مروری بر به‌کارگیری تهویه غیر تهاجمی در بیماری کووید-۱۹

نسیبه بارانی

دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

دکتر فاطمه بهرام نژاد[۱]

استادیار، مرکز تحقیقات مراقبتهای پرستاری و مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

گروه سلامت معنوی، مرکز تحقیقات علوم قران، حدیث و طب، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران ، ایران

A review of the use of non-invasive ventilation in Covid-19 disease

Nasibeh **Barani**, Ms

Dr. Fatemeh **Bahramnezhad**

ABSTRACT

The use or non-use of non-invasive mechanical ventilation (NIV) is one of the most important concerns of the treatment team in acute respiratory distress caused by Covid 19 disease.

Therefore, this review study was conducted to determine the use or non-use of this ventilation in respiratory distress caused by the Covid 19 pandemic.

This systematic study was conducted in 2021 with the entry of 14 articles. For this purpose, the articles were reviewed by the authors with the help of article quality index. In response to 4 questions posed to the authors regarding non-invasive mechanical ventilation in Covid 19 patients, it was found that although this ventilation is widely used in Covid 19 patients, in any case, there is a need for further studies and clinical guidelines in This is especially mandatory.

Keywords: Ventilation, Non-Invasive Ventilation, Covid-19

چکیده

به کارگیری یا عدم به کارگیری تهویه مکانیکی غیر تهاجمی یکی از مهمترین دغدغه های تیم درمانی در دیسترس تنفسی حاد ناشی از بیماری کووید-۱۹است. لذا مطالعه مروری حاضر نیز با هدف تعیین به کارگیری یا عدم به کارگیری این تهویه در دیسترس تنفسی ناشی از پاندمی کووید-۱۹ انجام شده است. مطالعه نظاممند حاضر در سال ۱۴۰۰ با ورود ۱۴ مقاله انجام شد. بدین منظور مقالات با کمک شاخص کیفیت مقالات توسط نویسندگان مورد بررسی قرار گرفت. در پاسخ به ۴ سؤال مطرح شده برای نویسندگان در خصوص تهویه مکانیکی غیرتهاجمی در بیماران کووید ۱۹ مشخص شد که اگرچه به طور گستردهای از این تهویه در بیماران کووید-۱۹ بهره برده میشود اما در هر صورت نیاز به انجام مطالعات بیشتر و تدوین راهنمای بالینی در این خصوص وجود دارد.

گل واژگان: **تهویه، تهویه غیر تهاجمی، کووید**

[۱]. نویسنده مسؤول

www.SID.ir

مقدمه

تهویه غیر تهاجمی (NIV[2])، به معنی تحویل تهویه مکانیکی به ریه‌ها، با استفاده از تکنیک‌هایی است که نیازی به راه هوایی مصنوعی (لوله تراشه یا لوله تراکئوستومی) ندارد(۱). استفاده از تهویه غیر تهاجمی طی دو دهه گذشته به طور قابل توجهی افزایش یافته و اکنون به تکنیک یکپارچه‌ای در مدیریت نارسایی حاد و مزمن تنفسی، در منزل(۲) و در واحد مراقبت‌های ویژه(۳) تبدیل شده است. در ایالات متحد آمریکا، استفاده از NIV طی یک دهه ٪۴۶۲ افزایش یافته است که منجر به کاهش ۴۲٪ موارد تهویه تهاجمی شده و به طور کلی با کاهش مرگ و میر در بیمارستان همراه بوده است (۴). اولین تجربه بررسی طولانی مدت از NIV در ایران مربوط به سال ۲۰۱۶ بوده و تا قبل از این مطالعه، استفاده از این نوع تهویه نادر بوده است(۵). لازم به ذکر است، با ظهور پاندمی جدید کووید-۱۹ استفاده از NIV، در همه بخش‌های مراقبت ویژه سراسر دنیا رواج بیشتری پیدا کرده است(۶ و ۷).

تهویه غیر تهاجمی به طور گسترده‌ای در بیماری انسدادی مزمن ریوی (COPD[3]) با نارسایی تنفسی هیپرکاپنیک حاد و مزمن (۸ و ۹)، ادم ریوی قلبی و تسهیل جداسازی از ونتیلاتور مورد استفاده قرار می‌گیرد(۱۰). با وجود این در مواردی که نیاز به تهویه تهاجمی وجود دارد، NIV جایگزینی برای آن نیست. بنابراین، باید برنامه مدیریتی با توجه به مناسب بودن تهویه تهاجمی در صورت موفق نبودن NIV، تهیه شود. به علاوه، بعضی از بیماران ممکن است، موارد منع مصرف نسبی برای استفاده از NIV یا نارسایی تنفسی آن‌چنان شدید داشته باشند که باید بلافاصله از نظر نیاز به تهویه تهاجمی ارزیابی شوند(۱۱). قبل از شروع NIV، تشخیص اینکه بیمار کاندید مناسبی برای NIV هست یا خیر، بسیار مهم است. لازم است عوامل پیش‌بینی‌کننده شکست در نظر گرفته شود زیرا نیاز به نظارت دقیق‌تر، توجه به عوارض احتمالی مانند افت فشار خون، پنوموتوراکس، نفخ معده و استفراغ با خطر پنومونی آسپیراسیون را مطرح می‌کند. اگر احتمال نارسایی NIV بسیار زیاد باشد، ممکن است لوله‌گذاری ترجیح داده شود. در افرادی که دارای pH<7.25، نمره APACHE II>29 و GCS <۱۱ دارند، میزان شکست NIV از ۶۴٪ تا ۸۲٪ متفاوت است. نشت بیش از حد هوا، ترشحات تنفسی بیش از حد، تنفس ناهماهنگ با ونتیلاتور و عدم بهبود پس از ۶۰ دقیقه، از سایر عوامل پیش بینی کننده شکست NIV هستند(۱۲).

شیوع بیماری جدید کرونا ویروس ۲۰۱۹ (COVID-19) که در سال ۲۰۱۹ آغاز شد و به سرعت در سراسر جهان گسترش یافت، باعث ایجاد پنومونی ویروسی و نارسایی حاد تنفسی هیپوکسمیک (AHRF[4]) شده (۱۳) و بیماران نیاز به حمایت تنفسی پیدا می‌کنند. در بیمارانی که به اکسیژن‌درمانی معمول پاسخ نمی‌دهند، ممکن است، اکسیژن نازال با جریان بالا (HFNC[5])، تهویه غیر تهاجمی (NIV) یا تهویه مکانیکی تهاجمی (IMV[6]) استفاده شود(۱۴). در این بین NIV گزینه چالشی برای انتخاب یا عدم انتخاب طی بیماری کووید ۱۹ بود که

2. Non-invasive Ventilation
3. Chronic obstructive pulmonary disease
4. acute hypoxemic respiratory failure
5. high-flow nasal cannula
6. Invasive Mechanical Ventilation

www.SID.ir

اگرچه چالش‌های زیادی در خصوص استفاده یا عدم استفاده از آن وجود داشت اما مورد توجه بسیاری از متخصصان مراقبت‌های ویژه در درمان بیماری کووید ۱۹ قرار گرفت. مطالعه حاضر با هدف مروری بر به‌کارگیری و اهمیت NIV در پاندمی کووید ۱۹ انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه مروری نظام‌مند در سال ۲۰۲۰ با جست و جو در پایگاه‌های بین‌المللی جستجوی اینترنتی در پایگاه‌های مختلف اطلاعاتی از جمله CINHAL, EMBASE, PubMed، Science direct، Scopus، Web of Science، SID با استفاده از کلیدواژه‌های "Ventilation"، "Noninvasive Ventilation"، "Non-invasive respiratory therapies"، "acute hypoxemic respiratory failure"، "CPAP"، "SARS-CoV-2" و "COVID-19" و معادل فارسی آنها "تهویه" و "تهویه غیر تهاجمی"، "درمان‌های تنفسی غیر تهاجمی"، "نارسایی حاد تنفسی هیپوکسمیک" و "کووید-۱۹" انجام شد. برای جستجو، ترکیبی از Boolean Operator(AND, OR) و بدون محدودیت زمانی استفاده شد. همه نتایج جستجو شامل عنوان و چکیده وارد نرم‌افزار Endnote- 7 شدند. مقالات فارسی و انگلیسی که در خصوص سایر دیسترس‌های تنفسی بودند، حذف شدند. مطالعات اصیل فارسی و انگلیسی که در مجلات peer review چاپ شده و متن کامل مقاله در دسترس بود، وارد مطالعه شدند. مقالات Letter, gray literature Commentaries, editorial و مقالات ارائه شده در سمینارها و همایش‌ها از مطالعه خارج شدند. در مرحله اول مطالعات وارد Endnote شدند و با حذف مقالات تکراری و مقالات دارای عدم معیار ورود ۶۵ مقاله برای بررسی چکیده و عنوان باقی ماندند. در صورت مشاهده هر گونه ابهام در چکیده و یا عنوان، متن کامل مطالعه دانلود و توسط دو نفر از نویسندگان بررسی شد. در صورت رفع ابهام در مطالعه باقی می‌ماند، در غیر این صورت از مطالعه حذف می‌شد. در نهایت بر اساس معیارهای ورود و خروج ۲۰ مطالعه باقی مانده، وارد مطالعه شدند، که شش مقاله به دلیل عدم توافق بین نویسندگان به دلایلی همچون نقص متدولوژیکی، عدم رعایت ملاحظات اخلاقی و عدم گزارش کامل نتایج حذف شدند. متن کامل ۱۴ مطالعه با کمک شاخص‌های کیفیت مرتبط با هر مقاله بررسی شدند. هر ۱۴مطالعه توسط دو نفر از نویسندگان به طور جداگانه نمره‌دهی شدند. در صورت هرگونه اختلاف تا رسیدن به اجماع این مطالعات مورد بحث قرار گرفتند (فلوچارت ۱).

