

COVID 19 management in pregnant patients



Ata Mahmoodpoor.MD.FCCM

Professor of Anesthesiology. Tabriz University of Medical Sciences

آزمایش های توصیه شده برای موارد بستری

روز اول بستری (درخواست این آزمایشات و تکرار آن می تواند بر اساس نیاز فرد و به صلاحدید پزشک و متناسب با بیماری زمینه ای فرد نیز باشد):

- CBC,diff
- ESR
- Quantitative CRP
- BUN/Cr, ALP, SGPT, CPK, SGOT
- P, K, Na, Mg, Ca, BS
- LDH
- Ferritin (در صورت دسترسی)

ECG (اولیه به عنوان پایه تا در مورد ادامه سیر بیماری یا عوارض دارویی بتوان قضاوت کرد-اندازه QT در پرونده بیمار ثبت شود)

آزمایشات زیر بر اساس شرایط بالینی بیمار (شدت بیماری) ممکن است درخواست و/یا تکرار شود:

ABG, Ferritin, LDH, D-dimer برای تمام مادران با درصد اشباع اکسیژن کمتر از ۹۵ درصد

در صورت بروز علائم نارسایی حاد کلیوی (افزایش کراتینین سرم بیش از ۳/۰ mg/dl یا کاهش حجم ادرار به کمتر از ۰.۵ cc/kg/h):

- U/A
- BUN/Cr
- Pr/Cr ادرار
- Na, K

آزمایشات زیر در صورت صلاحدید پزشک و امکان دسترسی درخواست شود:

- Fibrinogen
- NT-proBNP
- INR,PTT,PT

در صورت الزام بالینی:

- کشت خون در صورت شک به عفونت باکتریال
- Procalcitonin (شک به عفونت ثانویه باکتریال)
- تست های تشخیصی HBV,HCV
- U/A ,U/C

*نتایج آزمایشگاهی غیر طبیعی همراه با مرحله شدید بیماری

افزایش

D.Dimer	>1000ng/ml
LDH	>2xupper limit normal
Troponin	>2× the upper limit of normal (normal range for troponin T high sensitivity: females 0 to 9 ng/L) elevated

Ferritin	>500 mcg/L (normal range: females 10 to 200 mcg/L)
CPK	2× the upper limit of normal (normal range: 40 to 150 units/L)
PT, PTT-INR	>ULN
CRP	>2xULN

کاهش

Absolute lymphocyte count	<800/microL (normal range for age ≥21 years: 1800 to 7700/microL)
---------------------------	---

سایر آزمایشات: ترومبوسیتوپنی، افزایش آنزیمهای کبدی و افزایش PT، BUN/Cr بالا است

*این آزمایشات می توانند تعیین کننده شدت بیماری باشند ولی ارزش پروگنوستیک ندارند .

-اقدامات تصویر برداری: اقدامات تصویر برداری (رادیوگرافی ریه / CT scan ریه) بر اساس شرایط بیمار و تصمیم پزشک توصیه می شود

سی تی اسکن با دوز پایین، در صورت لزوم باید انجام شود و دوز اشعه با توجه به اندازه آن باعث آسیب به جنین نخواهد شد و برای انجام آن، نیازی به اخذ رضایت کتبی از مادر و همسر نیست . (تنظیمات و توصیه های مربوط به LOW DOSE HRCT لازم الاجراست .)

مراقبت و درمان در بیماران بستری

اقدامات توصیه شده در مرحله شدید

- اکسیژن درمانی به دقت انجام شود. این کار در حقیقت مهمترین اقدام درمانی است و باید با نظارت دقیق انجام شود. هر یک ساعت ارزیابی جهت رسیدن به $SO_2:95\%$ صورت گیرد و در صورت عدم پاسخ بیمار، برای بهبود وضعیت اکسیژن رسانی به بیمار و استفاده از روش حمایت تنفسی متناسب با شرایط بیمار تصمیم گیری شود. ارجحیت با High flow nasal Canula and NIV می باشد
- اصلاح آب و الکترولیت و درمان های حمایتی مورد نیاز
- پایش دقیق افراد از نظر تشدید علائم و درمان های حمایتی برای ارگانهای مختلف
- بطور کلی آنتی بیوتیک برای درمان کووید-۱۹ توصیه نمی شود. در بیماران با شک به عفونت های باکتریال تنفسی و سایر علل عفونی برای تجویز آن تصمیم گیری شود.
- بهداشت فردی در بیماران بستری و جداسازی از سایرین و فاصله گذاری اجتماعی تا زمان مقرر رعایت شود.
- افراد از نظر تشدید علائم بیماری به طور دقیق پایش شوند.

درمان دارویی

تجویز کورتیکو استروئیدها

• اگر اندیکاسیون بلوغ ریه جنین دارد: (۲۶ تا ۳۴ هفته بارداری)
دگزامتازون ۶ میلی گرم هر ۱۲ ساعت تا ۴ دُز و سپس ۶ میلی گرم روزانه به مدت ۱۰ روز یا
تا زمان ترخیص (البته در ادامه ۴۸ ساعت می توان پردنیزولون خوراکی ۴۰ میلی گرم روزانه
یا هیدروکورتیزون ۵۰ وریدی سه بار در روز بمدت ۱۰ روز یا تا زمان ترخیص را هم جایگزین
کرد.)

• اگر اندیکاسیون بلوغ ریه جنین ندارد:
پردنیزولون خوراکی ۴۰ میلی گرم روزانه یا هیدروکورتیزون ۵۰ میلی گرم وریدی سه بار در
روز بمدت ۱۰ روز یا تا زمان ترخیص
در بیماران باردار مبتلا به کووید برای مدیریت طوفان سیتوکینی، قبل از ختم بارداری یا هر مداخله
جراحی، علاوه بر دوز کورتون ذکر شده استرس دوز اولیه ۲۰۰ میلی گرم هیدروکورتیزون و سپس
۲۰۰ mg هیدروکورتیزون بلافاصله پس از عمل و روز بعد توصیه می شود.
در صورت استفاده از کورتیکو استروئیدها قند خون به دقت مانیتور گردد.
تبصره ۴: در سن بارداری کمتر از ۲۶ هفته و بعد از ۳۴ هفته به استثنای دگزامتازون هر نوع کورتونی
را می توان تجویز نمود.

<p>توسیلیزومب (اکتِمر)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • با توجه به عبور این دارو از جفت (که با افزایش سن بارداری میزان آن افزایش می یابد) و احتمال عوارض مامایی، تجویز فقط در موارد حیاتی و به منظور مداخله ای برای حفظ حیات مادر توصیه می شود. • در بیماران بستری با درگیری شدید ریوی که علیرغم درمان با دوز استاندارد کورتیکواستروئید، طی ۷۲-۲۴ ساعت از زمان بستری، سیر بیماری پیشرونده شود و یا $CRP \geq 75$ گزارش شود، توسیلزیمپ (اکتِمر) می تواند به مادر توصیه شود و با نظر مادر و تیم درمان بعنوان یک اقدام حیاتی تجویز شود، شروع Tocilizumab با دوز ۴۰۰-۸۰۰ میلی گرم (و در صورت عدم بهبودی تکرار یک دوز دیگر تا ۴۸ ساعت بعد) همراه با سایر مداخلات درمانی ممکن است کمک کننده باشد. • <u>موارد منع مصرف و خطر بروز عوارض در هر بیمار خاص باید جداگانه بررسی شود و منافع تجویز این دارو در مقابل عوارض آن بررسی گردد.</u> در زمان شروع
	<p>توسیلزومب ادامه درمان با کورتیکواستروئید با دوز استاندارد پیشنهاد می شود. به عوارض جدی و موارد منع مصرف توسیلزومب (بیماران با نقص ایمنی، پلاکت زیر ۵۰۰۰۰، شمارش نوتروفیل کمتر از ۵۰۰، نارسایی شدید کبدی، عفونتهای فعال باکتریایی/قارچی/ویروسی/انگلی و خطر پارگی احشای داخلی) توجه شود.</p>

رمدسیویر

- از شروع علائم تا ۱۰ روز در صورت دسترسی، برای مادران بستری در بیمارستان با هماهنگی فوکل پوینت درمان بیماری کووید در بیمارستان قابل استفاده است. دوز دارو : ۲۰۰ میلی گرم روز اول IV و سپس ۱۰۰ میلی گرم روزانه IV برای ۵ روز.
- در صورت ترخیص بیمار قبل از اتمام دوره درمانی دارو قطع شود.
- کنترااندیکاسیون مصرف دارو: آلانین ترانسفراز مساوی یا بیشتر از ۵ برابر محدوده نرمال یا بروز سایر شواهد آسیب کبدی

۱. در صورت عدم پاسخ به کورتیکواستروئید با دوز های مطرح شده یا در بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه در صورت عدم دسترسی به اکتمرا، پالس متیل پردنیزولون ۱۲۵ تا ۲۵۰ میلی گرم روزانه حداکثر تا سه روز (با نظر تیم چند تخصصی) جایگزین شود
۲. در صورتی که شواهد به نفع ترومبوآمبولی تشخیص داده شود، درمان مطابق دستور عملهای اداره سلامت مادران انجام پذیرد.
۳. برای تمامی مادران بستری مبتلا به بیماری کووید مشاوره قلب انجام شود.

آنتی کواگولاسیون

- در همه مادران بستری که به دلیل ابتلا یا شک به بیماری کووید ۱۹ در بیمارستان بستری می شوند، در صورت عدم منع مصرف، پروفیلاکسی دارویی به وسیله انوکسپارین یا هپارین در طول بستری توصیه می شود. (در مادران بارداری که بنا به دلایل مامایی بستری شده اند یا در مراحل بدون علامت بیماری یا خفیف هستند پروفیلاکسی دارویی بر اساس دستور عمل ارائه خدمات مامایی و زایمان سلامت مادران انجام شود).
- در موارد نزدیک به زایمان و یا بلافاصله پس از زایمان، تجویز هپارین ارجح است.
- UFH 5000IU/SQBD
- و
- در بیماران با $BMI \geq 40$
- 7500 IU /SQBD
- در زنان باردار با فاصله چندین روزه تا زایمان و یا پس از زایمان: Enoxaparin 40 mg SC Daily
-
- و در بیماران BMI ≥ 40 : Enoxaparin 60 mg SQ Daily
-
- تغییر دوز داروی آنتی کواگولانت پروفیلاکسی صرفاً بر اساس عدد دی دایمر توصیه نمی شود.
- در بیمارانی که تست های انعقادی مختل دارند تصمیم گیری در مورد استفاده از آنتی کواگولانت پروفیلاکسی در تیم چند تخصصی مدیریت بحران سلامت مادران آن بیمارستان/دانشگاه انجام شود.
- در بیمارانی که منع مصرف داروهای آنتی کواگولانت دارند، استفاده از روش های پروفیلاکسی مکانیکال مانند *compression stocking* توصیه میشود.
-

اندیکاسیونهای درخواست
اکوکاردیوگرافی در مادران
مبتلا یا مشکوک به
کووید-۱۹

- ۱- وجود وضعیت شوک Shock State
- ۲- بروز آریتمی جدید (به جز Isolated PAC یا Isolated PVC)
- ۳- کاردیومگالی قابل توجه در CT Scan قفسه سینه
- ۴- وجود پریکاردیال افیوژن بیشتر از Mild در CT Scan قفسه سینه
- ۵- تیر آزمایشگاهی NTproBNP بیشتر از ۴۵۰
- ۶- تغییرات نواری جدید و Significant (مانند بروز بلوک یا تغییرات ST-T مهم)
- ۷- بروز ادم جنرالیزه
- ۸- بیمارانی که بیماری قلبی شناخته شده دارند و تابلوی تشدید علائم بیمار با عوارض ناشی از کووید - ۱۹ قابل توضیح نیست
- ۹- در صورتی که پس از انجام مشاوره قلب و طبق صلاحدید کاردیولوژیست بیمار نیاز به اکوکاردیوگرافی داشته باشد
- ۱۰- کاهش تعداد ضربان قلب به زیر ۵۰ و یا تاکی کاردی بیشتر از ۱۲۰ غیر قابل توجیه (به دلیل تب و یا آنمی و... نباشد)

✓ بیماری شدید / بحرانی

در افراد مبتلا با بیماری شدید ، مسائل متعددی باید در نظر گرفته شود و زمان زایمان بر اساس شرایط فردی تعیین می شود. (احتمال بهبودی بیماری تنفسی با زایمان، ریسک انتقال به نوزاد و پرستل در فاز حاد، افزایش مصرف اکسیژن در بارداری و کاهش functional residual capacity بارداری که در پنومونی وضع را وخیم تر می کند، اتساع شکم در چند قلوپی و پلی هیدرآمیوس) تصمیم گیری برای زمان ختم بر اساس شرایط مادر و تیم مدیریت چند رشته ای انجام شود.

