

به نام خدا

مجموعه آموزشی مراقبت تنفسی در نوزادان

اداره سلامت نوزادان
مرکز جوانی جمعیت، سلامت خانواده و مدارس
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
با همکاری انجمن پزشکان نوزادان ایران
تابستان ۱۴۰۴



استاندارد سازی و بهبود مراقبت‌های تنفسی در نوزادان و پیشگیری از عوارض آن از طریق آموزش به کارکنان ارایه دهنده مراقبت به نوزادان	هدف
اعضای گروه مراقبت از نوزاد در بیمارستان (پزشکان، پرستاران، ماماها، کاردرمانگرها و ...)	گروه هدف
تابستان ۱۴۰۴	نسخه
تابستان ۱۴۰۹	بازبینی
<ul style="list-style-type: none"> • دکتر سید ابوالفضل افجه، فوق تخصص نوزادان، عضو انجمن علمی پزشکان نوزادان ایران • دکتر محمدرضا آرامش، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی اهواز • دکتر حسن بسکابادی، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد • دکتر صالحه تجلی، دکترای تخصصی پرستاری نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی تهران • دکتر زهرا جمالی، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی کرمان • دکتر عبدالله جنت دوست، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز • دکتر فرهاد ابوالحسن چوبدار، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی ایران • دکتر عباس حبیب الهی، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی تهران • دکتر محمدباقر حسینی، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی تبریز • دکتر محمد حیدر زاده، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان • الهه راستکار مهربانی، کارشناس ارشد پرستاری مراقبت ویژه نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی • دکتر آیدا راوریان، دکترای تخصصی کار درمانی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی • زهرا رجب زاده، کارشناس ارشد پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی مشهد • دکتر سید مستجاب رضوی زاده، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی شیراز • آزاده رنجبر، کارشناس ارشد پرستاری مراقبت ویژه نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی گیلان • دکتر پروانه صادقی مقدم، فوق تخصص نوزادان، مرکز تحقیقات ترویج تغذیه با شیر مادر، دانشگاه علوم پزشکی تهران • دکتر علی رضا صادق نیا، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان • دکتر مجذوبه طاهری، متخصص کودکان و نوزادان، اداره سلامت نوزادان • دکتر منا علی نژاد نائینی، دکترای پرستاری نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی ایران • دکتر پریسا محقق، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی ایران • دکتر کیوان میرنیا، فوق تخصص نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی تهران <p style="text-align: right;">ویرایش علمی و ادبی:</p> <ul style="list-style-type: none"> • دکتر پروانه صادقی مقدم، فوق تخصص نوزادان، مرکز تحقیقات ترویج تغذیه با شیر مادر، دانشگاه علوم پزشکی تهران • دکتر مجذوبه طاهری، متخصص کودکان و نوزادان، اداره سلامت نوزادان <p style="text-align: right;">زیر نظر:</p> <ul style="list-style-type: none"> • دکتر صابر جبباری فاروجی، رئیس مرکز جوانی جمعیت، سلامت خانواده و مدارس • محمد چمنی زاده، معاون سلامت مرکز جوانی جمعیت، سلامت خانواده و مدارس • دکتر گلایل اردلان، متخصص کودکان و نوزادان، رئیس اداره سلامت نوزادان 	<p>پدید آورندگان (به ترتیب حروف الفبا)</p>

صفحه	فهرست مطالب
۴	پیشگفتار
۵	اختصارات
۷	ساعت طلایی
۱۰	اهداف اشباع اکسیژن و تنظیم محدوده زنگ هشدار
۱۱	درمان جایگزینی سورفاکتانت
۱۷	فشار مثبت مداوم راه هوایی از راه بینی (NCPAP)
۲۴	جریان بالای گرم و مرطوب از طریق کانولای بینی (HHFNC)
۲۶	لوله گذاری داخل نای
۳۲	حفظ و پایدار سازی لوله داخل نای بدون استفاده از تثبیت کننده‌های تجاری
۳۴	حفظ و پایدار سازی لوله داخل نای با استفاده از تثبیت کننده‌های تجاری
۳۶	روش ثابت کردن لوله نای در گوشه لب
۳۷	خارج کردن لوله نای
۳۸	تهویه مکانیکی تهاجمی
۴۶	تهویه اجباری متناوب هماهنگ شده با تنفس نوزاد (SIMV)
۴۶	تهویه با فشار مثبت هماهنگ با تنفس نوزاد (SIPPV یا AC)
۴۹	تهویه با مد حجمی هدف دار (VTV) / گارانتی شده (VG)
۵۲	تهویه نوسانی با فرکانس بالا (HFOV)
۵۶	آپنه و برادیکاردی
۵۸	پنومونی وابسته به ونتیلاتور
۵۹	فشار خون پایدار ریوی (PPHN)
۶۵	دیس پلازی برونکوپولمونری (BPD)
۷۱	مدیریت درد
۷۶	فیزیوتراپی قفسه سینه
۸۴	ساکشن داخل لوله نای
۸۷	ساکشن دهان، بینی، اوروفارنژیال و نازوفارنژیال
۸۷	ترنس ایلومیناسیون قفسه سینه
۸۹	جاگذاری چست تیوب CHEST TUBE به روش سنتی
۹۴	مراقبت‌های پرستاری در نوزاد تحت تهویه مکانیکی
۹۵	وضعیت دهی نوزاد تحت تهویه مکانیکی
۹۶	مراقبت آغوشی (KMC) در نوزاد تحت تهویه مکانیکی
۹۸	رطوبت ساز (Humidifier)
۱۰۰	ضمیمه:
۱۰۰	لوله گذاری دشوار
۱۰۳	جاگذاری چست تیوب به روش سلدینگر
۱۰۶	معیارهای خروج نوزاد از مراقبت آغوشی (KMC) متناوب
۱۰۷	منابع

پیشگفتار

موضوع سلامت نوزاد در سراسر جهان جزو اولویتهای مهم سیاستگذاران سلامت در راستای جوانی جمعیت و سلامت خانواده به شمار می‌آید. اتخاذ سیاست جوانی جمعیت و تولید جمعیت مولد اقتضای آن را دارد که با شناسایی علل مرگ نوزادان، از تولد پیش از موعد نوزادان و مرگ آنان پیشگیری نمود. از آنجا که در جوامع امروزی و از دیدگاه مدیریتی، نیروی انسانی با ارزش‌ترین و گرانبهاترین سرمایه هر جامعه‌ای است، لذا توجه به رشد و تکامل نوزادان که آینده سازان جوامع هستند، به نوعی حفاظت از سرمایه‌های ملی محسوب می‌شود.

بیماری‌های تنفسی از علل اصلی مرگ و میر دوره نوزادی و شایع‌ترین علت بستری نوزادان در بخش‌های مراقبت ویژه به خصوص در نوزادان نارس می‌باشند زیرا ریه‌های آن‌ها کاملاً تکامل یافته نیست. مدیریت صحیح این مشکلات به نوزاد کمک می‌کند تا دوره بحرانی گذر از زندگی داخل رحمی را به خوبی طی نموده و بدون این که در معرض عوارض درازمدت قرار گیرد، بتواند تنفس خود به خودی داشته، تهویه ریه‌ها را انجام داده و اکسیژن رسانی بافت‌ها را تامین نماید.

با توجه به گسترش دانش و فناوری‌های نوین در زمینه مراقبت تنفسی، نیاز به افزایش دانش و مهارت مراقبان نوزادان در این زمینه احساس می‌شود. این مجموعه توسط اداره سلامت نوزادان مرکز جوانی جمعیت، سلامت خانواده و مدارس و با بهره‌مندی از جدیدترین مطالب علمی و نظرات اساتید فوق تخصص نوزادان کشور تهیه شده است و امید است نقش موثری در جهت بهبود کیفیت مراقبت‌های تنفسی در نوزادان بیمار و بستری در بخش‌های مراقبت ویژه نوزادان و کاهش مرگ و میر آن‌ها داشته باشد.

معادل فارسی	معادل انگلیسی	اختصارات
لوله داخل نای	Endotracheal Tube	ETT
کاتتر ورید نافی	Umbilical Vein Catheter	UVC
کاتتر شریان نافی	Umbilical Artery Catheter	UAC
فشار مثبت مداوم راه‌های هوایی	Continuous Positive Airway Pressure	CPAP
فشار مثبت مداوم راه‌های هوایی از راه بینی	Nasal Continuous Positive Airway Pressure	NCPAP
حداکثر فشار دمی	Peak Inspiratory Pressure	PIP
فشار مثبت انتهای بازدمی	Positive End Expiratory Pressure	PEEP
تهویه با فشار مثبت	Positive Pressure Ventilation	PPV
حجم جاری	Tidal volume	Vt
حجم جاری بازدمی	Expired tidal volume	Vte
گارانتی حجم	Volume- Guarantee	VG
گارانتی حجم هدف	Volume-Target Guarantee	VTG
تهویه با حجم هدف	Volume-Target Ventilation	VTV
هیپرتانسیون پایدار ریوی نوزادی	Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn	PPHN
لوله دهانی - معدی	Orogastric Tube	OGT
لوله بینی - معدی	Nasogastric Tube	NGT
اکسیژن گرم و مرطوب با جریان بالا از طریق کانولای بینی	Heated Humidified High Flow Nasal Cannula	HHHFNC
تاکی پنه گذرای نوزادی	Transient Tachypnea of the Newborn	TTN
دیسپلازی برونکوپولمونر (بیماری مزمن ریوی نوزادان)	Broncho Pulmonary Dysplasia	BPD
حجم باقیمانده عملی	Functional Residual Capacity	FRC
سندرم آسپیراسیون مکنونیوم	Meconium Aspiration Syndrome	MAS
تهویه متناوب اجباری	Intermittent Mandatory Ventilation	IMV
حمایتی / کنترلی	Assist /Control	A/C
تهویه با فشار مثبت متناوب هماهنگ شده با تنفس نوزاد	Synchronized Intermittent Positive Pressure Ventilation	SIPPV
تهویه اجباری متناوب هماهنگ شده با تنفس نوزاد	Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation	SIMV
تهویه با پشتیبانی فشاری	Pressure Support Ventilation	PSV
تهویه پرتواتر با نوسان ساز	High Frequency Oscillatory Ventilation	HFOV
تهویه جریان بالا از راه کانولای بینی	High Flow Nasal Cannulae	HFNC
تهویه با جریان پایین از راه کانولای بینی	Low Flow Nasal Canula	LFNC

معادل فارسی	معادل انگلیسی	اختصارات
فشار مثبت داخل راه‌های هوایی همزمان با دم	Synchronized inspiratory Positive Airway Pressure	SiPAP
تهویه پرتواتر ضربه‌ای	High Frequency Percussive Ventilation	HFPV
تهویه شروع شده با تنفس بیمار	Patient Triggered Ventilation	PTV
زمان دم	Time of Inspiration	Tinsp
آمفیزم بینابینی ریه	Pulmonary Interstitial Emphyzema	PIE
مجرای شریانی باز	Patent Ductus Arteriosus	PDA
تهویه دقیقه‌ای	Minute Ventilation	MV
فشار متوسط راه هوایی	Mean Airway Pressure	MAP
فتق دیافراگمی بدو تولد	Congenital Diaphragmatic Hernia	CDH
آپنه اولیه نارسایی	Primary Apnea of Prematurity	PAP
مالفورماسیون‌های کیستی بدو تولد	Congenital Pulmonary Airway Malformations	CPAM
بطن راست	Right Ventricle	RV
باز ماندن دریچه بیضی قلب	patent foramen ovale	PFO
مهار کننده‌های انتخابی باز جذب سروتونین	Selective serotonin reuptake inhibitor	SSRIs
داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی	Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs	NSAID
سن بارداری به اضافه سن پس از تولد به هفته	Post – Conceptual Age	PCA
فشار داخل جمجمه‌ای	Intra Cranial Pressure	ICP
مراقبت تکاملی یگانه نوزاد	Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program	NIDCAP
وزن تولد بسیار کم	Extreme Low Birth Weight	ELBW
مراقبت آغوشی مادر و نوزاد	Kangaroo Mother Care	KMC
ماسک حنجره‌ای	Laryngeal Mask Airway	LMA
سیستم قلبی عروقی	CardioVascular System	CVS
سیستم عصبی مرکزی	Central Nervous System	CNS

توجه: در این مجموعه آموزشی سعی شده است که مقادیر تجویز داروها بر اساس آخرین راهنماها باشد. اما برای تجویز هر دارو، به بروشور دارویی آن دقت فرمایید.

مراقبتی است که از نوزادان نارس در ساعت اول تولد انجام می‌شود و تاثیر قابل توجهی بر پیش‌آگهی دراز مدت او دارد. هدف از مراقبت در ساعت اول، تثبیت نوزاد و انجام اقدامات مورد نیاز است.