یافته‌ها

در مجموع از ۱۴ مقاله وارد شده در این مطالعه ۳ مطالعه مشاهده‌ای آینده‌نگر، دو گزارش مورد، یک مطالعه مقطعی و ۸ مطالعه گذشته‌نگر بودند. بیشترین مطالعات در کشور ایتالیا انجام شده بود. در این بخش به تفکیک به ۴ سؤال در خصوص به‌کارگیری تهویه مکانیکی غیر تهاجمی در بیماران کووید-۱۹ پاسخ داده خواهد شد.

مد و تنظیمات NIV در بیماران کووید-۱۹ چگونه است؟

NIV با تأمین ترکیبی از هوا و اکسیژن با استفاده از فشار مثبت، به بیمار کمک می‌کند تا نفس عمیق

www.SID.ir

بکشد، بنابراین از طریق یک ماسک مناسب، اکسیژن-رسانی را بهبود می‌بخشد. بیمار باید هوشیار و شروع تنفس با خودش باشد و راه هوایی خود را حفظ کند(۲۹). NIV در مراقبت‌های پس از اکستوباسیون نیز ممکن است کمک کننده باشد و علاوه بر پیشگیری از لوله‌گذاری مجدد، NIV می‌تواند در آن گروه از بیماران که علامت خستگی در آنها قابل توجه است، در کاهش کار تنفسی و روند بهبود نیز مفید باشد(۳۰). به علاوه پوزیشن دمر[7] زودهنگام حین NIV از نیاز به لوله‌گذاری در نیمی از بیماران مبتلا به ARDS متوسط تا شدید از جمله مبتلایان به پنومونی ویروسی پیشگیری می‌کند(۳۱).

در اکثر بیماران مبتلا به نارسای تنفسی نوع یک، تبادلات گازی، -ثانویه به شرایطی که یا آلوئول‌ها را دچار کلاپس می‌کند و یا فاصله بین آلوئولی و عروق خونی که آن‌ها را احاطه کرده است، افزایش می‌دهد-کاهش می‌یابد(۳۲). اعمال PEEP به راه هوایی حین بازدم می‌تواند با باز نگه‌داشتن آلوئول‌ها و راه‌های - هوایی کوچک‌تر که ممکن است در اثر عفونت تنفسی حین بازدم بسته شود، اکسیژناسیون را بیشتر بهبود بخشد. بنابراین به طور مؤثر سطح موجود برای تبادلات گازی را افزایش می‌دهد. مؤثرترین راه برای دستیابی به PEEP در بیماران غیر لوله‌گذاری، استفاده از CPAP است.

از نظر پاتوفیزیولوژیک، CPAP، از طریق کاهش آب خارج سلولی باعث بهبود به‌کارگیری آلوئول‌های فاقد هوا[8] می‌شود، ظرفیت باقی‌مانده عملکردی را افزایش داده و کار تنفس را کاهش می‌دهد(۳۳). در نارسایی حاد تنفسی، CPAP اکسیژناسیون شریانی را بهبود می‌بخشد، در مقایسه با ماسک ونچوری میزان لوله‌گذاری داخل تراشه را کاهش می‌دهد (۳۴ و ۳۵). در کووید-۱۹ شدید، تنظیمات اولیه CPAP، ۱۴-۸ سانتی‌متر آب پیشنهاد شده است(۳۶). انتخاب نوع مناسب ماسک و تناسب آن با صورت بیماران، برای مؤثر بودن CPAP باید مورد توجه قرار گیرد(۲۹).

تهویه غیر تهاجمی BiPAP، همان‌طور که ذکر شد معمولاً در مراقبت از بیماران مبتلا به نارسایی تنفسی نوع دو مانند COPD استفاده می‌شود، بنابراین ممکن است در بیمارانی که همزمان COPD و کووید-۱۹ دارند، مفید باشد(۳۷, ۳۸). BiPAP در کووید-۱۹ ممکن است در بهبود کار تنفسی کمک کننده باشد. اگرچه، این خطر وجود دارد که تنظیمات نامناسب ممکن است به بیمار اجازه دهد که حجم جاری بیش از حدی را دریافت کند و باعث بارو و وولوتروما شود(۳۹).

تنظیمات IPAP را می‌توان برای دستیابی به حجم جاری کافی تغییر داد با فراهم‌کردن این امکان که بیماران فشار دمی از قبل تعیین شده را تنفس کنند. برای دستیابی به حجم جاری کافی، IPAP می‌تواند از ۱۲ تا ۳۵ سانتی‌متر آب متغیر باشد. EPAP با همان اصول PEEP در دستگاه‌های CPAP کار و از کلاپس آلوئول در زمان بازدم، جلوگیری می‌کند. غلبه بر سختی تنفس در ونتیلاتور و افزایش فضای مرده لوله‌های ونتیلاتور، با حمایت فشاری حاصل می‌شود. همان‌طور که ذکر شد حمایت فشاری با کم کردن IPAP از میزان EPAP محاسبه می‌شود، بنابراین

7. Prone

8. non aerated alveoli

www.SID.ir

توصیه می‌گردد که حداقل ۸ سانتی‌مترآب، با اکسیژن مکمل، برای دستیابی به اکسیژناسیون، اختلاف وجود داشته باشد(۴۰).

اندیکاسیون و کنتراندیکاسیون‌های NIV در بیماران کووید-۱۹ چگونه است؟

مقدار هدف اشباع اکسیژن محیطی۹ (SpO_2)، باید بالاتر از ۹۰٪ و زیر ۹۶٪ باشد(۳۸). بر اساس الگوریتم پیشنهادی وینک۱۰ و اسکالا۱۱ اندیکاسیون شروع NIV در بیماری کووید-۱۹ شامل موارد زیر است (۴۱):

- PaO_2: FiO_2 <100 و تعداد تنفس ≤۳۰ و یا دیسترس تنفسی تحت CPAP
- پیپ ۱۶-۱۲ سانتی‌متر آب، حمایت فشاری (PS) باید با هدف حجم جاری۴-۶ میلی‌گرم / کیلوگرم و FiO_2 با هدف اشباع اکسیژن۹۰-۹۵٪ تنظیم شود.
- بیماران با نارسایی تنفسی هیپرکاپنیک ($PaCO_2$> 45mmHg)

یک مطالعه جدیدتر، PaO_2/FiO_2 کمتر از ۲۰۰ را معیار شروع NIV با حجم جاری ۵ میلی‌گرم / کیلوگرم، PEEP ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر آب و حمایت فشاری ۵ تا ۲۰ سانتی‌متر آب دانسته است. پس از دو ساعت از شروع آن و چک ABG، در صورت بهبود آن و تعداد تنفس کمتر از ۳۰، NIV برای ۲۴ ساعت ادامه خواهد داشت. اما برای جلوگیری از لوله‌گذاری، در صورت بدتر شدن وضعیت تنفسی بیمار و اشباع اکسیژن کمتر از ۸۸٪ و ریت تنفسی بیش از ۳۶، pH کمتر از ۷.۲۵ و CO_2 بیشتر از ۶۰ میلی‌متر جیوه، حمایت NIV را باید به حداکثر IPAP ۲۲-۲۰ سانتی‌متر آب و PEEP ۱۲-۱۰ سانتی‌متر آب و FiO_2 را با هدف اشباع اکسیژن ۹۰٪ افزایش داد (با پایش دقیق بیمار و جلوگیری از باروتروما و عدم تحمل در بیمار) (۴۲).

