ویژه پزشکان، پرستاران و مراقبین سلامت

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
معاونت بهداشت - معاونت درمان

مجموعه دستورالعمل های بهداشت و درمان در کنترل اپیدمی بیماری کووید-۱۹

راهنمای مدیریت نارسایی تنفسی در بیماری کووید-۱۹ در بخش های ویژه

این راهنما یکی از ضمیمه های راهنمای تشخیص و درمان بیماری کووید-۱۹ در سطح ارائه خدمات سرپایی و بستری در کووید-۱۹ می باشد

این مجموعه چکیده مراقبت های نارسایی تنفسی در بخش های ویژه در مدیریت بیماری کووید-۱۹ می باشد و بصورت خلاصه و عملی، اقدامات لازم بیان شده تا در مراکز درمانی عملی باشد

کمیته علمی کووید-۱۹
زیر کمیته مراقبتهای ویژه

بهمن ماه ۱۴۰۰

اسامی افرادی که در تهیه و تدوین این راهنما مشارکت داشته اند (به ترتیب حروف الفبا):
آقای دکتر سید حمیدرضا ابطحی، خانم دکتر آرزو احمدی، آقای دکتر سید حسین اردهالی، آقای دکتر شهرام امینی، آقای دکتر احمد باقری مقدم، آقای دکتر محمدتقی بیک محمدی، آقای دکتر حمیدرضا جماعتی، آقای دکتر انوش دهنادی مقدم، آقای دکتر علی امیرسوادکوهی، آقای دکتر نوید شفیق، آقای دکتر سعید عباسی، آقای دکتر سعید کریمی، آقای دکتر محمد شهاب کلانتر، آقای دکتر پیام طبرسی، آقای دکتر محمد مهدی فروزانفر، آقای دکتر سامرند فتاح قاضی، آقای دکتر عطا محمدپور، آقای دکتر مجید مختاری، آقای دکتر امید مرادی مقدم، آقای دکتر محمد نیاکان، آقای دکتر سید محمد رضا هاشمیان

ویراستار:
دکتر انوش دهنادی مقدم

این مجموعه چکیده اقدامات مرتبط با مراقبت های نارسایی تنفسی در بخش های ویژه در مدیریت بیماران کووید-۱۹ می باشد. در این مجموعه بصورت خلاصه مطالب با رویکرد کاربردی بیان شده است. انتظار میرود همکاران با پیشنهادات خود، تدوین کننده گان این راهنما را جهت ویرایش های بعدی یاری نمایند.

فهرست

اداره نارسایی تنفسی در کووید-۱۹ ..... ۵
هیپوکسمی خاموش در کووید -۱۹ ..... ۷
هدف اکسیژناسیون ۹
کانول بینی با جریان اکسیژن بالا (HFNC) ۱۰
وضعیت پرون (Prone position) ۱۱
پوزیشن پرون درفرد بیدار غیر اینتوبه (awake prone position): ۱۱
تهویه مکانیکی در نارسایی تنفسی حاصل از کووید-۱۹ ..... ۱۲
پنج رکن اداره نارسایی تنفسی شدید (ARDS) ۱۳
تشخیص نارسایی تنفسی هیپوکسمیک (غیر هیپرکاپنیک) ۱۳
سیستم های جریان زیاد اکسیژن(High Flow) ۱۳
تهویه غیرتهاجمی (NIV) ۱۴
تهویه مکانیکی تهاجمی(IMV) در عفونت حاد و شدید تنفسی (SARI) ۱۶
استراتژی تهویه حفاظتی (LPV) ۱۷
شروع تهویه حفاظتی ریه ها ۱۷
اهداف استراتژی تهویه ای حفاظتی ۱۹
فشار کفه راه هوایی (P plat) ۱۹
پایش مکرر متغیرهای ونتیلاتور و تبادل گاز برای دستیابی به اهداف LPV ۲۰
ملاحظات تفسیر فشار کفه (P plat) راه هوایی ۲۰
هیپرکاپنی مجاز (Permissive Hypercapnia) ۲۰
نسبت PEEP/FiO2 به کار رفته توسط ARDS-net برای راهنمایی تنظیم PEEP ۲۱
خطرات PEEP بالا ۲۱
فشار رانشی (Driving Pressure) و PEEP ۲۱
مقدار PEEP مطلوب در ARDS شدید ۲۲
ARDS شدید ۲۴
اجتناب از ناهماهنگی تنفس بیمار با ونتیلاتور(Asynchrony) ۲۵

آرامبخشی هدفمند در ARDS شدید ۲۶
کاهش PEEP در زمان درست ۲۶
استراتژی تهویه حفاظتی (LPV) با استفاده از PCV ۲۷
استراتژی مایع درمانی محدود ۲۷
حمایت تغذیه ای در بیماران بستری مبتلا به کووید-۱۹ ..... ۲۸
گام اول :ارزیابی سوء تغذیه ۲۸
گام دوم : تامین نیازهای انرژی، سایر درشت مغذی ها (ماکرونوترینت ها) و مایعات ۲۹
گام سوم: مکمل های غذایی با ریز مغذی ها (میکرونوترینت ها)..... ۲۹
گام چهارم : مکمل های غذایی خوراکی ۲۹
گام پنجم: تغذیه درمانی در بیماران غیراینتوبه در بخش مراقبتهای ویژه ۳۰
تغذیه درمانی در بیماران اینتوبه (بخش اول)..... ۳۰
تغذیه درمانی در بیماران اینتوبه (بخش دوم) ۳۱
دوره بعد ازخارج نمودن لوله تراشه (اکستوبه کردن) و دیسفاژی..... ۳۲
تأثیرات تغذیه ای ۳۳
مراجع..... ۳۵

اداره نارسایی تنفسی در COVID-19

شیوع نارسایی تنفسی هیپوکسیک در مبتلایان به COVID-19 حدود ۲۰ درصد ذکر شده است اما انسیدانس واقعی آن هنوز مشخص نیست. میزان اشباع اکسیژن خون شریانی (SPO2) هدف ۹۲ تا ۹۶٪ است و تجویز اکسیژن از SPO2 < 92% توصیه می شود.[1]

در بالغین دچار نارسایی حاد تنفسی هیپوکسمیک چنانچه HFNC در دسترس نبود و اندیکاسیون اضطراری برای لوله گذاری داخل نای وجود نداشت یک دوره NIPPV با پایش دقیق و در فواصل کوتاه مدت نیم تا یک ساعت پیشنهاد شده است. لوله گذاری به هنگام داخل نایی در صورت بدتر شدن علایم بیماران تحت درمان با HFNC یا NIPPV به عنوان بهترین اقدام نجات بخش توصیه می شود.

در حال حاضر هیچ مطالعه ای که جزییات تهویه مکانیکی در بیماران COVID-19 را مشخص کند، منتشر نشده و هیئت Surviving Sepsis Campaign اداره تهویه ای مبتلایان به COVID-19 را همانند سایر مبتلایان به ARDS ذکر کرده است.

Gattinoni و همکارانشان بر اساس مشاهدات خود از یافته های فیزیولوژیکی و سی تی اسکن ریه در طیف متفاوت این بیماران، دو فنوتیپ را با الگوریتم صفحه بعد برای رویکرد به نارسایی تنفسی هیپوکسمیک در COVID-19 پیشنهاد کرده اند:

[1] https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/management/critical-care/oxygenation-and-ventilation/

الگوریتم شماره ۱: اداره نارسایی تنفسی در COVID-19

تجویز اکسیژن
SPO2 هدف: ۹۶-۹۲٪

افزایش به حداکثر مقدار هدف

مراقبت عمومی

اگر FIO2 < ۴۰ ٪
بدون رسیدن به SpO2 هدف

کار تنفسی

کم

زیاد

HFNC
CPAP: non-venting mask
BiPAP
به عنوان اقدام موقتی

هدف حین تهویه مکانیکی:
SPO2= 92-96%
PaO2 ≥ 60 mmHg
PaCO2 < 48.5 mmHg or PH>7.30

لوله گذاری تراشه + تهویه مکانیکی/ روش حجمی یا VCV
Tidal volume= 4-8mL/kg PBW
PEEP= 5-8cmH2O
Resp.Rate= up to 35/min
(ETCO2 initially=30-37.5 mmHg)

فشار رانشی (driving pressure)< 15cmH2O ؟

خیر

بلی

کاهش حجم جاری به :
4-6 mL/kg PBW

حفظ حجم جاری در حد :
8 mL/kg PBW

SPO2 ≤ 90% with FIO2 > 0.7

اهداف تهویه ای:
SPO2= 92-96%
PaO2 ≥ 60 mmHg
PaCO2 < 48.5 mmHg or PH>7.30
$P_{plat} \leq 30$ cmH2O
$\Delta p \leq 15$ cmH2O

تجویز شل کننده عضلانی (NMBD)
افزایش PEEP در مقادیر تدریجی 2cmH2O تا 15cmH2O

به محض امکان
اکوکاردیوگرافی برای
بررسی عملکرد بطن
راست و کور پولمونال
حاد انجام شود (تنظیم
PEEP)

SPO2 ≤ 90% with FIO2 > 0.7

کمپلیانس استاتیک ≤ 40 mL/cmH2O

خیر

ترکیب دو
روش در
صورت عدم
دستیابی به
هدف

بلی

فنوتیپ شبیهARDS :
(فنوتیپ H)
High elastance
High right-to-left shunt
High recruitability
PEEP responsive
Prone responsive

بررسی تغییر روش تهویه ای به APRV
PEEP/FIO2
Recruitment (40 ×10-15s)

نخستین رویکرد: وضعیت Prone
با همان تنظیمات ونتیلاتور

پنومونی COVID-19 :
(فنوتیپ L)
Low elastance
Low V/Q ratio
Low recruitability
Prone responsive
iNO- Iloprost
pulmonary vascular reactivity test

هیپوکسمی مقاوم به وضعیت prone یا APRV به مدت ≤ ۶ ساعت(یا زودتر در شرایط مهلک)