در مادران باردار بستری که پنومونی دارند ولی اینتوبه نیستند، بعضی ختم بارداری بعد از هفته ۳۲-۳۴ بارداری را در شرایطی که حال عمومی مادر رو به بدتر شدن می باشد، توصیه می کنند و در مادران با بیماری شدید غیر اینتوبه با سن بارداری کمتر از ۳۲ هفته، ختم بارداری را بدلیل مشکلات پره مجاوریتی توصیه نمی کنند.

در مادران باردار اینتوبه با وضعیت بحرانی: بعد از ۳۲-۳۴ هفته در صورت نارسایی تنفسی هیپوکسمی مقاوم به درمان یا وضعیت بحرانی رو به بدتر شدن، توصیه به ختم بارداری می شود. در فاصله بین سن قابل حیات جنین و سن بارداری کمتر از ۳۲ هفته، تا زمانی که شرایط مادر تثبیت یا رو به بهبود باشد، تداوم حمایت مادر با مونیوتورینگ جنینی ادامه می یابد.

روش زایمان : در موارد اینتوبه گرچه می توان اینداکشن انجام داد ولی نباید طولانی باشد و در موارد با احتمال نیاز به روند اینداکشن با لحاظ مداخلات لازم جهت مدیریت شرایط مادر، سزارین می توان انجام داد (بدون توجه به روش زایمان، حضور تیم چند تخصصی مجرب الزامی است).

ضمن تاکید به لزوم اکسیژناسیون مناسب در شرایط هیپوکسمی مادر، تجویز اکسیژن در لیبر فقط به منظور محافظت سلامت جنین و تقویت اکسیژناسیون مفید فایده دیده نشده و از طرفی به علت تماس کانول بینی یا

ماسک صورت با ترشحات بزاقی مادر، می تواند باعث گسترش آلودگی شود.

راهنمای اکسیژن درمانی در بخش های کووید-۱۹

با توجه به اهمیت حیاتی تجویز اکسیژن در بیماران کووید و از سوی دیگر، لزوم پیشگیری از مقادیر بالای تولید رادیکالهای آزاد اکسیژن، حجم بالای مصرف اکسیژن در مراکز درمانی و احتمال اختلال در جریان اکسیژن بیمارستان، تجویز اکسیژن بر اساس پروتکل زیر صورت می پذیرد :

- بیمارانی که میزان اشباع اکسیژن خون شریانی (سچوریشن) ۹۵ درصد یا بیشتر داشته ولی تاکی پنه، دیسترس یا تنگی نفس ندارند، نیازی به دریافت اکسیژن ندارند (مگر آنکه با تشخیص پزشک معالج یا مشاور، به دلایل دیگری از جمله بیماری قلبی یا بارداری نیاز به اکسیژن مکمل داشته باشند).
- در بیماران با هیپوکسمی خفیف (سچوریشن ۹۰ تا ۹۴ درصد) از کانول بینی (۳ تا ۶ لیتر در دقیقه) استفاده شود.
- در بیماران با هیپوکسمی متوسط (سچوریشن ۸۵ تا ۸۹ درصد) از ماسک ساده (۶ تا ۱۰ لیتر در دقیقه) استفاده شود.
- در بیماران با هیپوکسمی شدید (سچوریشن زیر ۸۵ درصد) از ماسک دارای بگ رزروایر (۸ تا ۱۵ لیتر در دقیقه) استفاده شود.
- برای دریافت پاسخ، حداکثر یک ساعت صبر کنید و در صورت عدم پاسخ و نرسیدن سچوریشن به ۹۵ درصد، ادامه تاکی پنه و دیسترس تنفسی یا بدتر شدن سریع وضعیت بیمار، اکسیژن رسانی با استفاده از تهویه غیر تهاجمی (NIV) یا کانولای نازال با فلوی بالا (HFNC) الزامی است (بسته به امکانات موجود در هر مرکز). از این مرحله به بعد مراقبت از بیمار باید در بخش ICU انجام گردد.
- برای دریافت پاسخ از تهویه غیر تهاجمی (NIV) یا کانولای نازال با فلوی بالا (HFNC)، حداکثر یک ساعت صبر کنید و در صورت عدم پاسخ، ادامه تاکی پنه و دیسترس تنفسی، نرسیدن سچوریشن به ۹۵ درصد یا بدتر شدن سریع وضعیت، می بایست نسبت به لوله گذاری نای (اینتوبیشن) اقدام نماییم.
- با پایدار شدن شرایط مادر، بنا به توصیه سازمان بهداشت جهانی، اشباع اکسیژن خون شریانی بین ۹۲٪ تا ۹۵٪ قابل قبول است.

تهویه غیر تهاجمی (NIV)

- برای انجام NIV به یکی از اینترفیس های مخصوص آن شامل ماسک نازال، ماسک صورت، ماسک فول فیس یا هلمت (کلاه خود)، منبع اکسیژن و ونتیلاتور مربوطه (ونتیلاتور پرتابل مخصوص NIV یا ونتیلاتور ثابت ICU) نیاز دارید.
- ساده ترین شکل NIV، اتصال ماسک NIV به مانومتر ساده اکسیژن است که اصطلاحاً CPAP (فشار مداوم راه هوایی) نامیده میشود و با افزایش فلوی اکسیژن میتوان فشار بیشتری اعمال نمود (معادل PEEP ۵ تا ۱۵ سانتی متر آب).
- راه دیگر، اتصال ماسک NIV به ونتیلاتورهای پرتابل مخصوص NIV است که در دو نوع CPAP و BIPAP در مراکز درمانی موجود است. با نوع CPAP فقط میتوان اکسیژن با فشار مثبت به ریه بیمار وارد نمود اما با نوع BIPAP می توان PEEP، PS و BIPAP با مدهای مختلف اعمال نمود.
- اما در بخش های مراقبتهای ویژه، بهترین کار، اتصال ماسک NIV به ونتیلاتورهای ICU دارای آپشن NIV و اعمال انواع مدهای فشاری ونتیلاتور است (P-SIMV، BIPAP، PS).

NIV INTERFACES IN ARF

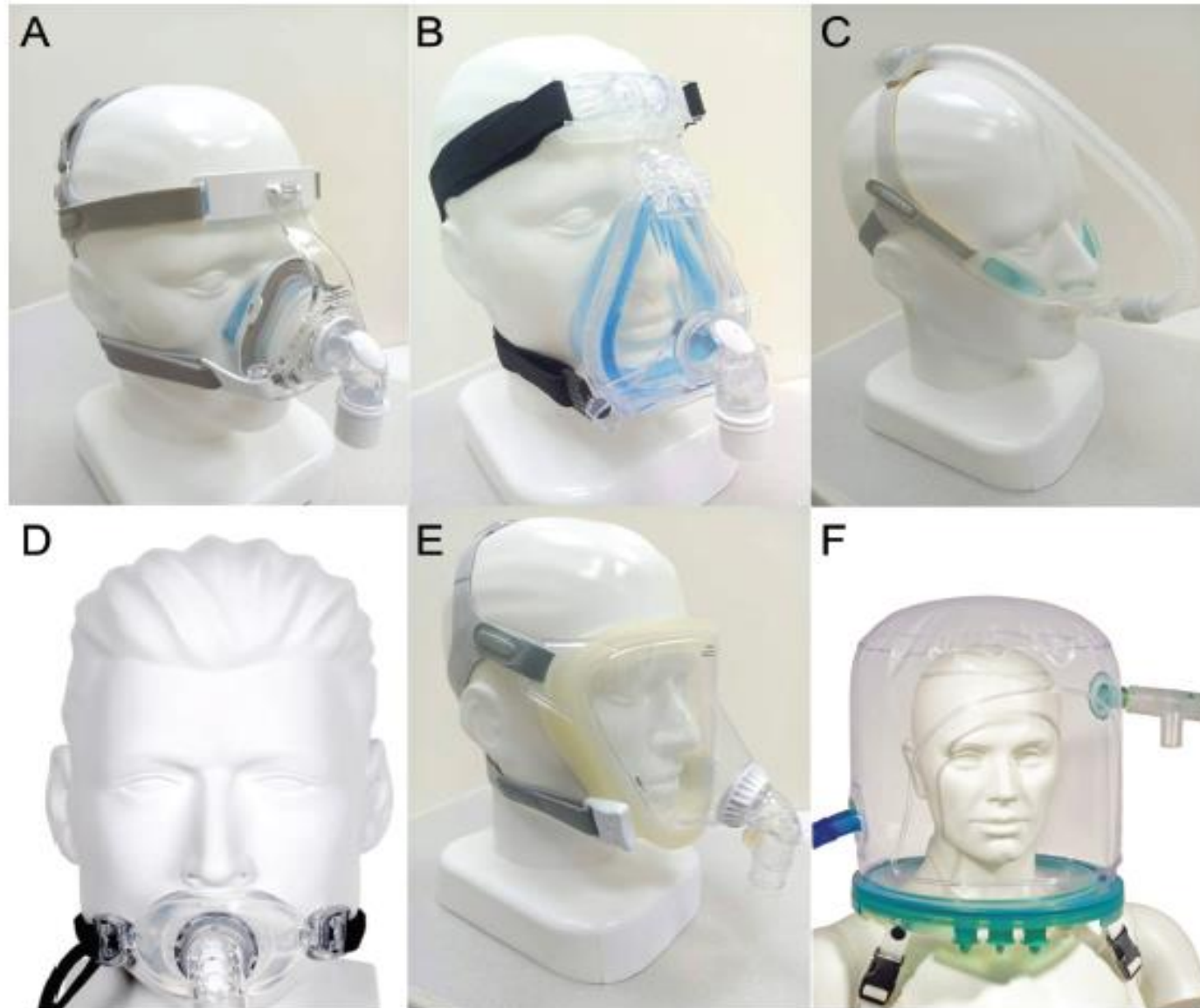


Fig. 1. Examples of different interfaces that can be used during noninvasive ventilation. A: nasal mask, B: oro-nasal mask, C: nasal pillows, D: oral mask, E: total face mask, and F: helmet photograph (from Reference 80, with permission).