در حال حاضر به نظر می‌رسد، هیچ توصیه مشترکی در مورد جداسازی CPAP در بزرگسالان مبتلا به نارسایی تنفسی هیپوکسیک و پنومونی شدید وجود ندارد(۴۳). اما بر اساس پیشنهاد رادووانوویچ۱۲و همکارانش، با رسیدن بیمار کووید-۱۹ به ثبات بالینی و تنفسی، به صورتی که سطح PEEP کلاه CPAP به حداقل میزان ممکن (۵-۶ سانتی‌متر آب) کاهش داده شود که FiO_2 بالاتر از ۵۰٪ نباشد و نسبت PaO_2/FiO_2 در مقایسه با سطح PEEP بالاتر پایدار بود، امکان جداسازی از NIV فراهم می‌شود(۴۴). در یک مطالعه دیگر، در بیمارانی که از کلاه CPAP استفاده می‌کنند و علائم ناراحتی تنفسی ندارند (RR<25 وSpO_2> 94 ٪ با FiO_2 <50٪ و PEEP <= 5cmH2O)، می‌توان فرایند جداسازی را شروع کرد(۲۲).

در خصوص عوامل پیش‌بینی‌کننده موفقیت یا شکست NIV در کووید-۱۹، مهم‌ترین عامل انتخاب صحیح بیمار است. تأکید بر انتخاب دقیق بیماران امری ضروری است. معیارهای اصلی حفظ هوشیاری و رضایت بیمار و همچنین همودینامیک پایدار است(۴۵). در مقابل بیمارانی که به تهویه غیر تهاجمی پاسخگو نیستند، خطر مرگ بالایی دارند. بنابراین،

9. peripheral oxygen saturation
10. Winck
11. Scala
12. Radovanovic

www.SID.ir

پیش‌بینی زودهنگام عدم موفقیت تهویه غیر تهاجمی، می‌تواند به پزشکان کمک کند تا منابع مراقبت‌های ویژه را به درستی اختصاص داده و بیماران پر خطر را جهت ورود به آزمایش‌های بالینی شناسایی کنند(۴۶).

اسیدوز متابولیک و هیپوکسمی شدید پیش‌بینی کننده پاسخ ضعیف بیماران ARDS به NIV است(۴۵). همچنین افزایش سطح D-dimer، تهویه دقیقه‌ای بالاتر و نسبت تهویه در طول NIV نیز می‌تواند به طور مستقل نشانه شکست NIV باشد(۴۷).

لیو[۱۳] و همکاران نیز در یک مطالعه یک نموگرام ساده توسعه دادند که می‌تواند، بیماران در معرض خطر شکست تهویه غیرتهاجمی را شناسایی کنند. بر اساس این مطالعه، شاخص ریت تنفس_اکسیژناسیون۱۴ (ROX)۱۵ کمتر از ۳.۸۵ در بیماران دچار پنومونی، GCS پایین، بیماری‌های همراه۱۶ و داروهای وازواکتیو۱۷ تعیین کننده شکست تهویه غیر تهاجمی بود. سن متوسط بیشتر از ۶۰ سال نیز، به عنوان یک عامل خطر مستقل مرگ در بیماران کووید-۱۹ شناخته شد(۴۶).

به‌طور کلی، در بیماران با بدتر شدن وضعیت تنفسی، بی‌ثباتی همودینامیک، نارسایی چند ارگانی یا وضعیت روانی غیر طبیعی، نباید به جای گزینه‌های دیگر مانند تهویه تهاجمی یا لوله‌گذاری داخل تراشه زود هنگام، NIV دریافت کنند(۳۸).

در صورت عدم موفقیت NIV در درمان، وجود حداقل یک معیار اصلی یا حداقل دو معیار فرعی که بیشتر از یک ساعت طول کشیده باشد، می‌تواند اندیکاسیون لوله‌گذاری باشد:

- **معیارهای اصلی:** ایست تنفسی، وقفه تنفسی با بیهوشی، بی‌ثباتی همودینامیکی شدید (به عنوان مثال فشار خون سیستولیک کمتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه به جای احیای حجم کافی) و عدم تحمل کلاه CPAP.
- معیارهای جزئی: کاهش ≤۳۰٪ نسبت PaO_2 به FiO_2 از مقدار پایه، نسبت PaO_2/FIO_2 کمتر از ۱۰۰، افزایش ۲۰ درصدی $PaCO_2$ (در صورتی که $PaCO_2$ ۴۰ میلی‌متر جیوه باشد، بدتر شدن هوشیاری، شروع دیسترس تنفسی جدید یا مداوم، اشباع اکسیژن ۹۰٪ > و خستگی(۲۲)، یا حداقل ریت تنفسی ۳۰ و PaO_2 ۶۰> بعد از چهار ساعت از شروع CPAP (۲۸).
- ایجاد شرایطی که نیاز به حمایت راه هوایی دارد (مانند کما یا اختلال تشنج)، مدیریت ترشحات فراوان تراشه یا برونش و ناپایداری الکتروکاردیوگرافیک(۴۲).

عوارض NIV در بیماران کووید ۱۹ چیست؟

عوارض شایع مرتبط با NIV عبارتند از: زخم فشاری/ نکروز پل بینی، خشکی مخاط بینی و دهان، کلاستروفوبیا، احتمال نشت هوا و خشکی قرنیه در صورت عدم انتخاب صحیح ماسک مناسب، اضطراب، آژیتاسیون، دیستانسیون معدی، تحت فشار قرار گرفتن دیافراگم، استفراغ، آسپیراسیون، بی‌ثباتی

13. Liu
۱۴. به عنوان نسبت اشباع اکسیژن پالس اکسی‌متری/FiO2 به میزان تنفس تعریف می‌شود.
15. respiratory rate_oxygenation (ROX) index
16. Comorbidities
17. Vasoactive drugs

www.SID.ir

همودینامیکی، اختلال در ارتباطات و اختلال در تغذیه. از عوارض نادر نیز می‌توان به باروتروما، پنوموتوراکس، پنومومدیاستینوم، پنوموسفالوس، افزایش فشار داخل جمجمه، افزایش فشار داخل چشم، پنومومدیاستینوم ناشی از NIV، آمفیزم زیر جلدی اشاره کرد. مسلما این عوارض در بیماران تحت کووید ۱۹ هم ممکن است به وجود آیند (۴۸ و ۴۹). پنوموتوراکس یک عارضه بالقوه کشنده در بیمارانی است که تحت تهویه مکانیکی قرار دارند و بیشتر در تهویه مکانیکی تهاجمی گزارش شده است. باروترومای ریوی در بیماران تحت تهویه مکانیکی می‌تواند در نتیجه افزایش مداوم فشار ترانسمورال منطقه‌ای ایجاد و باعث کشیدگی بیش از حد۱۸ و پارگی آلوئولی شود. این امر باعث نشت هوا به عروق اطراف بافت همبند و آمفیزم بینابینی می‌شود. هوا همچنین می‌تواند در امتداد غلاف‌های اطراف عروق۱۹ و صفحات فاشیال گردنی۲۰ نفوذ کرده و به ترتیب منجر به پنومومدیاستینوم و آمفیزم زیر جلدی شود، تشریح شود. اگر فشار برداشته نشود، فشار بالا می‌تواند در نهایت باعث پارگی پلور مدیاستینال و در نتیجه ایجاد پنوموواراکس شود(۵۰). احتمال بروز پنوموتوراکس در بیماران مبتلا به نوتروفیلی، آسیب شدید ریوی و یک دوره بالینی طولانی مدت بیشتر است. به همین ترتیب، پنوموتوراکس به عنوان یک مشخصه پیش‌آگهی ضعیف عفونت کرونا ویروس مربوط به سندرم تنفسی خاورمیانه۲۱ (مرس) نیز، مورد توجه قرار گرفت(۵۱).

پنوموتوراکس در تهویه غیرتهاجمی نیز ممکن است، با همان مکانیسم IMV ایجاد شود. استفاده از فشارهای غیرتهاجمی مثبت بالا می‌تواند مضر باشد،زیرا منجر به فشار بالای راه هوایی و متعاقب آن اتساع بیش از حد آلوئولی شود(۵۲). بروز حوادث باروتروما، یعنی پنوموتوراکس و پنومومدیاستینوم در بیماران با تهویه مکانیکی که از کووید ۱۹رنج می برند، تقریباً ۱۵٪ گزارش شده است(۵۳). افزایش میزان آن علاوه بر دستکاری‌های راه هوایی (لوله گذاری یا تراکئوستومی)، به وجود فشارهای پیک دمی بالا۲۲، PEEP بالا، حجم جاری و تهویه دقیقه‌ای زیاد و ARDS طولانی مدت مربوط می‌شود. برخی نیز سرفه مداوم را که یکی از علائم رایج کووید ۱۹ است را با افزایش خطر پنوموتوراکس خودبخودی به دلیل فشار زیاد داخل ریوی مرتبط می‌دانند(۵۴). وقوع پنوموتوراکس در بیماران کووید ۱۹ تحت NIV، به طور قابل توجهی پیش آگهی را بدتر می‌کند. بنابراین با توجه به ارتباط PEEP بالاتر از ۱۰ سانتی‌متر آب، با پنوموتوراکس و پنومومدیاستینوم، استفاده از مقادیر PEEP پایین، باید مورد توجه قرار گیرد(۵۵).