بررسی ECMO

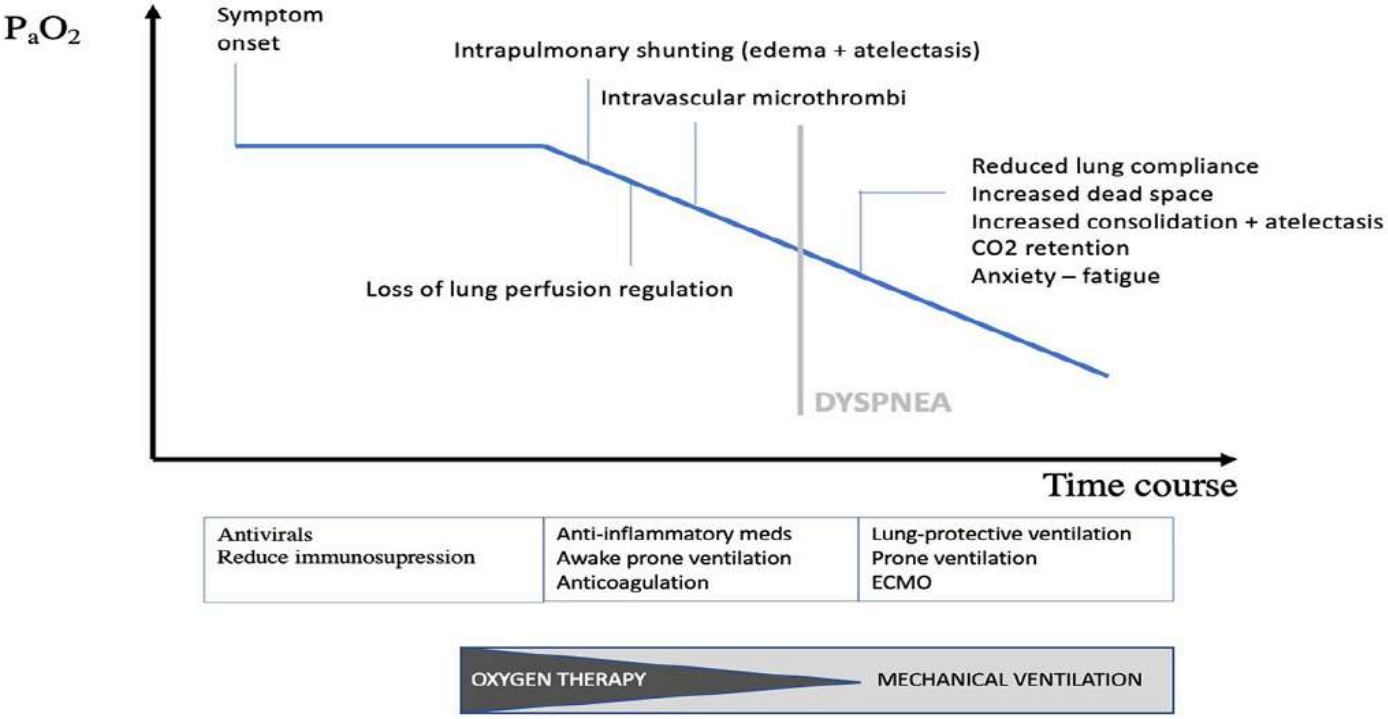
Adapted and modified from webinar by Luigi Camporota: ESICM & NIH COVID-19 Treatment Guidelines

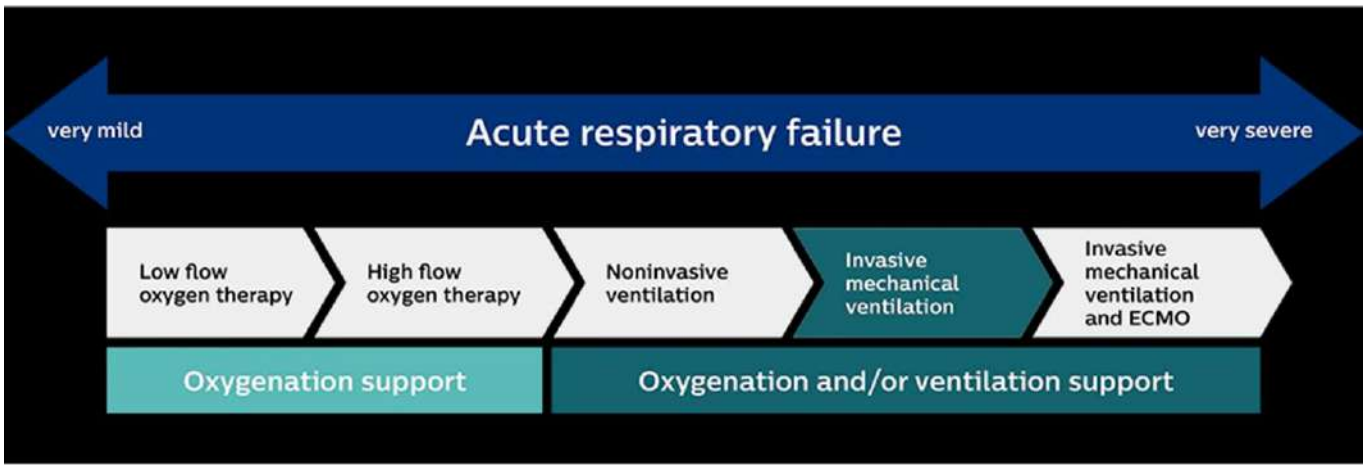
هیپوکسمی خاموش (silent or happy hypoxemia) در کووید -۱۹

ارتباط بین شروع بیماری کووید-۱۹ و افت PaO2 بدون علامت با پیدایش شنت ریوی ناشی از ادم و اتلکتازی و میکروترومبوس های داخل عروقی و از بین رفتن تنظیم خونرسانی ریه ,تنگی نفس و سایر علایم اضطراب, خستگی, احتباس CO2, افزایش فضای مرده و کاهش کمپلیانس ریه ایجاد می شود.

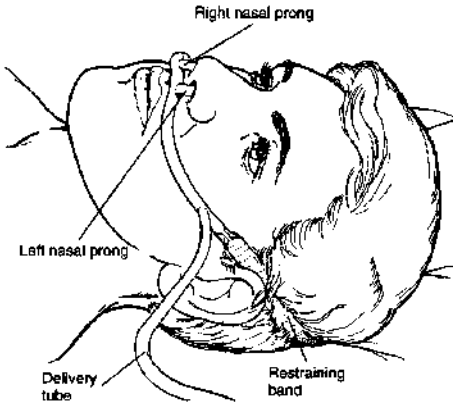
در شکل ذیل ارتباط علایم و زمان و مرحله درمان نشان داده شده است.

تصویر شماره ۱: ارتباط علایم و زمان و مرحله درمان

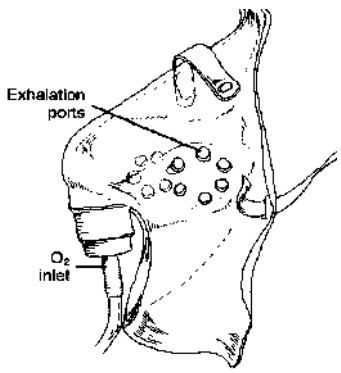




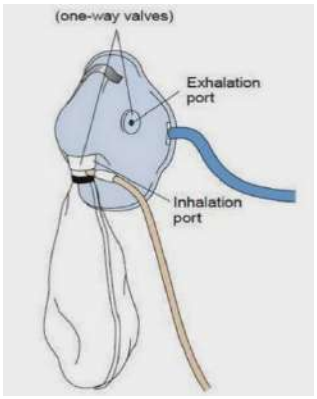
تصویر شماره ۲: نمایی از ادوات کمک تنفسی مختلف و میزان حمایت اکسیژناسیون و ونتیلاسیون



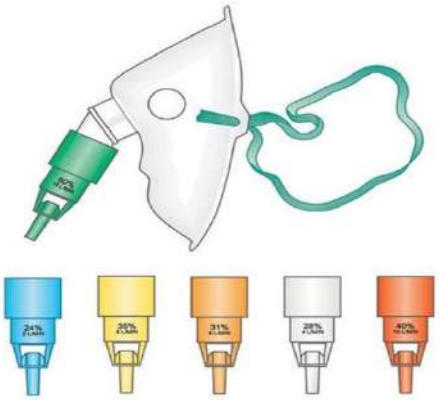
نازال کانولا



ماسک ساده صورتی



ماسک مخزن دار بدون تنفس مجدد هوای بازدمی


Interchangeable Venturi Valves

Venturi valve

Color	FiO2	O2 Flow
Blue	24%	2 L/min
White	28%	4 L/min
Orange	31%	6 L/min
Yellow	35%	8 L/min
Red	40%	10 L/min
Green	60%	15 L/min

شرکت های سازنده مختلف ممکن است از رنگ های مختلف استفاده نمایند.

اکسیژن یک دارو است و نیاز به اندیکاسیون تجویز و تعیین دوز و وسیله مناسب جهت تجویز دارد.

هدف اکسیژناسیون

میزان اشباع اکسیژن بهینه (Optimal) در بیماران بالغ مبتلا کووید -۱۹ مشخص نیست .با این وجود SPO2 هدف 96-92% منطقی است ، چون شواهد غیرمستقیم از بیماران بدون کووید-۱۹ مطرح کننده افزایش میزان مرگ و میر در SPO2 کمتر از 92 و بالاتر از 96 درصد است.

جدول شماره ۱: لیست تجهیزات اکسیژن رسانی

Oxygen Delivery Equipment		
Device	**Flow Rate in Liters/minute**	**Percent FiO_2 delivered**
Nasal Cannula • Indicated for low-flow, low-percentage supplemental oxygen. • Flow rate of 1–6 L/min. • Delivers 25%–45% oxygen. • Pt can eat, drink, and talk. • Extended use can be very drying; use with a humidifier.	1	25%
	2	29%
	3	33%
	4	37%
	5	41%
	6	45%
Simple Face Mask • Indicated for higher percentage supplemental oxygen. • Flow rate of 6–10 L/min. • Delivers 35%–60% oxygen. • Lateral perforations permit exhaled CO_2 to escape. • Permits humidification.	6	35%
	7	41%
	8	47%
	9	53%
	10	60%
Nonrebreather Mask • Indicated for high percentage FiO_2. • Incorporates use of reservoir bag. • Flow rate of 10–15 L/min. • Delivers up to 100% oxygen. • One-way flaps prevent entrainment of room air during inspiration and retention of exhaled gases (namely CO_2) during expiration.	10–15	80%–100%*
	* Both flaps removed results in lower (80%–85%) FiO_2.	
	* One flap removed results in higher (85%–90%) FiO_2.	
	* Both flaps in place results in maximum (95%–100%) FiO_2.	