- ماسک هایی که از نوع Vented (دارای سوراخ های تهویه بازدمی) هستند با یک لوله خرطومی به ونتیلاتور مربوطه متصل میشوند و سر دیگر لوله خرطومی به ماسک متصل می گردد. ماسک هایی که از نوع non-Vented (بدون سوراخ های تهویه بازدمی) هستند با دو لوله خرطومی به ونتیلاتور مربوطه متصل میشوند و دو سر دیگر لوله خرطومی ها توسط یک قطعه سه راهی به شکل حرف Y به ماسک متصل میگردند.
- قبل از قرار دادن ماسک روی صورت بیمار دستگاه را روشن نموده و به اکسیژن وصل میکنیم و تنظیمات مربوطه را انجام میدهیم. سپس ماسک را روی صورت بیمار قرار داده و برای وی توضیح میدهیم که این ماسک برای کمک به تنفس وی و رسیدن اکسیژن بیشتر به جنین استفاده میشود و در صورت لزوم میتوان برای تغذیه، نوشیدن مایعات یا مسواک زدن آن را موقت برداشت. سپس از بیمار میخواهیم ماسک را با دست خود روی صورتش بگیرد. با پذیرش ماسک توسط بیمار تسمه های آن را به سر بیمار فیکسی میکنیم بطوریکه نشت هوای کمتری داشته باشد و صورت بیمار نیز تحت فشار قرار نگیرد.
- محل صحیح قرار گیری ماسک : لبه تحتانی ماسک را روی خط زیر لب و دو لبه بالایی را در گودی زیر دو چشم قرار دهید، بطوریکه زاویه بالایی ماسک روی پل بینی قرار گیرد.
- تنظیمات ونتیلاتور توسط اینتنسیویتی، پزشک متخصص بیهوشی یا سایر پزشکانی که در این زمینه تخصص دارند انجام می گردد و موارد زیر به عنوان راهنما و نمونه ذکر شده است :

- در بیمارانی که تاکی پنه و دیسترس تنفسی دارند، اغلب استفاده از مدهای فشاری دارای تنفس اجباری (کنترله) مانند BIPAP یا P-SIMV الزامی است زیرا معمولاً دیسترس و تاکی پنه با مدهای دارای تنفس خودبخودی (CPAP و PSV) برطرف نمی گردد.
- پارامترهای پیشنهادی برای NIV به شرح زیر است:

CPAP Mode: PEEP (E-PAP=CPAP) = 4-15 $FiO_2 = 100\%$

PSV Mode: PS (I-PAP) = 8-30 PEEP (E-PAP) = 4-12 $FiO_2 = 100\%$

BIPAP Mode: PS (I-PAP) = 8-30 PEEP (E-PAP) = 4-12 RR = 10-35 $FiO_2 = 100\%$

- NIV را با فشارهای پایین شروع نموده بر اساس نیاز و تحمل بیمار، ارزیابی بالینی وضعیت بیمار و بررسی گازهای خونی (ABG) افزایش میدهیم. همچنین FiO_2 را با ۱۰۰ درصد شروع نموده و در صورت بهبود سچوریشن به تدریج و در حد امکان FiO_2 را کاهش میدهیم (به شرط سچوریشن بیش از ۹۵ درصد).
- در بارداری علاوه بر سچوریشن ۹۵ درصد، معیار دیگری شامل فشاراکسیژن خون شریانی (PaO_2) بالای ۷۰ نیز نشان دهنده محتوای اکسیژن کافی خون برای اکسیژناسیون مادر و جنین است و در بیماران دارای سچوریشن حدمرزی یا پایین می توان برای اطمینان بیشتر، از این معیار در ABG استفاده نمود

کانولای بینی با فلوی بالا (NIV)

- برای این کار به دستگاه مخصوص های فلو و اینترفیس مخصوص HFNC (کانولای بینی مخصوص) نیاز دارید. دستگاه های فلو از اجزایی شامل ورودی گازها، مخلوط کن گازی (بلندر)، هیومیدیفایر (گرم و مرطوب کننده هوای تنفسی)، تنظیم کننده فلوی تنفسی بیمار و لوله های انتقال دهنده هوا به کانولای بینی تشکیل شده است.
- پارامترهای اصلی قابل تنظیم بر روی دستگاه شامل: FiO_2 (۲۱ تا ۱۰۰ درصد)، Flow (صفر تا ۶۰ لیتر در دقیقه) و دما (۳۱ تا ۳۷ درجه سانتیگراد) می باشد که با فلوی پایین شروع و به تدریج بر اساس تحمل و رضایت بیمار و سچوریشن هدف، تا ۶۰ بالا میبریم. دمای پیشنهادی ۳۱ درجه می باشد که بسته به رضایت بیمار قابل افزایش است. FiO_2 در پایین ترین حد ممکن برای تامین سچوریشن هدف تنظیم می گردد.

پالس اکسی متری دارای محدودیت هایی به شرح زیر می باشد بنابراین باید در تفسیر نتایج دقت کافی بعمل آید و در صورت لزوم از ABG کمک گرفته شود :

- اصولاً دقت پالس اکسی متری در سچوریشن های زیر ۸۰ کاهش چشمگیری می یابد و ممکن است درصد نشان داده شده حدود ۱۹ تا ۲۵ درصد با سچوریشن واقعی اختلاف داشته باشد
- در فشار خون پایین، بدلیل کاهش پرفیوژن انتهاها، سچوریشن کمتر از میزان واقعی نشان داده می شود.
- ناخن مصنوعی، لاک یا هرگونه رنگ ناخن (از جمله حنا) ممکن است باعث پایین نشان دادن سچوریشن گردد.
- در موارد مت هموگلوبولینمی، پالس اکسی متر عدد ثابت ۸۵ درصد را نشان می دهد که غیر واقعی است.
- در موارد مسمومیت با گاز منوکسید کربن، پالس اکسی متر سچوریشن را بالاتر از میزان واقعی نشان می دهد.

آرامبخشی و تسکین :

- استفاده از داروهای سداتیو برای بیماران در حال دریافت NIV بسیار کمک کننده است و به کاهش استرس و همکاری بیشتر بیمار، افزایش سچوریشن و کاهش دیسترس تنفسی کمک می کند. در این زمینه استفاده از دوزهای پایین داروهای مختلف سداتیو یا مخدر) کمک کننده است. تجویز اینفیوژن در موارد خاص و با مراقبت دقیق امکان پذیر است.

Morphin 2 mg IV PRN

Dexmedetomidine 10-30 μ g IV PRN

Midazolam 1 mg IV PRN

- در موارد بی قراری و دلیریوم تجویز داروهای آنتی هیستامین (پرومتازین) و آنتی سایکوتیک (هالوپریدول، اولانزاپین، کوآتیاپین) را با توجه به موارد منع مصرف از جمله QT prolongation را در نظر داشته باشید.

اندیکاسیون های لوله گذاری نای (اینتوبیشن) در COVID-19

تصمیم به اینتوبیشن توسط پزشک و بر اساس شواهد علمی و قضاوت بالینی انجام می گردد و در منابع علمی، برخی از اندیکاسیونهای اینتوبیشن به شرح زیر است :

- شکست پروتکل های اکسیژناسیون قبلی (از جمله بکارگیری NIV به مدت یک ساعت) و نرسیدن به سچوریشن مطلوب
- وجود دیسترس شدید تنفسی (تاکی پنه، ریتراکشن بین دنده ای یا زیر دنده ای، نازال فلیرینگ، عطش شدید برای هوا)
- تاکی پنه شدید ($RR > 35$)
- بدتر شدن سریع و پیشرونده وضعیت تنفسی بیمار، طی چند دقیقه تا چند ساعت
- بیمار در آستانه ایست تنفسی بدلیل خستگی عضلات تنفسی باشد
- اسیدوز تنفسی متوسط تا شدید ($PH \leq 7.25$, $PaCO_2 \geq 60$)
- ناپایداری همودینامیک به صورت افت فشارخون مقاوم ($MAP < 60$) یا برادیکاردی ($HR < 50$)
- کاهش سطح هوشیاری ($GCS < 11$)
- کاهش حجم جاری تنفس بیمار و افزایش مدت و شدت افت سچوریشن بیمار

نکات کاربردی مهم در مورد اینتوبیشن بیماران کووید :

- اغلب رفرنس ها اینتوبیشن زودرس (به معنای اینتوبیشن در عرض کمتر از یک ساعت) در صورت شکست سایر روشهای اکسیژناسیون از جمله NIV یا HFNC را پیشنهاد می کنند.
- در بیماران با سچوریشن حد مرزی (بالای ۸۰ درصد) ولی کاملاً بیدار و راحت و بدون دیسترس و تنگی نفس (Happy Hypoxemia)، میتوان با مشورت بین رشته ای بر بالین بیمار (همکاران بیهوشی، داخلی، ریه، عفونی)، اینتوبیشن را به تاخیر انداخت (مراقبت دقیق و انتظار برای بهبودی).
- تاکید می گردد که بیدار و هوشیار بودن بیمار نباید بر روی تصمیم به اینتوبیشن اثرگذار باشد و می بایست با سدیشن مناسب نسبت به اینتوبیشن بیمار اقدام نمود.

- در بیماران هوشیار تجویز سدیشن مناسب (میدازولام، فنتانیل و پروپوفول) و در صورت لزوم ریلکسیشن به انتخاب اینتنسیویست یا پزشک متخصص بیهوشی و پس از ارزیابی دقیق راه هوایی و کلاس مالمپاتی الزامی است.
- پیش از اقدام به اینتوبیشن پره اکسیژناسیون به مدت سه دقیقه برای جلوگیری از افت سچوریشن حین اینتوبیشن الزامی است و بهترین وسیله، استفاده از ماسک NIV بیمار یا آمبوبگ متصل به اکسیژن و دارای فیلتر آنتی وایرال است.
- در دقایق و ساعات اولیه پس از اینتوبیشن، بدلیل تحریک راه هوایی بیمار و تداخلات تنفس بیمار و ونتیلاتور، افت سچوریشن حتی به مقادیر کمتر از زمان قبل از اینتوبیشن قابل انتظار است. مداخله فوری شامل اطمینان از فشارخون مناسب، سدیشن و ریلکسیشن کافی الزامی است.

- در دقایق و ساعات اولیه پس از اینتوبیشن، اختلالات همودینامیک بصورت افت فشارخون و برادیکاردی قابل انتظار است و مانیتورینگ دقیق (هر ۵ دقیقه) خصوصا در یک ساعت اول اهمیت حیاتی دارد و مداخله فوری شامل مایع درمانی و تجویز اینوتروپ و وازوپرسور مناسب الزامی است :

- Normal saline or Ringer 500 cc IV stat (در صورت آورلود نبودن)
- Dopamin 5-15 $\mu\text{g/kg/min}$ IV infusion
- Norepinephrine 5-20 $\mu\text{g/min}$ IV infusion

تجهیزات لازم:

در کلیه مراکز پذیرش کننده بیماران کووید، می بایست امکانات لازم برای انجام لوله گذاری مشکل از جمله انواع گاید، بوژی، ویدیولارنگوسکپ یا گلایدوسکپ و برونکوسکپ فایبراپتیک تدارک دیده شود و در دسترس باشد.