قبل از زایمان

پزشکان	پرستاران												
<ul style="list-style-type: none"> • ماهرترین پزشک نوزادان حاضر در مرکز، مسئول مراقبت ساعت اول نوزادان با سن حاملگی کمتر از ۲۸ هفته می‌باشد. • با متخصص زنان و مسئول زایمان صحبت کنید و شرح حال مادری و دوران بارداری را تکمیل کنید. • خودتان را به والدین معرفی کنید. با آن‌ها صحبت کنید و شرایط احتمالی بعد از زایمان را به صورت مختصر برای آن‌ها توضیح دهید. • با گروه احیا یک بار فرآیند مورد انتظار احیا را مرور کنید و تقسیم وظایف نمایید. • در دستگاه تی‌پیس میزان PIP را ۲۰ سانتی‌متر آب، PEEP را ۵ و FIO2 را روی ۳۰٪ تنظیم کنید. • در مورد نوزادان با نارسایی شدید با توجه به سیاست اتخاذ شده در آن بیمارستان و اگر نوزاد در محدوده خاکستری (سن حاملگی ۲۴-۲۵ هفته) که احتمال زنده ماندن بسیار کم است، قرار دارد، با حضور پزشک نوزادان و متخصص زنان و زایمان بر بالین مادر (ترجیحاً با حضور پدر یا سایر اعضای خانواده) در مورد انجام مراقبت تسکینی و یا احیای نوزاد تصمیم‌گیری شود. 	<ul style="list-style-type: none"> • پرستار مسئول پذیرش نوزاد از NICU یا ماما/ پرستار مراقب نوزاد (آموزش دیده) را شناسایی کنید. این پرستار/ ماما باید قبل از زایمان همراه پزشک در اتاق زایمان حضور داشته باشد. • اطمینان حاصل کنید تخت نوزاد (وارمر یا انکوباتور) در NICU از قبل روشن و آماده است. و بر اساس شرایط گزارش شده یک دستگاه ونتیلاتور یا CPAP روشن و در حالت stand by در کنار تخت آماده است. پالس اکسیمتر یا مانیتور با پروب ویژه نوزاد در دسترس است، رطوبت ساز ونتیلاتور (humidifier) آماده و روشن بوده و برای تجویز اکسیژن یک بلندر آماده در کنار تخت نوزاد وجود دارد. • اطمینان حاصل کنید که انکوباتور انتقال، از قبل روشن شده و گرم است و کپسول‌های اکسیژن و هوا و بلندر همراه انکوباتور، پر و قابل استفاده است. • برای کنترل و پایش نوزاد حین انتقال از اتاق زایمان به NICU، داخل انکوباتور پالس اکسیمتر قابل حمل داشته باشید و قبل از زایمان از روشن شدن آن مطمئن شوید. • در اتاق زایمان مانیتور و اتصالات آن را بررسی کنید. • اطمینان حاصل کنید که گرم‌کننده بالای سر نوزاد روشن و تا درجه حداکثر تنظیم شده است. پس از تولد نوزاد تنظیم دما را روی مد هوشمند قرار دهید. در صورت موجود بودن، تشک گرمازا را روی تخت آماده کنید. • از وجود کیسه پلی‌اتیلن و کلاه مناسب نوزاد و حداقل دو حوله یا ملحفه گرم شده اضافه اطمینان حاصل کنید. • وسایل ساکشن را آماده و در دسترس داشته باشید. • اطمینان حاصل کنید که دستگاه احیای تی‌پیس به بلندر وصل شده و آماده است. • برای انکوباتور انتقال هم یک دستگاه احیای تی‌پیس در نظر بگیرید. • پالس اکسیمتر آماده داشته باشید و اشباع اکسیژن هدف را بر اساس جدول اشباع اکسیژن هدف در نظر بگیرید. (جدول رو به رو) • ماسک با اندازه ۰ و ۱ و برای اطمینان یک ماسک با اندازه بزرگ‌تر آماده داشته باشید. اگر از ماسک آناتومیک استفاده می‌کنید بالشتک آن از قبل با هوا پر شده باشد. • از سالم بودن لارنگوسکوپ و روشن شدن چراغ آن مطمئن شوید. • ساکشن و کاترها، Interface انتقال CPAP (لوله نای کوتاه شده، پرونگ یا ماسک بینی، Ram Cannula،) را آماده کنید. • اطمینان حاصل کنید که لوله داخل نای (ETT) با اندازه ۲/۵، ۳ و ۳/۵ و لارنگوسکوپ با تیغه شماره ۱، صفر و دو صفر آماده و در دسترس است. • در صورت لوله‌گذاری، برای ثابت کردن لوله نای، چسب مناسب را از پیش بریده و آماده داشته باشید. • تراسی را برای جاگذاری کاتتر ورید نافی (UVC) در کنار انکوباتور آماده کنید. • مایعات و داروهای تزریقی را در تراسی آماده داشته باشید. 												
<p>جدول ۱- اشباع اکسیژن هدف پیش مجرای پس از تولد</p> <table border="1" data-bbox="138 1276 646 1654"> <tbody> <tr> <td>دقیقه ۱</td> <td>۶۰٪ تا ۶۵٪</td> </tr> <tr> <td>دقیقه ۲</td> <td>۶۵٪ تا ۷۰٪</td> </tr> <tr> <td>دقیقه ۳</td> <td>۷۰٪ تا ۷۵٪</td> </tr> <tr> <td>دقیقه ۴</td> <td>۷۵٪ تا ۸۰٪</td> </tr> <tr> <td>دقیقه ۵</td> <td>۸۰٪ تا ۸۵٪</td> </tr> <tr> <td>دقیقه ۱۰</td> <td>۸۵٪ تا ۹۵٪</td> </tr> </tbody> </table> <p>مرجع: ویرایش هشتم در برنامه احیای نوزاد</p>	دقیقه ۱	۶۰٪ تا ۶۵٪	دقیقه ۲	۶۵٪ تا ۷۰٪	دقیقه ۳	۷۰٪ تا ۷۵٪	دقیقه ۴	۷۵٪ تا ۸۰٪	دقیقه ۵	۸۰٪ تا ۸۵٪	دقیقه ۱۰	۸۵٪ تا ۹۵٪	
دقیقه ۱	۶۰٪ تا ۶۵٪												
دقیقه ۲	۶۵٪ تا ۷۰٪												
دقیقه ۳	۷۰٪ تا ۷۵٪												
دقیقه ۴	۷۵٪ تا ۸۰٪												
دقیقه ۵	۸۰٪ تا ۸۵٪												
دقیقه ۱۰	۸۵٪ تا ۹۵٪												

پس از زایمان

پزشکان	پرستاران
<ul style="list-style-type: none"> • اگر نوزاد در بدو تولد تون عضلانی و تنفس خوب دارد، بستن بندناف را حداقل به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه به تاخیر بیندازید. • در نوزادان با وزن کمتر از ۱۵۰۰ گرم از همان ابتدا نوزاد را داخل کیسه پلی-اتیلن بگذارید. • تون عضلانی، ضربان قلب و تنفس نوزاد را بررسی کنید. • اگر نوزاد به طور منظم نفس می‌کشد، CPAP را با فشار ۵ تا ۶ سانتی‌متر آب با ماسک مناسب و تی‌پیس شروع کنید. • اگر نوزاد به طور منظم نفس نمی‌کشد با استفاده از تی‌پیس یا بگ و ماسک صورت، ۵ نفس با فشار ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر آب بدهید. • پاسخ را کنترل کنید: ضربان قلب و تلاش تنفسی را بررسی کنید. • اگر تنفس خود به خودی نوزاد شروع نشد (اما قفسه سینه با هر تهویه حرکت می‌کند و ضربان قلب بالای ۱۰۰ ضربه در دقیقه است) تهویه را با PIP معادل ۲۰ و PEEP معادل ۵ و سرعت ۴۰ تا ۶۰ بار در دقیقه ادامه دهید. • اگر ضربان قلب بیشتر از ۱۰۰ بار در دقیقه نیست یا افت می‌کند، حرکت قفسه سینه را مشاهده کنید و اگر ضعیف است گام‌های اصلاحی MRSOPA منجمله افزایش فشار دمی به ۲۵ سانتی‌متر آب را در نظر داشته باشید. • حرکت قفسه سینه را مشاهده کنید و در صورت لزوم کاهش PIP را در نظر بگیرید (برای مثال تا ۱۸-۱۶ سانتی‌متر آب). • اشباع اکسیژن را بررسی کرده و FiO2 را طوری تنظیم کنید که اشباع اکسیژن نوزاد به میزان جدول اشباع اکسیژن هدف نزدیک باشد. • در صورت نیاز به ادامه تهویه با فشار مثبت، مناسب نبودن پاسخ به تهویه با فشار مثبت با ماسک، نیاز به ماساژ قلبی یا شک به وجود نقایص آناتومیک مانند فتق دیافراگم، لوله‌گذاری کنید. در حین ماساژ قلبی FiO2 را تا ۱۰۰٪ افزایش دهید. • در صورتی که پس از لوله‌گذاری نای و تهویه مناسب، ضربان قلب کمتر از ۶۰ در دقیقه است و هنوز کاتتر نافی جاگذاری نشده است تزریق اپی‌نفرین داخل نای را در نظر داشته باشید. • اگر نیاز به دارو یا حجم افزا می‌باشد کاتتر ورید نافی را جاگذاری کنید. • میزان دارو یا حجم افزا را با تخمین وزن نوزاد، محاسبه و تجویز کنید. • فرم احیا را تکمیل کنید. • نوزاد را به والدین نشان دهید. و با آن‌ها در مورد روند احیا صحبت کوتاهی داشته باشید. • نوزاد را همراه با پرستار به بخش مراقبت ویژه منتقل کنید. 	<ul style="list-style-type: none"> • نوزاد نارس با وزن کمتر از ۱۵۰۰ گرم را بدون خشک کردن، درون کیسه پلی‌اتیلن گذاشته و زیر گرم کننده تابشی قرار دهید. نوزاد بالای ۱۵۰۰ گرم را خشک کرده و ملحفه خیس را تعویض کنید و بلافاصله سر وی را با کلاه از پیش گرم شده دارای اندازه مناسب بپوشانید. • در صورت موجود بودن، از تشک گرمازا استفاده کنید. • ثبت دقیق زمان از جمله زمان تولد، دقیقه طلایی، زمان شروع تهویه و سایر مراحل فرایند احیا را مد نظر داشته باشید. • پروب پوستی دما را به پوست قسمت فوقانی شکم نوزاد، در سمت راست وصل کنید و دمای وارمر را به کنترل هوشمند تغییر دهید تا دمای پوستی نوزاد بین ۳۶/۵ تا ۳۷/۵ درجه سانتی‌گراد حفظ گردد. • پروب پالس اکسیمتر را به دست راست وصل کنید. • در صورت نیاز به تهویه با فشار مثبت، لیده‌های ECG را وصل کنید (در صورت موجود بودن) • در ثابت کردن لوله نای کمک کنید. • در صورت نیاز ساکشن کنید. • در صورت نیاز به ماساژ قلبی، تهویه و ماساژ قلبی توسط دو نفر انجام شود. • اگر نیاز به کاتتر نافی است در جاگذاری آن کمک کنید. • دارو و حجم افزا (نرمال سالین) را طبق دستور آماده و تزریق کنید. • اطمینان حاصل کنید که از نوزاد برای اندازه‌گیری گازهای خونی نمونه خون بند ناف گرفته شده است. • قبل از انتقال، از کیفیت چسب نگهدارنده لوله نای و کاتتر نافی جاگذاری شده اطمینان حاصل کنید. • انکوباتور انتقال را آماده کرده دستگاه تی‌پیس را برای زمان انتقال تنظیم کنید و نوزاد را با انکوباتور و دریافت تهویه یا CPAP به NICU منتقل کنید. حین انتقال، نوزاد را با پالس اکسیمتری قابل حمل کنترل و پایش کنید. • نوزاد را حین انتقال به بخش از نظر تهویه، رنگ، اشباع اکسیژن و ضربان قلب بررسی کنید.

ساعت اول در NICU

پزشکان	پرستاران
<ul style="list-style-type: none"> • وظایف را بین پزشکان تقسیم کنید. • داروها و سرم را بر اساس وزن و سن بارداری نوزاد محاسبه کنید. • ویتامین K را تجویز کنید. • دستور انجام آزمایش خون را بنویسید. در بدو پذیرش آزمایشات زیر مورد نیاز است: • CBC diff • Blood group and RH • Blood Culture • ABG (در صورت وجود دیسترس تنفسی) • BS • دستور انجام رادیوگرافی قفسه سینه و گذاشتن لوله معده با نظر پزشک معالج و در زمان مناسب انجام شود. • برگه شرح حال را بنویسید. • در نوزادان با سن بارداری کمتر از ۳۲ هفته، در صورت FiO_2 بیشتر از ۳۰ درصد علی‌رغم افزایش PEEP تا حد ۶-۷ سانتی متر آب یا گذاشتن لوله نای برای نوزاد در اتاق زایمان، سورفاکتانت گرم شده را تجویز کنید. • در نوزادان با سن بارداری بیشتر از ۳۲ هفته در صورت FiO_2 بیشتر از ۴۰ درصد علی‌رغم افزایش PEEP تا حد ۸ سانتی متر آب یا گذاشتن لوله نای برای نوزاد در اتاق زایمان، سورفاکتانت گرم شده را تجویز کنید. (به مبحث درمان جایگزینی سورفاکتانت صفحه ۱۱ و تهویه غیرتهاجمی صفحه ۱۷ مراجعه کنید). • کفایت تهویه، حجم جاری و حرکات قفسه سینه را بررسی کنید. • اگر اکسیژن رسانی/تهویه خوبی ندارید، تهویه تهاجمی را در نظر بگیرید. • مراقب بروز آتلکتازی یا پرهوایی ریه‌ها باشید. • اشباع اکسیژن را بررسی کرده و FiO_2 را در حدی تنظیم کنید که اشباع اکسیژن بین ۹۱ تا ۹۵٪ حفظ شود. • در صورت نیاز به UVC یا UVC آن را از طریق ایجاد سوراخ در کیسه پلی‌اتیلن جاگذاری کنید. • موارد زیر را ثبت کنید: <ul style="list-style-type: none"> • موقعیت لوله نای • طول لوله بینی-معدی • موقعیت‌های UVC و UVC در زمان گرفتن رادیوگرافی • والدین را از اقدامات انجام شده مطلع، و در گزارش ثبت کنید. 	<ul style="list-style-type: none"> • حداقل در ساعت اول، نسبت مراقبت یک به یک را در نظر داشته باشید (یک پرستار برای یک نوزاد). • نوزاد را داخل کیسه پلی‌اتیلن وزن کنید. • به محض ورود، درجه حرارت را اندازه بگیرید. • نوزاد را داخل کیسه پلی‌اتیلن به روی تخت، داخل آشیانه با اندازه مناسب منتقل کنید. • در صورت مراقبت از نوزاد داخل انکوباتور، با رطوبت بالا مراقبت شود و تا زمان رسیدن به رطوبت مطلوب کیسه پلی‌اتیلن را خارج نکنید. • توصیه اکید می‌شود تمامی نوزادان با سن بارداری کمتر از ۳۰ هفته (حتی در صورتی که تحت تهویه تهاجمی باشند) در انکوباتور دو جداره که قادر باشد رطوبت را تا حد ۸۰ درصد نگه دارد مراقبت شوند. در صورت نبودن انکوباتور استاندارد، توصیه می‌شود حداقل به مدت یک هفته نوزاد در کیسه پلی‌اتیلن مراقبت شود. • نوزاد را به ونتیلاتور یا NCPAP متصل کنید. • ضربان قلب و اشباع اکسیژن را پایش کنید. • لیدهای نوار قلب را برای نوزاد با سن بارداری کمتر از ۲۶ هفته استفاده نکنید. • فشار خون و مشاهدات اولیه را ثبت کنید. • لوله دهانی معدی بگذارید. • مسیر ورودی ایمن (کانولای ورید محیطی یا کاتتر ورید نافی) برقرار کنید. • به محض تثبیت شدن مسیر ورودی (کاتتر ورید نافی یا کاتتر ورید محیطی) تزریق مایعات وریدی تجویز شده را با استفاده از پمپ انفوزیون شروع کنید. • پس از تثبیت وضعیت نوزاد برای انجام آزمایشات درخواستی، خون‌گیری کنید. خون‌گیری می‌تواند از طریق ورید نافی یا کانولای ورید محیطی تازه جاگذاری شده انجام شود. در غیر این صورت خون‌گیری وریدی و یا شریانی (شریان رادیال) انجام دهید. • ویتامین K تزریق کنید. • اولین دوز آنتی بیوتیک را تزریق کنید.

