF در مدار تنفسی، سبب جذب رطوبت و در نتیجه بالا رفتن مقاومت جریان داخل مدار می گردد، فشار هوای تحویلی به بیمار باید به طور مکرر چک شود. [۳]
- ۲- در کپنوگرافی، سطح دی اکسید کربن به نحوه گرفتن نمونه بستگی دارد که می توان این نمونه را از سمت بیمار و یا سمت فیلتر دستگاه تنفسی گرفت و ممکن است استفاده از فیلترها بر شکل موج کپنوگرافی تاثیر بگذارد. [۳]
- ۳- زمان تعویض فیلترها در حالت عادی، حداکثر ۷۲ ساعت می باشد. این در حالیست که با توجه به ریسک بالای انتقال عفونت و بالا رفتن احتمالی مقاومت جریان هوا در داخل مدار تنفسی، تا حد امکان این زمان باید کاهش یابد و توصیه میگردد حداکثر زمان استفاده، ۲۴ ساعت در نظر گرفته شود.
- ۴- حتما از فیلتر HMEF در مدار تنفسی به دلیل خشک نگه داشتن مسیر تنفسی و جلوگیری از تجمع باکتری و عفونت در رطوبت بالا استفاده شود.

توصیه های مهم در زمان مراقبت از بیماران مبتلا به ویروس کرونا

- ۱- به هیچ عنوان مدارهای تنفسی، بدون استفاده از فیلتر، به بیمار و دستگاه ونتیلاتور متصل نگردد.
- ۲- به هیچ عنوان مدارهای مورد استفاده در مسیر تنفسی شسته نشوند و حتما حداکثر هر ۲۴ ساعت تعویض گردند. [۴]

با توجه به همه گیری ویروس COVID19 و شرایط بحرانی اقدامات مختلفی برای کنترل بیماری پیشنهاد شده است: [۵]

- لغو عمل های جراحی غیر ضروری
- انتقال ونتیلاتورها و تجهیزات به بخش بیماران COVID19
- استفاده از دستگاه بیهوشی به عنوان ونتیلاتور طبق پروتکل های موجود
- استفاده از ونتیلاتورهای قابل حمل و ونتیلاتورهای غیرتهاجمی به شرط استفاده از فیلتر در مسیر هوایی
- استفاده از دستگاه CPAP
- استفاده از آمبویگ به دو روش در تکنیک CPAP به همراه نزال و ماسک مطابق شکل زیر [۶]
- استفاده از یک ونتیلاتور برای ۲ بیمار با در نظر گرفتن تمامی شروط، پروتکل ها و استثنائات [۵]



شماتیک استفاده از آمبویگ در تکنیک CPAP

نکات استفاده از ماشین بیهوشی به عنوان ونتیلاتور:

- انتخاب صحیح تنظیمات دستگاه بیهوشی به عنوان ونتیلاتور
- استفاده دستگاه برای مدت کوتاه با توجه به توانایی و قابلیت های دستگاه ها با برندهای مختلف.
- کنترل کردن دستگاه و وضعیت بیمار هر یک ساعت یک بار توسط پرستاران [۲]

موارد قابل توجه در استفاده از دستگاه CPAP

- استفاده از دستگاه CPAP میتواند تا حد قابل توجهی مشکلات ریوی بیماران را برطرف کند.
- به پیشنهاد Life Care Center of Kirkland و تایید FDA امکان استفاده از وسایل کمک تنفسی مانند CPAP و BIPAP در شرایط اورژانسی و کمبود دستگاه ونتیلاتور با توجه به پروتکل های موجود جهت عدم پخش آبروسل های ویروس در فضا جهت حفاظت از کادر درمان وجود دارد. [۷]

نکات مهم استفاده از یک دستگاه ونتیلاتور برای دو بیمار:

- تعداد بیمارانی که به تهویه مکانیکی تهاجمی نیاز دارند از عرضه ونتیلاتورهای موجود فراتر باشد.
- مرکز دارای تعداد کافی کادر درمان متخصص و مجرب با دانش بالا باشد.
- بیماران انتخابی از یک گروه با درجه مشابهی از اختلال عملکرد ریوی باشند.
- علایم و پارامترهای بیمار به طور مرتب توسط متخصصین کنترل شود. [۵]

References:

1. Jan F. Heuer et al. Can breathing circuit filters help prevent the spread of influenza A (H1N1) virus from intubated patients? *GMS Hygiene and Infection Control* 2013; 8(1): Doc09
2. <https://www.apsf.org/faq-on-anesthesia-machine-use-protection-and-decontamination-during-the-covid-19-pandemic/>
3. A. R. Wilkes et al. Heat and moisture exchangers and breathing system filters: their use in anesthesia and intensive care. Part 2 – practical use, including problems, and their use with pediatric patients. *Anesthesia* 2011; 66 : 40–51
4. R.D. Restrepo et al. Humidification during invasive and noninvasive mechanical ventilation. *Respiratory Care* 2012; 57 (5) : 782-788
5. M.D. Charlene Irvin Babcock et al. Optimizing Ventilator Use during the COVID-19 Pandemic. March 31, 2020
6. <https://emcrit.org/emcrit/covid-airway-management/>
7. <https://www.npr.org/sections/health-shots/2020/03/27/822211604/cpap-machines-were-seen-as-ventilator-alternatives-but-could-spread-covid-19>