نکته: با افزایش کار تنفسی و نیاز بیشتر بیمار به جریان اکسیژن، میزان FIO2 تحویلی به ازای جریان ثابتی از اکسیژن کمتر خواهد شد (برای مثال افزایش نیاز به فلو دمی از ۳۰ لیتر به ۶۰ لیتر در دقیقه در بیماری که ۱۰ لیتر اکسیژن ۱۰۰٪ می گیرد موجب کاهش FIO2 تحویلی از ۴۷٪ به ۳۴٪ خواهد شد:

$FIO2_{(P1)} = (10L \times 1) + (20L \times 0.21) / 30 = 0.47$ / $FIO2_{(P2)} = (10L \times 1) + (50L \times 0.21) / 60 = 0.34$)

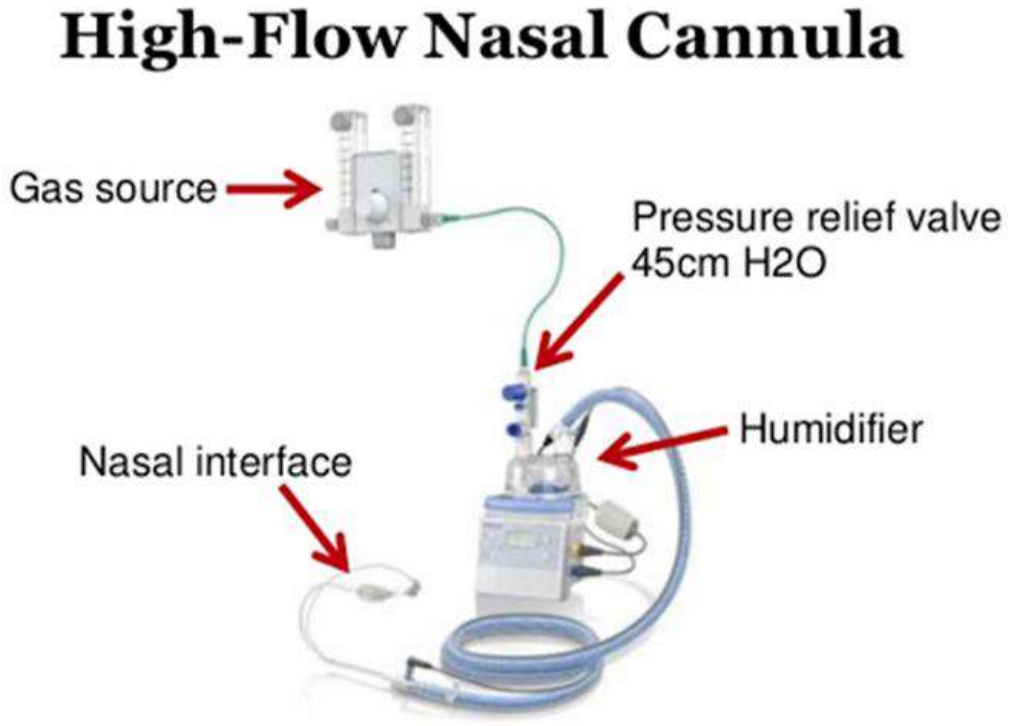
کانول بینی با جریان اکسیژن بالا (High Flow Nasal Cannula or HFNC)

در بیماران پنومونی کووید که علی رغم درمان اکسیژن معمول، بیمار در نارسایی تنفسی هیپوکسمیک است، استفاده از اکسیژن با کانول بینی فلوی بالا بر تهویه غیر تهاجمی یا درمان معمول اکسیژن ارجحیت دارد.

در بیماران پنومونی کووید که علی رغم درمان اکسیژن معمول، بیمار در نارسایی تنفسی هیپوکسمیک است، اگر اکسیژناسیون با کانول بینی فلوی بالا موجود نباشد، در غیاب اندیکاسیون فوری انتوباسیون توصیه میشود که یک دوره درمان تهویه غیر تهاجمی با پایش مداوم و ارزیابی مکرر با فواصل کوتاه مدت انجام شود.

اکسیژناسیون با کانول بینی فلوی بالا یک روش غیر تهاجمی جهت رساندن اکسیژن با غلظت بالا و گرما و رطوبت مطلوب است که با فلوی بالا هماهنگ با نیاز بیمار و پاکسازی فضای مرده حلق و بینی و ایجاد مقداری فشار مثبت راه هوایی کمک کننده می باشد. کانول بینی فلوی بالا میتواند غلظت اکسیژن ۹۵-٪۱۰۰ و فلوی تا ۶۰ لیتر را تامین کند.

همانگونه که اشاره شد در بیماران کووید -۱۹ و نارسایی تنفسی هیپوکسمیک علیرغم اکسیژن درمانی مرسوم، توصیه **ارجح** (**HFNC**) high-flow nasal cannula نسبت به تهویه غیر تهاجمی فشارمثبت (NIPPV) است.



مزایای **HFNC** شامل موارد زیر است:

- دمای قابل تنظیم
- مرطوب سازی اکسیژن تحویلی
- **FIO2** قابل تنظیم
- فلوی تحویلی بالا

جدول شماره ۲: مقایسه میزان آلودگی محیط با سیستم های مختلف تنفسی:

Oxygen device	Flow rate L·min^{-1}	Dispersion distance cm	Ref.
HFNC	60	17.2±3.3	[6]
	30	13.0±1.1	[6]
	10	6.5±1.5	[6]
Simple mask	15	11.2±0.7	[7]
	10	9.5±0.6	[7]
Non-rebreathing mask	10	24.6±2.2	[7]
Venturi mask at F_{IO_2} 0.4	6	39.7±1.6	[7]
Venturi mask at F_{IO_2} 0.35	6	27.2±1.1	[7]

Summary of studies evaluating oxygen delivery devices using a high-fidelity human simulator with smoke particles of <1 μm (an aerosol of solid particles). The smoke was illuminated by a laser light-sheet and high-definition video was used to measure dispersion distance away from the manikin. Indicated dispersion distances give an idea of proximity of contaminated bio-aerosols, to which healthcare workers may be directly exposed. HFNC: high-flow nasal cannula; F_{IO_2}: inspiratory oxygen fraction.

* در صورتی که بیمار اندیکاسیون لوله گذاری نداشته باشد و (HFNC) در دسترس نباشد ,توصیه تهویه غیر تهاجمی فشارمثبت (NIPPV) با پایش دقیق است.

وضعیت پرون (Prone position)

درصورت تداوم هیپوکسمی , علیرغم افزایش تجویز اکسیژن مکمل با HFNC، در بیمار بیداری که اندیکاسیون اینتوباسیون ندارد، **پوزیشن پرون** برای بهبود اکسیژناسیون توصیه می‌شود. درصورت نیاز به اینتوباسیون ، باید ماهرترین فرد حاضر این کار را انجام دهد.

پوزیشن پرون درفرد بیدار غیر اینتوبه (awake prone position):

در بیماران غیر اینتوبه با اینکه نسبت به بیماران اینتوبه شواهد مستند (evidence) کمتری وجود دارد ، این وضعیت به خوبی تحمل و موجب بهبود اکسیژناسیون می‌شود ولی اثرات آن طولانی مدت نیست.

در بیماران هشیار دچار هیپوکسمی ممتد که به HFNC نیاز دارند و لوله گذاری داخل تراشه در آنها اندیکاسیون ندارد، استفاده از پوزیشن پرون باید مد نظر باشد.

پوزیشن پرون نباید به عنوان درمان نجات بخش در هیپوکسمی مقاوم به درمان و به منظور اجتناب از لوله گذاری تراشه در بیماران واجد شرایط لوله گذاری و تهویه مکانیکی تهاجمی به کار رود.

کاندیدای مناسب برای استفاده از پوزیشن پرون در حالت هشیاری افرادی هستند که می توانند به طور مستقل و بدون کمک دیگران پوزیشن خود را حفظ کنند.

استفاده از این روش در زنان حامله آسان و مقبول است و در حالت دراز کشیده به پهلوی چپ (left lateral decubitus) یا پوزیشن پرون کامل قابل اجراست.

پوزیشن پرون در بیمار هشیار با دیسترس تنفسی که نیاز به اینتو باسیون دارد ممنوع است.

پوزیشن پرون در بیماران هشیار ذیل ممکن است قابلیت اجرایی نداشته باشد:

- بیمار با ستون فقرات ناپایدار.
- شکستگی استخوانهای صورت یا لگن
- قفسه سینه باز یا ناپایدار

پوزیشن پرون در بیماران هشیار زیر باید با احتیاط همراه باشد:

- همودینامیک ناپایدار
- کانفیوژن یا دلریوم
- جراحی اخیر شکمی
- ناتوانی در حفظ مستقل پوزیشن
- تهوع و استفراغ اخیر

تهویه مکانیکی در نارسایی تنفسی حاصل از COVID-19

اهداف ویژه:

۱-تشخیص نارسایی حاد هیپوکسمیک

۲-شروع تهویه مکانیکی تهاجمی

۳-به کارگیری تهویه حفاظتی ریه(**LPV**) در مبتلایان به **نارسایی تنفسی**

۴-نحوه استفاده از استراتژی محافظه کارانه تجویز مایعات در مبتلایان به نارسایی تنفسی

۵-دخالتهای درمانی در نارسایی تنفسی شدید

پنج رکن اداره نارسایی تنفسی شدید (ARDS)

شامل موارد زیر می باشد:

۱-تشخیص به موقع

۲-شروع حمایت تهویه ای بدون تاخیر

۳-درمان علت زمینه ای

۴-پایش، ثبت، تفسیر و اقدام

۵-مراقبت با کیفیت

تشخیص نارسایی تنفسی هیپوکسمیک (غیر هیپرکاپنیک)

- ❖ پیشرفت سریع دیسترس تنفسی شدید و هیپوکسمی (SPO2< 90%, PaO2<60 mmHg) که علی رغم افزایش درصد اکسیژن دمی باقی می ماند.
- ❖ نسبت SPO2/FiO2<300 تحت دریافت اکسیژن به میزان حداقل 10 L/min (و PaCO2<45 mmHg)
- ❖ ادم ریوی کاردیوژنیک علت اولیه بروز این حالت نباشد.

نارسایی تنفسی هیپوکسمیک اندیکاسیون حمایت تهویه ای دارد

سیستم های جریان زیاد اکسیژن(High Flow)

- ❖ بررسی امکان استفاده از سیستم جریان زیاد اکسیژن با در نظر گرفتن شرایط زیر می باشد:
  - بیمار هوشیار است و همکاری می کند.
  - متغیرهای همودینامیکی در حدود طبیعی است.
  - نیاز فوری به لوله گذاری داخل نای وجود ندارد.
  - فشار دی اکسید کربن شریانی (PaCO2) کمتر از 45 mmHg است.
- ❖ نزدیک به ۴۰ درصد بیماران ممکن است هنوز نیازمند اینتوباسیون باشند.
- ❖ احتیاط های لازم هوابرد برای جلوگیری از انتشار ویروس باید انجام شود.

در صورت عدم پاسخ به HFNC طی ۳۰ دقیقه در بیمار بدحال (با شواهد افزایش کار تنفسی) نباید در اینتوباسیون تاخیر کرد.

تهویه غیرتهاجمی (Non-invasive Ventilation or NIV)

تهویه غیرتهاجمی به روش اعمال فشار مثبت مداوم در راه های هوایی (CPAP) یا دو مقدار فشار مثبت (BiPAP) از طریق یک ماسک صورت مناسب انجام می شود.

به طور کلی این روش برای درمان بیماران دچار نارسایی تنفسی باید با پایش دقیق همراه باشد زیرا:

- دستیابی به حجم های جاری مناسب و PEEP کافی ممکن است وجود نداشته باشد.
- عوارضی چون آسیب پوست صورت، تغذیه ناکافی، عدم استراحت عضلات تنفسی ممکن است ایجاد شود.

برخی متخصصین استفاده از NIV را در مبتلایان به انواع خفیف ARDS که بدقت انتخاب شده اند، توصیه می کنند، نظیر:

- بیمارانی که همکاری می کنند، همودینامیک پایدار دارند، ترشحات راه های هوایی شان کم است و نیاز اضطراری به اینتوباسیون ندارند.
- به عنوان یک روش موقتی تا شروع تهویه تهاجمی (IMV) است.

در صورت عدم موفقیت (رفع اختلال در تبادل گاز طی ۳۰ دقیقه تا ۲ ساعت)، نباید در اینتوباسیون تاخیر کرد.

احتیاط های لازم هوابرد برای جلوگیری از انتشار ویروس باید انجام شود.