در مقابل نگرانی‌های عمده ای هم وجود دارد که ممکن است HFNC یا NIV به دلیل انتقال SARS-CoV-2 از طریق آئروسل برای مراقبین بهداشتی خطراتی را ایجاد کند(۵۶). بر اساس گزارش‌های موجود، ۴۵ هزار پرستار در ایران به ویروس کووید-۱۹ آلوده شده‌اند(۵۷). استفاده از تجهیزات شخصی محافظتی مؤثر مانند ماسک N95، روکش مو، دستکش، محافظ چشم و صورت می‌تواند در این رابطه

18 Overdistension
19 perivascular sheaths
20 cervical fascial planes

21 Middle East respiratory syndrome-related coronavirus infection
22 peak inspiratory pressures (PIP)

www.SID.ir

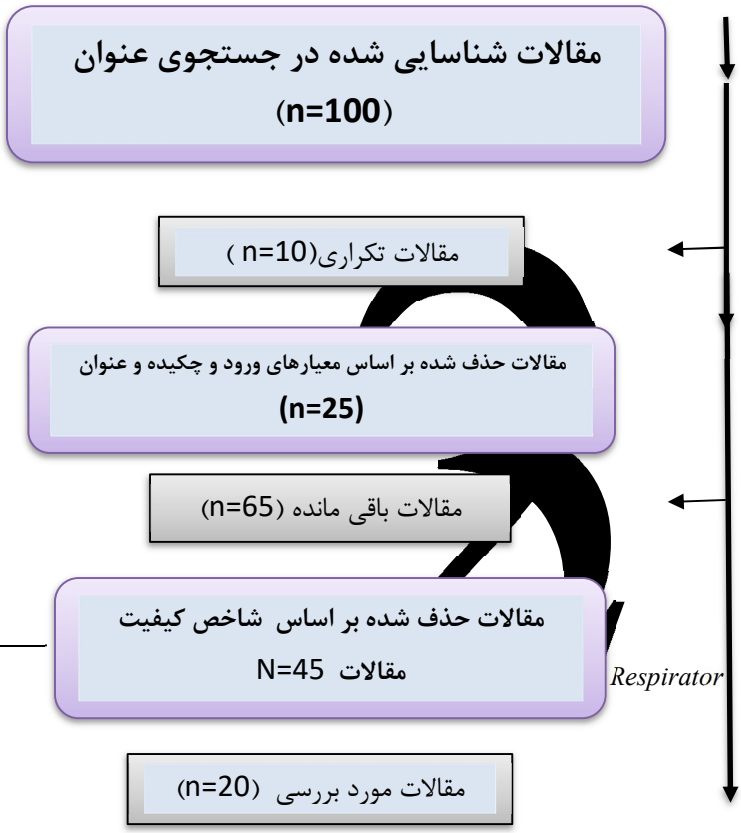
مؤثر باشد. استفاده از ماسک‌های مؤثرتر (تنفس-دهنده‌های تصفیه‌کننده هوا۲۳) برای روش‌های تولید آئروسل با خطر بالا نیز پیشنهاد شده است(۵۸).

مراقبت از بیمار کووید -۱۹ تحت NIV چیست؟

در صورت استفاده از NIV برای بیمار کووید-۱۹ باید تیم درمان به‌خصوص پرستاران به خوبی آموزش ببینند. در حین جدا کردن بیمار از دستگاه برای پیشگیری از انتشار آئروسل‌ها حتماً باید دستگاه در حالت Stand by قرار گیرد. فشار متوسط شریانی و گازهای خون شریانی باید به‌طور مداوم مورد بررسی قرار گیرند(۵۹).

هیدراتاسیون در بیماران کووید-۱۹ تحت NIV از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در ۲۵ درصد از بیماران کووید-۱۹ بستری در بخش مراقبت ویژه به دلیل تب در رزوهای ابتدایی معمولاً این بیماران دهیدراتاسیون جبران نشده دارند، تعبیه NIV نیز می‌تواند باعث تعریق این بیماران شده و دهیدارتاسیون را تشدید کند؛ لذا باید به دقت این بیماران از نظر مایعات دریافتی پایش شوند. بهتر است در صورتی که اتاق با فشار منفی در بخش وجود دارد، بیمار کووید را روی NIV گذاشت(۶۰).

مابین جلسات NIV، جهت تغذیه و استراحت، می-توان طی یک ساعت از HFNC با جریان ۵۰ لیتر در دقیقه و یک FiO_2 با هدف اکسیژناسیون کافی (حداقل ۹۰٪ =SPO) استفاده کرد. در مورد وضعیت دمر نیز، با توجه به اینکه یک پروتوکل واحد وجود ندارد، منطقی است که وضعیت دمر تا آنجا که بیمار تحمل می‌کند، اعمال شود و در صورت کارآمد بودن، به مدت ۳ تا ۵ روز ادامه یابد(۴۱).



نمودار ۱: فلوچارت ورود مقالات به مطالعه

www.SID.ir

داده‌های استخراج شده شامل نام نویسنده، سال انتشار، کشور انجام مطالعه، هدف از مطالعه، نمونه و جمعیت مورد مطالعه، نحوه جمع‌آوری اطلاعات، روش آنالیز و نوع مطالعه ذکر شده است.(جدول ۱).

جدول (۱) داده‌های استخراج شده از مطالعات

نام نویسنده و سال انتشار	کشور	نوع مطالعه	هدف مطالعه	نمونه و جمعیت مورد مطالعه	نحوه جمع‌آوری اطلاعات	روش تجزیه و تحلیل	نتایج
پنگ[24] و همکاران ۲۰۲۰ (۱۵)	چین	مطالعه گزارش موردی	ارائه یک روش درمانی برای بیماران مبتلا به کووید-۱۹ شدید	یک خانم ۵۲ ساله	مورد بالینی	-	بیمار به‌دنبال درمان با تهویه غیرتهاجمی زودهنگام و یک پکیج دارو درمانی، با نتایج خوب بهبود یافت.
دوکا و همکاران ۲۰۲۰ (۱۶)	ایتالیا	مطالعه مشاهده ای گذشته نگر	توصیف شدت نارسایی تنفسی و نیاز به حمایت تنفسی پیدا می‌کنند و ارزیابی نتایج	۳۲۰ بیمار	پرسشنامه شامل مشخصات بیماران، اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی	Kruskal–Wallis test، χ^2, Pearson یا χ^2 Fisher exact test	میزان مرگ‌ومیر ۷۶.۵٪ می‌CPAP / NIPPV تواند یک استراتژی معتبر برای درمان بیماران شدیدا هیپوکسیک باشد که به دلیل کمبود منابع مراقبت ویژه نمی‌توانند در اورژانس اینتوبه کنند.
برنز و همکاران ۲۰۲۰ (۱۷)	انگلیس	مطالعه گذشته نگر در یک بیمارستان آموزشی	ارزیابی بقا به دنبال حمایت غیر تهاجمی فشاری مبتنی بر بخش۲۵ برای هیپوکسی شدید در گروهی از بیماران ضعیف و هیپوکسیک شدید کووید-۱۹	۲۸ بیمار	پرسشنامه با استفاده از معیار ضعف بالینی Rockwood و گایدلاین سریع NICE	تستهای پارمتریک و نانپارمتریک	۵۰٪ از بیماران پس از ترخیص زنده ماندند. می‌توان از درمان با CPAP یا BiPAP به عنوان بخشی از یک استراتژی در بیمارستان‌های مدیریت کننده‌ی کووید-۱۹ استفاده شود.
اورنجر[26] و همکاران ۲۰۲۰ (۱۸)	فرانسه	یک مطالعه مورد-شاهدی گذشته نگر	تأثیر استراتژی CPAP بر میزان لوله گذاری در بیماران مبتلا به فرم شدید پنومونی کووید-۱۹	۹۷ بیمار	اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی از سوابق الکترونیکی	Man-Whitney U، تست فیشر و log-rank.	CPAP می‌تواند در ۷ و ۱۴ روز از لوله گذاری جلوگیری کند، به ویژه در بیمارانی که دستور قبلی عدم لوله‌گذاری (DNI[27]) دارند.