تنظیمات ونتیلاتور:

- تنظیمات ونتیلاتور توسط اینتنسیویت، پزشک متخصص بیهوشی یا سایر پزشکانی که در این زمینه تخصص دارند انجام می گردد و موارد زیر به عنوان راهنما و نمونه ذکر شده است :
- بهترین مد ونتیلاتور، مدی است که پزشکان و پرستاران آن مرکز با آن آشنایی بیشتری دارند.
- مراقبت حمایتی تنفسی در این گروه از بیماران مشابه سایر بیماران مبتلا به سندرم دیسترس حاد تنفسی است.
- انواع مدهای ونتیلاتور شامل ACV حجمی و فشاری، SIMV حجمی و فشاری و BIPAP قابل استفاده است.

- در بیماران دارای کامپلیانس ریه نرمال (بیش از ۴۰)، میتوان پروتکل های معمول ونتیلیشن را بکار برد.
 - در بیماران دارای کامپلیانس ریه پایین (کمتر از ۴۰)، ونتیلیشن به روش Lung protective strategy و ادامه آن بر اساس پروتکل های موجود ARDS توصیه می گردد :
 - حجم جاری (TV) را برابر با 6 cc/kg وزن پیش بینی شده بر اساس قد تنظیم کنید.
 - برای محاسبه وزن قابل انتظار، فرمول ساده شده بصورت (قد به سانتی متر منهای ۱۰۵) پیشنهاد می گردد
 - فشار پلاتو (Pplattue) را اندازه گیری کنید: اگر $Pplat > 30$ باشد، TV را به 4-5 cc/kg کاهش دهید و اگر $Pplat < 25$ باشد، TV را به 7 cc/kg افزایش دهید.
 - با تنظیم RR بین ۶ تا ۳۵ نفس در دقیقه PH خون را در محدوده 7.3-7.45 حفظ کنید و در صورت عدم اصلاح اسیدوز با ریت ۳۵، تجویز بی کربنات را مد نظر قرار دهید.
 - در صورت $pH < 7.15$ ، یا اسیدوز مقاوم به سایر اقدامات، TV را به تدریج افزایش دهید (حتی اگر $Pplat > 30$ باشد).
 - تنظیم PEEP به میزان لازم برای بالا نگه داشتن سچوریشن بیمار (۵ تا ۱۵ سانتی متر آب)
 - در زیر به چند نمونه از تنظیمات ونتیلاتور در مدهای مختلف برای شروع ونتیلیشن اشاره می گردد:
- V-SIMV : TV= 420 cc RR=16 PS = 12 PEEP= 10 FiO2= 100%
- VCV (=ACV=S-CMV) : TV= 420 cc RR=16 PEEP= 10 FiO2= 100%
- P-SIMV : PIP (I-PAP) = 20 RR = 16 PS = 12 PEEP (E-PAP) = 10 FiO2= 100%
- BIPAP Mode: PS (I-PAP) = 8-30 PEEP (E-PAP) = 4-12 RR = 10-35 FiO2= 100%

آرامبخشی، تسکین و شل کردن عضلات :

- استفاده از داروهای سداتیو برای بیماران اینتوبیت در زیر ونتیلاتور بسیار کمک کننده است و به کاهش فایت با ونتیلاتور، آرامش بیمار، افزایش سچوریشن و کاهش دیسترس تنفسی کمک می کند اما می بایست در اولین فرصت دوز داروها به حداقل ممکن کاهش یابد.
- در این زمینه استفاده از داروهای مختلف سداتیو یا مخدر و ریلکسانت کمک کننده است.
- تجویز اینفیوژن سداتیوها در موارد هیپوکسمی شدید و دیسترس بیمار توصیه می شود.
- ریلکسیشن در موارد هیپوکسمی شدید و مقاوم خصوصا سچوریشن کمتر از ۸۰ درصد توصیه شده و میبایست ترجیحا به صورت بولوس های متعدد تجویز گردد چون داروهای آتراکوریوم و سیس آتراکوریوم، در دمای اتاق بی اثر می گردد و میبایست در یخچال نگهداری گردد.
- در ادامه به دوز برخی از داروها اشاره شده است:

Midazolam 1-2 mg IV PRN or 1-2 mg/h IV infusion

Morphin 1-5 mg IV PRN or 1-5 mg/h IV infusion

Fentanyl 50-150 µg IV PRN or 50-150 µg/h IV infusion

Dexmedetomidine 50 µg IV infusion stat in 10 min then 25-75 µg/h IV infusion

Propofol 5-15 cc/h IV infusion

CisAtracorium 8 mg IV stat then 6 mg IV PRN

Atracorium 40 mg IV stat then 10-20 mg IV PRN

در مواجهه با افت سچوریشن در طول بستری باید موارد و اقدامات زیر را جهت تصحیح هیپوکسمی به کار برد :

- افزایش FiO_2 به ۱۰۰ درصد
- اطمینان از باز بودن مسیر لوله تراشه با ونتیله کردن با آمبوبگ و در صورت لزوم ساکشن لوله تراشه
- سدیشن و ریلکسیشن کامل (جهت جلوگیری از میوپاتی، ریلکسیشن ترجیحا به مدت کمتر از ۷۲ ساعت تجویز گردد)
- ماسکولار ریلکسنت ها بویژه در ۱۲ ساعت اول اینتوبیشن بسیار مفید است.
- افزایش PEEP (در کووید، پیپ بالاتر از ۱۵-۱۲ عملا کمکی به افزایش سچوریشن نمی کند، ضمن آنکه بروز عوارض باروتروما را افزایش می دهد).
- PS بالاتر از ۲۰ توصیه نمی شود ضمن اینکه مجموع فشار حداقل و حداکثر میبایست بیشتر از ۳۰ نشود.
- افزایش زمان دم تا رسیدن به I/E Ratio حدود 1:1 (استفاده از Inverse Ratio کمتر توصیه می شود).

- کاهش میزان Expiratory sensitivity به ۵ تا ۱۰ درصد (میزان معمول آن ۲۵ تا ۳۰ درصد است).
- استفاده از مانورهای ریکرویتمنت به منظور باز نمودن آلوئولهای بسته (استفاده از مد APRV، افزایش موقت PEEP تا حد ۲۰ تا ۲۵ به مدت ۱۰ تا ۴۰ ثانیه یا افزایش موقت TV تا حداکثر یک و نیم برابر به مدت ۱۰ تا ۴۰ ثانیه)
- انجام گرافی پرتابل قفسه سینه یا سونوگرافی قفسه سینه جهت تشخیص دقیق علت افت سچوریشن (نوموتوراکس، نومومدیاستینوم، پلورال افیوژن یا تشدید درگیری ریه)
- تشدید درمانهای ضد التهابی کووید (کورتیکواستروئید، توسیلیزوماب، پلاسمافرز و ...)
- استفاده از پوزیشن پرون یا سمی پرون با تمهیدات حفاظتی لازم (نقاط تحت فشار، چشم ها، دهان و بینی، برست ها)

- در بخش مراقبت ویژه، افراد در مرحله شدید بیماری در پرون پوزیشن (خوابیده روی شکم) و یا خوابیده به پهلو (سمتی که ریه سالمتر است) قرار داده می شوند.
- در نیمه دوم بارداری قراردادن بیمار در وضعیت نیمه پرون دشوار است. در سن بارداری بالای ۲۴ هفته، قرار دادن بالش بالا و پایین رحم جهت کاهش فشار رحمی و مهار فشردگی آئورتوکاوال کمک کننده است. در بیمارانی که اینتوبه نیستند، پوزیشن متناوب لترال دکوبیتوس راست و چپ هر ۲ ساعت توصیه می گردد.
- اگر با وجود PEEP مناسب و سدیشن کافی، PaO_2 همچنان زیر ۷۰ باشد، تجویز وازودیلاتورهای استنشاقی (مانند NO)، استفاده از اکمو (ECMO) و ختم حاملگی در سن حاملگی بالای ۳۲ هفته قابل انجام می باشد.
- ECMO از نوع VV-ECMO در بیماران با ARDS شدید و با شرایط خاصی قابل انجام است ولی در مطالعات متعدد با توجه به شرایط هایپرکواگولاسیون در مادران باردار کووید و همچنین درگیری ارگانهای متعدد، نتایج مناسبی گزارش نشده است.

- نیتریک اکسید استنشاقی، اگرچه درمان استاندارد ARDS نیست و در هیپوکسمی مقاوم، منجر به کاهش مورتالیتی یا کاهش زمان بستری در آی سی یو نمی شود ولی بطور موقتی وضعیت اکسیژناسیون مادر را جهت مداخلات بعدی و ختم بارداری در صورت نیاز بهتر می کند. NO در جفت متابولیزه می شود ولی چون متهموگلوبینمی می دهد باید روزانه سطح مت هموگلوبین بیمار چک شود.
- عوارض شایع سندرم دیسترس حاد تنفسی وابسته به بیماری کووید -۱۹ شامل نارسایی حاد کلیه، افزایش آنزیم های کبدی، آسیب قلبی (کاردیومیوپاتی، پریکاردیت، افیوژن پریکارد، آریتمی، مرگ ناگهانی قلبی) است.

وظایف مسئول مدیریت شرایط تنفسی / بیماری زمینه ای در مادران در مرحله بحرانی بستری در بخش مراقبت ویژه یا مادران باردار

- ✓ درخواست از سوپروایزر جهت دعوت از متخصص ها/ فوق تخصص های لازم جهت حضور بر بالین بیمار(بدیهی است به محض درخواست، مسئولیت نظارت بر تشکیل تیم به عهده ریاست بیمارستان خواهد بود.)
- ✓ تجمیع نظرات اعضای تیم بر اساس شواهد و مستندات علمی و ادله موجود با هماهنگی متخصص زنان مسئول سلامت مادر برای مداخلات درمانی
- ✓ بدیهی است تصمیم گیری برای ادامه یا ختم بارداری با در نظر گرفتن شرایط بالینی و مامایی مادر توسط تیم چند تخصصی صورت می گیرد.

Staff safety

COVID-19 airway management: SAS	
Safe	for staff and patient
Accurate	avoiding unreliable, unfamiliar, or repeated techniques
Swift	timely, without rush or delay

Figure 2 Principles of coronavirus disease 2019 airway management.

Aerosol generating procedures

- 1 tracheal intubation
- 2 tracheostomy (and presumed for emergency front-of-neck airway)
- 3 non-invasive ventilation (NIV)
- 4 mask ventilation
- 5 disconnection of ventilatory circuits during use
- 6 tracheal extubation
- 7 cardiopulmonary resuscitation (before tracheal intubation)
- 8 bronchoscopy
- 9 Tracheal suction without a 'closed in-line system
- 10 NGT

Systems to prevent contamination of healthcare workers, including personal protective equipment

- PPE
- Negative pressure rooms

Fundamentals of airway management for a patient with suspected or confirmed COVID-19

- Prepare.
- Create a COVID-19 tracheal intubation trolley or pack.
- Have a strategy.
- Involve the smallest number of staff necessary
- Wear appropriate, checked PPE
- Avoid aerosol-generating procedures wherever Possible
- Focus on promptness and reliability.
- Use techniques that are known to work reliably across a range of patients, including when difficulty is encountered.