به محض پایداری شرایط بالینی نوزاد، دستکاری‌ها را به حداقل برسانید و نظارت را قوی کنید.

اهداف اشباع اکسیژن و تنظیم محدوده زنگ هشدار

تنظیم اکسیژن دمی (FiO2)

اکسیژن دمی را بجز پیش از انجام مداخلات یا در موارد افت واضح SpO2 به کمتر از ۷۰٪، هر بار ۱-۳٪ تغییر دهید و در این حالت به نکته زیر توجه کنید:

- از کاهش یا افزایش مکرر اشباع اکسیژن در خارج از محدوده هدف خودداری کنید. (نوسانات گسترده، خطر رتینوپاتی نارسه را در نوزادان نارس افزایش می‌دهد)

در صورت افزایش نیاز به اکسیژن بیشتر از ۵-۱۰٪ یا نیاز به تغییر وضعیت نوزاد از CPAP به جاگذاری لوله نای، بلافاصله با پزشک فوق تخصص نوزادان مشورت کنید.

دستکاری نوزاد یا مداخلات

- اگر نوزاد سابقه افت اشباع اکسیژن قابل توجه به دنبال مداخلات یا دستکاری‌ها را دارد، قبل از هر اقدامی اکسیژن دمی را ۵-۱۰٪ افزایش دهید.
- ممکن است برای افزایش فشار متوسط راه هوایی نیاز به تغییرات در تنظیمات ونتیلاتور باشد. (با فوق تخصص نوزادان مشورت کنید).
- بعد از اتمام مداخله، زمانی که SpO2 نوزاد تثبیت شد، سریعاً اکسیژن دمی را به حالت پایه برگردانید.
- تجویز اکسیژن را با مشخص کردن محدوده هدف در فرم مراقبت نوزاد ثبت کنید.
- در نوزادان مبتلا به ناهنجاری‌های قلبی بدو تولد یا در معرض خطر PPHN محدوده اشباع اکسیژن متفاوت است.

جدول ۲- تنظیم محدوده زنگ هشدار

اگر در حال حاضر سن اصلاح شده نوزاد کمتر از ۳۶ هفته است	اگر در حال حاضر سن اصلاح شده نوزاد کمتر از ۳۶ هفته است
محدوده اشباع اکسیژن هدف (SpO2) بین ۹۷-۹۳٪	محدوده اشباع اکسیژن هدف (SpO2) بین ۹۵-۹۱٪
نوزادانی که اکسیژن مکمل دریافت می‌کنند	نوزادانی که اکسیژن مکمل دریافت می‌کنند
<ul style="list-style-type: none"> حد پائین زنگ هشدار روی ۹۲٪ و حد بالای آن روی ۹۸٪ تنظیم شود. 	<ul style="list-style-type: none"> حد پائین زنگ هشدار روی ۸۹٪ و حد بالای آن روی ۹۶٪ تنظیم شود.
نوزادانی که هوا را تنفس می‌کنند	نوزادانی که هوا را تنفس می‌کنند
<ul style="list-style-type: none"> حد پائین زنگ هشدار روی ۹۲٪ و حد بالای آن روی ۱۰۰٪ تنظیم شود. 	<ul style="list-style-type: none"> حد پائین زنگ هشدار روی ۸۹٪ و حد بالای آن روی ۱۰۰٪ تنظیم شود.

درمان جایگزینی سورفاکتانت

تجویز سورفاکتانت از طریق کاهش کشش سطحی در ریه‌های نارس، از بروز آتلکتازی پیشرونده ممانعت کرده و عملکرد ریه‌ها را بهبود می‌بخشد. از مزایای سورفاکتانت کاهش صدمات ناشی از تهویه مکانیکی، کاهش پنوموتوراکس و آمفیزم بینابینی ریه، اکسیژن-رسانی بهتر و کاهش مرگ و میر نوزادان نارس، کاهش مدت زمان اقامت در بیمارستان و کاهش مخارج ناشی از مراقبت‌های ویژه می‌باشد. استفاده زودهنگام از CPAP و تجویز انتخابی سورفاکتانت، به استفاده پیشگیرانه سورفاکتانت ترجیح داده می‌شود.

- انواع سورفاکتانت طبیعی در کاهش مرگ و میر و سندروم‌های نشت هوا نسبت به انواع سورفاکتانت مصنوعی بدون پروتئین که فقط حاوی فسفولیپید هستند، برتری دارند.
- تجویز زودرس سورفاکتانت با استفاده از روش¹ INSURE یا با روش‌های کمتر تهاجمی (MIST² یا LISA³) سبب کاهش نیاز به تهویه تهاجمی و بهبود بقا در نوزادان می‌شوند.

اندیکاسیون‌های تجویز سورفاکتانت

- تجویز پیشگیرانه سورفاکتانت توصیه نمی‌شود.
- لوله‌گذاری روتین در نوزادان متولد با سن بارداری کمتر از ۲۸ هفته، تنها به منظور تجویز سورفاکتانت برای پیشگیری، ضروری نیست. در صورتی که این نوزادان برای احیا در بدو تولد نیاز به لوله‌گذاری داخل نای داشته باشند سورفاکتانت در اولین فرصت از طریق لوله نای تجویز شود و در سایر موارد، استفاده زود هنگام از CPAP همراه با سورفاکتانت در موارد انتخابی ترجیح داده می‌شود. در نوزادان با سن حاملگی ۳۰ هفته و کمتر از CPAP به شکل روتین جهت پروفیلاکسی استفاده شود. در نوزادان نارس با سن حاملگی بیش از ۳۰ هفته در صورت مشاهده علائم دیسترس تنفسی یا اختلال در اکسیژن رسانی، CPAP به شکل زودرس شروع شود.
- تجویز سورفاکتانت در نوزادان نارس در موارد زیر توصیه می‌شود:
 - اگر در هنگام احیا، نوزاد برای حمایت تنفسی نیاز به لوله‌گذاری داخل نای پیدا کرد.
 - اگر تلاش تنفسی نوزاد (Work Of Breathing) زیر CPAP افزایش یابد.

تجویز زودرس انتخابی

- در نوزادان نرسی که در اتاق زایمان یا پس از آن برای پایدار ماندن علائم حیاتی نیاز به لوله‌گذاری داخل نای دارند، باید سورفاکتانت داده شود.
- نوزادانی که سن بارداری مساوی یا کمتر از ۳۳ هفته دارند و تحت تهویه غیر تهاجمی هستند:
 - با افزایش فشار CPAP به مقادیر مساوی یا بیشتر از ۶ سانتی متر آب، کماکان نیاز به FIO₂ بیشتر از ۳۰ درصد باشد.
 - نوزاد تحت تهویه غیر تهاجمی که تلاش تنفسی افزایش یافته دارد.
 - در صورت وجود مهارت و تجربه کافی، استفاده از روش کمتر تهاجمی (MIST یا LISA) توصیه می‌شود. در صورت نداشتن تجربه کافی برای استفاده از روش کمتر تهاجمی، از روش INSURE استفاده شود.
- سایر نوزادانی که می‌توان برای درمان با سورفاکتانت در نظر گرفت:

¹ Intubation, Surfactant administration and Extubation

² Minimally- Invasive Surfactant Therapy

³ Less invasive surfactant administration

- کمبود اولیه سورفاکتانت در نوزادان بیش از ۳۳ هفته شایع نیست، در صورت بروز علائم دیسترس تنفسی با پزشک فوق تخصص نوزادان مشورت شود.
- در نوزادان ترم مبتلا به پنومونی یا آسپیراسیون مکنونیوم تحت تهویه مکانیکی تهاجمی، با ظرفیت ریه کم و نیازمند به FiO2 بیشتر از ۵۰ درصد (با صلاحدید پزشک). به سایر مشکلات همراه از جمله فشار خون بالای ریوی و آسفیکسی توجه شود.
- خونریزی ریوی (با صلاحدید پزشک)
- بیماری‌های ارثی اختلال در متابولیسم سورفاکتانت

اندیکاسیون تکرار مصرف دارو

- اگر ۶ تا ۱۲ ساعت پس از تجویز دوز اولیه سورفاکتانت (بر اساس جدول زیر)، هنوز در نوزاد تحت تهویه تهاجمی، FiO2 بیشتر از ۳۰ درصد و متوسط فشار راه هوایی ۸ سانتی‌متر آب و بالاتر باشد، پس از رد سایر علل بدحالی نوزاد از جمله سندرم‌های نشت هوا، باز ماندن مجرای شریانی و یا فشار خون بالای ریوی پایدار، دوز بعدی را تجویز کنید. دوزهای بعدی را پس از مشاوره با فوق تخصص نوزادان در نظر بگیرید.
- تجویز بیشتر از ۳ نوبت سورفاکتانت توصیه نمی‌شود.
- در صورت نیاز به تکرار سورفاکتانت، ارجح است از همان نوعی که قبلاً استفاده شده تجویز شود.

دارو، تجهیزات و لوازم مصرفی

- سورفاکتانت
- گان و شان استریل
- ونتیلاتور / CPAP / آمبویگ یا تی‌پیس نوزادی (از هر کدام بر اساس بیمار و شرایط موجود استفاده می‌شود که در روش تجویز دارو توضیح داده شده است)
- بلنددر
- دستکش استریل، تیغ یا قیچی استریل، سرنگ ۵ و ۱۰ میلی لیتری
- کاتتر ویژه تجویز به روش کمتر تهاجمی یا لوله داخل نای یا کاتتر شماره ۵
- خط کش یا متر استریل جهت اندازه‌گیری کاتتر
- لارنگوسکوپ / لارنگوسکوپ تصویری
- وسایل ساکشن دهان و لوله داخل نای

مراحل تجویز سورفاکتانت

۱. آماده سازی

- انواع محلول سورفاکتانت که باید در یخچال نگهداری شوند، پیش از مصرف باید از یخچال خارج شده و حداقل ۲۰ دقیقه در هوای اتاق و یا در دست به مدت ۸ دقیقه گرم شوند تا به دمای اتاق برسد. از گرم کننده‌های تابشی یا انکوباتور جهت گرم کردن دارو استفاده نکنید. دارو را در حین گرم کردن به شدت تکان ندهید. در صورت عدم مصرف، ویال گرم شده‌ای که باز نشده است را می‌توان حداکثر یک نوبت به یخچال بازگرداند و بر روی آن عبارت "خارج شده از یخچال" ثبت شود. اما نباید بیش از دو بار دارو را گرم کرد و در صورت عدم مصرف نوبت دوم، دارو دور انداخته شود. سوزن نباید بیش از یک بار وارد

ویال شود و بهتر است تمام مقدار داروی موجود در ویال خارج شده و مقدار مورد نیاز نوزاد در نوبت اول داده شود. باقیمانده دارو در سرنگ تا ۲۴ ساعت قابل نگهداری است و در صورت نیاز، در نوبت‌های بعدی می‌توان از داروی موجود در سرنگ استفاده کرد.

- دست‌های خود را بشویید.
- دوز سورفاکتانت مورد نیاز را محاسبه نمایید.
- ویال سورفاکتانت را چندین بار به آرامی و بدون تکان دادن معکوس کنید تا مواد آن مجدداً معلق شود.
- دوز مورد نیاز را داخل سرنگ بکشید.

جدول ۳- انواع سورفاکتانت

نام ژنریک (نام تجاری)	منشا	خصوصیات	mg/kg	اولین دوز (ml/kg)	دوزهای اضافی
BLES	لاواژ ریه گاو	عصاره کلروفورم/ متانول	۱۳۵	۵ ml/kg ویال ۵ سی‌سی	حداکثر ۲ دوز حداقل هر ۶ ساعت ۱۳۵ mg/kg ۵ ml/kg
Beractant (Survanta) USA	عصاره ریه گاو	غنی شده با DPPC ^۴ ، تریپالمیتول گلیسرول و اسیدهای چرب آزاد	۱۰۰	۴ ml/kg در ۴ دوز ویال ۸ سی‌سی	حداکثر ۲ دوز حداقل هر ۶ ساعت ۱۰۰ mg/kg ۴ ml/kg
Poractant (Curosurf) ITALY	عصاره ریه خوک	بدون لیپید خنثی (کروماتوگرافی لیپید ژل) غنی شده با DPPC	۱۰۰-۲۰۰	۱/۲۵-۲/۵ ml/kg در ۲ قسمت ویال ۱/۵ و ۳ سی‌سی	حداکثر ۲ دوز حداقل هر ۱۲ ساعت ۱۰۰ mg/kg ۱/۲۵ ml/kg
Beraksurf	عصاره ریه گاو	غنی شده با DPPC	۱۰۰	۴ ml/kg ویال ۴ و ۸ سی‌سی	حداکثر ۲ دوز حداقل هر ۶ ساعت ۱۰۰ mg/kg ۴ ml/kg
Infasurf (calfactant)	عصاره ریه گوساله	حل شده در محلول سدیم کلرید ۰/۹٪	۱۰۵	۳ ml/kg ویال ۳ و ۶ سی‌سی	حداکثر ۳ دوز حداقل هر ۱۲ ساعت با میزان قبل

۲. لوله گذاری داخل نای

- نوزاد را با لوله نای با اندازه مناسب لوله گذاری کنید. (به مبحث لوله‌گذاری داخل نای صفحه ۲۶ مراجعه کنید)
- اطمینان حاصل کنید لوله داخل نای (ETT) در وضعیت صحیح قرار دارد.
- برای اطمینان از قرارگیری صحیح لوله داخل نای دقت کنید لوله در کنار لب روی عدد مناسب ثابت شده است.
- صدای ورود هوا را در دو طرف ریه گوش دهید که قرینه باشد و به حرکت قفسه سینه توجه کنید.

^۴ DPPC: Dipalmitoylphosphatidylcholin- قوی‌ترین مولکول سورفاکتانت در ترکیب سورفاکتانت

- اگر به محل درست لوله نای شک دارید با استفاده از لارنگوسکوپ از درستی محل آن اطمینان حاصل کنید و عمق فرو رفتن آن را طوری تنظیم کنید که صداهای تنفسی دو طرف قرینه باشد.
- عکس قفسه سینه قبل از دوز اول ضروری نیست.