24. Peng
25. ward-based non-invasive pressure support
26. Oranger
27. Do Not Intubate

www.SID.ir

				پزشکی اخذ شده است.			
اوت۲۸ و همکاران ۲۰۲۰ (۱۹)	ایالات متحده آمریکا	گزارش موردی	اطمینان از مناسب بودن ماسک برای تهویه مطلوب	یک مرد ۶۵ ساله	مورد بالینی	-	اصلاح موهای صورت باید در تمام بیماران دارای NIV که ممکن است محدودیتی در ماسک و فیکس کردن آن ایجاد کند و مانع تهویه شود، باید مورد توجه قرار گیرد.
پاگانو و همکاران ۲۰۲۰ (۲۰)	ایتالیا	مطالعه مشاهده‌ای آینده نگر	بررسی اثرات CPAP غیر تهاجمی جهت بهبود اکسیژن‌رسانی و هوادهی۲۹ ریه در بیماران مبتلا به ARDS خفیف/متوسط مرتبط با کووید-۱۹ بررسی نقش تصویربرداری سونوگرافی ریه ۳۰ (LUC) در ارزیابی پاسخ به درمان CPAP غیر تهاجمی	۱۸ بیمار	استفاده اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی و تصویربرداری سونوگرافی ریه	Student's t-test and Mann–Whitney U test, ANOVA and linear correlation و chi-square test with Yates correction or Fisher-exact-test	میزان مرگ و میر: ۶۱٪ پس از یک ساعت درمان، در ۱۰ بیمار بهبود قابل توجهی در نسبت PaO2/FiO2 مشاهده شد. تنها ۵۰٪ از آنها به بهبودی مؤثر در هوادهی ریه با سونوگرافی ریه رسیدند. CPAP غیر تهاجمی یک گزینه درمانی معتبر در ARDS خفیف و متوسط ثانویه کووید-۱۹ است.
تیموتی جی گالتون(۳۱)۳۱	ایالات متحده آمریکا	مطالعه گذشته‌نگر در دو مرکز	ارزیابی نتایج استفاده از کلاه CPAP در مقایسه با HFNC در بیماران با اضافه وزن و چاقی مرضی مبتلا به CPAP ناشی از کووید-۱۹	۵۹ بیمار	پرسشنامه شامل مشخصات بیماران، اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی	chi-square و logistic regression	این مطالعه قادر به ارائه شواهد قطعی در مورد اثربخشی هر دو مداخله نبود، اما این تجربه نیاز به آزمایشات مداوم یا برنامه-ریزی شده حمایت تنفسی غیر تهاجمی را بیان می‌کند.
البرتی و همکاران ۲۰۲۰ (۲۲)	ایتالیا	مطالعه مشاهده‌ای و آینده‌نگر بین چند مرکز	ارزیابی نتایج بیماران کووید-۱۹ مبتلا به AHRF مرتبط با پنومونی تحت درمان با کلاه CPAP	۱۵۷ بیمار بزرگسال	پرسشنامه شامل مشخصات بیماران اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی	two-tailed p-value <0.05	میزان شکست NIV: ۴۴.۶٪. میزان مرگ‌ومیر: ۲۲.۹٪ استفاده از کلاه CPAP در بیماران کووید-۱۹ باید به دقت مورد بررسی و کنترل قرار گیرد تا از تأخیر در

28. Oates
29. Aeration
30 . Lung ultrasound imaging
31. Timothy G. Gaulton

www.SID.ir

							لوله‌گذاری داخل تراشه جلوگیری شود.
آلویست و همکاران ۲۰۲۰ (۲۳)	فرانسه	مطالعه مشاهده‌ای و آینده‌نگر	بررسی اثر CPAP در به تأخیر انداختن دوره نارسایی تنفسی ناشیاز کووید-۱۹ در بیماران با شدت کمتر به منظور مدیریت بستری بیماران در ICU	۱۵۹ بیمار	پرسشنامه شامل مشخصات بیماران اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی	ITK-snap software تست فیشر و Mann–Whitney U-test	CPAP در محیط غیر ICU در زمینه هجوم گسترده بیماران امکان پذیر است. حداکثر یک سوم از بیماران مبتلا به نارسایی حاد تنفسی بدون لوله‌گذاری بهبود یافتند.
فارائونه و همکاران ۲۰۲۰ (۲۴)	ایتالیا	مطالعه گذشته نگر تک مرکز	- ارزیابی اثربخشی تهویه غیر تهاجمی فشار مثبت۳۲ (NIPPV) در درمان AHRF در بیماران کووید-۱۹ بستری در بخش های غیر ICU و کشف پیش بینی های موفقیت NIPPV. - ارزیابی خطر انتقال ویروس کرونای جدید در میان مراقبین بهداشتی بیماران کووید-۱۹ تحت درمان با NIPPV.	۱۴۳ بیمار و ۱۲۴ مراقب بهداشتی	بازیابی اطلاعات دموگرافیک ، بالینی و درمان از سوابق بالینی الکترونیکی	Student’s t test، Chi-square test و تست فیشر	۴۴٪ از بیماران به NIPPV پاسخ دادند و از مرگ ناشی از ETI و AHRF جلوگیری شد. میزان موفقیت در زیر گروه بیمارانی که فرض می‌شد اندیکاسیون تهویه تهاجمی را دارند، به طرز چشمگیری بالا بود (۶۴٪). اما میزان شکست در بیماران با دستور DNI، ۷۶٪ بود. NIPPV در بیماران کووید-۱۹ برای مراقبین بهداشتی یک عمل ایمن است، زیرا تنها ۲ نفر از ۱۲۴ نفر (۱.۶ درصد)، دچار عفونت SARS-CoV-2 شدند.
دومنیکو۳۳ و همکاران ۲۰۲۰ (۲۵)	ایتالیا	مطالعه گذشته نگر تک مرکز	توصیف دوره بالینی، درمان و نتایج مربوط به یک گروه از بیماران مبتلا به پنومونی کووید-۱۹	۳۱۰ بیمار	بازیابی اطلاعات دموگرافیک، بالینی و درمان از سوابق بالینی الکترونیکی	Cox proportional hazards model و t test	میزان مرگ و میر ۴۷.۲٪ سنین بالا، چاقی مرضی، دیابت، بیماری قلبی و بیماری مزمن کلیوی و CRP بالای ۱۰ با پیش - آگهی بد همراه بود. یک سوم از بیماران جوانتر و با بیماری همراه و شدت

32. noninvasive positive pressure ventilation
33. Di Domenico

www.SID.ir

							کمتر بیماری، نارسایی تنفسی با موفقیت با CPAP /NIV درمان و ترخیص شدند.
فرانکو[34] و همکاران ۲۰۲۰ (26)	ایتالیا	مطالعه مشاهده‌ای بین چند مرکز	تجزیه و تحلیل ایمنی کارکنان بیمارستان و امکان سنجی و نتایج حمایت تنفسی غیر تهاجمی اعمال شده برای بیماران مبتلا به پنومونی کووید-۱۹ خارج از ICU است.	۶۷۰ بیمار و ۳۷۹ مراقب بهداشتی	پرسشنامه	Kruskal–Wallis test، one-way ANOVA test و Chi-squared test یا تست فیشر	میزان مرگ‌ومیر: ۲۶.۹٪ استفاده از حمایت تنفسی غیر تهاجمی در خارج از ICUامکان پذیر است و با نتایج مطلوبی همراه است .با این وجود، این امر با خطر آلودگی کارکنان(۱۱.۱٪) همراه بود.
احمد[35] و همکاران ۲۰۲۰ (27)	انگلیس	مطالعه گذشته نگر	بررسی پیش‌بینی-کننده‌های نتایج CPAP در بیماران مبتلا به کووید-۱۹	۸۹ بیمار	پرسشنامه	کای اسکوئر-کراسکال والیس	۴۰٪ موفقیت در بیماران تحت درمان یا CPAP گزارش شد. پیش‌بینی‌کننده‌های موفقیت NIV، ریت تنفسی، نسبت PaO2 به FiO2، نسبت نوتروفیل به لمفوسیت و نسبت اشباع اکسیژن به FiO2 بود. نسبت اشباع اکسیژن به FiO2 = ۱۸۰، دقیق ترین پیش‌بینی‌کننده موفقیت CPAP بود
بروساسکو و همکاران ۲۰۲۱ (۲۸)	ایتالیا	مطالعه گذشته نگر	ارزیابی نتایج بیماران کووید-۱۹ مبتلا به فرم متوسط تا شدید AHRF تحت درمان با CPAP	۲۵۸ بیمار	پرسشنامه شامل مشخصات بیماران اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی	ITK-snap software جهت محاسبه وزن ریه، تست فیشر و Mann–Whitney U-test	موفقیت CPAP در ۳۶ بیمار از ۵۳ بیمار CPAP با جریان بالا در تعدادی از بیماران مبتلا به AHRF، متوسط تا شدید ناشی از پنومونی کووید-۱۹، می‌تواند جوابگو باشد، حتی در صورت وجود اندیکاسیون معمول تهویه مکانیکی تهاجمی یا اکسیژن رسانی خارج از بدن در ARDS تیپیکال.