- The most appropriate airway manager should manage the airway
- Do not use techniques you have not used before or are not trained in.
- Ensure all necessary airway kit is present in the room before tracheal intubation takes place
- Use a tracheal intubation checklist
- Use clear language and closed loop communication

Anaesthetic and airway technique for emergency tracheal intubation

- 1 A RSI approach is likely to be adopted. Cricoid force is controversial, so use it where a trained assistant can apply.
- 2 Meticulous pre-oxygenation should be with a wellfitting mask for 3–5 min. A closed circuit is optimal (e.g. anaesthetic circle breathing circuit) and a rebreathing circuit (e.g. Mapleson's C ('Waters') circuit is preferable to a bag-mask which expels virus containing exhaled gas into the room.
- 3 Place a HME filter between the catheter mount and the circuit. NIV should be avoided. HFNC is not recommended.
- 4 Positioning, including ramping in the obese and reverse Trendelenburg positioning, should be adopted to maximise safe apnoea time.

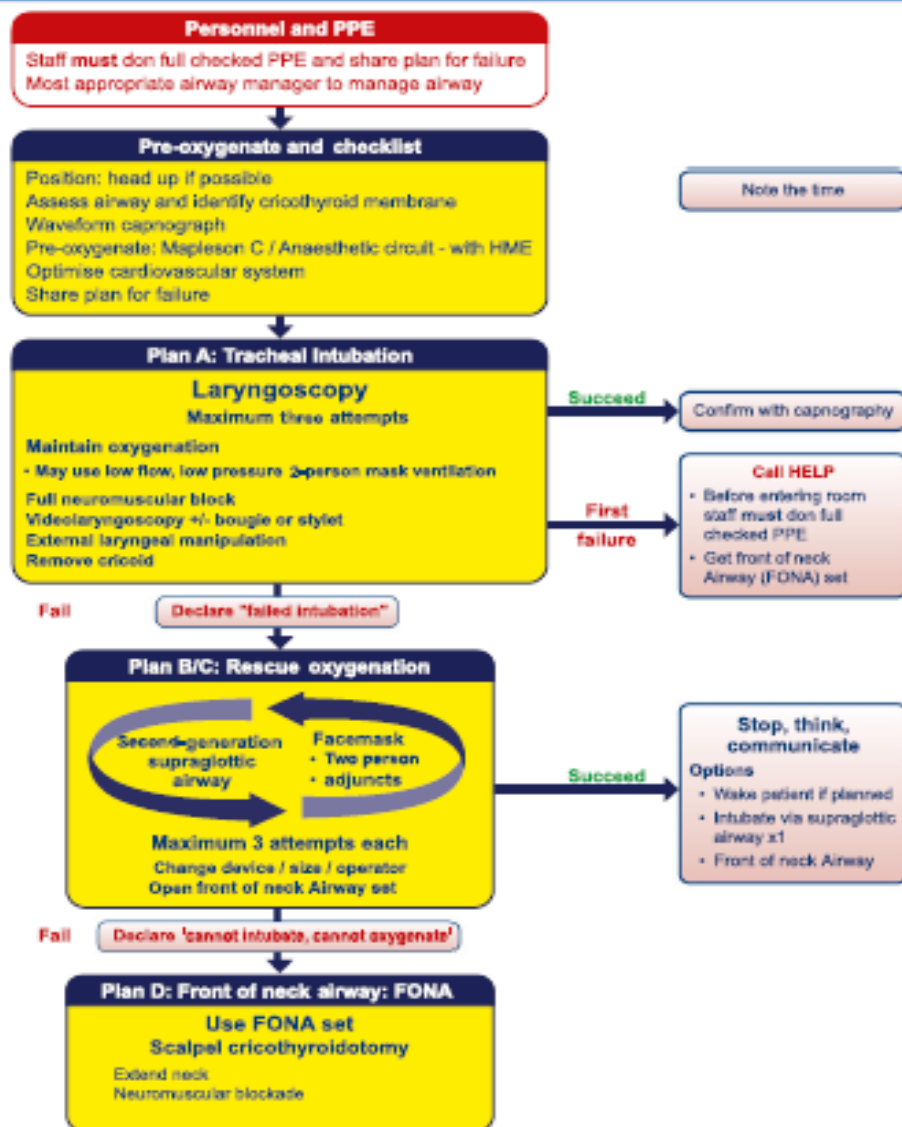
- 5 In agitated patients, a delayed sequence tracheal intubation technique may be appropriate.
- 6 If there is increased risk of cardiovascular instability, ketamine 1–2 mg/kg is recommended for induction of anaesthesia. Rocuronium 1.2 mg/kg for neuromuscular blockade, should be given ASAP. These minimise apnea time and risk of patient coughing. If suxamethonium is used the dose should be 1.5 mg/kg.
- 7 Ensure full NMB before tracheal intubation is attempted. A peripheral nerve stimulator maybe used or wait 1 minute.
- 8 A vasopressor for bolus or infusion is immediately available for Htn.

- 9 Only after reliable loss of consciousness – to avoid coughing – gentle CPAP may be applied. BMV may be used to assist ventilation and prevent hypoxia if indicated. Use a Guedel airway to maintain airway patency. Use the 2-handed, 2-person technique with a VE-grip to improve seal particularly in the obese patient. Use minimal oxygen flows and airway pressures with BMV.
- 10 Laryngoscopy should be undertaken with the device most likely to achieve prompt first-pass tracheal intubation in all circumstances in that operator's hands – in most fully trained airway managers this is likely to be a videolaryngoscope.

- a Stay as distant from the airway as is practical to enable optimal technique, whatever device is used
- b Using a videolaryngoscope with a separate screen enables the operator to stay further from the airway and this technique is recommended for those trained in their use.
- c If using a videolaryngoscope with a Macintosh blade, a bougie may be used.
- d Where a videolaryngoscope is not used, a standard Macintosh blade and a bougie (either pre-loaded within the tracheal tube or immediately available) is likely the best option
- e If using a bougie or stylet, be careful when removing it so as not to spray secretions on the intubating team

(a)

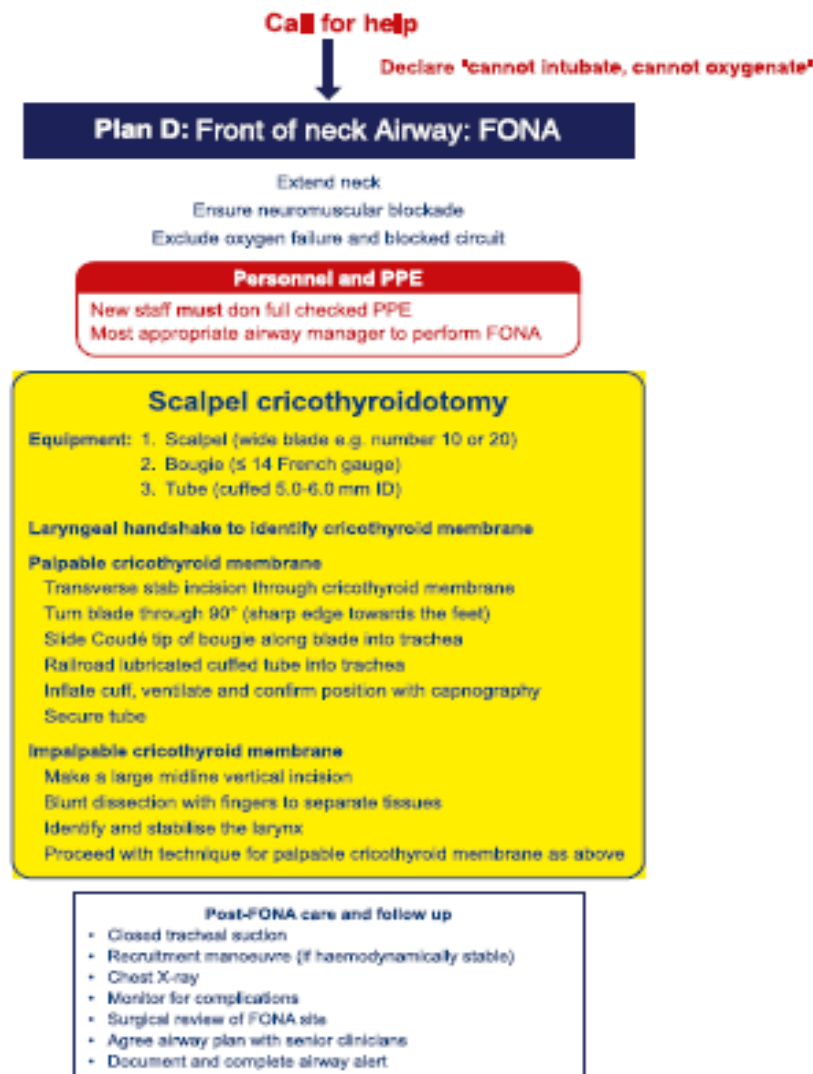
Tracheal intubation of critically ill adults Adapted for COVID-19



This flowchart forms part of the 2020 COVID-19 Airway Guidelines for tracheal intubation. Refer to the full document for further details.

(b)

Cannot Intubate, Cannot Oxygenate (CICO) in critically ill adults Adapted for COVID-19



This flowchart forms part of the 2020 COVID-19 Airway Guidelines for tracheal intubation. Refer to the full document for further details.