۳. تجویز سورفاکتانت

- نوزاد را در حالت طاقباز (supine) قرار دهید و یک لوله معده شماره ۵f را به اندازه طول لوله نای و رابط آن و حداکثر ۰/۵ سانتی متر بلندتر، توسط یک خط کش یک بار مصرف استریل، اندازه‌گیری و با روش استریل کوتاه کنید. سپس آن را وارد لوله نای کرده و سرنگ حاوی سورفاکتانت را به لوله‌ی آماده شده وصل کنید. داروی آماده شده را داخل نای به شکل bolus با انفوزیون آهسته با کاتتر ساکشن بسته Mac Catheter یا به صورت دوزهای منقسم تجویز کنید. سورفاکتانت را در ۲ تا ۴ دوز منقسم داخل لوله نای تجویز کنید. در صورت وجود لوله نای با لومن دوگانه یا رابط Mac Catheter می‌توان در حین تداوم ونتیلیسیون و بدون نیاز به جدا کردن نوزاد از ونتیلاتور، سورفاکتانت را به شکل بولوس تجویز کرد. سوراخ کردن لوله داخل نای و تجویز مستقیم سورفاکتانت به داخل آن توصیه نمی‌شود.
- در صورت موجود نبودن لوله نای با لومن دوگانه یا Mac Catheter، سورفاکتانت به صورت دوزهای منقسم تجویز می‌شود. در فواصل تجویز قسمت‌های بعدی، ریه را تهویه کنید تا حدی که قبل از تجویز قسمت بعدی، از حرکت مناسب قفسه سینه اطمینان یابید.

۴. پس از تجویز سورفاکتانت

- به دنبال بهبود عملکرد ریه و افزایش اشباع اکسیژن و تغییر در حرکات قفسه سینه، PIP و درصد اکسیژن دریافتی را در تنظیمات ونتیلاتور تغییر دهید. در صورت استفاده از مُد تهویه با حجم جاری مشخص (VTV or VG)^۵ در پاسخ به تغییرات سریع در کمپلینانس ریه پس از تزریق سورفاکتانت، کاهش سریع و اتوماتیک PIP می‌تواند به شما کمک کند که نوزاد دچار پنوموتوراکس نشود. پس از تجویز سورفاکتانت آماده کاهش FiO2 باشید تا از هیپراکسی جلوگیری شود.
- در صورت مشاهده بهبود بالینی پس از تجویز نیازی به رادیوگرافی قفسه سینه کنترل یا بررسی گازهای خون شریانی نیست.
- با تجویز سورفاکتانت، بهبود سریع در حجم‌های ریه، ظرفیت باقیمانده عملی (FRC) و ظرفیت ریه رخ می‌دهد، بنابراین پزشک باید با حضور دائمی بر بالین نوزاد، تغییرات مناسب را در تنظیمات ونتیلاتور داده تا از بروز صدمه به ریه و سندرم‌های نشت هوا بکاهد.
- ساکشن داخل نای تا حد ممکن تا ۳ الی ۴ ساعت بعد از تجویز سورفاکتانت انجام نشود (به طور کلی انجام روتین و بدون اندیکاسیون ساکشن نای در نوزادان توصیه نمی‌شود).
- پس از تجویز سورفاکتانت به روش INSURE توصیه می‌شود به مدت چند دقیقه و تا زمانی که از طریق سمع ریه از انتشار مطلوب سورفاکتانت اطمینان حاصل شود نوزاد را با ونتیلاتور یا نئوپاف تهویه کنید. بر اساس قضاوت بالینی و اطمینان از تنفس‌های موثر، حداکثر تا یک ساعت لوله نای را خارج کنید و نوزاد را روی تهویه غیر تهاجمی قرار دهید.
- در صورتی که شرایط نوزاد برای خارج کردن لوله نای بعد از تزریق مناسب نباشد، پس از تجویز سورفاکتانت باید تنظیمات ونتیلاتور را به این صورت کم کنیم: ابتدا FiO2 را با کنترل پالس‌اکسیمتر کاهش می‌دهیم، سپس کاهش تدریجی PIP را

^۵ Volume-Target Ventilation, Volume- Guarantee

زمانی آغاز کنید که نیاز به اکسیژن کمتر از ۳۰ درصد باشد. با کنترل حرکات قفسه سینه، PIP را کم کنید. PIP را هر چند دقیقه ۱-۲ سانتی متر آب کاهش دهید تا به حدود ۱۲ سانتی متر آب برسد (به شرط ثبات وضعیت اکسیژن رسانی به نوزاد)

۵. مستند سازی

برای هر نوزاد موارد زیر را یادداشت کنید:

- اندیکاسیون تجویز نوع سورفاکتانت تجویز شده
- زمان تجویز و مقدار دوز تجویز شده
- وضعیت نوزاد قبل از تجویز سورفاکتانت شامل گازهای خونی (در صورت انجام).
- پاسخ به درمان، که شامل گازهای خونی (در صورت انجام) و اشباع اکسیژن نوزاد بعد از تجویز سورفاکتانت می باشد.

تجویز سورفاکتانت با روش کمتر تهاجمی (LISA, MIST)

تعریف: تجویز سورفاکتانت با استفاده از یک کاتتر نازک به نوزاد نارس است که تنفس خود به خود دارد و دچار سندرم دیسترس تنفسی است و تحت تهویه غیرتهاجمی قرار دارد. در حین انجام کار، تهویه غیرتهاجمی باید ادامه یابد.

موارد منع تجویز سورفاکتانت با روش کمتر تهاجمی

- بدتر شدن اسیدوز تنفسی و یا پایدار بودن آن علی رغم تهویه غیرتهاجمی مطلوب و بهینه
- تنفس غیر موثر

تجهیزات

- لارنگوسکوپ / لارنگوسکوپ تصویری
- ساکشن
- دستکش استریل
- کاتتر LISA / لوله تغذیه ای
- سورفاکتانت، سرنگ و سوزن برای کشیدن سورفاکتانت

داروها

- آتروپین (Atropine) 0.2 mg/kg
- فنتانیل (Fentanyl): $1/5 - 1/5 \text{ mcg /Kg}$ بولوس، تزریق آهسته وریدی در عرض ۳ تا ۵ دقیقه
- نالوکسان (Naloxone): 1 mg /Kg (اگر پس از تجویز فنتانیل، آپنه یا کاهش سمع ورود هوا به داخل ریه ها و سفتی قفسه سینه مشاهده شد).

تجهیزات اضطراری

- آمبوبگ / دستگاه تی پیس
- ماسک
- اکسیژن و هوا
- گوشی پزشکی
- لوله نای


آماده سازی

- اندیکاسیون تجویز به روش کمتر تهاجمی را ثبت کنید.
- اطمینان حاصل کنید که میزان بارگذاری (Loading dose) کافئین برای نوزاد تجویز شده است (وجود تنفس خود به خود برای این روش بسیار مهم است).

- به والدین اطلاع دهید. (در صورت دسترسی به آنها)
- از دسترسی وریدی اطمینان حاصل کنید.
- از حضور حداقل ۱ پرستار و ۱ پزشک برای انجام عمل اطمینان حاصل کنید.

روش تجویز

- دست‌ها را بشویید.
- از دستکش استریل استفاده کنید.
- دوز مورد نیاز سورفاکتانت را بکشید.
- کاتتر یا لوله تغذیه‌ای شماره ۵F را به انتهای سرنگ وصل کنید.
- نوزاد را در حالت خوابیده به پشت قرار دهید، مطمئن شوید درهای انکوباتور حرکت لارنگوسکوپ را محدود نمی‌کند.
- اتلاف حرارت را به حداقل برسانید. در صورت لزوم دمای انکوباتور را افزایش دهید، از پتو، قنداق و ... استفاده کنید.
- نوزاد در حین انجام عمل، تحت حمایت تهویه غیر تهاجمی CPAP/ NIV (HFNC)/ HHHFNC^۶ باقی بماند. برای کمک به شناسایی مری سوند دهانی معدی را نگه دارید.
- در صورت بیقراری نوزاد هنگام تجویز سورفاکتانت، برای آرام سازی او از پرستار بخواهید با حمایت دست‌ها یا قنداق او را آرام کند و در صورت نیاز، آرام بخش وریدی مانند فنتانیل را تجویز کنید.
- تارهای صوتی را با استفاده از لارنگوسکوپ/ لارنگوسکوپ تصویری مشاهده کنید (ممکن است فشار ملایم روی کریکوئید لازم باشد) سپس لوله تغذیه‌ای و یا کاتتر مخصوص را وارد نای کنید که نوک آن حداکثر ۱/۵ سانتی‌متر زیر تارهای صوتی باشد.
- دهان را در اطراف لوله تغذیه‌ای و یا کاتتر مخصوص، با انگشتان بسته نگه دارید و اطمینان حاصل کنید که به بافت نرم فشار وارد نمی‌کنید.
- لوله تغذیه‌ای و یا کاتتر LISA را در موقعیت خط میانی نگه دارید تا از آسیب رساندن به مخاط نای جلوگیری کنید.
- از فرد کمکی بخواهید سورفاکتانت را در ۴ قسمت و به صورت خیلی آهسته با فاصله ۳۰ ثانیه در مدت ۳-۵ دقیقه تجویز کند تا از برگشت رو به عقب سورفاکتانت جلوگیری شود.
- حین تجویز سورفاکتانت به تعداد ضربان قلب و اشباع اکسیژن نوزاد توجه کنید.
- لوله تغذیه‌ای و یا کاتتر را خارج کنید و قبل از جابجایی مجدد نوزاد و بستن در دستگاه انکوباتور، از پایداری بالینی نوزاد و داشتن معیارهای قلبی تنفسی طبیعی اطمینان حاصل کنید.

این کار یک روش اضطراری نیست. اگر مشکل دارید، کار را متوقف کنید و گزینه‌های دیگر را در نظر بگیرید. 

جدول ۴- میزان وارد کردن کاتتر LISA یا MIST بر اساس سن بارداری و وزن نوزاد

سن بارداری (هفته)	وزن فعلی (کیلوگرم)	طول کاتتر مخصوص تا انتهای لبه (سانتی‌متر)
۲۳-۲۴	۰/۵ - ۰/۶	۵/۵
۲۵-۲۶	۰/۷ - ۰/۸	۶/۰
۲۷-۲۹	۰/۹ - ۰/۱۰	۶/۵
۳۰-۳۲	۱/۱ - ۱/۴	۷/۰
۳۲-۳۳	۱/۵ - ۱/۸	۷/۵

^۶ Heated Humidified High-Flow Nasal Cannulae (HHHFNC)



شکل ۱- کاتتر LISA مخصوص تجویز سورفاکتانت با روش کمتر تهاجمی

مستند سازی

روش انجام کار، تحمل نوزاد و FiO₂ را ثبت کنید.

فشار مثبت مداوم راه هوایی از راه بینی (NCPAP)^۷

تعریف

حمایت تنفسی غیر تهاجمی با استفاده از فشار مثبت مداوم در هنگام دم و بازدم در نوزادانی که تنفس خود به خود دارند.

فواید CPAP:

- اکسیژن رسانی را بهبود می بخشد. کار تنفسی را کاهش می دهد.
- ظرفیت باقیمانده عملی (FRC) را حفظ، ظرفیت ریه نوزاد را افزایش و نیاز به تجویز سورفاکتانت را کاهش می دهد.
- مقاومت راه هوایی فوقانی را کاهش می دهد.

اندیکاسیون های استفاده از CPAP

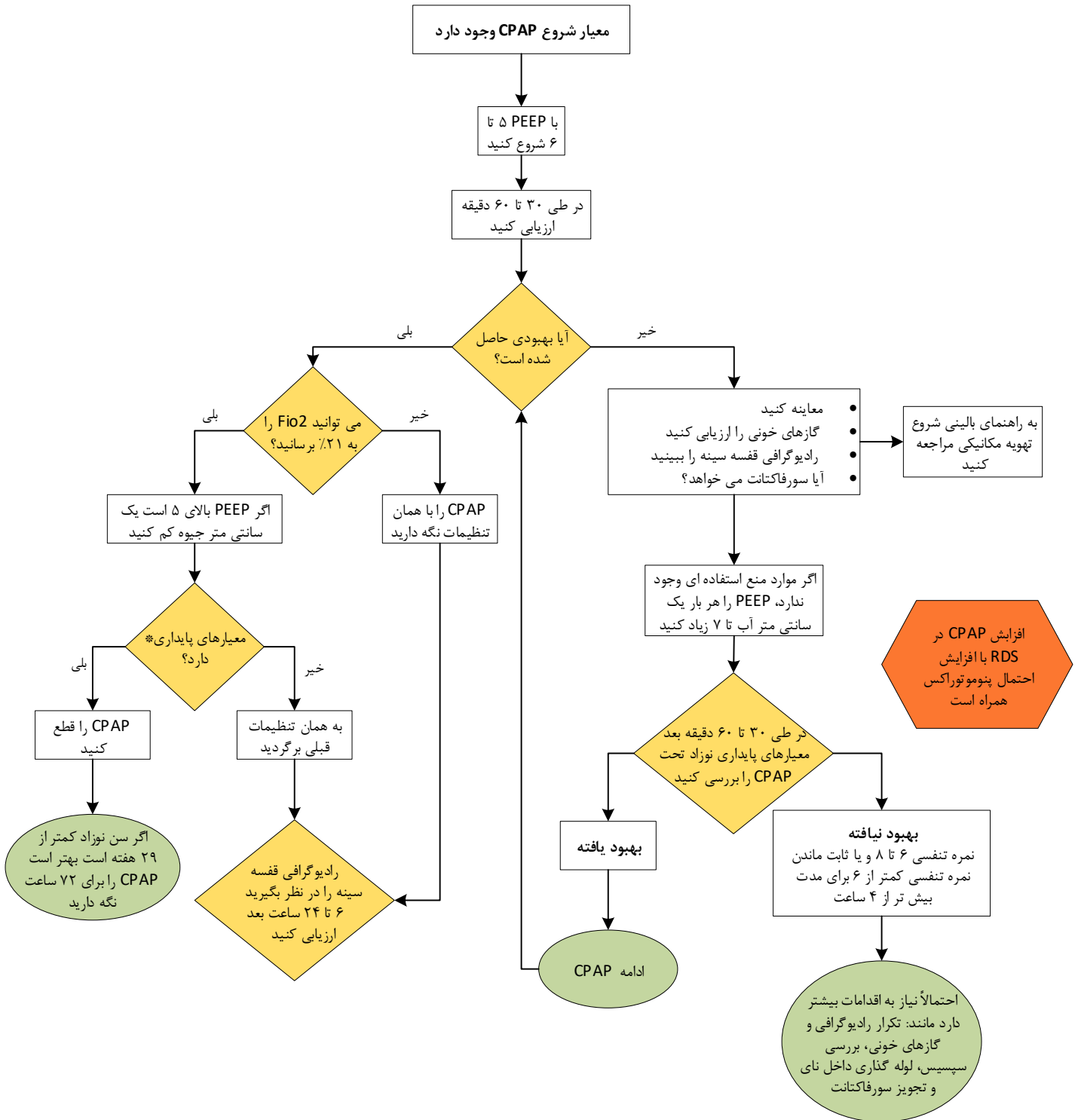
- پیشگیری از سندرم دیسترس تنفسی با شروع در اتاق زایمان در نوزادان ۳۰ هفته و کمتر (Prophylactic CPAP)
- درمان تنفسی شامل RDS، TTN، MAS و ... در نوزادان
- پس از خارج کردن لوله نای جهت حفظ حمایت تنفسی و پیشگیری از شکست Extubation به خصوص در نوزادان با سن بارداری کمتر از ۳۲ هفته
- حمایت تنفسی در نوزادان نارس مبتلا به بیماری مزمن ریه (BPD)
- آپنه نارس مکرر
- آتلکتازی
- تراکئومالاسی