تصویر شماره ۳: ماسک های تهویه غیرتهاجمی، با پوشش کل صورت و نوع کلاه خود(بالا)، با پوشش بینی و دهان (پایین)

چسبیدن محکم ماسک به صورت ممکن است مشکل باشد.

تصویر شماره ۴- فیلتر آنتی وایرال مناسب

یک فیلتر آنتی وایرال مناسب بین درگاه بازدمی و دستگاه NIV قرار می گیرد و یک فیلتر در خروجی بازدمی ونتیلاتور نصب می شود. نشت جریان از اطراف ماسک و افزایش فشار دمی باعث انتشار آئروسل ها می شود.

مهم

- **تهویه تهاجمی (IMV) با استراتژی حفاظتی از ریه ها (LPV) در اکثر بیماران دچار ARDS درمان ارجح است.**
- **تهویه غیرتهاجمی (NIV) در مبتلایان به ARDS خفیف که به دقت انتخاب شوند، قابل استفاده است و قبلا در مبتلایان به SARS به کار رفته است.**
- **شواهد حاصل از کارآزمایی های بالینی نشان داده اند که کاربرد استراتژی حفاظتی از ریه ها (LPV) در مقایسه با روشهای معمول مراقبتی نجات بخش است.**
- **درحال حاضر نتایج کارآزمایی هایی که استراتژی حفاظتی از ریه ها (LPV) را با اکسیژن جریان زیاد (HFNC) یا تهویه غیرتهاجمی (NIV) مقایسه کنند، در دسترس نیست.**

تنظیمات NIV

حداقل فشارهای دمی و بازدمی که قادرند نیاز تهویه ای بیمار (بهبود اکسیژناسیون و راحتی بیمار) را فراهم کنند باید به کار رود. روشهای حمایت تهویه ای غیرتهاجمی عبارتند از:

- CPAP= 5-10 cmH2O, FIO2=0.21-1
- BiPAP (IPAP/EPAP):
  - ✓ Initial IPAP=8-14 cmh2O / EPAP=5-8 cmH2 (Pressure support= IPAP-EPAP)
  - ✓ FIO2= 0.21-1

Or PSV-NIV:

  - ✓ Pressure support=3-6 cmH2O, PEEP=5-8 cmH2O
- Spontaneous/ timed (S/T):
  - ✓ Initial IPAP=8-14 cmh2O / EPAP=5-8 cmH2O, FIO2=0.21-1
  - ✓ Initial Respiratory rate= 10-12/min (up to 2 more than patient's respiratory rate)
  - ✓ Inspiratory time (% IPAP period) =0.9-1 sec
  - ✓ Trigger=1-2 L/min

• تنظیم مقدار حمایت فشاری (PS or IPAP) با توجه به حجم جاری هدف 4-8mL/kg انجام می شود.

تهویه مکانیکی تهاجمی(Invasive Mechanical Ventilation) در عفونت حاد و شدید تنفسی (SARI)

شیوه های کاربرد IMV :

- ❖ لوله داخل نایی (روش ارجح)
- ❖ لوله Naso-tracheal
- ❖ ماسک حنجره ای (LMA) در کوتاه مدت و شرایط اورژانسی
- ❖ تراکئوستومی (تهویه طولانی مدت)

تهویه مکانیکی تهاجمی نیازمند تجویز داروهای آرامبخش، ابزار مناسب، و پرسنل آموزش دیده است.

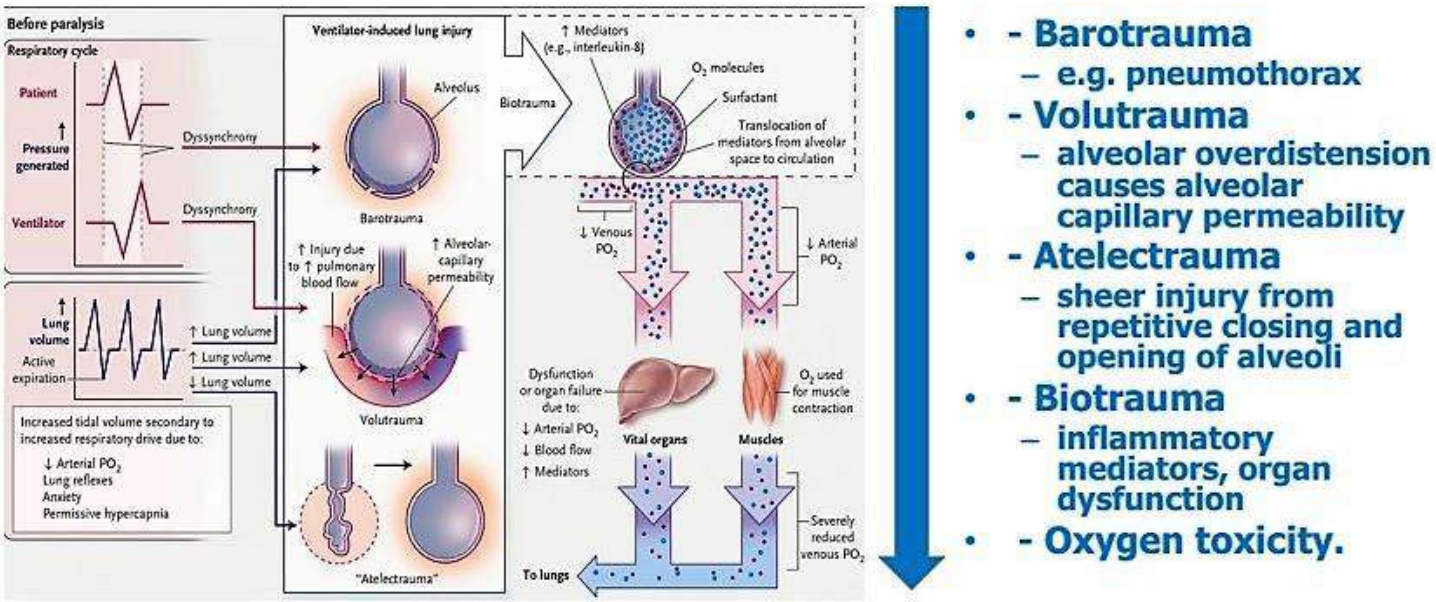
استراتژی تهویه حفاظتی (LPV)

ساز و کار کاهش آسیب ریوی با استفاده از استراتژی تهویه حفاظتی شامل موارد زیر است:

- ❖ کاهش آسیب به دلیل افزایش فشار راه های هوایی (Barotrauma مانند پنوموتوراکس)
- ❖ کاهش آسیب حاصل از اتساع بیش از حد آلوئولی (volutrauma یا strain بیش از حد)
- ❖ کاهش آسیب آتلکتازی (atelectrauma)
- ❖ کاهش آسیب بیولوژیکی (Biotrauma)

استراتژی تهویه حفاظتی (LPV) موجب کاهش آسیب ریوی ناشی از کاربرد ونتیلاتور می شود

تصویر شماره ۵: تهویه تنفسی



شروع تهویه حفاظتی ریه ها (LPV)

شامل:

- ❖ تنظیم حجم جاری در حد 6-8 mL/kg وزن ایده آل تخمینی
- ❖ تنظیم تعداد تنفس با توجه به تامین حجم تهویه دقیقه ای(MV):
  - به طور کلی تعداد تنفس نباید بیش از 35/min تنظیم شود.

- حجم تهویه دقیقه ای که حداقل 100mL/kg در ابتدا برآورد می شود از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس(MV= VT × RR) به دست می آید و با آزمایش گازهای خونی (ABG) تنظیم می شود.

❖ تنظیم جریان گاز دمی (Flow rate) در حد کمی بیشتر از نیاز بیمار:

- معمولا کمی بیش از 60L/min

❖ تنظیم درصد اکسیژن دمی (FIO2) در حد ۱ و سپس کاهش آن با توجه به شرایط بیمار

❖ تنظیم فشار پایان بازدمی (PEEP) در حد 5-10cmH2O یا بیشتر در ARDS شدید

جدول شماره ۳: راهنمای اداره تهویه ای در مبتلایان به ARDS

CALCULATE PREDICTED BODY WEIGHT (PBW)

- Males: PBW (kg) = 50 + 2.3 [(height in inches) – 60] or
  50 + 0.91 [(height in cm) – 152.4]
- Females: IBW (kg) = 45.5 + 2.3 [(height in inches) – 60] or
  45.5 + 0.91 [(height in cm) – 152.4]

VENTILATOR MODE

Volume Assist/Control until weaning

TIDAL VOLUME (VT)

- Initial Vt: 6 mL/kg predicted body weight
- Measure inspiratory plateau pressure (Pplat, 0.5 sec inspiratory pause) every 4 hours AND after each change in PEEP or Vt.
- If Pplat > 30 cm H_2O, decrease Vt to 5 or to 4 mL/kg.
- If Pplat < 25 cm H_2O and Vt < 6 mL/kg PBW

RESPIRATORY RATE (RR)

- With initial change in Vt, adjust RR to maintain minute ventilation.
- Make subsequent adjustments to RR to maintain pH 7.30-7.45, but do not exceed RR = 35/min and do not increase set rate if $Paco_2$ < 25 mm Hg.

I : E Ratio

Acceptable range, 1:1-1:3 (no inverse ratio)

Fio_2, PEEP, AND ARTERIAL OXYGENATION

Maintain Pao_2 = 55-80 mm Hg or Spo_2 = 88%-95% using the following PEEP/Fio_2 combinations:

Fio_2	0.3-0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
PEEP	5-8	8-14	8-16	10-20	10-20	14-22	16-22	18-25

ACIDOSIS MANAGEMENT

- If pH < 7.30, increase RR until pH ≥ 7.30 or RR = 35/min.
- If pH remains <7.30 with RR = 35, consider bicarbonate infusion.
- If pH < 7.15, Vt may be increased (Pplat may exceed 30 cm H_2O).

ALKALOSIS MANAGEMENT

If pH > 7.45 and patient not triggering ventilator, decrease set RR but not below 6/min.

FLUID MANAGEMENT

- Once patients are out of shock adopt a conservative fluid management strategy.
- Use diuretics or fluids to target a central venous pressure (CVP) of <4 or a pulmonary artery occlusion pressure (PAOP) of <8.

LIBERATION FROM MECHANICAL VENTILATION

- Daily interruption of sedation
- Daily screen for spontaneous breathing trial (SBT)
- SBT when all of the following criteria are present:
  (a) Fio_2 < 0.40 and PEEP < 8 cm H_2O
  (b) Not receiving neuromuscular blocking agents
  (c) Patient is awake and following commands.
  (d) Systolic arterial pressure > 90 mm Hg without vasopressor support
  (e) Tracheal secretions are minimal, and the patient has a good cough and gag reflex.