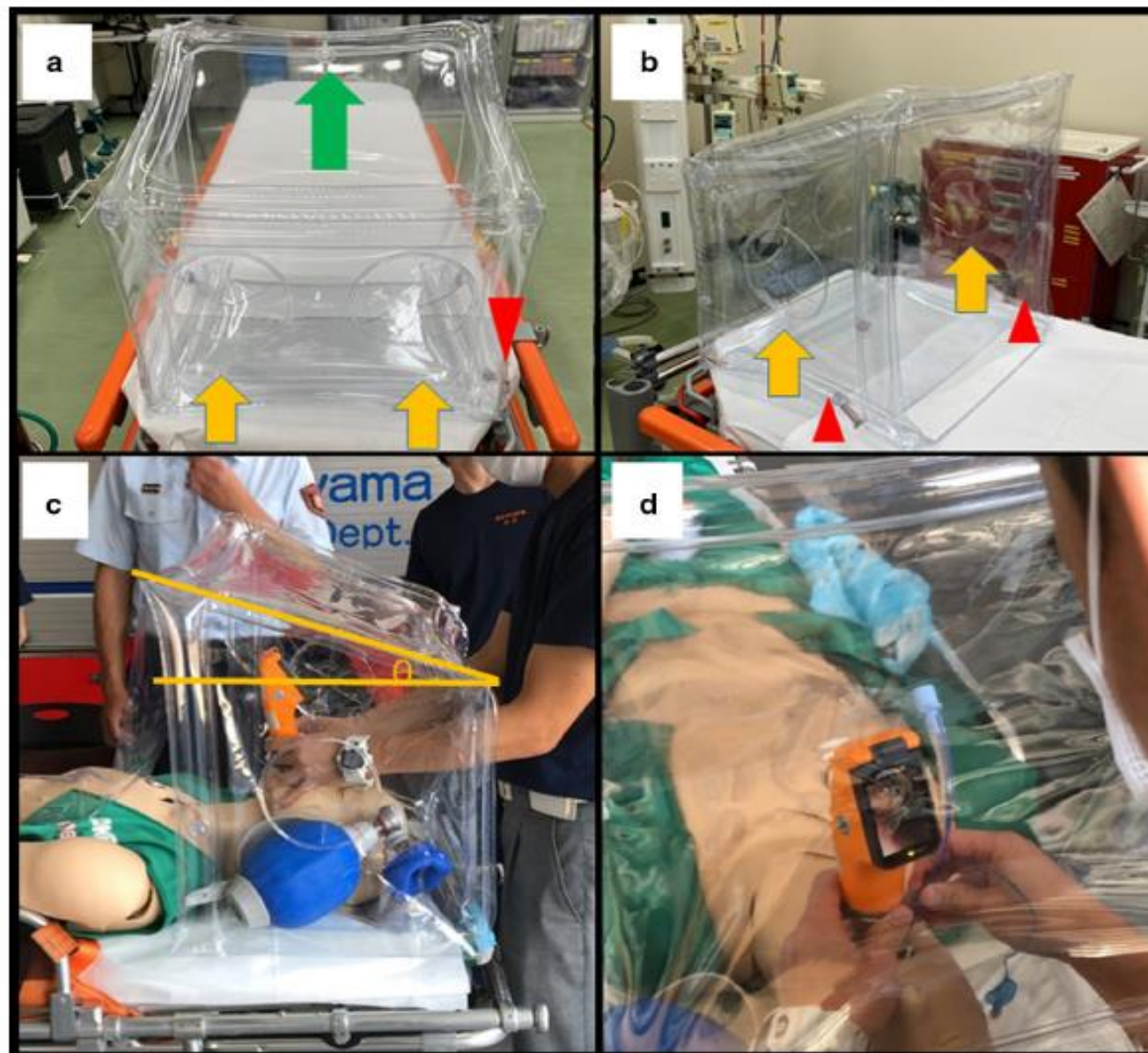


Fig. 1 Portable aerosol shield. The shield is made of transparent vinyl chloride and can be set on the stretcher during patient transportation. It has four arm ports (radius 150 mm, indicated by yellow arrows), two in the front (a) and one on each side (b), one suction port (green arrow) and six injection/oxygen ports (red arrowheads). The top of the shield is sloped $\sim 20^\circ$ to increase visibility (c). Tracheal intubation was performed with the portable shield in place using video-laryngoscope (AWS-S100, Nihon Kohden, Tokyo, Japan) (c, d), and the view from the EMT's perspective is shown (d)

The intubation success rate was 100% for all trials.

The average intubation time under the shield was 15.38 ± 11.9 s as compared with 12.6 ± 9.0 s without the shield ($p = 0.24$; T test analysis).

When the feasibility of using the shield was assessed by EMTs, the feasibility scores were 3.6 ± 0.7 for intubation with video laryngoscopy, 3.1 ± 0.7 for insertion of a LT, and 4.2 ± 0.8 for ventilation using a BVM.

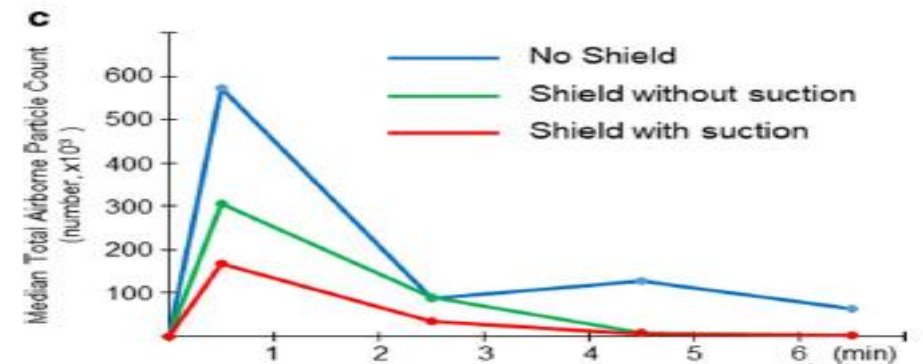
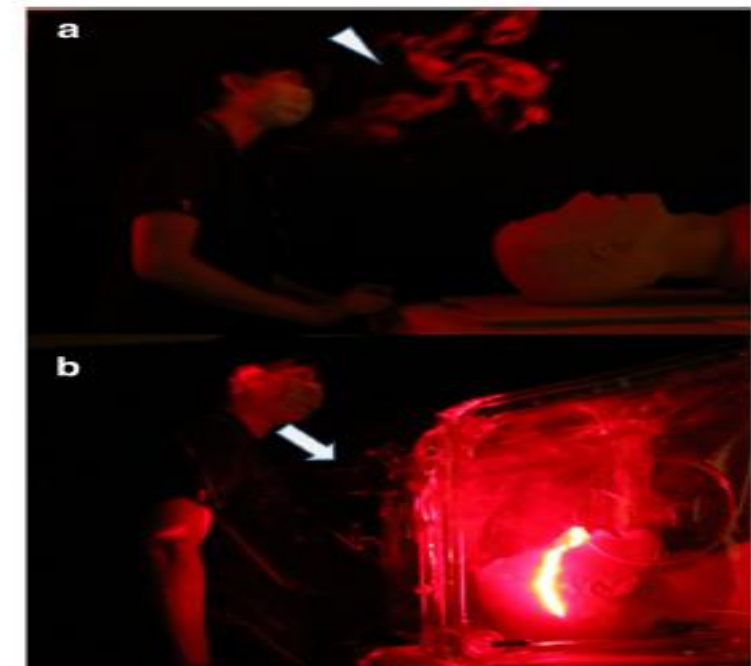
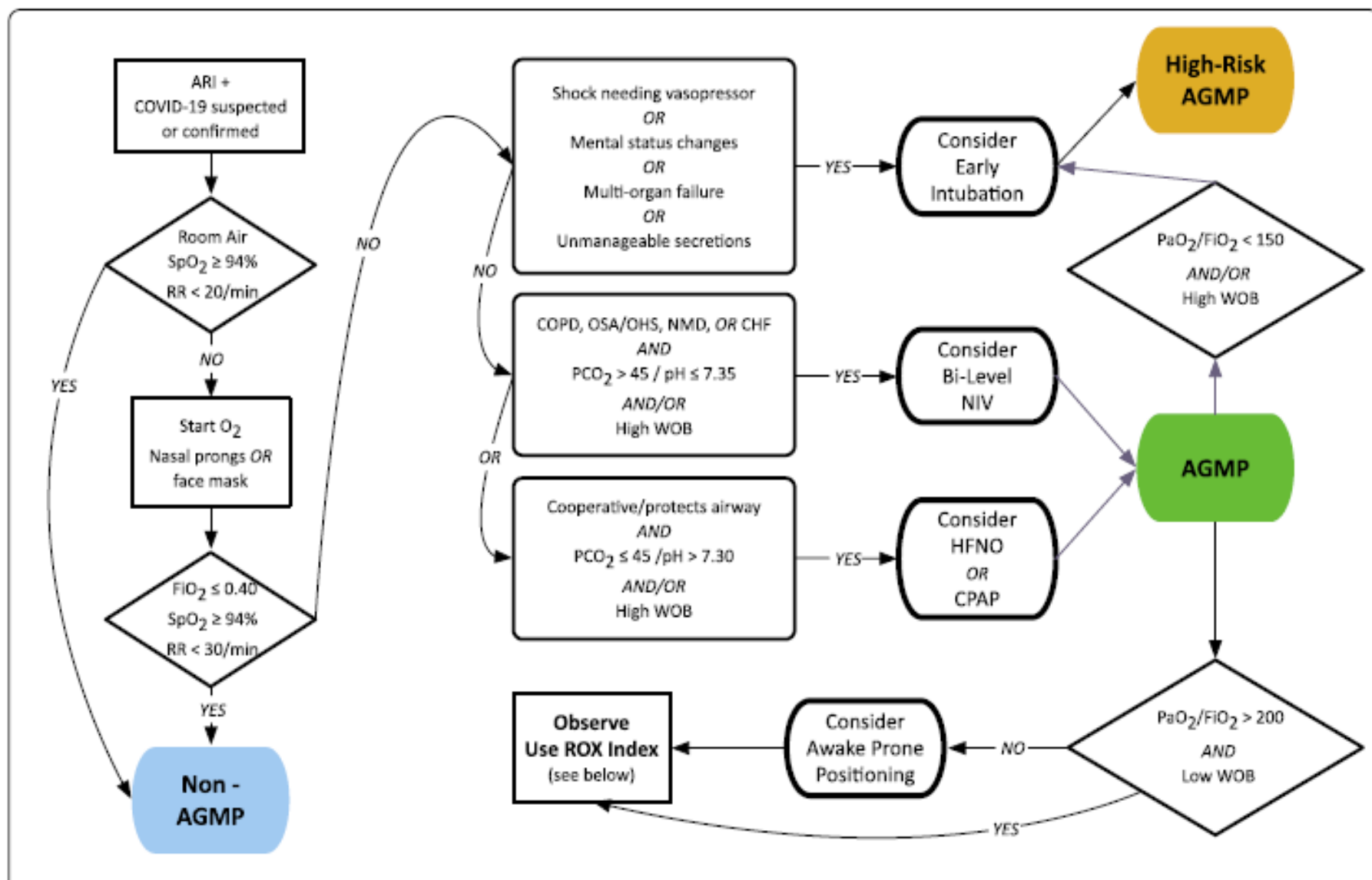


Fig. 2 Visualization of an aerosol with and without the portable shield. Aerosol was generated using an Atomizer Aerosol Generator ATM226 (TOPAS, Dresden, Germany), dispersed through a tube placed in the manikin's mouth, and visualized with laser-light scattering. Without the shield, the aerosol reached to the operator within 30 s (white arrowhead, 30-s time point is shown) (a). The portable shield drastically reduced exposure of the operator to the aerosol (white arrow, 30-s time point is shown) (b). Particle counts 50 cm away from the mouth of the manikin using a Kanomax Portable Particle Counter (Model 3889, EndoKagaku, Shizuoka, Japan) revealed that the shield effectively minimized aerosol dispersion when suction was applied to create negative pressure (c)