34. Franco
35. Noeman-Ahmed

www.SID.ir

Arch

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

مطالعه مروری حاضر که با هدف به‌کارگیری تهویه مکانیکی غیر تهاجمی در بیماران کووید ۱۹ انجام شد، نشان داد که استراتژی‌های اکسیژن‌رسانی غیر تهاجمی با توانایی حداقلی ممانعت از تهویه مکانیکی بیماران، می‌توانند از اهمیت بالایی برخوردار باشند(۴۷). بر اساس داده‌های گسترده‌ترین بانک اطلاعاتی جهان (کنسرسیوم بین‌المللی عفونت حاد شدید تنفسی و نوظهور (۳۶)، ٪۲۰ از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در نقطه‌ای از دوره بیماری خود، در بخش مراقبت‌های ویژه بستری می‌شوند. تهویه غیر تهاجمی (شامل CPAP و BiPAP) در ۱۵٪ موارد اعمال شده است(۶۱). در مطالعات اخیر نیز در مورد استفاده از CPAP و Bi-PAP در نارسایی حاد تنفسی مربوط به کووید-۱۹، به طور متوسط میزان موفقیت، ٪۵۵ و ۵۹٪ گزارش شده است (۲۰-۲۲، ۲۴-۲۸، ۴۱, ۶۲).

بر اساس توصیه‌ی انجمن تنفس آلمان، با توجه به شرایط فعلی اطلاعات موجود، اگر تجهیزات محافظتی کامل رعایت شده باشد، بدون افزایش خطر ابتلا به کارکنان، می‌توان درمان CPAP یا NIV را انجام داد. در نارسایی تنفسی حاد هیپوکسمیک، NIV باید در بخش مراقبت‌های ویژه یا در یک واحد قابل مقایسه با پرسنلی مجرب، انجام شود. تحت CPAP/NIV، حال یک بیمار به سرعت می‌تواند رو به وخامت برود. به همین دلیل، نظارت مستمر با آمادگی برای انجام لوله‌گذاری باید در همه زمان‌ها تضمین شود. اگر CPAP/NIV منجر به پیشرفت بیشتر ناکارآمدی حاد تنفسی شود، در صورت عدم وجود دستور DNI، لوله‌گذاری و سپس تهویه تهاجمی باید بدون تأخیر انجام شود(۶۳).

سازمان بهداشت جهانی، از به کار بردن CPAP یا NIV، برای مدیریت نارسایی تنفسی هایپوکسمیک در بیماران مبتلا به کووید-۱۹، مشروط به استفاده پرسنل از وسایل حفاظت فردی حمایت می‌کند(۶۴). دستورالعمل‌های بالینی ERS/ATS نیز (نه به‌طور قاطعانه)، NIV را فقط به عنوان یک استراتژی پیشگیرانه برای جلوگیری از لوله‌گذاری در AHRF توصیه می‌کند، البته در صورتی که توسط تیم‌های با تجربه در بیماران با مشارکت بالا و مبتلا به پنومونی اکتسابی یا ARDS اولیه بدون هیچ‌گونه اختلال عملکرد ارگان‌های اصلی انجام شود(۶۵). همچنین بر اساس یک مطالعه در ایتالیا، NIPPV در بیماران مبتلا به AHRF ناشی از کووید-۱۹ بستری در بخش‌های غیر ویژه، می‌تواند به عنوان یک استراتژی حمایتی مقرون به صرفه و در دسترس برای درمان این بیماران، به ویژه در موارد محدودیت منابع و ظرفیت ICU، و/یا در بیماران با دستور عدم احیاء / لوله‌گذاری مورد استفاده قرار گیرد. البته جهت تأیید این نتیجه دلگرم‌کننده نیز، تحقیقات بیشتری لازم است.(۲۴)

دو فنوتیپ مهم در پنومونی کووید ۱۹ شناسایی شده است. نوع اول به علت کشش کم ریه هنگام تشخیص "نوع L" نامیده می‌شود. پس از آن، ممکن است وضعیت برخی از بیماران بدتر شده و به دلیل الاستیسیته بالای ریه، فنوتیپ دیگری به نام "نوع H" مشاهده می‌شود، که بسیار شبیه ARDS کلاسیک است. برخی بر این باورند که NIV، ممکن است در بیماران مبتلا به فنوتیپ L، مؤثر بوده و خطر ابتلا به فنوتیپ H را کاهش دهد(۶۶ و ۶۷). در یک مطالعه دیگر از ایتالیا، CPAP غیر تهاجمی به عنوان یک گزینه درمانی معتبر در ARDS خفیف و متوسط ثانویه به کووید-۱۹ مطرح شده است (۲۰). با وجود این به طور کلی، کماکان تصمیم‌گیری در مورد قرار دادن بیماران در معرض NIV یا لوله‌گذاری تراشه زودهنگام در مراحل اولیه در بیماران کووید-۱۹ مبتلا به ARDS، هنوز بسیار بحث برانگیز است (۶۶ و ۶۷).

استفاده از NIV در بیماران کووید-۱۹، ممکن است یک احساس امنیت و تثبیت بالینی کاذب ایجاد کند اما

36. International Severe Acute Respiratory and emerging Infections Consortium-ISARIC

www.SID.ir

Archive of SID

در واقع از جهت جلوگیری از لوله‌گذاری، با هیچ قطعیتی همراه نیست(۶۸). برای شناسایی بهتر بیمارانی که می‌توانند از NIV / CPAP بهره‌مند شوند، از بیمارانی که باید سریعاً لوله‌گذاری شوند، مطالعات بیشتر مورد نیاز است(۲۵). بر اساس یک مطالعه مروری سیستماتیک جدید نیز، تعداد کمی از دستورالعمل‌های موجود، اطلاعاتی در مورد توصیه یا عدم توصیه به NIV یا کیفیت شواهد را ارائه داده‌اند. حتی در صورت ارائه، بیشتر توصیه‌های بالینی براساس تجربه قبلی سایر موارد پنومونی ویروسی و نتیجه‌گیری برخی از مطالعات مشاهده‌ای که ممکن است از کیفیت پایین برخوردار باشند. استفاده از NIV به عنوان وسیله‌ای برای حمایت تنفسی پنومونی ویروسی همیشه بحث‌برانگیز بوده است(۳۸).

از طرفی در یک بررسی مروری سیستماتیک که نقش تهویه مکانیکی غیر تهاجمی را در دیسترس تنفسی حاد بیماری‌های سارس و مرس و همچنین کووید-۱۹ گزارش داد، NIV ممکن است میزان لوله‌گذاری و مرگ و میر را کاهش دهد(۶۸). میزان مرگ و میر نیز در کووید-۱۹ به نسبت سارس و یا مرس، کمتر به نظر می‌رسد(۶۹).

همانند بیماری کووید-۱۹، در سندرم تنفسی حاد شدید (SARS)[37]، نیز به‌کارگیری زودهنگام NIV، با بهبود علائم بالینی بیمار همراه است. NIV در سارس نیاز به افزایش دوزهای کورتیکواستروئیدها را در نارسایی پیشرونده تنفسی، کاهش می‌داد(۷۰)، در حالی که این مورد در مطالعات کووید-۱۹ ذکر نشده است.

اندیکاسیون‌های ذکر شده NIV در سارس نیز در کووید-۱۹ مورد توجه قرار گرفته است (۷۱). برخلاف کووید-۱۹، نارسایی تنفسی مرتبط با سارس، به راحتی به NIV در فشارهای پایین پاسخ می‌دهد و شروع آن با CPAP ۴-۱۰ سانتی‌متر آب و در مد BiPAP، IPAP کمتر از ۱۰ سانتی‌متر آب و EPAP ۴-۶ سانتی‌متر آب منطقی است(۷۱) و باید از فشار بالا اجتناب شود زیرا با خطر پنوموتوراکس و پنومومدیاستینوم همراه خواهد بود(۷۲). علی‌رغم مزایای NIV در سارس و کووید-۱۹ شواهدی از موفقیت به‌کارگیری NIV در سندرم تنفسی خاورمیانه (MERS)[38] وجود ندارد و شکست در به‌کارگیری این نوع تهویه مکانیکی در این دیسترس بسیار بالا است(۷۳).