SPONTANEOUS BREATHING TRIAL

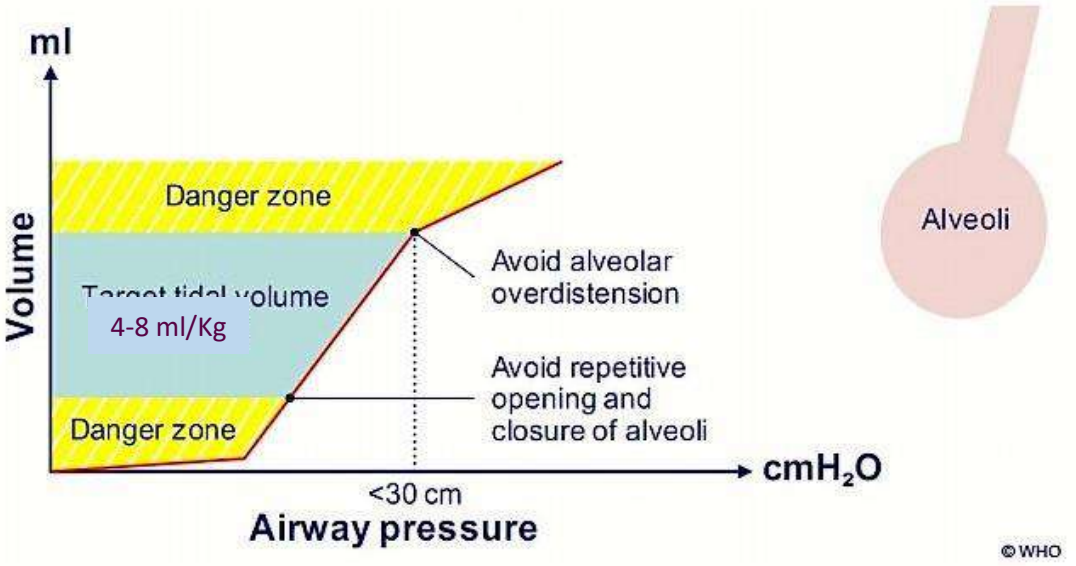
- Place patient on 5 mm Hg pressure support with 5 mm Hg PEEP or T-piece.
- Monitor HR, RR, oxygen saturation for 30-90 minutes.
- Extubate if there are no signs of distress (tachycardia, tachypnea, agitation, hypoxia, diaphoresis).

اهداف استراتژی تهویه ای حفاظتی (LPV)

شامل موارد زیر می باشد:

- ❖ حجم جاری 6mL/kg وزن ایده آل بدن در بالغین و کودکان
- ❖ فشار کفه یا پلاتو راه هوایی (P_{plat}) ≥ 30cmH2O
- ❖ درصد اشباع اکسیژن خون شریانی(SPO2) برابر 92-96%

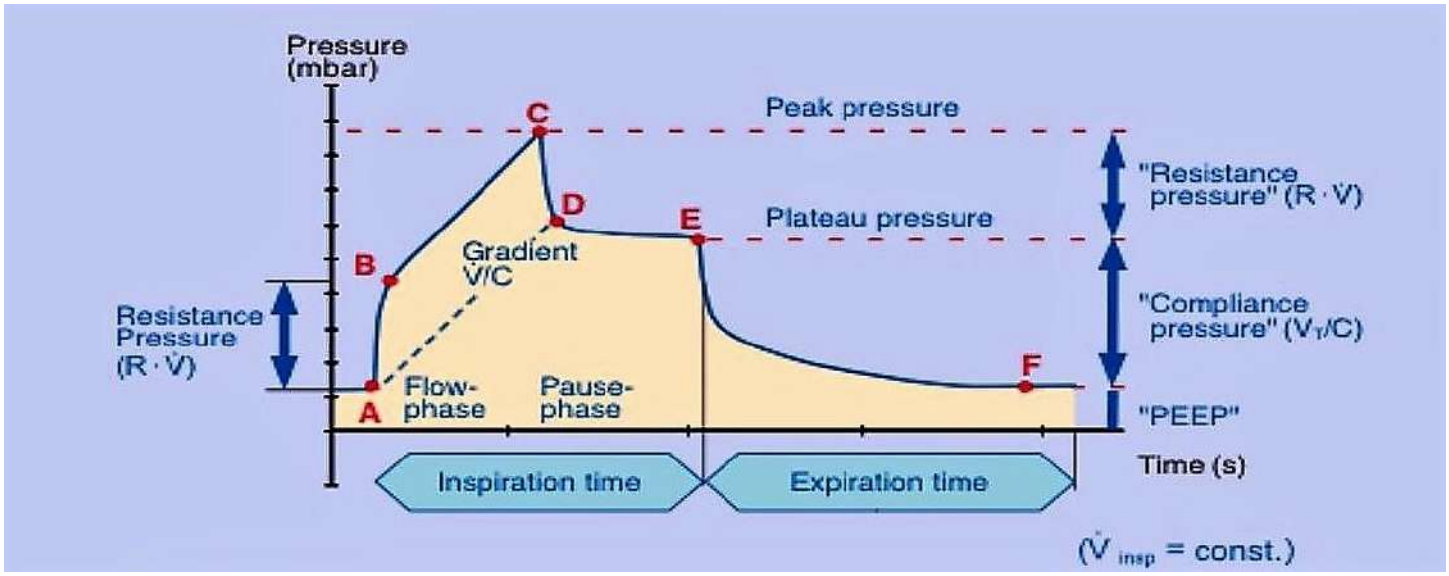
تصویر شماره ۶: دامنه مطمئن حجم جاری



فشار کفه راه هوایی (P plat)

فشار کفه را در پایان دم غیرفعال و مکث دمی (0.5 sec) اندازه گیری کنید.

تصویر شماره ۷: فشار کفه راه هوایی



پایش مکرر متغیرهای ونتیلاتور و تبادل گاز برای دستیابی به اهداف LPV

اقدامات زیر باید انجام شود:

- ❖ پایش مداوم درصد اشباع اکسیژن شریانی (SPO2)
- ❖ پایش گازهای خون شریانی (Ph- PaO2- PaCO2)
  - هیپرکاپنی مجاز را مد نظر قرار دهید.

تذکر: باید با پایش اکوکاردیوگرافیک مراقب وقوع کور پولمونال حاد باشید. سقف هیپرکاپنی مجاز (در بیمار غیر COPD) برای پیشگیری از کورپولمونال حاد، ممکن است کمتر از 50 to 60mmHg باشد.

- ❖ پایش متغیرهای ونتیلاتور در فواصل زمانی منظم شامل:
  - فشار کفه راه هوایی (P_{plat}) و کمپلیانس هر ۴ ساعت و پس از هر تغییر PEEP و TV
  - اگر TV=6mL/kg و فشار کفه < 30cmH2O باقی بماند، مقدار TV را هر ساعت 1mL/kg تا میزان حداقل 4mL/kg کاهش دهید و به طور هم زمان ریت تنفسی را برای تامین تهویه دقیقه ای (MV) زیاد کنید.
  - پایش Intrinsic PEEP و نسبت I/E پس از هر تغییر ریت تنفسی
  - شکل منحنی های ونتیلاتور برای بررسی ناهمزمانی بیمار با ونتیلاتور (Asynchrony)

ملاحظات تفسیر فشار کفه (P plat) راه هوایی

- ❖ اندازه گیری هنگامی صحیح است که حین دم غیرفعال (غیاب تنفس خودبخودی) انجام شود.
- ❖ فشار transpulmonary به ازای یک فشار کفه معین در بیمارانی که تنفس فعال دارند، بیشتر است.
- ❖ بیماران با کمپلیانس کم قفسه سینه (stiff chest wall) یا سندرم کمپارتمان شکمی ممکن است فشار ترانس پولمونری کمتری به ازای یک فشار کفه معین داشته باشند.
- ❖ هدف در بیماران دچار ARDS اجتناب از فشار کفه (P plat) و حجم جاری (TV) بالاست.

هیپرکاپنی مجاز (Permissive Hypercapnia)

کاهش مرگ و میر با اتخاذ تهویه حفاظتی(LPV) ، خطر اسیدوز تنفسی متوسط را قابل پذیرش می کند. خاطر نشان می شود که:

- طبیعی کردن PH و PaCO2 (در شرایط فقدان عوامل خطر خاص) فایده ای ندارد.
- فشار داخل جمجمه ای بالا و بحران سلول داسی شکل، موارد منع استفاده از هیپرکاپنی مجاز هستند.

اگر PH بین 7.15 و 7.30 باشد، اقدامات زیر باید انجام شود:

- افزایش ریت تنفسی تا رسیدن PH > 7.30 یا 30 ≤ PaCO2≤ 35mmHg
- کاهش تهویه فضای مرده: کاهش نسبت I/E و محدود کردن احتباس هوا، افزایش حجم جاری 1mL/kg مرحله به مرحله تا رسیدن PH > 7.15 ، افزایش P_{plat} < 30cmH2O فقط در صورت ضرورت و به طور موقت.

نسبت PEEP/FiO2 به کار رفته توسط ARDS-net برای راهنمایی تنظیم PEEP

مقدار PEEP بر اساس شدت اختلال اکسیژناسیون انتخاب می شود:

- تنظیم FiO2 در کمترین حدی که درصد اشباع اکسیژن (SPO2) هدف (92-96%) را تامین کند.

جدول شماره ۴: استفاده از PEEP در بالغین براساس ARDS-net (راهنمای شروع تنظیم PEEP)

Lower PEEP/higher FiO2

FiO_2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12

FiO_2	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
PEEP	14	14	14	16	18	18-24

Higher PEEP/lower FiO2

FiO_2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
PEEP	5	8	10	12	14	14	16	16

FiO_2	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
PEEP	18	20	22	22	22	24

خطرات PEEP بالا

شامل موارد ذیل می باشد:

- ❖ کاهش فشارخون عمومی به دلیل کاهش برگشت وریدی به قلب راست (پایش اکوکاردیوگرافیک در صورت هرگونه شک به عملکرد مناسب قلب باید انجام شود).
- ❖ اتساع بیش از حد آلوئول های طبیعی(آسیب ریوی ناشی از ونتیلاتور نظیر پنوموتوراکس، پنومومدیاستن) و افزایش تهویه فضای مرده و کاهش دفع CO2
- ❖ پنوموتوراکس

فشار رانشی (Driving Pressure) و PEEP

توجه به نکات زیر ضروری می باشد:

- ❖ کاهش فشار رانشی (DP) با بهتر شدن نتایج همراه بوده است.
  - DP= TV/Compliance = Pplat –PEEP
- ❖ تلاش برای دستیابی به فشار رانشی هدف : DP= 12–15 cm H_2O

- در موارد کاهش شدید کمپلیانس قفسه سینه (ARDS شدید) و هنگامی که دستیابی به P_{plat} هدف امکانپذیر نباشد افزایش PEEP به دلیل باز شدن واحدهای تنفسی و به دنبال آن بهتر شدن کمپلیانس ریه ممکن است مفید واقع شود.