موارد منع استفاده از CPAP

- نارسایی تنفسی در نوزادان به صورت PCO₂ بالای ۶۵ یا PH کمتر از ۷/۲
- تنفس نامنظم و / آپنه
- پنوموتوراکس بدون چست تیوب
- آسیب / تغییر شکل بینی که ممکن است با استفاده از پرونگ های بینی تشدید شود.
- ناهنجاری های بخش فوقانی مسیر هوایی مانند: شکاف کام، آترزی کوان
- ناهنجاری های بدو تولد مانند: فتق دیافراگم ترمیم نشده، فیستول نای- مری، گاستروشی
- نوزادان بزرگ تر و رسیده تر که به دلیل بی قراری NCPAP را تحمل نمی کنند.
- پرفوراسیون معده و روده
- ناپایداری شدید قلبی عروقی

⁷ Nasal Continuous Positive Airway Pressure

نمودار ۱- تهویه با فشار مثبت مداوم راه هوایی (CPAP)



* معیارهای پایداری: ۱- کاهش کار تنفسی ۲- کاهش تعداد تنفس و ۳- کاهش نیاز به اکسیژن

انواع CPAP

- استاندارد یا مرسوم (Standard CPAP)
- با دو سطح فشار (Bilevel CPAP)
- Bubble CPAP

CPAP مرسوم (استاندارد)

تجهیزات

- پرونگ‌های بینی دو طرفه کوتاه و/ یا ماسک بینی در اندازه‌های مختلف
- لوله‌های CPAP
- رطوبت ساز (Humidifier)
- دستگاه مولد CPAP با مخلوط کننده هوا و اکسیژن (Blender) و مانیتور فشار
- لوله‌های ارتباطی برای اتصال نوزاد به دستگاه

ثابت کردن دستگاه NCPAP

- با پرونگ‌های بینی دو طرفه کوتاه (ترجیحاً)
- برای جلوگیری از افت فشار، از پرونگ بینی استفاده کنید که به راحتی در سوراخ‌های بینی قرار می‌گیرد و حداقل ۸۰ درصد قطر بینی را اشغال می‌نماید بدون آن که به سپتوم و دیواره‌های بینی آسیب وارد کند. اگر پرونگ بینی خیلی کوچک باشد به دلیل نشت زیاد هوا نمی‌تواند فشار مناسب CPAP را اعمال کند.
- اطمینان حاصل کنید که پرونگ مستقیم قرار گرفته و به سپتوم بینی یا دیواره‌های جانبی سوراخ‌های بینی فشار زیادی وارد نمی‌کند.
- با ماسک بینی
- ماسک را به طور کامل روی بینی ثابت کنید. می‌توانید هر ۳-۴ ساعت به صورت متناوب ماسک را با پرونگ بینی جا به جا کنید، به خصوص اگر نوزاد دچار خراش یا زخم در سپتوم بینی شده است. مراقب باشید که ماسک‌ها می‌توانند در محل اتصال بین تیغه بینی و فیلتروم بینی (Philtrum⁸) باعث تروما شوند.
- در صورتی که ماسک‌ها به خوبی قرار نگیرند و ثابت نشوند، می‌توانند سبب انسداد یا نشت هوا شود.

روش انجام کار

- وضعیت خوابیده به شکم ممکن است احساس آرامش بهتری در نوزاد ایجاد کند.
- از خم شدن بیش از حد گردن نوزاد به جلو یا عقب و یا چرخش سر خودداری کنید.
- تجهیزات را با توجه به دستورعمل شرکت‌های سازنده تنظیم کنید.
- رطوبت ساز را به CPAP وصل کنید. لوله‌های مدار CPAP را با پرونگ بینی به دستگاه CPAP وصل کنید و کلاه CPAP را روی سر کودک قرار دهید و لوله‌ها و پرونگ بینی را با استفاده از کلاه ثابت کنید.
- میزان جریان CPAP و فشار مورد نظر (PEEP) را تنظیم کنید.

گودی و شیار عمودی میان لب بالا و بینی: Philtrum⁸

دامنه فشار

فشار مطلوب به نوع بیماری و شدت آن بستگی دارد، در ابتدا از فشار ۵ تا ۶ سانتی‌متر آب شروع کنید و در صورت نیاز هر بار ۱ سانتی‌متر آب افزایش دهید و نوزاد را تحت نظر بگیرید و از کمترین فشار لازم که با آن کار تنفسی نوزاد حداقل است، استفاده کنید.

فشارهای زیاد (مساوی یا بیش‌تر از ۱۰ سانتی‌متر آب) ممکن است جریان خون ریوی را کاهش داده و خطر نشت هوا را افزایش دهند و باعث اتساع بیش از حد ریه شوند.

مدیریت تنفسی نوزاد تحت NCPAP

- در صورت FiO_2 بیش از ۳۰٪ با فشار مساوی یا بیش‌تر از ۶ سانتی‌متر آب CPAP: در ساعات اول پس از تولد تجویز سورفاکتانت را در نظر داشته باشید.
- در صورت FiO_2 بیش از ۴۰٪ با فشار ۸ سانتی‌متر آب CPAP: توصیه می‌شود در هفته نخست حیات لوله‌گذاری داخل نای را در نظر بگیرید.
- FiO_2 بیش از ۵۰٪ با فشار ۸ سانتی‌متر آب CPAP: بعد از هفته نخست حیات، لوله‌گذاری داخل نای را در نظر بگیرید. قبل از این که بگویید نوزاد دچار شکست CPAP شده است، موارد زیر را رد کنید:
- پنوموتوراکس
- فشار (PEEP) ناکافی
- کافی نبودن جریان (flow) در مدار
- اندازه یا مکان قرارگیری نامناسب پرونگ
- انسداد مجاری هوایی توسط ترشحات
- باز بودن دهان به دلیل بی‌قراری

عوارض CPAP

- آسیب سپتوم بینی: با قرار دادن دقیق پرونگ و ارزیابی منظم محل آن، خطر را کاهش دهید.
- اتساع معده: خوش خیم است و با قرار دادن لوله بینی-معدی که سرش باز باشد کاهش می‌یابد.

جداسازی از CPAP

چه زمانی

- وقتی نوزاد حداقل ۶-۴ ساعت به طور مداوم FiO_2 کمتر از ۳۰٪، فشار ۵ سانتی‌متر آب و شرایط بالینی پایدار دارد جداسازی را شروع کنید.
- اگر آسیب بافت بینی قابل توجه است، جداسازی را زودتر آغاز نمایید.

چگونه نوزاد را از CPAP جدا کنیم:

در نوزادی که از نظر بالینی پایدار است، جدا سازی از CPAP را به روش زیر شروع کنید:

۱. ابتدا FiO_2 را کم کرده و سپس فشار CPAP را به میزان ۱ سانتی‌متر آب هر ۱۲ تا ۲۴ ساعت کاهش دهید. اگر شرایط بالینی نوزاد پایدار بماند، ۲۴ ساعت پس از رسیدن فشار به ۵-۴ سانتی‌متر آب و رسیدن میزان FiO_2 به کمتر از ۳۰ درصد، نوزاد قابل جداسازی از CPAP می‌باشد. در موارد خاصی که مخاط بینی خیلی آزرده باشد ممکن است، قطع CPAP را زودتر در نظر بگیریم.

۲. پس از قطع CPAP، در صورت نیاز به اکسیژن، آپنه مکرر، تعداد تنفس بیشتر از ۶۰ یا افزایش تلاش تنفسی، می‌توانید به CPAP بازگشته یا استفاده از HFNC را در نظر داشته باشید.

۳. در نوزادان با سن بارداری کمتر از ۳۲ هفته توصیه می‌شود نوزاد به یک باره و به صورت زودرس از CPAP جدا نشده و تجویز HFNC را با سرعت جریان ۵ تا ۶ لیتر در دقیقه، پس از قطع CPAP در نظر داشته باشید.

۴. جداسازی با کاهش تدریجی فشار که در بالا گفته شد ارجحیت دارد. در موارد معدودی که مدت ماندگاری نوزاد زیر CPAP طولانی شده و جداسازی با روش کاهش تدریجی فشار موفقیت آمیز نیست، با استفاده از روش قطع CPAP به صورت متناوب (Cycling CPAP) که در دوره‌های دو ساعته هر ۱۲ ساعت یا ۳ ساعته هر ۸ ساعت CPAP قطع می‌شود تا نوزاد به تدریج آمادگی جدا شدن را پیدا کند.

روش CPAP متناوب به شرح جدول زیر می‌تواند با شرایط فردی هر نوزاد تطبیق داده شده و به کار رود.

جدول ۵- جدا سازی و قطع CPAP

روز ۱	۱ ساعت جدا از CPAP دو بار در روز (۱ ساعت جدا از CPAP، ۱۱ ساعت تحت CPAP)
روز ۲	۲ ساعت جدا از CPAP دو بار در روز (۲ ساعت جدا از CPAP، ۱۰ ساعت تحت CPAP)
روز ۳	۳ ساعت جدا از CPAP دو بار در روز (۳ ساعت جدا از CPAP، ۹ ساعت تحت CPAP)
روز ۴	۴ ساعت جدا از CPAP دو بار در روز (۴ ساعت جدا از CPAP، ۸ ساعت تحت CPAP)
روز ۵	۶ ساعت جدا از CPAP دو بار در روز (۶ ساعت جدا از CPAP، ۶ ساعت تحت CPAP)
روز ۶	جدا سازی کامل از CPAP

جدا سازی و قطع HFNC عمدتاً برای نوزادان با سن بارداری کمتر از ۳۴ هفته اعمال می‌شود، اغلب نوزادان با سن بارداری ۳۴ هفته یا بالاتر، در صورت پایدار بودن و عدم نیاز به Fio2 بیشتر از ۳۰ درصد، بدون نیاز به مراحل جدا سازی می‌توانند از HFNC خارج شوند.

CPAP دو سطحه (Bilevel)

اعمال فشار مثبت مداوم دوره‌ای بر راه‌های هوایی از طریق بینی نوزاد و پشتیبانی تنفسی با دو سطح از فشار با / بدون نظارت بر آپنه می‌باشد، به گونه‌ای که فشار بالاتر از CPAP پایه (PEEP پایین‌تر)، به طور متناوب با فشار، سرعت و زمان تنفسی تعیین شده توسط پزشک، داده می‌شود.

- زمان، تعداد تنفس، فشارها و محدوده هشدار آپنه توسط پزشک تعیین می‌شود.

مزایای آن نسبت به CPAP

- بهبود همزمانی حرکات قفسه سینه و شکم
- تثبیت بهتر دیواره قفسه سینه
- کاهش مقاومت راه هوایی فوقانی
- کاهش کار تنفسی

استفاده بالینی از Bilevel CPAP

- با فشار CPAP پایه ۵-۶ سانتی‌متر آب شروع کنید، حداکثر فشار تنفسی (PEEP بالاتر) را در ۳-۴ سانتی‌متر آب بالاتر از CPAP و با سرعت ۲۰ تا ۳۰ بار در دقیقه تنظیم کنید و زمان دم را بین ۰/۵ تا ۱ ثانیه در نظر بگیرید.

- هشدار آینه را در همان تنظیمات پیش فرض نگه دارید.
- در صورت بروز احتباس CO₂، نوزاد را بررسی کرده و افزایش تعداد تنفس و یا PEEP بالاتر را در نظر بگیرید.
- مراقب باشید ریه بیش از حد متسع نشود و PEEP بالاتر را با توجه به حرکات قفسه سینه و بهترین حد انبساط ریه تنظیم کنید. در صورت داشتن دستگاه⁹ SiPAP استفاده از این دستگاه را در نظر بگیرید.

جداسازی

- اگر تعداد تنفس بیش از ۳۰ بار در دقیقه است، آن را تا ۳۰ بار در دقیقه کاهش دهید.
- سپس PEEP بالاتر را هر ۱۲ تا ۲۴ ساعت به میزان ۱ سانتی‌متر آب کاهش دهید که MAP کاهش پیدا کند.
- وقتی MAP به ۵ الی ۶ سانتی‌متر آب رسید مد دستگاه را به CPAP تغییر دهید.

CPAP حباب دار (Bubble CPAP)

روش جایگزین CPAP مرسوم است که سبب کاهش کار تنفسی می‌شود.

تجهیزات

- سیستم Bubble CPAP
- سیستم انتقال: دستگاه رطوبت ساز (Humidifier)، محفظه آب، بلندر، لوله‌ها و اتصالات، مولد Bubble CPAP
- رابط بیمار: لوله‌های بینی، پرونگ بینی، کلاه نوزاد، بند چانه (اختیاری)

روش انجام کار

- طبق دستورعمل سازنده، سیستم را به نوزاد وصل کنید.
- از مناسب بودن اندازه پرونگ‌های بینی اطمینان حاصل کنید.
- با فشار ۵ تا ۶ سانتی‌متر آب شروع کنید و در صورت نیاز به تدریج افزایش دهید.
- تولید حباب در هنگام دم و بازدم نوزاد باید به صورت مداوم در محفظه آب مشاهده شود. در صورت عدم مشاهده حباب در محفظه آب نشأت هوا از اطراف پرونگ بینی یا در مسیر انتقال وجود دارد که باعث می‌شود فشار مناسب به نوزاد اعمال نشود. به محض مشاهده حباب‌ها در محفظه به اندازه کافی، میزان جریان را ثابت کنید که معمولاً بین ۸ تا ۱۰ لیتر در دقیقه است این سطح از جریان گاز، به عنوان سطح جریان بهینه شناخته می‌شود. باید توجه داشت که در این سیستم به ازای هر ۲ لیتر افزایش در جریان گاز بالاتر از سطح بهینه، به گونه‌ای ناخواسته، و حداقل معادل یک سانتی‌متر آب افزایش در فشار اعمال شده خواهیم داشت.
- با کمک پالس اکسیمتری و کنترل اشباع اکسیژن نوزاد، سعی کنید سریعاً درصد اکسیژن دریافتی توسط CPAP را کم کنید. در صورتی که نوزاد خیلی گریه می‌کند، ممکن است به علت باز ماندن طولانی دهان، اکسیژن رسانی نوزاد مختل شود. بهتر است نوزاد را آرام کنید.
- میزان CPAP تولید شده مساوی با میزان فرو رفتن انتهای لوله بازدمی داخل آب است بدین معنی که اگر میزان فرو رفتن انتهای لوله بازدمی ۵ سانتی‌متر باشد، به شرط برقراری سرعت جریان مناسب، CPAP تولید شده ۵ سانتی‌متر آب است.