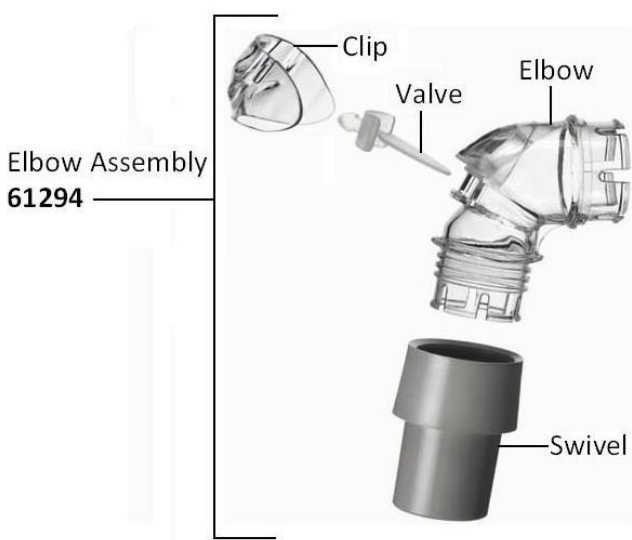


ROX Index = $\frac{SpO_2/FiO_2}{RR}$					PaO_2/FiO_2	≥ 300	200	150	< 100
Time post intervention	2 hours	6 hours	12 hours	All times	SpO_2/FiO_2	315	235	190	150
ROX Index	< 2.85	< 3.47	< 3.85	> 4.88	FiO_2	0.30	0.40	0.50	0.60
Decision	Intubate	Intubate	Intubate	Observe	$SpO_2 (\%)$	> 94	94	95	< 90

	Non-AGMP	AGMP	High Risk AGMP
Personal Protective Equipment	Procedure/surgical mask	Fit-tested N95 Respirator	Fit-tested N95 Respirator
	Protective eyewear (e.g. attached visor or face shield)	Full face shield	Disposable goggles + full face shield
	AAMI Level 2 long-sleeved gown	AAMI Level 2 gown or higher	AAMI Level 3 gown or higher
	Single pair of gloves (overlapping the gown sleeve)	Single pair of gloves (overlapping the gown sleeve)	Double gloves: Extended cuff nitrile/sterile gloves that cover wrists + second pair of gloves on top
		Hair bouffant /covering	Hair bouffant + neck covering
Level of Monitoring	Admit to hospital ward	Admit to Level 2 or 3 unit Respirology or Critical Care Team	Admit to Level 3 ICU Critical Care Team
Isolation	Single patient room with door closed until COVID status confirmed	Negative pressure room (if available) or single patient room with door closed until COVID status confirmed	Negative pressure room for the intubation procedure (if possible)

(See figure on next page.)

Fig.1 a Acute respiratory illness (ARI) early management decision algorithm (COVID-19). The ARI decision algorithm guides determination of the level of support required for the hypoxemic patient, and patient factors that determine appropriateness for NIV, HFNO, awake prone positioning and intubation. **b** Personal protective equipment, isolation and level of monitoring required for various treatments and conditions during COVID-19. This table accompanies **a** and outlines the PPE, isolation strategy and level of monitoring required for non-AGMP, AGMP and high-risk AGMP care. ARI acute respiratory illness, RR, respiratory rate, AGMP aerosol generating medical procedure, COPD chronic obstructive pulmonary disease, OSA obstructive sleep apnea, OHS obesity hypoventilation syndrome, NMD neuromuscular disease, CHF congestive heart failure, WOB work of breathing, HFNO high flow nasal oxygen, NIV non-invasive ventilation, Bi-PAP bi-level positive airway pressure, CPAP continuous positive airway pressure. AAMI Association for the Advancement of Medical Instrumentation, PPE personal protective equipment, ICU intensive care unit











COVID-19 CIRCUIT MODIFICATIONS for NON-INVASIVE VENTILATION	NOT RECOMMENDED 	RECOMMENDED 	HIGHLY RECOMMENDED 	HIGHEST RECOMMENDATION 
	STANDARD SINGLE LIMB CIRCUIT	MODIFIED SINGLE LIMB CIRCUIT	DUAL LIMB CIRCUIT	DUAL LIMB CIRCUIT
VENTILATOR TYPE				
VENTILATOR TYPE	STANDARD NIV	STANDARD NIV	ICU VENTILATOR	ICU VENTILATOR
INTERFACE	VENTED MASK	NON-VENTED MASK	NON-VENTED MASK	HELMET
ANTI-ASPHYXIA VALVE	✗	✓ IF NOT PART OF MASK	✗ PART OF VENTILATOR	✗ PART OF HELMET
EXHALATION PORT	✗	✓	✗ PART OF VENTILATOR	✗ PART OF VENTILATOR
HME + VIRAL/ BACTERIAL FILTER	✗	✓	✓	✓
DEVICE HUMIDIFICATION	✓	✗	✗	✗

Fig. 3 a Infographic. Techniques to reduce droplet dispersion during HFNO and CPAP. Pictorial representation of techniques to reduce droplet dispersion during aerosol-generating medical procedures. **b** Infographic. COVID-19 Circuit Modifications for Non-Invasive Ventilation. Pictorial representation of circuit modifications for NIV use during the COVID-19 pandemic

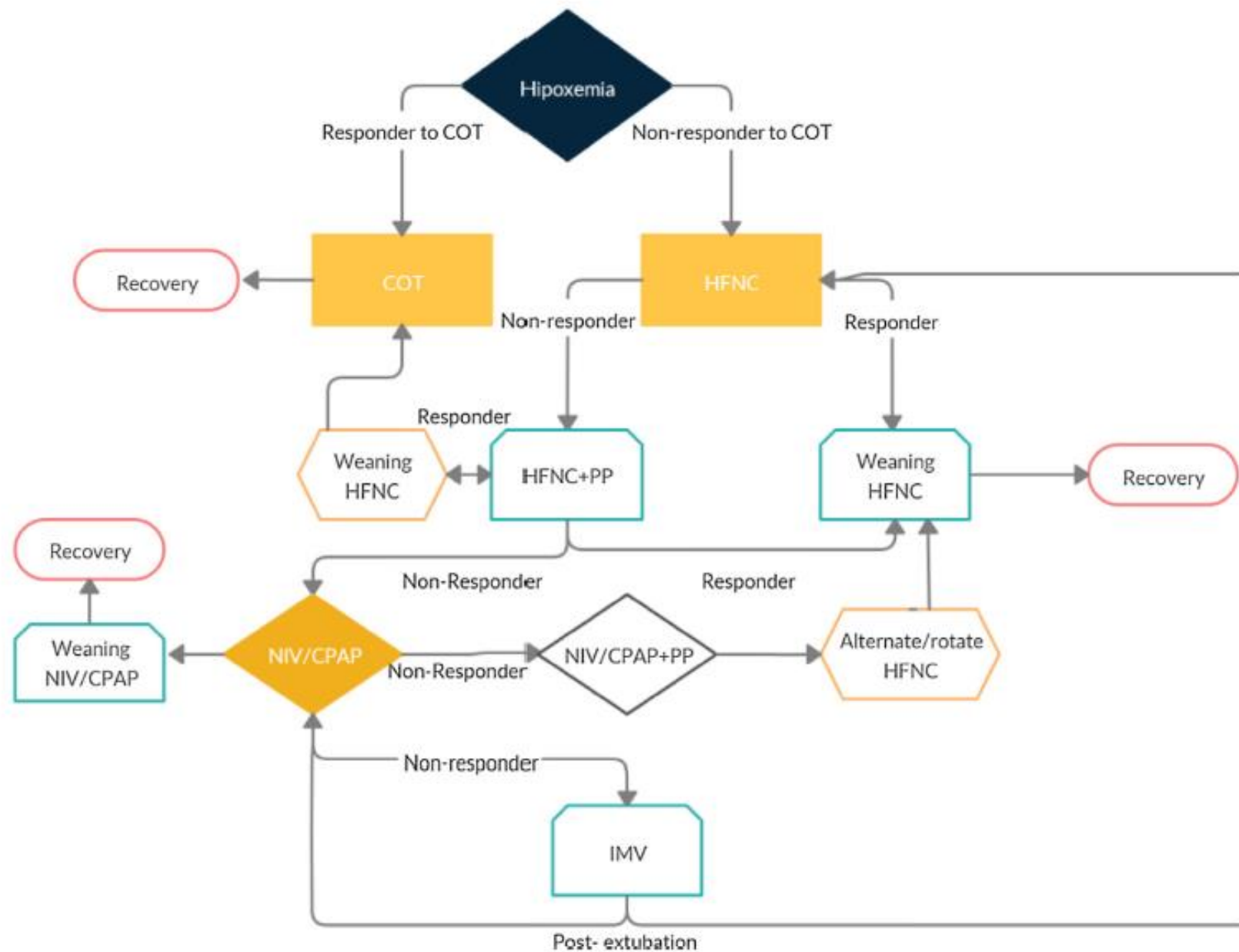


Figure 1 Legend: COT, Conventional Oxygen therapy; PP, prone positioning; HFNC, High Flow Nasal cannula; NIV, Non-Invasive Ventilation; CPAP, Continuous Positive Pressure Ventilation; Use short term trials (max 6 h); if OK maintain 2–3 days.

Table 1 Summary of the proposed algorithm.

Step 1-Start COT when SpO₂< 92%

Venturi mask to target SpO₂ 92-96%

Step 2-Start HFNC when PaO₂/FiO₂ <300 on O₂>5 L/min

Ramp up from 30 L/min until 60 L/min of Flow; FiO₂ to maintain SpO₂>93%

Step 4-Start CPAP when PaO₂/FiO₂ <200

Apply 10 cmH₂O and FiO₂ to maintain SpO₂ > 93%

Step 6-Start NIV when PaO₂/FiO₂ <100 and RR_≥30 and/or respiratory distress under CPAP Or PaCO₂> 45mmHg

Consider Self-Prone after Step 1,2,4 and 6 as tolerated by the patient, and if efficacious extend it during 3–5 days.

Step 3-Wean HFNC

Decrease FiO₂ first; when you reach FiO₂ 40% decrease flow

Step 5-Wean CPAP

When SpO₂ > 94% with FiO₂ < 50% and CPAP ≤ 5cmH₂O

Step 8-NIV failure

If HACOR Index > 5 1h or 12h after starting therapy

Step 2-HFNC Failure

If ROX is below 2.85 at 2h, below 3.47 at 4h; or below 3.85 at 12h

-CPAP Failure

If PaO₂/FiO₂ <100 or 20% increase in PaCO₂

Step 9-NIV after extubation
If PaCO₂> 45 during SBT or intubation associated with COPD

Step 9-HFNC After extubation

If PaCO₂< 45 during SBT or intubation not associated with COPD

Step 8-NIV failure

If HACOR Index > 5 1h or 12h after starting therapy

Step 10-Wean HFNC After extubation

If Flow 30 L/min and FiO₂ 30%

Table 2 HACOR Index.

Variables	Category (j)	Assigned points
Heart rate, beats/min	≤ 120	0
	≥ 121	1
pH	≥ 7.35	0
	7.30–7.34	2
	7.25–7.29	3
	< 7.25	4
GCS	15	0
	13–14	2
	11–12	5
PaO ₂ /FiO ₂	≤ 10	10
	≥ 201	0
	176–200	2
	151–175	3
	126–150	4
	101–125	5
Respiratory rate, breaths/min	≤ 100	6
	≤ 30	0
	31–35	1
	36–40	2
	41–45	3
	≥ 46	4

Maternal and neonatal

- Every newborn baby should have a skilled attendant prepared to resuscitate regardless of COVID-19 status.
- The newborn baby is unlikely to be a source of COVID-19 transmission even when mothers have confirmed COVID-19, but maternal respiratory secretions and fluids may be a potential source of SARS-COV-2 transmission for the neonatal team and newborn. When appropriate, mothers can be encouraged to wear a surgical mask during the delivery.
- Initial steps: Routine neonatal care and the initial steps of neonatal resuscitation are unlikely to be aerosol generating; they include drying, tactile stimulation, placement into a plastic bag or wrap, assessment of heart rate, and placement of pulseoximetry and electrocardiographic leads.