مقدار PEEP مطلوب در ARDS شدید: Compliance-titrated PEEP

تنظیم PEEP براساس کمپلیانس استاتیک کلی (C_{ST}) انجام می شود: $C_{ST} = V_T \div (p_{plat} - PEEP)$

- مقدار مطلوب PEEP وابسته به حجم جاری(VT) است و اندازه گیری کمپلیانس پس از هر تغییر در PEEP و VT باید تکرار شود.
- مثال: بیمار دچار ARDS که با روش حجمی AC-CMV و مشخصات زیر تهویه می شود:

VT=8 mL/kg IBW

RR=14/min

FIO2=1

PEEP= +5

برای تنظیم بهترین PEEP اطلاعات بیمار بر اساس جدول شماره ۵ باید ثبت شود:

جدول شماره ۵: اطلاعات لازم برای تنظیم بهترین PEEP

Time	FIO2	PEEP (cmH2O)	SPO2	VT(mL)	P_{plat} (cmH2O)	C_{ST} (mL/cmH2O)
1	1.0	5	100	500	30	20
2	1.0	8	100	500	29	24
3	1.0	10	100	500	28	28
4	1.0	12	100	500	29	?
5	1.0	14	100	500	34	?

برای تفهیم موضوع فوق به سؤالات زیر توجه کنید:

پرسش ۱:کمپلیانس استاتیک بیمار در زمانهای ۴ و ۵ چقدر است؟

-Compliance for time 4:

$C_{ST} = 500 \div (29-12) = 29\ mL/cmH_2O$

-Compliance for time 5:

$C_{ST} = 500 \div (34-14) = 25\ mL/\ cmH_2O$

پرسش ۲: مقدار PEEP که منجر به بهترین کمپلیانس استاتیک می شود چقدر است؟

- پاسخ: با توجه به جدول زیر بهترین (بیشترین) کمپلیانس در PEEP= 12cmH_2O حاصل می شود.

Time	FIO2	PEEP(cmH2O)	SPO2	VT(mL)	P plat (cmH2O)	C ST (mL/cmH2O)
1	1.0	5	100	500	30	20
2	1.0	8	100	500	29	24
3	1.0	10	100	500	28	28
4	1.0	12	100	500	29	29
5	1.0	14	100	500	34	25

پرسش ۳: مناسبترین مقدار PEEP برای این بیمار کدام است؟

- براساس روش compliance-titrated بهترین مقدار PEEP برای این بیمار 12cmH_2O است. همچنین فشار کفه 29cmH2O نیز قابل قبول است. بنابراین مقدار PEEP پیشنهادی برای این بیمار 10 to 12 cmH_2O می باشد.

برای اطمینان از باز شدن آلوئول های بسته شده (Recruitability)، توجه به ۳ متغیر زیر مهم است:

الف- اکسیژناسیون شریانی ب- کمپلیانس سیستم تنفسی ج- فضای مرده آلویولی

بهتر شدن حداقل دو متغیر فوق پس از اعمال پیپ بالاتر، نشانه احتمال بیشتر باز شدن آلوئول هاست.

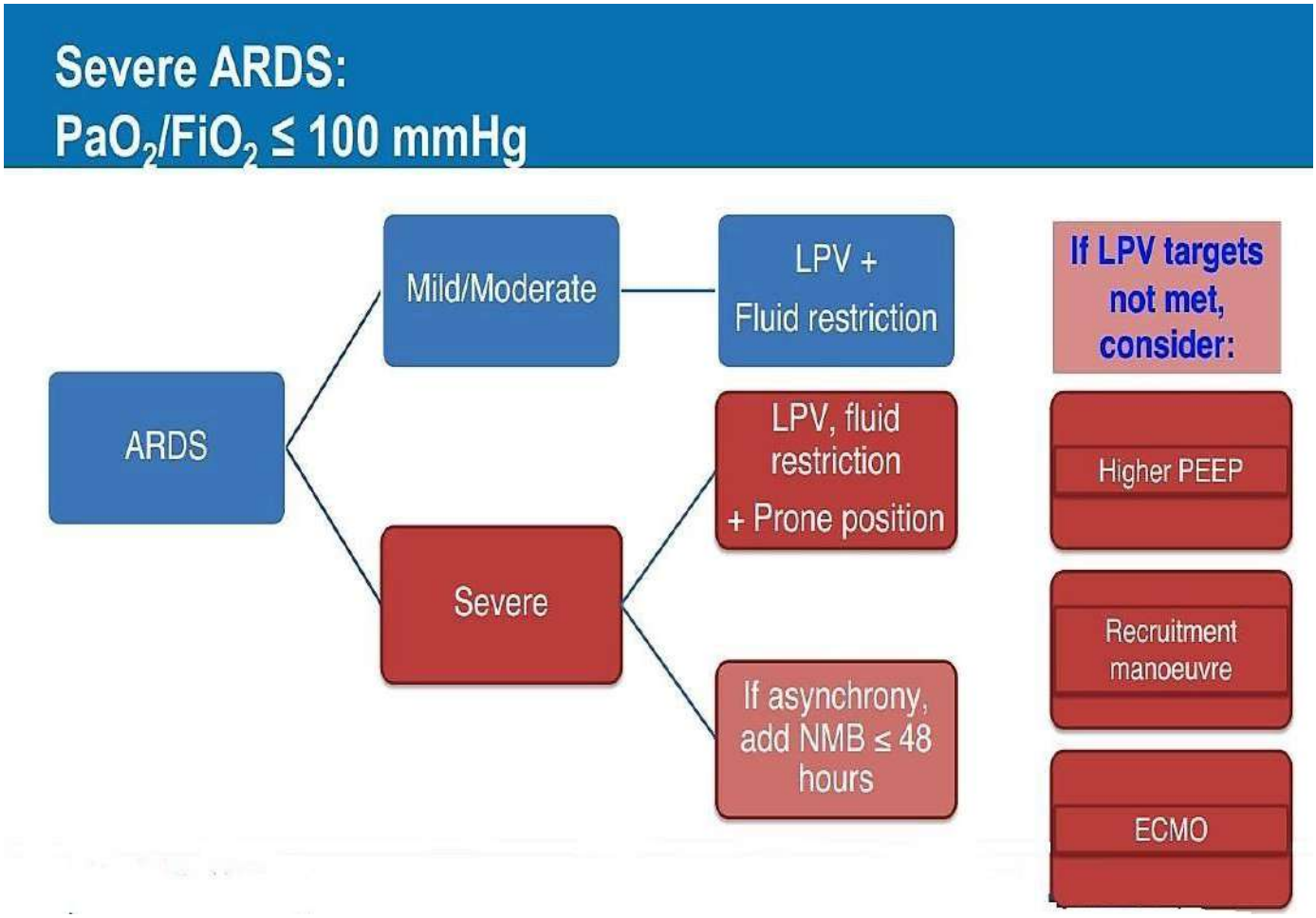
تنظیم PEEP بدون انجام مانورهای تهاجمی برای باز شدن آلویول های بسته، استراتژی مناسبی برای بیشتر بیماران است.

ARDS شدید

اداره مبتلایان به ARDS شدید با روش LPV به تنهایی ممکن است مشکل باشد(هیپوکسمی مقاوم به درمان، اسیدوز شدید، و عدم دستیابی به اهداف LPV)

- ❖ تشخیص زودهنگام این بیماران با استفاده از تعریف برلین مهم است:
  - دخالت های درمانی زودهنگام موجب کاهش مرگ و میر می شود.
  - نکته کلیدی اجتناب از روش تهویه ای مضر است.

جمع بندی:



جدول شماره ۶: انواع مداخلات کمکی در ARDS

Intervention	Advantages	Disadvantages
Prone position	Recruits collapsed alveoli and improve VQ matching without high airway pressures. **Reduces mortality in patients with PaO_2/FiO_2 < 150 mmHg.** Start early and use > 16hrs/day.	Requires experienced team, risks of dislodgement of invasive catheters and ETT, ETT obstruction, pressure ulcers and brachial plexus injuries.
High PEEP	Easy, may recruit collapsed alveoli. **Reduces mortality in mod-severe ARDS (P/F ≤ 200).**	Slower onset, risks of ↓BP, ↓SpO_2, barotrauma, ↑dead space.
Recruitment manoeuvres + high PEEP	Faster onset, may recruit collapsed alveoli. Recommended for refractory hypoxaemia.	Risks of ↓BP, ↓SpO_2, barotrauma, ↑dead space.
Neuromuscular blockade*	Easy, fast acting, ↓asychrony, ↓VO_2. Use for 48 hours maximum. Conflicting evidence on benefit when compared to usual care.	Weakness during prolonged infusion. Though when used early for short course (< 48 hours) no increase in weakness.

اجتناب از ناهماهنگی تنفس بیمار با ونتیلاتور(Asynchrony)

شایع ترین نوع ناهماهنگی Double-Triggering است:

- بیمار بدون انجام بازدم، دو دم پشت سرهم دارد.
- علت آن معمولا نیاز تهویه ای بیشتر بیمار از مقدار حجم جاری تنظیم شده است.
- برای تشخیص باید منحنیهای جریان گاز و فشار ونتیلاتور به دقت مشاهده شوند.

عوارض ناهماهنگی با ونتیلاتور شامل:

- افزایش کار تنفسی، آسیب ریوی (VILI)، اختلال تبادل گاز (کاهش SPO2)، بدتر شدن متغیرهای مکانیکی ریه، طولانی شدن روزهای وابستگی به ونتیلاتور

درصورت تداوم ناهماهنگی بیمار با ونتیلاتور، اقدامات زیر انجام می شود:

- درمان : افزایش جریان هوا (VC mode)، طولانی کردن زمان دم (PC mode)، ساکشن نای، خارج کردن آب از لوله های مدار ونتیلاتور، حذف نشت هوا از مدار تهویه ای، افزایش آرامبخشی در ARDS شدید

تصویر شماره ۸: نمونه ای از Double-Triggering

آرامبخشی هدفمند در ARDS شدید

بدیهی است که قبل از تجویز داروهای شل کننده عضلانی، از داروهای ضد درد و آرامبخش بطور مناسب استفاده شود. در ادامه:

- آرامبخشی عمیق و استفاده زودهنگام از شل کننده عضلانی (NMBD) درصورت ناهماهنگی بیمار با ونتیلاتور و عدم توانایی کنترل حجم جاری (VT)
- کاهش آرامبخشی پس از انجام تراکئوستومی، با بهتر شدن وضع بیمار و تسهیل تحرک و آزمون تنفس خود به خودی (SBT)
- آلکالوز تنفسی ممکن است نشانه درد بیمار باشد.

کاهش PEEP در زمان درست

زمان لازم برای تاثیر روش تهویه حفاظتی (LPV) متناسب با شرایط ریه ها می باشد (بهبود ریه ها به زمان نیاز دارد)

کاهش مقدار PEEP باید در مقادیر 1 to 2 cmH_2O ، به تدریج و یک تا دو بار در روز انجام شود:

- هنگامی که فشار اکسیژن شریانی با FiO2= 0.4 بیش از 80mmHg شود، می توان اقدام به کاهش PEEP کرد.
- توجه کنید که افزایش تهویه فضای مرده (Vd/Vt) قبل از کاهش کمپلیانس یا اکسیژناسیون اتفاق خواهد افتاد.

استراتژی تهویه حفاظتی (LPV) با استفاده از PCV

تهویه فشاری (PCV) ممکن است درصورت ناهماهنگی بیمار با ونتیلاتور در روش حجمی (VC) به کار رود.

فشار دمی (P insp) باید برای رسیدن به حجم جاری (VT) مطلوب تنظیم شود.