شکست Bubble CPAP

- همان موارد شکست CPAP که قبلاً توضیح داده شد.

⁹ Synchronized Inspiratory Positive Airway Pressure: فشار مثبت داخل راه‌های هوایی همزمان با دم

- قبل از این که شکست CPAP را در نوزاد تشخیص دهید باید از وجود دایم حبابها (Bubbling) اطمینان حاصل کنید.

چگونه تشخیص دهیم نوزاد CPAP را تحمل کرده است؟

نوزادی که CPAP را تحمل می کند:

۱. آرام خوابیده است.
۲. در هنگام تنفس، ناله و توكشیدگی عضلات بین دنده‌ای ندارد.
۳. رنگ پوست صورتی است.
۴. اکسیژن در محدوده قابل قبول (۹۵-۹۱٪) قرار دارد.
۵. گازهای خونی قابل قبول دارد (به طور معمول نیازی به اندازه‌گیری گازهای خونی جهت تایید نیست).

ملاحظات پرستاری در CPAP و HFNC

۱. در ساعت‌های اولیه برقراری CPAP ترشحات در مجاری تنفسی افزایش می‌یابد که نیاز به ساکشن دارد ولی باید توجه داشت که ساکشن بیش از حد سبب اعمال ناکافی فشار و به دنبال آن کاهش کارایی NCPAP خواهد شد.
۲. تنظیم دما و رطوبت مناسب به باز بودن راه هوایی کمک می‌کند. دمای مخزن رطوبت ساز (Chamber) روی ۳۷ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد باشد تا هوا در مدخل مجاری تنفسی دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد داشته باشد.
۳. توجه نمایید لوله‌ها نباید حاوی آب باشند. در صورت مشاهده قطرات هر ساعت آب لوله‌ها را تخلیه نمایید.
۴. ساکشن نباید به طور معمول انجام شود. علائم نیاز به ساکشن ممکن است شامل این موارد باشد: افزایش تعداد یا شدت آپنه، افزایش میزان ترشحات، افت اشباع اکسیژن و برادیکاردی
۵. فشار ساکشن با توجه به سن و وزن نوزاد بین ۶۰- تا ۱۰۰- سانتی‌متر آب تنظیم شود. (در نوزادان کوچک‌تر به فشار ساکشن کمتری نیاز است)
۶. حین ساکشن، موقعیت سر در خط وسط حفظ گردد. می‌توانید از Peanut Pillow (شکل ۲) استفاده کنید.



شکل ۲- Peanut Pillow

۷. مراقبت از بینی نوزاد از نظر فشار به سیتوم، دفورمیتی‌ها و آسیب (جهت جلوگیری از فشار به سیتوم بینی، پایه پرونگ بینی به فاصله ۲ میلی‌متر از بینی قرار گیرد). ارزیابی پوست، بینی و گوش و سایر نقاط تحت فشار در صورت، از لحاظ آسیب ناشی از فشار هر ۲ تا ۴ ساعت یک بار بررسی شود.
۸. می‌توان زیر پرونگ و ماسک از چسب‌های هیدروکلوئید جهت محافظت از پوست استفاده نمود.
۹. برای حفظ بهداشت دهان، از دهان شویه با شیر مادر، نرمال سالین و یا آب استریل استفاده کنید.
۱۰. در صورتی که دما و میزان رطوبت رطوبت ساز (Humidifier) مناسب باشد از خشکی دهان نوزاد جلوگیری می‌شود.

۱۱. در صورت امکان از ماسک و پرونگ بینی به صورت متناوب استفاده شود. (ماسک بینی نسبت به پرونگ بینی آسیب کمتری ایجاد می‌کند)
۱۲. در صورتی که نوزاد زیر CPAP به طور ناگهانی دچار افت اشباع اکسیژن و تشدید دیسترس تنفسی و بدحالی شود پنوموتوراکس را مد نظر قرار دهید (اطلاع به پزشک، سمع دو طرفه ریه از نظر کاهش صدا، توجه به افزایش قطر و عدم قرینگی قفسه سینه، ترنس ایلومینیشن و...)
۱۳. جهت جلوگیری از تجمع گاز در معده و ایجاد CPAP Belly Syndrome جاگذاری صحیح لوله دهانی - معدی با درب باز انجام شود.
۱۴. نوزاد را از نظر علائم اتساع شکم به علت تجمع هوا هر ۲ تا ۴ ساعت کنترل کنید.
۱۵. در صورتی که نوزاد تغذیه می‌شود انتهای لوله تغذیه ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از صورت نوزاد نگه داشته شود (به دیواره گرم کننده تابشی یا انکوباتور وصل شود)
۱۶. وضعیت دمر (Prone) و نیمه دمر (Semiprone) مناسب است. تغییر وضعیت هر ۲ تا ۴ ساعت با توجه به شرایط نوزاد انجام شود و توجه به نقاط فشار مد نظر باشد.
۱۷. از دستکاری نوزاد پرهیز کرده و راحتی نوزاد را در هر اقدامی فراهم کنید.
۱۸. مراقبت آغوشی را در نظر بگیرید مگر این که موارد منعی وجود داشته باشد.
۱۹. در هنگام انجام مراقبت‌های تنفسی توجه به نحوه قرارگیری نوزاد و رعایت معیارهای مراقبت تکاملی توصیه می‌شود. به درسنامه مراقبت تکاملی در نوزادان مراجعه شود.
۲۰. نمره درد را هر ۴ ساعت محاسبه کنید. از روش‌های کنترل درد و بی‌قراری استفاده نمایید (سوکروز ۰.۲۴٪، وضعیت‌دهی مناسب، وضعیت جمع شده جنینی (حالت بدنی C)، قنطاق کردن، مکیدن غیر تغذیه‌ای، کاهش نور، صدا، تحریکات و...). (به مبحث مدیریت درد در نوزاد صفحه ۷۱ مراجعه کنید)

جریان بالای گرم و مرطوب از طریق کانولای بینی (HFNC) (HHFNC)

تعریف

انتقال مخلوط هوا و اکسیژن گرم و مرطوب با سرعت جریان ۱ تا ۸ لیتر در دقیقه از طریق کانال‌های بینی را گویند.

اندیکاسیون‌های HFNC

حمایت تنفسی برای نوزادان دارای دیسترس تنفسی خفیف در موارد زیر:

- خط اول درمان سندرم دیسترس تنفسی، یا پس از خارج کردن لوله نای
- پیشگیری یا درمان آپنه نارس
- بیماری مزمن ریه
- آسپیراسیون مکنونیوم
- ادم ریوی
- هیپوپلازی ریوی
- پنومونی

- نوزادانی که روند جدا کردن آن‌ها از NCPAP کند است.
- نوزادان مبتلا به ترومای بینی ناشی از NCPAP
- TTN

تنظیم و سرعت جریان

- دمای رطوبت ساز (Humidifier) را در ۳۸-۳۶ درجه سانتی‌گراد تنظیم کنید و هیچگاه از این نوع روش درمانی بدون رطوبت ساز استفاده نشود.
- با سرعت جریان ۴ تا ۶ لیتر در دقیقه شروع کنید و در نوزادان با وزن کمتر از ۲ کیلوگرم سرعت جریان کمتر از ۶ لیتر در دقیقه باشد. در نوزادانی که وزن مساوی یا بیش‌تر از ۲ کیلوگرم دارند سرعت جریان تا ۸ لیتر در دقیقه قابل افزایش است. (اگر می‌خواهید از سرعت جریان بالای ۶ لیتر در دقیقه در نوزادان کمتر از ۱ کیلوگرم استفاده کنید با پزشک مسئول بیمار/ آنکال بخش مشاوره کنید).
- اطمینان حاصل کنید که کانولای بینی حداکثر ۵۰ درصد قطر داخلی بینی نوزاد را اشغال کرده باشد و از اطراف آن نشت هوا وجود دارد.

پایش علائم حیاتی^{۱۰}

به صورت مداوم:

- تعداد ضربان قلب
- تعداد تنفس
- میزان SpO2
- اگر نوزاد اکسیژن مکمل می‌گیرد یا بیماری زمینه‌ای بالینی دارد، در صورت نیاز گازهای خون را اندازه بگیرید.
- درصد اکسیژن تجویزی و سرعت جریان را در پرونده نوزاد ثبت کنید.
- همواره موقعیت کانولای بینی را از نظر ایجاد فشار بر بینی مشاهده و از وضعیت صحیح آن اطمینان حاصل نمایید.
- از نظر اتساع شکم و تحمل تغذیه، نوزاد را ارزیابی کنید.

نحوه کاهش سرعت جریان (Flow rates) یا قطع آن

- کاهش تدریجی سرعت جریان (مطابق با جدول ۶)، معمولاً در نوزادانی است که با سن بارداری کمتر از ۳۴ هفته متولد شده‌اند. اکثر نوزادانی که سن بارداری آن‌ها بالای ۳۴ هفته می‌باشد، نیاز به جداسازی تدریجی ندارند و مستقیماً می‌توان جریان را قطع کرد.
- برای جداسازی از HFNC به صورت زیر عمل می‌کنیم:
 - ابتدا FiO2 را کاهش دهید تا به ۳۰ درصد یا کمتر برسد و سپس سرعت جریان گاز را کاهش دهید.
۱. برای نوزادانی که سن حاملگی ۳۴ هفته به بالا دارند یا نوزادان نارس‌تری که بیماری تنفسی شدید ندارند، کاهش سرعت جریان گاز را ۱ لیتر در دقیقه هر ۶ تا ۱۲ ساعت انجام دهید.
 ۲. برای نوزادان با سن حاملگی کمتر از ۲۸ هفته یا نوزادانی که بیماری تنفسی شدیدتری دارند، هر ۲۴ تا ۴۸ ساعت ۱ لیتر در دقیقه سرعت جریان گاز را کم می‌کنیم.

۳. وقتی سرعت جریان گاز به کمتر از ۴ لیتر در دقیقه رسید، HFNC را قطع می‌کنیم. در صورت تداوم نیاز نوزاد به اکسیژن اضافی می‌توان با Low Flow Nasal Canula آن را تجویز نمود.

۴. اگر در حین جداسازی نوزاد دچار دیسترس تنفسی شد، جداسازی متوقف شده و مراقبت‌ها تحت HFNC ادامه می‌یابد و پس از پایداری مجدداً روند جداسازی با سرعت آهسته‌تر از سر گرفته می‌شود.
نحوه شروع، جداسازی و قطع HFNC بر اساس وزن نوزاد، در جدول زیر به صورت خلاصه نشان داده شده است.

جدول ۶- شروع، جدا سازی و قطع HFNC

شرایط نوزاد	کاهش سرعت جریان در HFNC
FiO2 > ۰/۳	اغلب کاهش سرعت جریان موفقیت آمیز نیست.
FiO2 < ۰/۲۵	۱ لیتر در دقیقه هر ۲۴ ساعت
FiO2 < ۰/۲۵	۱ لیتر در دقیقه هر ۴۸ ساعت
FiO2 ۰/۲۵ - ۰/۳	۱ لیتر در دقیقه هر ۴۸ ساعت
به سرعت جریان کمتر از ۴ لیتر در دقیقه نیاز داشته باشد.	اگر FiO2 ۰/۲۱ درصد نیاز دارد، HFNFC را قطع می‌کنیم. اگر FiO2 بیش‌تر از ۰/۲۱ درصد نیاز دارد، با پرونگ بینی و جریان پایین (LFNC*) اکسیژن می‌دهیم.

* Low-Flow Nasal Cannulae

موارد منع استفاده از HFNC

- ناهنجاری‌های راه هوایی فوقانی
- نارسایی تنفسی
- ناپایداری شدید قلبی عروقی
- آپنه‌های مکرر (علی‌رغم تجویز کافئین)

لوله گذاری داخلی

- این اقدام باید توسط یا تحت نظر فرد مجرب انجام شود.
- تا زمانی که از مهارت خود اطمینان ندارید سعی نکنید به تنهایی انجام دهید.

لوله گذاری انتخابی (Elective)

- داروهای قبل از عمل لوله گذاری را طبق دستورعمل بخش خود تجویز کنید. (به مبحث مدیریت درد صفحه ۷۱ مراجعه کنید) بهتر است گروه، رهبر داشته باشد و اعضای گروه همدیگر را بشناسند و نقش هر فرد در زمینه استفاده از تجهیزات و داروها مشخص باشد.

تجهیزات

- ساکشن
- اکسیژن به همراه وسیله محدود کننده فشار (فشار شکن) و تی‌پیس و یا/ بگ خود متسع شونده با ظرفیت ۲۵۰ تا ۵۰۰ سی‌سی - سی و ماسک صورت با اندازه مناسب
- لوله نای (ETT) بدون کاف، در سه اندازه

جدول ۷- اندازه لوله نای بر اساس وزن نوزاد

وزن نوزاد	اندازه لوله نای (قطر به میلی‌متر)
کمتر از ۱۰۰۰ گرم	۲/۵
۱۰۰۰-۲۰۰۰ گرم	۳/۰
بیشتر از ۲۰۰۰ گرم	۳/۵

مرجع: درسنامه احیای نوزادان ویرایش هشتم

- استیلت (Stylet) (اختیاری)
- سرنگ و سوزن برای آماده‌سازی داروها
- گوشی پزشکی مخصوص نوزاد
- وسایل ثابت کردن لوله نای، فورسپس و قیچی
- دسته لارنگوسکوپ و تیغه شماره یک، صفر و دو صفر، راه هوایی آروفرانژیال
- آشکار ساز دی اکسیدکربن^{۱۱} (اختیاری)
- مخلوط کننده اکسیژن و هوا (Air oxygen blender)

آماده سازی

- مطمئن شوید لارنگوسکوپ کار می‌کند، تیغه‌های با اندازه مناسب در دسترس است و سیستم تی‌پیس کار می‌کند. حداکثر فشار را مشخص کنید: ۳۰ سانتی‌متر آب برای نوزاد ترم و ۲۵-۲۰ سانتی‌متر آب برای نوزاد پره ترم
- چک کنید لوله نای با اندازه مناسب و اتصالات و وسایل برای ثابت کردن آن را دارید.
- در صورت نیاز، استیلت را به لوله نای وارد کنید و از سهولت وارد و خارج کردن آن اطمینان حاصل کنید و مطمئن شوید که انتهای آن از انتهای لوله خارج نمی‌شود.
- مطمئن شوید تمام داروها آماده، برچسب گذاری شده و آماده تزریق هستند.
- کنترل کنید موارد منع مصرف دارویی وجود نداشته باشد.
- کنترل کنید تجهیزات مانیتورینگ متصل هستند و درست کار می‌کنند.
- اگر نوزاد لوله نازوگاستریک دارد معده را آسپیره کنید (این کار به خصوص در نوزادی که تغذیه خوراکی داشته مهم است).
- کنترل کنید که مسیر وریدی برقرار است.
- مطمئن شوید در صورت عدم موفقیت لوله‌گذاری راه دیگری پیش رو دارید. (به مبحث لوله‌گذاری دشوار در بخش ضمیمه صفحه ۱۰۰ مراجعه کنید)

پیش از عمل لوله گذاری

- به مدت دو دقیقه قبل از تجویز داروها، با بلندر اکسیژن تجویز کنید.
- با هوای اتاق شروع کنید و FiO2 را تدریجاً بالا ببرید تا SpO2 به محدوده هدف مناسب برای سن حاملگی برسد. (جدول اشباع اکسیژن هدف صفحه ۷ را ببینید)
- تا شروع لارنگوسکوپی به تجویز اکسیژن ادامه دهید. اگر برای لوله‌گذاری، بیش از یک تلاش لازم است بین دو مرتبه تلاش نیز اکسیژن بدهید.