- Suction: Suction of the airway after delivery should not be performed routinely for clear or meconium-stained amniotic fluid. Suctioning is an AGP and is not indicated for uncomplicated deliveries, regardless of COVID-19 status.
- Endotracheal instillation of medications such as surfactant or epinephrine is an aerosol-generating procedure, especially via an uncuffed tube.
- PPV remains the main resuscitation strategy for newborns for apnea, ineffective breathing (gasping), and bradycardia. CC occur later in the resuscitation algorithm.
- Until confirmed to be COVID-19 negative, suspected or confirmed COVID-19 positive mothers should practice hand and breast hygiene and wear a mask during care and feeding.
- Closed incubators: Closed incubator transfer and care (with appropriate distancing) should be used for neonatal intensive care patients when possible but incubators do not protect against aerosolized particles.

CPR in pregnant patients with COVID19

- During the COVID-19 pandemic worse survival outcomes for both out-of-hospital and in-hospital cardiac arrests compared to prior years.
- Multifactorial;

Severity of SARS-CoV-2 related cardiac arrest,

Implementation of termination of resuscitation guidance,

Local crisis standards of care or patient hesitancy to seek medical care contributing to delays in care.

The provision of prompt chest compressions and defibrillation

Rescuer fatigue resulting in decreased CPR quality.

Resuscitation from cardiac arrest due to COVID-19 may be futile may have led to earlier termination of resuscitative efforts

Overwhelmed EMS systems in regions with high rates of COVID-19.

REDUCE PROVIDER EXPOSURE AND PROVIDE TIMELY CARE

- As not every resuscitation space has negative pressure ventilation, closing the door may help limit contamination of adjacent indoor spaces PPE
- In witnessed, sudden arrest, don appropriate PPE and initiate chest compressions immediately. All persons not wearing appropriate PPE should be immediately excused from the room or area.
- Ventilators
- Defibrilators
- HEPA filters

- Increase the FiO₂ to 1.0
- Use either pressure or volume control ventilation and limit pressure or tidal volume to generate adequate chest rise (4-6 mL/kg ideal body weight is often targeted for adults and neonates, 5-8 mL/kg for children).
- Adjust the trigger settings to prevent the ventilator from auto triggering with chest compressions and possibly prevent hyperventilation and air trapping.
- Adjust respiratory rate to 10 breaths/min for adults, 20 to 30 breaths/min for infants and children and 30 breaths/min for neonates.
- Assess the need to adjust the positive end-expiratory pressure level to balance lung volumes and venous return.
- Adjust ventilator settings to deliver full breaths with asynchronous chest compressions.
- Ensure endotracheal tube/tracheostomy and ventilator circuit continuity to prevent unplanned airway dislodgement or tubing disconnections.

- Anticipation and preparation are important in rotating patients to a supine position.
- The very limited evidence for providing CPR in the prone position suggests it may be better than not providing CPR.
- For patients in the prone position with an advanced airway, it may be reasonable to provide manual compressions in the prone position until a patient can be safely transitioned to a supine position with a trained team.
- If deemed necessary for optimal clinical care, such as assessing endotracheal tube patency and positioning, the following steps for transitioning a patient to a supine position are suggested:

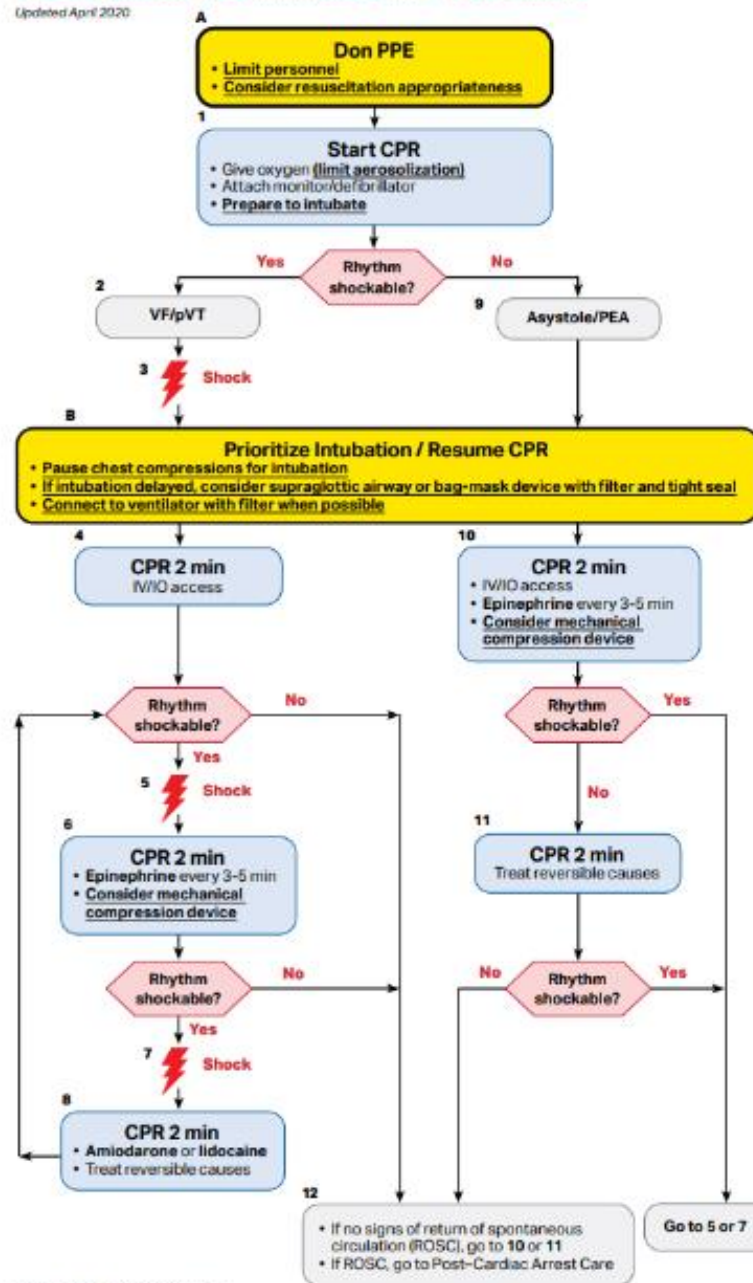
- Provide compressions with hands centered over the T7-T10 vertebral bodies.
- Arrange for sufficient, trained, PPE-protected personnel to achieve safe supination on the first attempt.
- If already intubated, ensure ventilation and vascular tubing continuity and apply the posterior defibrillator pad to the patient's back prior to rotating.
- Immediately resume CPR supine once the patient has been rotated. Confirm tubing and access lines have not been dislodged and are in working order

CPR

- “The minimum PPE requirements to assess a patient, start chest compressions and establish monitoring of the cardiac arrest rhythm are an FFP3 facemask, eye protection, plastic apron, and gloves.”
- Avoid listening or feeling for breathing by placing your ear and cheek close to the patient’s mouth.
- In the presence of a trained airway manager early tracheal intubation with a cuffed tracheal tube should be the aim.
- Before this, insertion of an SGA may enable ventilation of the lungs with less aerosol generation than facemask ventilation.
- In the absence of a trained airway manager, rescuers should use those airway techniques they are trained in.
- Insertion of an SGA should take priority over facemask ventilation to minimise aerosol generation.

ACLS Cardiac Arrest Algorithm for Suspected or Confirmed COVID-19 Patients

Updated April 2020



© 2020 American Heart Association

CPR Quality

- Push hard (at least 2 inches [5 cm]) and fast (100-120/min) and allow complete chest recoil.
- Minimize interruptions in compressions.
- Avoid excessive ventilation.
- Change compressor every 2 minutes, or sooner if fatigued.
- If no advanced airway, 30:2 compression-ventilation ratio.
- Quantitative waveform capnography
 - If PETCO₂ <10 mm Hg, attempt to improve CPR quality.
- Intra-arterial pressure
 - If relaxation phase (diastolic) pressure <20 mm Hg, attempt to improve CPR quality.

Shock Energy for Defibrillation

- Biphasic:** Manufacturer recommendation (eg, initial dose of 120-200 J); if unknown, use maximum available. Second and subsequent doses should be equivalent, and higher doses may be considered.
- Monophasic:** 360 J

Advanced Airway

- Minimize closed-circuit disconnection
- Use intubator with highest likelihood of first pass success
- Consider video laryngoscopy
- Endotracheal intubation or supraglottic advanced airway
- Waveform capnography or capnometry to confirm and monitor ET tube placement
- Once advanced airway in place, give 1 breath every 6 seconds (10 breaths/min) with continuous chest compressions

Drug Therapy

- Epinephrine IV/IO dose:** 1 mg every 3-5 minutes
- Amiodarone IV/IO dose:** First dose: 300 mg bolus. Second dose: 150 mg.
- Lidocaine IV/IO dose:** First dose: 1-1.5 mg/kg. Second dose: 0.5-0.75 mg/kg.

Return of Spontaneous Circulation (ROSC)

- Pulse and blood pressure
- Abrupt sustained increase in PETCO₂ (typically >40 mm Hg)
- Spontaneous arterial pressure waves with intra-arterial monitoring

Reversible Causes

- Hypovolemia
- Hypoxia
- Hydrogen ion (acidosis)
- Hypo-/hyperkalemia
- Hypothermia
- Tension pneumothorax
- Tamponade, cardiac
- Toxins
- Thrombosis, pulmonary
- Thrombosis, coronary

Prone CPR



2010 AHA Guidelines (Class IIb, LOE C)

- **Advanced airway in place, hospitalized, cannot be placed in supine position**
- E.g. patient undergoing brain surgery in prone position
- Not recommended for public layperson CPR

Steps

- Adhere to standard ACLS algorithms
- Patient **intubated** or had **LMA** in place
- Provide **sternal support** (sand bag or a bag of saline)
- Location of defibrillator pads:
 - **Posterior-apical** position
 - **Posterior-anterior** position
- Location of compression:
 - Two hands together: over **T7** at the level of the inferior border of scapula
 - Two hands apart: one hand on either side of the spine, same level as above



- We recommend calling multidisciplinary team members early in the resuscitation process for maternal cardiac arrest to allow time for PPE donning before they enter the resuscitation area.
- Oxygenation with intubation should be prioritized earlier in pregnant women with symptomatic COVID-19 who suffer cardiac arrest.
- Provide chest compressions with concurrent left lateral uterine displacement when the uterine fundus is at the level of the umbilicus or greater.
- If return of spontaneous circulation is not achieved, complete perimortem cesarean delivery ideally within 5 min after time of arrest.

- The management of COVID-19 during pregnancy requires collaborative multidisciplinary planning including critical care, obstetric medicine, maternal-fetal medicine, neonatology, and ethics involvement.
- Early communication with the patient and family is strongly advised. All efforts should aim at optimizing maternal care, which will, in turn, benefit the fetus.
- Maintaining the current principles of ARDS management is critical, with some modifications made based on pregnancy considerations.



The End