- توجه کنید چون حجم جاری در این روش متغیر است، تهویه دقیقه ای (MV) کنترل نشده خواهد بود.
- فشار دمی باید با تغییر کمپلیانس سیستم تنفسی تغییر کند.
- نسبت دم به بازدم (I/E) را با تغییر زمان دم تنظیم کنید.

❖ مراقب عبور از VT هدف درصورت نیاز تهویه ای زیاد بیمار باشید.

❖ هنگام کاهش فشار برای کنترل VT مراقب افزایش کار تنفسی باشید.

❖ روش PCV همیشه باعث بهتر شدن هماهنگی بیمار با ونتیلاتور و کاهش کار تنفسی در ARDS نمی شود.

استراتژی مایع درمانی محدود

استفاده از این روش در مبتلایان به ARDS فاقد شوک و آسیب حاد کلیوی (AKI) می تواند توصیه شود:

❖ حداقل ۱۲ ساعت پس از قطع وازوپرسورها باید به کار رود.

❖ این روش تعداد روزهای وابستگی به ونتیلاتور (IMV) را کاهش می دهد (خروج سریعتر لوله تراشه)

❖ پس از رفع شوک تجویز مایعات را به حداقل برسانید.

❖ تعادل مایعات باید نزدیک به صفر باشد.

❖ هدف دستیابی به کمترین حجم داخل عروقی است که خون رسانی کافی بافتی را فراهم می کند و با اندازه گیری برون ده ادراری، خون رسانی سایر احشاء، و وضعیت متابولیک اسید-باز با پایش همودینامیک پیشرفته انجام می شود.

❖ در مراکزی که دارای دستگاه های پیشرفته پایش همودینامیک هستند، توصیه می شود که برای پایش مایع درمانی از این روش استفاده شود.

حمایت تغذیه ای در بیماران بستری مبتلا به COVID-19

کووید-۱۹ بیماری عفونی است که به عنوان سندرم التهابی شناخته می شود، این بیماری منجر به کاهش دریافت غذا و افزایش کاتابولیسم ماهیچه ها می شود، همچنین بیماری با مشکلات گوارشی مانند تهوع، استفراغ، اسهال و کاهش جذب همراه می شود. بنابراین مبتلایان به کووید-۱۹ در معرض خطر بالای بروز سوء تغذیه هستند. سوء تغذیه در کاهش ایمنی بیماران و بدتر شدن بیماری اهمیت دارد. بر این اساس پیشگیری و درمان سوء تغذیه و نگهداری وضعیت تغذیه ای صحیح بیماران نکات کلیدی در مراقبت این بیماران محسوب می شود.

اهمیت حمایت تغذیه ای در این بیماران در چند گام مورد توجه قرار می گیرد:

گام اول: ارزیابی سوء تغذیه

برای این منظور غربالگری و ارزیابی سوء تغذیه با استفاده از معیارهای بررسی وضعیت تغذیه بیماران انجام می شود.

Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) یک ابزار مناسب برای غربالگری سوء تغذیه در بیماران کووید-۱۹ می باشد.

جدول شماره ۷: معیارهای فنوتیپی و اتیولوژیکی برای تشخیص سوء تغذیه (ابزار GLIM)

Phenotypic Criteria*			Etiologic Criteria*	
Weight loss (%)	Low body mass index (kg/m^2)	Reduced muscle mass[a]	Reduced food intake or assimilation[b, c]	Inflammation[d,e,f]
>5% within past 6 months, or>10% beyond 6 months	<20 if <70 years, or <22 if >70 years Asia: <18.5 if <70 years, or <20 if >70 years	Reduced by validated body composition measuring techniques[a]	≤50% of ER >1 week, or any reduction for >2 weeks, or any chronic GI condition that adversely impacts food assimilation or absorption[b,c]	Acute disease/injury[d,f] or chronic disease-related[e,f]

*حداقل یک معیار فنوتیپی و یک معیار اتیولوژیکی برای تشخیص سوء تغذیه لازم است.

درصورت وجود کالریمتری غیرمستقیم (Indirect calorimetry) در بیمارانی که بیش از ده روز در بخش ویژه بستری هستند یا تغذیه وریدی دریافت می کنند ، توصیه می شود.

گام دوم : تامین نیازهای انرژی، سایر درشت مغذی ها (ماکرونوترینت ها) و مایعات

نیاز انرژی: با توجه به سن، وجود بیماری های هم زمان و مزمن، وزن بیمار، وضعیت تغذیه فرد مورد نظر، آزمایشات و تحمل بیمار تعیین می گردد.
نیاز پروتئین: با توجه به سن، وجود بیماری های هم زمان و مزمن، وزن بیمار، وضعیت تغذیه فرد مورد نظر، آزمایشات و تحمل بیمار تعیین می گردد.
نیاز کربوهیدرات و چربی: مطابق با نیازهای انرژی و مشکلات تنفسی تعیین می گردد.
برای تامین نیازهای غذایی بیمار، شش وعده غذایی طی شبانه روز برای بیمار در نظر گرفته شود که حداقل ۲ یا ۳ وعده باید مصرف شوند, حتی اگر فرد گرسنه نباشد.

وعده های غذایی اصلی و میان وعده ها باید غنی از پروتئین و پرکالری باشند.

دریافت مایعات از اهمیت ویژه ای برخوردار است، مصرف آب میوه ها، شیر یا سایر نوشیدنیهای حاوی کالری علاوه بر آب می تواند به تامین کالری، پروتئین و مایعات کمک کند.

در صورتیکه بیمار دچار اسهال یا استفراغ باشد ,علاوه بر آب از محلولهای خوراکی مانند ORS استفاده شود.

گام سوم: مکمل های غذایی با ریز مغذی ها (میکرونوترینت ها)

سطوح پایین یا دریافت کم ریز مغذی ها بخصوص ویتامین های A، E، B6، B12 و مواد معدنی مانند سلنیم و روی با پیامدهای نامطلوب بالینی در طی عفونتهای ویروسی همراه است.

مطالعات پیشنهاد می کنند در ارزیابی وضعیت ریز مغذی ها در بیماران مبتلا یا مشکوک به کووید-۱۹علاوه بر ویتامینهای A، D به ویتامینهای B، C، اسیدهای چرب امگا ۳ ، سلنیم، روی و آهن توجه شود.

پیشگیری و درمان کمبود ریز مغذی ها در بیماران قابل توجه است اما شواهد علمی اثبات شده ای برای استفاده روتین و تجربی مقادیر فوق درمانی یا دوزهای بیش از نیاز فیزیولوژیک در پیشگیری و بهبود پیامدهای COVID-19 مشاهده نشده است.

بنابراین پیشنهاد می شود به منظور افزایش دفاع ایمنی در بیماران دچار سوء تغذیه یا در خطر سوء تغذیه مبتلا به کووید-۱۹، نیازهای روزانه ویتامین و مینرال در این بیماران تامین و کمبود ریز مغذی ها درمان شود.

گام چهارم : مکمل های غذایی خوراکی

در صورت عدم تامین نیازهای کالری و پروتئین بیماران، مکملهای تغذیه ای خوراکی (Oral Nutritional Supplements) برای رسیدن به کالری و پروتئین هدف استفاده می شوند.

این مکمل ها باید بتواند حداقل ۴۰۰ تا ۶۰۰ کیلو کالری در ۲۴ ساعت شبانه روز و ۳۰ گرم پروتئین یا بیشتر را در ۲۴ ساعت شبانه روز تامین کنند و در صورت نیاز به مدت ۱ ماه برای بیماران ادامه یابند.

در صورت تامین نشدن نیاز تغذیه ای بیمار از راه دهان (تامین کمتر از ۵۰٪ نیازهای تغذیه ای بیمار در طی ۱ هفته) یا امکان پذیر نبودن شروع تغذیه دهانی بعد از ۳ روز، استفاده از تغذیه روده ای (انترال) و در صورت عدم امکان تغذیه روده ای، تغذیه وریدی توصیه می شود.

گام پنجم: تغذیه درمانی در بیماران غیراینتوبه در بخش مراقبتهای ویژه

در صورت عدم تامین کالری و پروتئین از راه دهان، ابتدا مکمل های تغذیه ای خوراکی از راه دهان و سپس تغذیه روده ای توصیه می شود، و استفاده از تغذیه وریدی با دسترسی از طریق محیطی (روش ارجح) در مرحله بعدی قرار می گیرد.

تغذیه درمانی در بیماران اینتوبه (بخش اول)

در بیماران اینتوبه و تحت تهویه مکانیکی:

تغذیه روده ای (انترال) از طریق NGT شروع می شود. در برای بیماران با عدم تحمل معده ای ، پس از درمان با داروهای پروکینتیک یا در بیماران با خطر آسپیراسیون، تغذیه پست پیلوریک مد نظر قرار می گیرد.

تغذیه روده ای ۲۴ تا ۳۶ ساعت بعد از پذیرش در بخش مراقبتهای ویژه یا ۱۲ ساعت بعد از اینتوباسیون یا تهویه مکانیکی شروع شود.

شروع زودهنگام تغذیه روده ای در کاهش عفونت و کاهش مرگ و میر در مقایسه با تاخیر یا عدم شروع تغذیه روده ای موثر بوده است.

تغذیه روده ای به صورت تروفیک یا هیپوکالریک شروع می شود، سپس در طی چند روز تا تامین انرژی مورد نیاز به تدریج افزایش می یابد.

انجام اقداماتی نظیر تعبیه NG tube، postpyloric tube، nasojejunal tube، اندازه گیری حجم باقیمانده معده (GRV) ، اقدامات تولید کننده آئروسل هستند و باید از پروتکل های حفاظتی کاملی استفاده شود. این اقدامات باید بر بالین بیمار صورت گیرد و از جابجایی بیمار به رادیولوژی یا واحد اندوسکوپی خودداری گردد.

برای تغذیه روده ای ، حتی المقدور از پمپ با flow regulator استفاده شود. عدم استفاده از پمپ به ویژه در بیماران غیر اینتوبه، خطر پنومونی آسپیراسیونی را افزایش می دهد.

تغذیه روده ای در بیمارانی که تحت درمان با **شل کننده عضلانی** هستند ، خطر عوارض را افزایش نمی دهد و بلامانع است.

تغذیه روده ای در بیمارانی که با دوز کم **وازوپرسور** وضعیت پایداری دارند ، بلامانع است و باید ادامه یابد.

تغذیه درمانی در بیماران اینتوبه (بخش دوم)

در صورت عدم تحمل دوز کامل تغذیه روده ای در هفته اول و علیرغم به کارگیری تمام استراتژی های لازم برای تامین تغذیه کافی از طریق روده ای ، تغذیه وریدی با در نظر گرفتن شرایط هر بیمار می تواند شروع شود.
در صورت عدم تحمل تغذیه روده ای ، یا کنتراندیکه و/ یا ناکافی بودن آن ، تغذیه وریدی توصیه می شود.
تغذیه وریدی مکمل در موارد ذیل نیز توصیه میشود:
دربیمار با پوزیشن پرون تغذیه روده ای منجر به استفراغ شود،
در هیپوکسمی شدید (PaO2/FiO2 < 50 mmHg with FiO2 > 80%)،
در تمام مواردی که عملکرد دستگاه گوارش مختل شود
در موارد فوق تغذیه وریدی مکمل نباید زودتر از چهار روز شروع شود.