¹¹ CO2 Detector

داروها

- انتخاب داروها به دستورعمل رایج هر مرکز بستگی دارد.
- تجویز داروهای ضد درد و آتروپین احتمال موفقیت لوله‌گذاری را افزایش می‌دهند.

نحوه انجام لوله‌گذاری

- داروهای لازم را تجویز کنید.
- نوزاد را در وضعیت خنثی با ماسک تهویه کنید، گذاشتن ملحفه رول شده زیر شانه می‌تواند کمک کننده باشد.
- تیغه لارنگوسکوپ را از وسط دهان نوزاد وارد و آن را به آرامی تا قرارگرفتن نوک آن در فضای بین قاعده زبان و اپیگلوت (فضای والکولا^{۱۲}) پیش ببرید.
- همه لارنگوسکوپ را در طول تیغه در مسیر دسته لارنگوسکوپ به طرف بالا بکشید و زبان را کنار بزنید تا حلق کامل دیده شود. مچ خود را خم نکنید و با فشار بر روی لثه بالایی نوزاد دسته لارنگوسکوپ را به سمت خود نکشید زیرا در این حالت روی لثه بالایی نوزاد فشار آمده و به لب و لثه‌های نوزاد آسیب وارد می‌شود و گلویت نیز به خوبی دیده نمی‌شود. (شکل ۳)
- فشار روی کریکوئید توسط فرد تهویه کننده یا دستیار به قرار دادن گلویت در میدان دید کمک می‌کند.



شکل ۳- الف: روش درست ب: روش نادرست

- ترشحات را فقط در صورتی ساکشن کنید که جلوی دید را گرفته‌اند، زیرا این کار می‌تواند با تحریک واگ باعث برادی‌کاردی و اسپاسم تارهای صوتی شود.
- لوله نای را وارد کنید و تا عمق مناسب پایین ببرید.
- برای تعیین عمق فرو بردن لوله نای به جدول ۸ مراجعه کنید.

جدول ۸- فاصله انتهایی لوله نای تا لب نوزاد

سن بارداری (هفته)	وزن نوزاد به کیلوگرم	فاصله انتهایی لوله نای تا کنار لب به سانتی‌متر
۲۳-۲۴	۰/۵ - ۰/۶	۵/۵
۲۵-۲۶	۰/۷ - ۰/۸	۶/۰
۲۷-۲۹	۹/۰ - ۱/۰	۶/۵
۳۰-۳۲	۱/۱ - ۱/۴	۷/۰
۳۳-۳۴	۱/۵ - ۱/۸	۷/۵
۳۵-۳۷	۱/۹ - ۲/۴	۸/۰
۳۸-۴۰	۲/۵ - ۳/۱	۸/۵
۴۱-۴۳	۳/۲ - ۴/۲	۹/۰

^{۱۲} Vallecula: فضایی در حلق که بین قاعده زبان و اپیگلوت قرار دارد

- در صورتی که از استیلت استفاده کرده‌اید آن را خارج کنید و بررسی کنید سالم باشد.
- اگر نتوانستید استیلت را به راحتی از لوله نای جدا کنید، بلافاصله لوله نای را خارج کرده و آماده لوله‌گذاری مجدد شوید.

اطمینان از مناسب بودن محل لوله نای

- رویت عبور لوله نای از حنجره
- رویت حرکات قفسه سینه هنگام تهویه
- استفاده از آشکارساز بازدمی CO₂ (این وسیله در نوزادان با وزن بسیار کم یا کلاپس قلبی عروقی ممکن است ارزش محدودی داشته باشد. در این موارد عدم تغییر رنگ ممکن است همیشه به معنای جای اشتباه لوله نباشد چون تغییر رنگ به جریان خون و حجم هوای مبادله شده وابسته است.)
- قفسه سینه را در هر دو طرف زیر بغل، و معده سمع کنید. صداهای تنفسی باید در دو طرف قرینه باشند و روی معده شنیده نشوند. این ارزیابی ممکن است در نوزادان بسیار نارس مشکل باشد. در شرایط خاص (مثل پنوموتوراکس و فتق دیافراگم) ممکن است صداهای تنفسی قرینه نباشند.
- اگر صداهای تنفسی قرینه نیستند و در سمت راست بیش‌تر شنیده می‌شود، لوله نای را نیم سانتی‌متر بیرون بکشید و مجدد سمع کنید، این کار را تکرار کنید تا صداهای دو طرف قرینه باشند. نوزاد با تهویه غیرقرینه را رها نکنید.
- اگر انتهای لوله نای در نای باشد و لوله نای شفاف باشد ممکن است هنگام بازدم بخار آب در لوله دیده شود.
- لوله نای را طبق روش معمول بخش خود ثابت کنید.
- رادیوگرافی قفسه سینه درخواست کنید: عمق لوله نای را طوری تنظیم کنید که نوک آن در محل مهره T1-2 باشد (در محاضرات کلاویکول‌ها) و در گزارش پرستاری و در پرونده بیمار ثبت کنید.

کارت ثبت ساکشن و محل قرارگیری لوله نای

نام و نام خانوادگی نوزاد:

وزن نوزاد: گرم تاریخ لوله‌گذاری:

اندازه لوله نای: محل لوله نای: سانتی‌متر بالای کارینا

عمق کاتتر: سانتی‌متر

عدم موفقیت در لوله‌گذاری:

تعریف: عدم موفقیت در لوله‌گذاری در عرض ۳۰ ثانیه

- اگر لوله‌گذاری موفق نبود، از فرد ماهرتر کمک بخواهید.
- اگر خطر آسپیراسیون وجود دارد به فشار روی کریکوئید ادامه دهید.
- تهویه با ماسک را ادامه دهید تا لوله‌گذاری موفق انجام شود.

با این اقدامات هیپوکسی را به حداقل برسانید:

- مدت زمان لوله‌گذاری را محدود کنید تا مانع افت بیش از حد اکسیژن و/یا ضربان قلب شوید. یکی از اعضای گروه باید زمان توقف تلاش برای لوله‌گذاری و شروع تجویز اکسیژن برای نوزاد را اطلاع دهد.
- تهویه مناسب قبل و بین دفعات لوله‌گذاری

ثبت وقایع:

- علت لوله‌گذاری
- اندازه لوله نای و عمق در محل تارهای صوتی و لب‌ها/ بینی
- محل نوک لوله نای در رادیوگرافی قفسه سینه و تغییرات انجام شده بعد از رادیوگرافی
- داروهای تجویزی
- تحمل نوزاد نسبت به وقایع و مشکلات پیش آمده

👉 مبحث لوله‌گذاری دشوار در بخش ضمیمه را مطالعه کنید.

ماسک حنجره‌ای (LMA)



شکل ۴- A: ماسک حنجره‌ای با کاف نرم قابل باد کردن

B: ماسک حنجره‌ای با کاف نرم غیر قابل باد کردن

- ماسک حنجره‌ای (سوپراگلوتیک) متصل به یک لوله راه هوایی، دو نوع دارد: با کاف نرم غیر قابل باد کردن (i-gel)، با کاف نرم قابل باد کردن
- اندازه ۱ برای نوزادان بالای ۲ کیلوگرم که معمولاً سن بارداری مساوی یا بیشتر از ۳۴ هفته دارند مناسب است.
- در نوع i-gel می‌توان لوله نای را از داخل آن عبور داد (اندازه ۳ لوله نای در i-gel اندازه ۱)
- پس از ورود، نوک قدامی وارد قسمت فوقانی مری می‌شود و کاف با انحنای ساختارهای پری‌لارنژیال انطباق می‌یابد و دهانه آن در سطح مدخل حنجره قرار می‌گیرد.
- پس از جاگذاری می‌توان آن را به یک وسیله تهویه با فشار مثبت مثل آمبوپگ یا نئوپاف متصل کرد.

اندیکاسیون‌ها

- نوزادان با وزن مساوی یا بیشتر از ۲ کیلوگرم و سن حاملگی مساوی یا بیشتر از ۳۴ هفته بارداری هنگامی که:
- تهویه با بگ و ماسک غیر موثر یا مشکل دار بوده و لوله‌گذاری داخل لوله نای به دلیل ناهنجاری‌های صورت یا راه هوایی موفقیت آمیز نبوده است.
 - می‌تواند توسط تکنیسین‌های اورژانس یا توسط ماما هنگام انتقال نوزادان بدحال نیازمند تهویه با فشار مثبت با بگ و ماسک از خانه یا مرکز مامایی به بخش مراقبت‌های نوزادان، به عنوان راه هوایی پایدارتر استفاده شود.

LMA در این موارد توصیه نمی‌شود:

- در مایع آمنیوتیک آغشته به مکنونیوم جهت ساکشن مکنونیوم نای
- هنگام نیاز به فشردن قفسه سینه
- برای تجویز دارو به داخل نای (مانند سورفاکتانت)

مزایای LMA

- جاگذاری آسان
- خطر حداقلی فشار بافتی و ناپایداری پس از جاگذاری
- آسان بودن یادگیری و تکرار این مهارت
- کم تهاجمی تر بودن نسبت به لوله گذاری داخل نای
- عدم نیاز به استفاده از بلوک کننده های عصبی - عضلانی و آرام بخشی

روش جاگذاری (شکل ۵ و ۶)

۱. سر را در خط وسط در وضعیت بوکشیدن قرار دهید.
۲. LMA را از بسته استریل خارج کنید.
۳. LMA را نزدیک به محل اتصال بگیرید، پشت، کنار و جلوی کاف را لایه نازکی از ژل (با پایه آبی یا آب مقطر) بزنید. مطمئن شوید ژل داخل کاسه باقی نمانده است. (ترشحات دهانی به تنهایی ممکن است برای لغزاندن LMA کافی باشد).

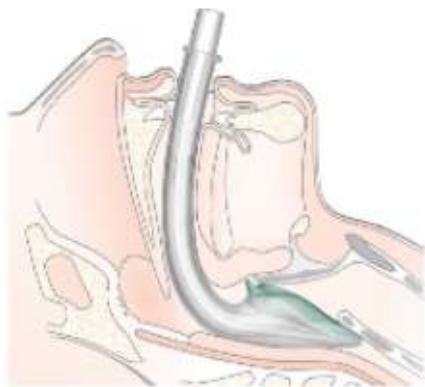


شکل ۵- جاگذاری ماسک حنجره ای

۴. چانه نوزاد را پایین بدهید تا حفره دهان بزرگ تر شود.
۵. LMA را نزدیک به کاف بگیرید، آن را مانند قلم در دست بگیرید.
۶. نوک LMA را به بالا به سمت کام سخت بگیرید.
۷. LMA را در طول کام سخت با فشار مداوم ولی ملایم به پایین و عقب بلغزانید تا مقاومت آشکاری را حس کنید.
۸. LMA در طول دیواره خلفی حلق جلو می رود تا نوک آن در مری فوقانی قرار بگیرد.
۹. تهویه با فشار مثبت را توسط بگ یا نتوپاف، با فشار مشخص، ادامه دهید.

۱۰. در مشاهده، به دنبال علائم بهبود بالینی باشید (مانند حرکات قفسه سینه، افزایش ضربان قلب، بهبود رنگ و درصد اشباع اکسیژن شریانی).

۱۱. در صورتی که صدای نشت هوا را بشنوید ممکن است وضعیت قرار گیری آن مناسب نباشد.



شکل ۶- محل قرارگیری ماسک حنجره ای

۱۲. مطمئن شوید LMA در خط وسط باقی می ماند.

۱۳. بعد از تایید محل و تهویه موثر، آن را با چسب به ماگزینا محکم کنید.

پس از جاگذاری LMA:

- حداکثر فشار دمی از ۴۰ سانتی متر آب فراتر نرود.
- هنگام جاگذاری از فشار بیش از حد استفاده نکنید.
- نشت بیش از حد هنگام تهویه دستی، ناشی از عمق ناکافی ورود LMA، موقعیت نامناسب آن یا حداکثر فشار دمی بیش از حد است.
- بدون مشاوره با فرد ماهرتر، LMA را بیش تر از ۴ ساعت در محل باقی نگذارید.

- LMA مانند لوله نای یک بار مصرف است.
- در هر بیمار بیش از ۳ بار برای جاگذاری تلاش نکنید.

عوارض جانبی

- قرارگیری در موقعیت نامناسب
- تحریک واگ
- ورود هوا به معده، اتساع شکم و آسپیراسیون
- لارنگواسپاسم یا تروما به ساختار حلق و حنجره

حفظ و پایدار سازی لوله داخل نای بدون استفاده از تثبیت کننده‌های تجاری

رایج‌ترین علت خروج اتفاقی لوله نای، ثابت کردن نامناسب لوله می‌باشد که نوزاد را در معرض لوله‌گذاری مجدد اورژانسی قرار می‌دهد که ممکن است در وی ایجاد آسیب کرده و تثبیت مجدد را دشوار کند.