نتیجه‌گیری

براساس آنچه مطالعات بیان کرده‌اند، می‌توان از تهویه مکانیکی غیرتهاجمی در دیسترس‌های تنفسی ناشی از بیماری کووید۱۹ بهره جست. هرچند که اطلاعات ضد و نقیضی در این زمینه وجود دارد و نیاز به انجام مطالعات کارآزمایی بالینی و تدوین راهنماهای بالینی مبتنی بر آنها کاملاً مشهود است اما به نظر می‌رسد، قضاوت بالینی پزشک در خصوص شرایط بیمار، مهارت کافی تیم درمانی و به‌کارگیری اقدامات حفاظتی به همراه همیاری بیمار میزان موفقیت را در این نوع تهویه بالا برده و از لوله‌گذاری غیر ضروری و عوارض منتج از آن پیشگیری حاصل آید.

REFERENCES

1. Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. American journal of respiratory and critical care medicine. 2001;163(2):540-77.

37. Severe Acute Respiratory Syndrome
38. Middle East Respiratory Syndrom(MERS)

www.SID.ir

Archive of SID

2. Comer DM, Oakes A, Mukherjee R. Domiciliary non-invasive ventilation in the elderly. Effective, tolerated and justified. Ulster Med J. 2015;84(1):22-5.

3. Patel BK, Kress JP. The Changing Landscape of Noninvasive Ventilation in the Intensive Care Unit. JAMA. 2015;314(16):1697-9.

4. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Madotto F, Fan E, Brochard L, et al. Noninvasive Ventilation of Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Insights from the LUNG SAFE Study. Am J Respir Crit Care Med. 2017;195(1):67-77.

5. Fakharian A, Kharabian S, Karimzadeh S, Jamaati H. Noninvasive Positive-Pressure Ventilation: A Cross Sectional Descriptive Study of Our First Experience in Iran. Iranian Red Crescent Medical Journal. 2017;19:e62237.

6. Hashemian SM, Khoundabi B, Tabarsi P. Oxygenation Efforts for Iranian COVID-19 ARDS Patients: First 5-Day Crisis Experience Scenario. TANAFFOS (Respiration). 2020; 19 (3): 173-5.7. Jamaati H, Dastan F, Tabarsi P, Marjani M, Saffaei A, Hashemian SM. A Fourteen-day Experience with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Induced Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS): An Iranian Treatment Protocol. Iran J Pharm Res. 2020; 19 (1): 31-6

8. Cabrini L, Landoni G, Oriani A, Plumari VP, Nobile L, Greco M, et al. Noninvasive ventilation and survival in acute care settings: a comprehensive systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. Crit Care Med. 2015; 43 (4): 880-8.

9. Stefan MS, Nathanson BH, Higgins TL, Steingrub JS, Lagu T, Rothberg MB, et al. Comparative Effectiveness of Noninvasive and Invasive Ventilation in Critically Ill Patients With Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease .Crit Care Med. 2015;43(7):1386-94.

10 Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. Lancet. 2009;374(9685):250-9.

11. Hurst JR, Wedzicha JA. Chapter 43 - Management of Exacerbations in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. In: Spiro SG, Silvestri GA, Agustí A, editors. Clinical Respiratory Medicine (Fourth Edition). Philadelphia: W.B. Saunders; 2012. p. 562-7.

12. Mas A, Masip J. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. International journal of chronic obstructive pulmonary disease. 2014;9:837-52.

13. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. The New England journal of medicine. 2020;382(18):1708-20.

14. Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Intensive care medicine. 2020;46(5):854-87.

15. Peng M, Ren D, Liu X-Y, Li J-X, Chen R-L, Yu B-J, et al. COVID-19 managed with early non-invasive ventilation and a bundle pharmacotherapy: A case report. World J Clin Cases. 2020;8(9):1705-12.

16. Duca A, Memaj I, Zanardi F, Preti C, Alesi A, Della Bella L, et al. Severity of respiratory failure and outcome of patients needing a ventilatory support in the Emergency Department during Italian novel coronavirus SARS-CoV2 outbreak: Preliminary data on the role of Helmet CPAP and Non-Invasive Positive Pressure Ventilation. EClinicalMedicine. 2020;24:100419.

17. Burns GP, Lane ND, Tedd HM, Deutsch E, Douglas F, West SD, et al. Improved survival following ward-based non-invasive pressure support for severe hypoxia in a cohort of frail patients with COVID-19: retrospective analysis from a UK teaching hospital. BMJ Open Respir Res. 2020;7(1):e000621.

18. Oranger M, Gonzalez-Bermejo J, Dacosta-Noble P, Llontop C, Guerder A, Trosini-Desert V, et al. Continuous positive airway pressure to avoid intubation in SARS-CoV-2 pneumonia: a two-period retrospective case-control study. Eur Respir J. 2020;56(2).

19. Oates CP, Goldman SA, Giustino G, Goldman ME. Trimming the need for invasive ventilation: pragmatic critical care during the COVID-19 pandemic. BMJ case reports. 2020;13(9).

20. Pagano A, Porta G, Bosso G, Allegorico E, Serra C, Dello Vicario F, et al. Non-invasive CPAP in mild and moderate ARDS secondary to SARS-CoV-2. Respir Physiol Neurobiol. 2020;280:103489.-

www.SID.ir

Archive of SID

21. Gaulton TG, Bellani G, Foti G, Frazer MJ, Fuchs BD, Cereda M. Early Clinical Experience in Using Helmet Continuous Positive Airway Pressure and High-Flow Nasal Cannula in Overweight and Obese Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure From Coronavirus Disease 2019. Crit Care Explor. 2020;2(9):e0216-e.

22. Aliberti S, Radovanovic D, Billi F, Sotgiu G, Costanzo M, Pilocane T, et al. Helmet CPAP treatment in patients with COVID-19 pneumonia: a multicentre cohort study. Eur Respir J. 2020;56(4.(

23. Alviset S, Riller Q, Aboab J, Dilworth K, Billy P-A, Lombardi Y, et al. Continuous Positive Airway Pressure) CPAP) face-mask ventilation is an easy and cheap option to manage a massive influx of patients presenting acute respiratory failure during the SARS-CoV-2 outbreak: A retrospective cohort study. PLoS One. 2020;15(10):e0240645-e.

24. Faraone A, Beltrame C ,Crociani A, Carrai P, Lovicu E, Filetti S, et al. Effectiveness and safety of noninvasive positive pressure ventilation in the treatment of COVID-19-associated acute hypoxemic respiratory failure: a single center, non-ICU setting experience. Intern Emerg Med. 2020:1-8.

25. Di Domenico SL, Coen D, Bergamaschi M, Albertini V, Ghezzi L, Cazzaniga MM, et al. Clinical characteristics and respiratory support of 310 COVID-19 patients, diagnosed at the emergency room: a single-center retrospective study. Intern Emerg Med. 2020:1-10.

26. Franco C, Facciolongo N, Tonelli R, Dongilli R, Vianello A, Pisani L, et al. Feasibility and clinical impact of out-of-ICU noninvasive respiratory support in patients with COVID-19-related pneumonia. Eur Respir J. 2020;56(5):2002.١٣٠

27. Noeman-Ahmed Y, Gokaraju S, Powrie DJ, Amran DA, El Sayed I, Roshdy A. Predictors of CPAP outcome in hospitalized COVID-19 patients. Respirology (Carlton, Vic). 2020;25(12):1316-9.

28. Brusasco C, Corradi F, Di Domenico A, Raggi F, Timossi G, Santori G, et al. Continuous positive airway pressure in COVID-19 patients with moderate-to-severe respiratory failure. Eur Respir J. 2021;57(2):2002524.

29. Davies M, Allen M, Bentley A, Bourke SC, Creagh-Brown B, D'Oliveiro R, et al. British Thoracic Society Quality Standards for acute non-invasive ventilation in adults. BMJ Open Respir Res. 2018;5(1):e000283-e.

30. Cook T, El-Boghdadly K, McGuire B, McNarry A, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. Anaesthesia. 2020;75(6):785-99.

31. Ding L, Wang L, Ma W, He H. Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. Critical care. 2020;24(1):28.

32. Davidson AC, Banham S, Elliott M, Kennedy D, Gelder C, Glossop A, et al. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults. Thorax. 2016;71(Suppl 2):ii1.

33. Navalesi P., Maggiore S.M. Positive end-expiratory pressure. In: Tobin M.J., editor. In Principles and Practice of Mechanical Ventilation .3rd ed. McGraw Hill Medical; New York, NY, USA: 2013. pp. 253–302.

34. Brambilla AM, Aliberti S, Prina E, Nicoli F, Del Forno M, Nava S, et al. Helmet CPAP vs. oxygen therapy in severe hypoxemic respiratory failure due to pneumonia. Intensive care medicine. 2014;40(7):942-9.