در تمام بیمارانی که در بخش ویژه تحت تغذیه روده ای یا وریدی هستند متغیرهای عملکرد کبدی باید مرتب پایش شوند.
استفاده از امگا-۳ [eicosapentaenoic acid (EPA)] و [docosahexaenoic acid (DHA)] در بیماران ARDS ناشی از کووید-۱۹ با مطالعات سطح پایین، در کاهش روزهای بستری در بخش ویژه و روزهای وابستگی به ونتیلاتور و بهبود اکسیژناسیون موثر بوده ولی بر میزان مرگ و میر تاثیری نداشته است.

بعضی از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که تغذیه وریدی دارند ممکن است به سرعت با افزایش تری گلیسرید مواجه شوند، بنابراین تری گلیسرید در ابتدا و همچنین ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از شروع تغذیه وریدی باید ارزیابی شود.

در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که مستعد سندرم Refeeding هستند نظیر(بیماران مسن ،درگیری چندین عضو ، سوتغذیه، سارکوپنی ، NPO طولانی) پتاسیم ، منیزیم ، فسفر بعد از شروع تغذیه باید پایش و اصلاح شود.

دوره بعد ازخارج نمودن لوله تراشه (اکستوبه کردن) و دیسفاژی

بیماران بعد از اکستوبه شدن ممکن است با مشکلات بلع و دیسفاژی مواجه شوند در نتیجه دریافت دهانی کاهش یابد، در این بیماران برای تامین نیازهای غذایی باید به نکات زیر توجه کرد:

بعد از اکستوبه شدن استفاده از غذا با قوام مطابق با بلع بیمارانجام شود.
در صورت داشتن بلع نامناسب که بیمار را با خطر مواجه سازد تغذیه روده ای شروع شود،
در صورت وجود خطر بسیار بالای آسپیراسیون، تغذیه پست پیلوریک و در صورت عدم امکان آن هم زمان با بلع درمانی بطور موقت تغذیه وریدی پیشنهاد می شود.

جمع بندی تغذیه:

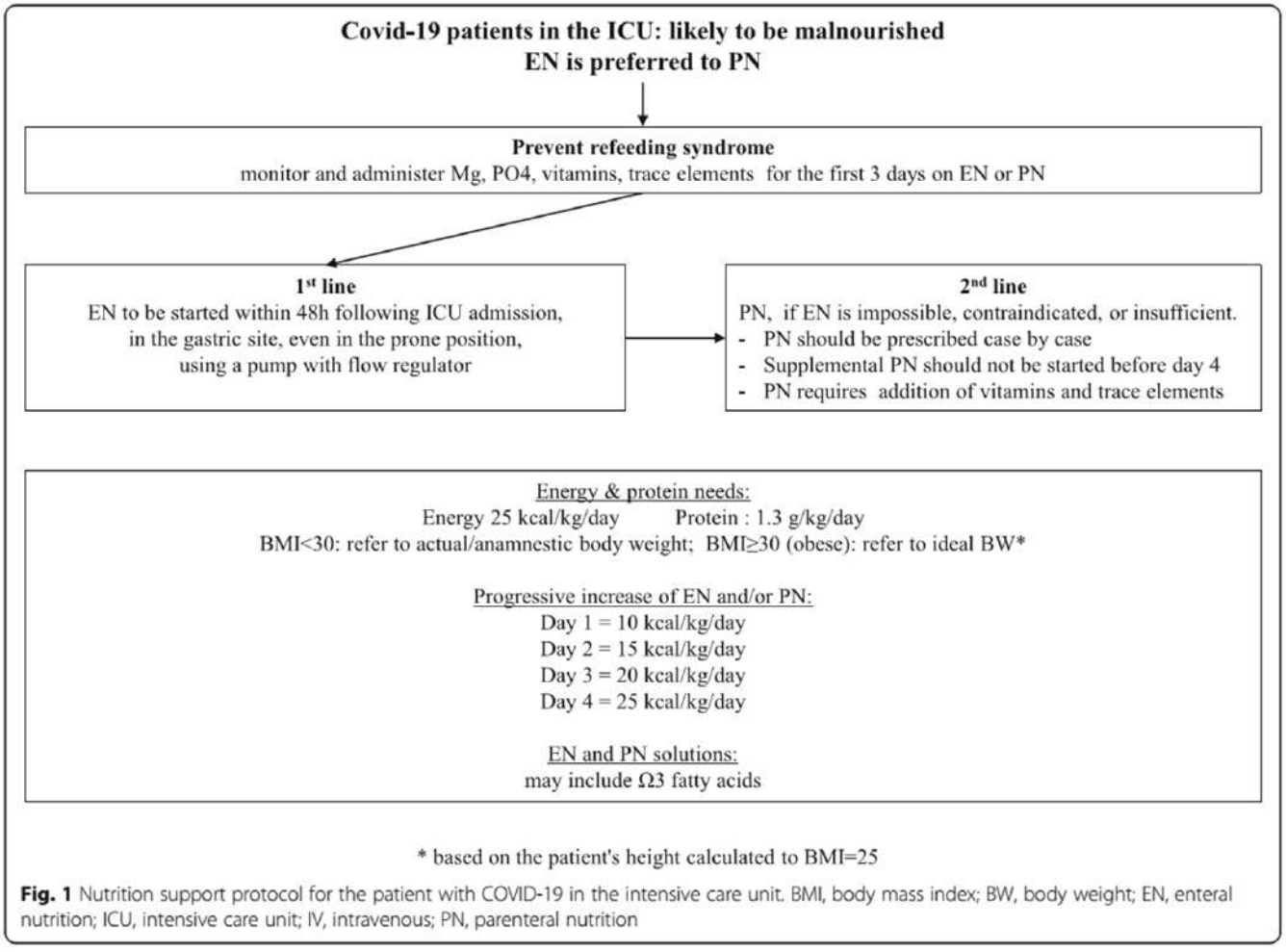


Fig. 1 Nutrition support protocol for the patient with COVID-19 in the intensive care unit. BMI, body mass index; BW, body weight; EN, enteral nutrition; ICU, intensive care unit; IV, intravenous; PN, parenteral nutrition

تأثیرات تغذیه ای:

پروتئین:

اسید آمینه ها مثل آرژنین پیش ساز پلی آمین هایی هستند که در نسخه نویسی DNAو تقسیم سلولی و تولید آنتی بادی نقش مهمی دارند. مکمل یاری با آرژنین باعث افزایش عملکرد T cell هاست. آرژنین برای تولید نیتریک اکساید ضروری است.

متیونین:

نقش مهمی در ایمنی هومورال و سلولی، رشد و فاگوسیتوز ماکروفاژ ها دارد. کمبود آن باعث کاهش سطح ایمونوگلوبولین ها می شود. اسید های آمینه سولفوردار نقش آنتی اکسیدانی دارند.

Whey (پروتئین ایزوله شده "وی"):

غنی از زینک و سلنیوم است که با استفاده از ONS میتوان آن را تامین کرد.

ویتامین ها:

ویتامین آ و د باعث افزایش ایمنی هومورال می شوند. ویتامین آ نقش حفاظتی مقابل عفونت های ریه و HIVو مالاریا دارد. در مدل های حیوانی کرونا ویروس سطح سرمی ویتامین آ کاهش یافته بود. ویتامین های ب کمپلکس در تمام واکنش های متابولیکی نقش دارند. B9و B12و B6 در عملکرد ایمنی نقش دارند. این واکنش های متابولیکی در عفونت های ویروسی مهم هستند.

ویتامین D:

یک ویتامین با چند عملکرد است. مطالعات اپیدمیولوژیکی نقش ویتامین د در مقابل آنفولانزای آ و ب و انواع دیگر را نشان می دهد. کاهش ویتامین د ریسک عفونت بالا و پایین لوله تنفسی را افزایش می دهد.

سطح سرمی باید بالای nmol/L ۹۵ باشد. ویتامین د شدت و مورتالیتی بیماران کووید را کاهش میدهد.

ویتامین E:

ظرفیت آنتی اکسیدان سیستم ایمنی را بالا می برد. در ایمنی هومورال و سلولی نقش دارد.

نقش درمانی در هپاتیت ب مزمن دارد. در بلاک کردن ACE_2 برای اتصال ویروس کرونا نقش دارد.

ویتامین C:

نقش آنتی اکسیدان دارد. در بهبود تولید اینترفرون آلفا و بتا در آنفولانزا آ نقش داشته, به همین دلیل در مقابل ویروس کرونا برای آن نقشی قائل هستیم. سطح سرمی بالای آن با کاهش پنومونی و عفونت سیستم

تنفسی پایینی ارتباط دارد. در بهبود بافت آسیب دیده در(ARDS) نقش دارد. در کسانی که نقص در فعالیت آنزیم گلوکوز ۶ فسفات دارند یا RF , دوز بالا داده نشود.

مینرال:

زینک: در ایمنی ویروسی و باکتریایی نقش دارد. مکمل یاری زینک به همراه سلنیوم تیتر آنتی بادی افراد واکسینه شده برای آنفولانزا را بهبود بخشیده است. در مطالعه in vitro باعث مهار پلیمراز RNA ویروس کووید شده است. نقش محافظتی کلروکین مقابل کرونا ویروس مانند زینک عمل می کند. زینک ممکن است ACE_2 را مهار کند. در جمعیت سالمند غلظت افزایش یافته زینک پلاسما اثری بر پاسخ آنتی بادی ندارد.

سلنیوم:

آنتی اکسیدان و ضد التهاب است. در ایمنی سلولی موثر است.

مس :

میانجی پاسخ های ضد ویروسی است.

منیزیوم:

با کنترل ساخت ایمونوگولوبین ها, نقش در ایمنی دارد. نقش مهم در ایمنی علیه عفونت های ویروسی دارد. یک مطاله اخیر نشان داد منیزیوم در ترکیب با ویتامین د و ب ۱۲ نقش برجسته ای در کاهش نیاز افراد با کووید شدید به مراقبت ویژه داشت.

References:

1-Arabi YM, Fowler R, Hayden FG. Critical care management of adults with community-acquired severe respiratory viral infection. Intensive Care Med (2020) 46:315–328

2-Clinical Care Training Sever Acute Respiratory Infection (SARI). https://openwho.org/courses/severe-acute-respiratory-infection

3-Shelledy DC, Peters JA. Patient Stabilization: Adjusting Ventilatory Support in Mechanical Ventilation. Shelledy & Peters. 3rd ed.c2019

4-The ARDS Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 2000; 342:1301-8.

5-Janz DR, Ware LB. Approach to the patient with the acute respiratory distress syndrome. Clin Chest Med 2014; 35:685-96

6-Ware LB, Bastarache JA, Bernard GR. Acute Respiratory Distress Syndrome in Textbook of critical care. Jean-Louis Vincent et al. 7th ed. c2017

7-Gattinoni L, Carlesso E, Caironi P. Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome in Critical Care Medicine: Principles of Diagnosis and Management in the Adult. Parrillo JE, Dellinger RH. 5th ed.c2019