35. Cosentini R, Brambilla AM, Aliberti S, Bignamini A, Nava S, Maffei A, et al. Helmet continuous positive airway pressure vs oxygen therapy to improve oxygenation in community-acquired pneumonia: a randomized, controlled trial. Chest. 2010;138(1):114-20.

36. Nicholson TW, Talbot NP, Nickol A, Chadwick AJ, Lawton O. Respiratory failure and non-invasive respiratory support during the covid-19 pandemic: an update for re-deployed hospital doctors and primary care physicians. BMJ (Clinical research ed). 2020;369.

37. Whittle JS, Pavlov I, Sacchetti AD, Atwood C, Rosenberg MS. Respiratory support for adult patients with COVID-19. Journal of the American College of Emergency Physicians Open. 2020;1(2):95-101.

38. Wang Z, Wang Y, Yang Z ,Wu H, Liang J, Liang H, et al. The use of non-invasive ventilation in COVID-19: A systematic review. International Journal of Infectious Diseases. 2021;106:254-61.

39. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie. 2020;67(5):568-76.

40. Carter C, Aedy H, Notter J. COVID-19 disease: Non-Invasive Ventilation and high frequency nasal oxygenation. Clinics in Integrated Care. 2020;1:100006.-

41. Winck JC, Scala R. Non-invasive respiratory support paths in hospitalized patients with COVID-19: proposal of an algorithm. Pulmonology. 2021:S2531-0437(20)30265-8.

www.SID.ir

Archive of SID

42. Menzella F, Barbieri C, Fontana M, Scelfo C, Castagnetti C, Ghidoni G, et al. Effectiveness of noninvasive ventilation in COVID-19 related-acute respiratory distress syndrome. The clinical respiratory journal. 2021.

43. Richardson A, Killen A. How long do patients spend weaning from CPAP in critical care? Intensive & critical care nursing. 2006;22(4):206-13.

44. Radovanovic D, Rizzi M, Pini S, Saad M, Chiumello DA, Santus P. Helmet CPAP to Treat Acute Hypoxemic Respiratory Failure in Patients with COVID-19: A Management Strategy Proposal. J Clin Med. 2020;9(4):1191.

45. E.M N, C.N P. The use of non-invasive ventilation (NIV) in the treatment of patients with COVID-19. SDRP Journal of Anesthesia & Surgery. 2020;3:1-8.

46. Liu L, Xie J, Wu W, Chen H, Li S, He H, et al. A simple nomogram for predicting failure of non-invasive respiratory strategies in adults with COVID-19: a retrospective multicentre study. The Lancet Digital health. 2021;3(3):e166-e74.

47. Avdeev SN, Yaroshetskiy AI, Tsareva NA, Merzhoeva ZM, Trushenko NV, Nekludova GV, et al. Noninvasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19. The American Journal of Emergency Medicine. 2021;39:154-7.

48. Carron M, Freo U, BaHammam AS, Dellweg D, Guarracino F, Cosentini R, et al. Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials. British journal of anaesthesia. 2013;110(6):896-914.

49. Routaray S, Prasad C, Rajagopalan V. Non-invasive ventilation (NIV) induced bilateral subcutaneous emphysema in SARS COV-2 patient: A rare occurrence. Trends in Anaesthesia and Critical Care. 2021.

50. Langner S, Kolditz M, Kleymann J, Tausche K, Almeida AB, Schweigert M, et al. [Large Pneumothorax in a Sleep Apnea Patient with CPAP without Previously Known Lung and Thoracic Diseases - a Case Report]. Pneumologie (Stuttgart, Germany). 2020;74(4):217-21.

51. Das KM, Lee EY, Al Jawder SE, Enani MA, Singh R, Skakni L, et al. Acute Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus: Temporal Lung Changes Observed on the Chest Radiographs of 55 Patients. AJR American journal of roentgenology. 2015;205(3):W267-74.

52. MacIntyre NR. Physiologic Effects of Noninvasive Ventilation. Respiratory care. 2019;64(6):617-28.

53. McGuinness G, Zhan C, Rosenberg N, Azour L, Wickstrom M, Mason DM, et al. Increased Incidence of Barotrauma in Patients with COVID-19 on Invasive Mechanical Ventilation. Radiology. 2020; 297(2):E252-e62.

54. Nalewajska M, Feret W, Wojczyński Ł, Witkiewicz W, Wiśniewska M, Kotfis K. Spontaneous Pneumothorax in COVID-۱۹Patients Treated with High-Flow Nasal Cannula outside the ICU: A Case Series. International journal of environmental research and public health. 2021;18(4.(

55. Antonio G, Federica S, Brambilla AM, Chiara C, Stella I, Francesco B, et al. Occurrence of Pneumothorax and Pneumomediastinum in Covid-19 patients during non-invasive ventilation with Continuous Positive Airway Pressure. medRxiv. 2020:2020.08.31.20185348.

56. Chou R, Dana T, Buckley DI, Selph S, Fu R, Totten AM. Epidemiology of and Risk Factors for Coronavirus Infection in Health Care Workers: A Living Rapid Review. Annals of internal medicine. 2020;173(2):120-36.

۵۷. ابتلای بیش از ۴۵هزار پرستار به کرونا ۱۳۹۹ [updated 99/09/26. Available from: https://behdasht.gov.ir.

58. Winck JC, Ambrosino N .COVID-19 pandemic and non invasive respiratory management: Every Goliath needs a David. An evidence based evaluation of problems. Pulmonology. 2020;26(4):213-20.

59. Mazzaccaro D, Giacomazzi F, Giannetta M, Varriale A, Scaramuzzo R, Modafferi A, et al .Non-overt coagulopathy in non-ICU patients with mild to moderate COVID-19 pneumonia. Journal of clinical medicine. 2020;9(6):1781.

60. Nasibova E, Pashayev C. The use of non-invasive ventilation (NIV) in the treatment of patients with COVID-19. Journal of Anesthesia and Surgery. 2020;3(2):1-6.

61. Hall M, Pritchard M, Dankwa EA, Baillie JK, Carson G, Citarella BW, et al. ISARIC Clinical Data Report 20 November 2020. medRxiv. 2020:2020.07.17.20155218.

www.SID.ir

Archive of SID

62. Oranger M, Gonzalez-Bermejo J, Dacosta-Noble P, Llontop C, Guerder A, Trosini-Desert V, et al. Continuous positive airway pressure to avoid intubation in SARS-CoV-2 pneumonia: a two-period retrospective case-control study. Eur Respir J. 2020;56(2):2001692.

63. Pfeifer M, Ewig S, Voshaar T, Randerath W, Bauer T, Geiseler J, et al. [Position Paper for the State of the Art Application of Respiratory Support in Patients with COVID-19 - German Respiratory Society]. Pneumologie (Stuttgart, Germany). 2020;74(6):337-57.

64. World Health O. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected: interim guidance, 13 March 2020. Geneva: World Health Organization; 2020 2020. Contract No.: WHO/2019-nCoV/clinical/2020.4.

65. Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. European Respiratory Journal. 2017;50(2.(

66. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? Intensive care medicine. 2020;46(6):1099-102.

67. Ñamendys-Silva SA. Respiratory support for patients with COVID-19 infection. The Lancet Respiratory medicine. 2020;8(4):e18.

68. Schünemann HJ, Khabsa J, Solo K, Khamis AM, Brignardello-Petersen R, El-Harakeh A, et al. Ventilation Techniques and Risk for Transmission of Coronavirus Disease, Including COVID-19: A Living Systematic Review of Multiple Streams of Evidence. Annals of internal medicine. 2020; 173(3):204-16.

69. George L Anesi M, MSCE, MBE. COVID-19: Critical care and airway management issues: UpToDate; 2021 [updated Mar 26, 2021. Available from: https://www.uptodate.com/contents/covid-19-critical-care-and-airway-management-issues.

70. Lau AC-W, Yam LY-C, So LK-Y. Management of Critically Ill Patients with Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Int J Med Sci. 2004;1(1):1-10.

71. Cheung TM, Yam LY, So LK, Lau AC, Poon E, Kong BM, et al. Effectiveness of noninvasive positive pressure ventilation in the treatment of acute respiratory failure in severe acute respiratory syndrome. Chest. 2004;126(3):845-50.

72. Peiris JS, Chu CM, Cheng VC, Chan KS, Hung IF, Poon LL, et al. Clinical progression and viral load in a community outbreak of coronavirus-associated SARS pneumonia: a prospective study. Lancet. 2003; 361(9371):1767-72.

73. Arabi YM, Arifi AA, Balkhy HH, Najm H, Aldawood AS, Ghabashi A, et al. Clinical Course and Outcomes of Critically Ill Patients With Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Infection. Annals of internal medicine. 2014;160(6):389-97.

www.SID.ir