پس از جاگذاری لوله داخل نای، برای اطمینان از محل صحیح لوله، در صورت موجود بودن، آشکار ساز CO₂ را به لوله نای وصل کنید (شکل ۷)، همچنین با گوشی پزشکی مخصوص نوزاد صداهای تنفسی را در هر دو طرف قفسه سینه و روی معده گوش کنید. در صورت قرارگیری صحیح لوله نای، با هر بازدم، آشکار ساز تغییر رنگ پیدا می‌کند و صداهای تنفسی در هر دو ریه به طور مساوی سمع می‌شوند و در سمع معده صداهای تنفسی شنیده نمی‌شود. در مدتی که شخص دیگری لوله را در محل خود ثابت می‌کند تهویه نوزاد را ادامه دهید و مطابق شکل‌های زیر با انگشت اشاره دست غالب با فشردن لوله نای به کام نوزاد از هر گونه جابجایی آن جلوگیری نمایید.



شکل ۷- آشکار ساز CO₂



شکل ۸- جلوگیری از جابجایی لوله نای حین تثبیت آن



شکل ۹- سمع صداهای تنفسی پس از لوله گذاری

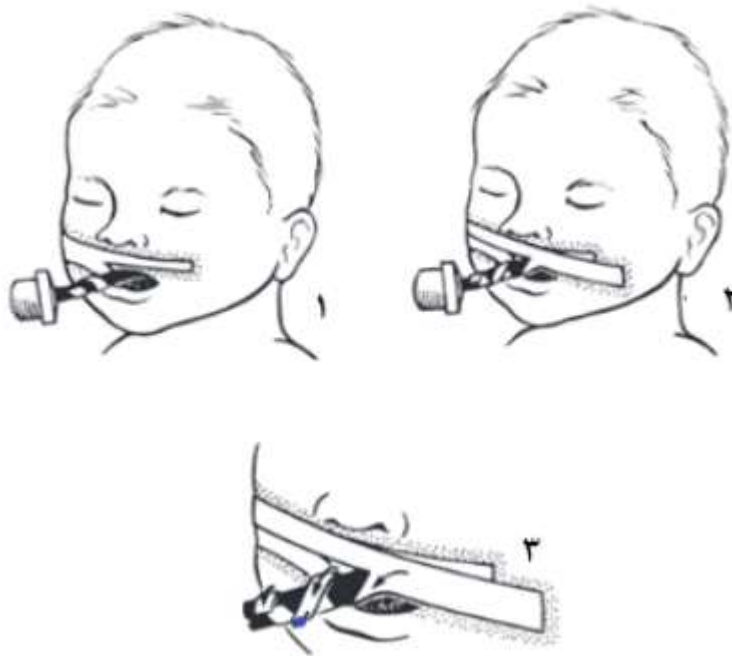
۱. پوست اطراف دهان نوزاد را کاملاً خشک کنید.
۲. لوله نای را با چسب در جای خود محکم کنید: (برخی از بیمارستان‌ها ترجیح می‌دهند که از تثبیت کننده‌های لوله داخل نای موجود در بازار استفاده کنند. (به مبحث بعدی مراجعه کنید)

 - قبل از چسباندن قسمت اول چسب، لوله را به آرامی به سمت مرکز دهان هدایت کرده و نگه دارید.
 - یک نوار از پانسمان چسب شفاف بین بینی و لب بالایی نوزاد قرار دهید.
 - ۲ تکه نوار چسب ۰/۵ اینچی (۱ سانتی متری) را به طول ۴ اینچ (۱۰ سانتی متر) ببرید.
 - هر قطعه را از طولش به نصف تقسیم کنید (به شکل ۷ ببرید).



شکل ۷- برش ۱۰- شکل

- بخش تقسیم نشده نوار و یک باریکه آن را روی لب بالایی نوزاد روی پانسمان چسب شفاف بچسبانید.
- باریکه دیگر نوار را به صورت مارپیچی به اطراف لوله نای بپیچید.
- نوار چسب دوم را به همان ترتیب ولی در جهت عکس قرار دهید.
- با گوشی پزشکی صداهای تنفسی را در دو طرف قفسه سینه و بالای معده گوش کنید. شما باید به تفکیک، صداهای تنفسی را در هر دو ریه بشنوید و آن را با صداهای منتشر شده از معده تمایز دهید. بعد از چسب زدن و تثبیت لوله، دوباره گوش کنید تا اطمینان یابید لوله جابجا نشده است.



شکل ۱۱- حفظ و تثبیت لوله نای

حفظ و پایدار سازی لوله داخل نای با استفاده از تثبیت کننده‌های تجاری

در این بخش مهارت استفاده از ۲ نوع تثبیت کننده شرح داده می‌شود. انواع دیگری از این تثبیت کننده‌ها نیز در دسترس هستند. راهنمای شرکت سازنده نوعی را که در بیمارستان شما استفاده می‌شود، مطالعه کنید.

نگه دارنده و تثبیت کننده لوله داخل نای نوزاد NEO-fit



شکل ۱۲- نگه دارنده و تثبیت کننده لوله داخل نای
NEO-fit

اطمینان حاصل کنید که نگه دارنده لوله با نوع لوله داخل نای استفاده شده مطابقت دارد. نگه دارنده‌ها برای تثبیت لوله‌های نای با اندازه‌های مختلف ساخته شده‌اند ولی برای لوله داخل نای ۲ میلی‌متری یا کوچک‌تر ساخته نشده‌اند.

۱. وسایل و لوازم مورد نیاز را گردآوری کنید.

- نگه دارنده لوله با قلاب قابل تنظیم و بند حلقه
- پدهای پایه از جنس فوم
- نوارهای نگهدارنده فوم‌ها به شکل "Lollipop"

۲. اگر لوله قبلاً چسبانده شده، نوار چسب آن را بردارید و از دستیار بخواهید که لوله را در جای خود نگه دارد.

- به علامت روی لوله نای در سطح لب نوزاد دقت کنید و اطمینان یابید لوله در محل مناسب قرار دارد.
- لوله داخل نای باید در نزدیکی مرکز دهان قرار گیرد.

۳. پوشش زیر پدها را از آن جدا کنید.

۴. پدها را بالای لب فوقانی نوزاد مجاور لوله نای بچسبانید.

۵. نوار نگهدارنده لوله را با کشیدن از انتهای بند، به خوبی دور لوله داخل نای بپیچید.

۶. بند نگهدارنده را با استفاده از قلاب و حلقه محکم کنید.

- اگر نیاز شد با استفاده از پد چسبی فومی Lollipop یا سایر چسب‌ها این محکم کاری را انجام دهید.
- خیلی محکم نبندید که سبب انسداد لوله داخل نای و یا مانع ساکشن کردن شود.
- اگر تنظیم محل لوله نیاز است به نشانه روی لوله داخل نای درست بالای تثبیت کننده، توجه کنید.

نگه دارنده و تثبیت کننده لوله داخل نای نوزاد NeoBar



شکل ۱۴- نوار اندازه‌گیری NeoBar



شکل ۱۳- نگه دارنده لوله داخل نای NeoBar

۱. وسایل و لوازم مورد نیاز را گردآوری کنید.
 - نگهدارنده لوله داخل نای باید با اندازه لوله مطابقت داشته باشد.
 - نوار اندازه‌گیری NeoBar
۲. از نوار اندازه‌گیری NeoBar برای تعیین اندازه میله قوسی نگه دارنده استفاده کنید.
 - از نوار اندازه‌گیری NeoBar برای تعیین فاصله بین خط وسط سپتوم بینی تا ورودی مجرای گوش استفاده کنید.
 - رنگ نوار روی ورودی مجرای گوش، اندازه میله‌ی قوسی نگه دارنده که باید انتخاب کنید را نشان می‌دهد. اگر نوار روی ورودی مجرا شامل دو رنگ باشد میله‌ی با اندازه بزرگ‌تر را انتخاب کنید.
۳. زبانه‌های هیدروکلوئیدی را با گرم کردن آن‌ها از طریق گرفتن در دستانتان یا گذاشتن زیر گرم کننده تابشی به مدت ۶۰ ثانیه آماده کنید.
۴. پوشش روی زبانه‌ها را بردارید و آن‌ها را روی برجستگی استخوانی جلوی گوش در سمت دور از گونه، در هر دو طرف محکم کنید.
۵. NeoBar را وسط دهان، بین لب بالا و پایین بدون تماس با لب‌ها قرار دهید.
۶. لوله داخل نای را به NeoBar بچسبانید.
 - با پیچیدن چسب پارچه‌ای ۰/۵ اینچی (۱ سانتی‌متری) به دور قوس NeoBar شروع کنید و سپس لوله داخل نای را به سمت مرکز قوس آورده و چسب را دور هر دو بپیچید.
 - NeoBar را هر ۵ تا ۷ روز یک بار یا زمانی که از نظر بالینی اندیکاسیون دارد، عوض کنید. زبانه‌ها را همانطور که آن‌ها را با آب یا سالین آغشته می‌کنید، به آرامی از پوست جدا کنید. برای برداشتن NeoBar در موارد اورژانسی، بخش نازک NeoBar در محل اتصال میله و زبانه را توسط قیچی سر گرد با دقت برش دهید.



شکل ۱۵- اتصال لوله داخل نای به NeoBar

مطالب ارائه شده خلاصه‌ای از راهنماهای شرکت سازنده است. قبل از استفاده، حتماً راهنمای شرکت سازنده را به طور کامل مطالعه کنید.

روش ثابت کردن لوله نای در گوشه لب



شکل ۱۶- مراحل ثابت کردن لوله نای در گوشه لب

خارج کردن لوله نای

انجام تست تنفس خود به خودی (spontaneous breath test): قبل از خارج کردن لوله نای برای بررسی تنفس خود به خودی نوزاد و داشتن آمادگی، برای مدت کوتاهی (۳ تا ۱۰ دقیقه) نوزاد را روی مد CPAP داخل لوله نای قرار داده و او را از نظر آپنه، دیسترس تنفسی یا افت اشباع اکسیژن تحت نظر قرار دهید. و در صورت قابل قبول بودن، خروج لوله نای را مد نظر داشته باشید.

- زمان مناسب برای نوزاد دارای اندیکاسیون خارج کردن لوله نای را بررسی کنید و اطمینان حاصل کنید که پس از خارج کردن لوله نای کمترین احتمال لوله‌گذاری مجدد برای نوزاد وجود داشته باشد.
- پس از خارج کردن لوله نای در نوزادان نارس از CPAP، NIV یا HFNC استفاده نمایید.
- وضعیت دمر بلافاصله پس از خارج کردن لوله نای به تبادل گازها کمک کرده و احتمال موفقیت را بیشتر می‌کند.
- بهتر است تغذیه در وعده قبل از جداسازی انجام نشود و یا آسپیراسیون و تخلیه معده پیش از آن انجام شود.

هماهنگ نبودن نوزاد با دستگاه ونتیلاتور^{۱۳}

اگر تنفس‌های نوزاد با تنفس‌های دستگاه هماهنگی ندارد:

- اطمینان حاصل کنید که نوزاد کمبود اکسیژن ندارد و یا مشکل در تهویه نیست.
- انسداد لوله نای را رد نمایید.
- منبع درد در نوزاد را جستجو کنید، به عنوان مثال انتروکولیت نکرروزان.
- در صورت امکان، مد دستگاه ونتیلاتور را به مدهایی که همگام سازی بهتری دارند، تغییر دهید مانند: SIPPV/ PTV/ Assist Control/ SIMV
- کنترل درد نوزاد با روش‌های دارویی و غیر دارویی را در نظر بگیرید. در صورت ناآرامی نوزاد تحت تهویه تهاجمی، به تنظیمات ونتیلاتور توجه کنید.
- در صورت امکان، جداسازی را در نظر بگیرید.

پایش نوزاد تحت تهویه تهاجمی

- بررسی رنگ نوزاد و متغیرهای تهویه نوزاد هر یک ساعت یک بار
- در صورت افت ناگهانی Vt ، مسیر ورود هوا را بررسی کنید.
- نظارت روزانه بر میزان دریافت مایعات، میزان خروجی مایعات (ادرار و سایر مایعات) و وزن نوزاد
- کنترل الکترونیکی مداوم ضربان قلب، تعداد تنفس، SpO_2 و دما
- اندازه‌گیری فشار خون با کاف هر ۴ ساعت در فاز حاد، پس از آن کنترل فشار خون حداقل یک بار در هر شیفت
- آنالیز شریانی یا مویرگی گازهای خون بر حسب شرایط نوزاد در مرحله حاد

پایش (monitoring):

- علائم فیزیولوژیک (تنفس، ضربان قلب، درجه حرارت و فشار خون) را پایش و اقدامات لازم را انجام دهید. حفظ دمای نوزاد در محدوده طبیعی و پیشگیری از هیپوترمی و در نتیجه کاهش خطر خون‌ریزی ریه مدنظر باشد.
- آنالیز گازهای تنفسی را مدنظر قرار داده و مطابق آن پارامترهای ونتیلاتور را به درستی تنظیم کنید.

- همیشه به تنظیمات ونتیلاتور و حجم جاری و تهویه دقیقه‌ای دقت کنید.
- از هیپوگلیسمی، هیپوترمی، شوک، اسیدوز متابولیک، PIE، PDA در نوزادان نارس به ویژه زیر ۲۸ هفته و وزن زیر ۱۰۰۰ گرم پیشگیری کنید و درمان مربوطه را مدنظر قرار دهید. (برای کاهش خطر خون‌ریزی ریه)
- مدیریت درد با روش‌های غیردارویی و دارویی حتماً مدنظر باشد. نوزاد تحت تهویه مکانیکی به هیچ عنوان نباید با ونتیلاتور ناهماهنگ باشد (fighting). (ناهماهنگی با ونتیلاتور با افزایش خطر بروز پنوموتوراکس همراه است)
- محدوده هشدار ونتیلاتور و مانیتورینگ را به درستی تنظیم نمایید تا از هشدارهای غیرضروری اجتناب شود.
- در اولین فرصت ممکن نوزاد را به انکوباتور منتقل کنید.

تهویه مکانیکی تهاجمی

تعریف

تهویه مکانیکی تهاجمی مهم‌ترین راه حمایت تنفسی در نارسایی شدید تنفسی در نوزادان به ویژه نوزادان نارس می‌باشد. اگرچه تهویه تهاجمی برای تبادلات گازی ضروری است ولی عوارض جدی مرتبط با آن، تصمیم برای شروع آن را منوط به شکست سایر راه‌های جایگزین کرده است. در بسیاری از نوزادان نیازمند حمایت تنفسی تهاجمی، تهویه مکانیکی مرسوم اولین گزینه برای شروع تهویه می‌باشد.

هدف از تهویه مکانیکی تهاجمی در نوزادان عبارت است از:

- حمایت تنفسی نوزاد در جهت طبیعی / قابل قبول کردن متغیرهای فیزیولوژیک (فشار اکسیژن و دی‌اکسید کربن خون)
 - کاهش انواع آسیب‌های حجمی، فشاری و... به ریه
 - کاهش کار تنفسی و ایجاد راحتی در نوزاد تحت تهویه
- مهم‌ترین اندیکاسیون‌های شروع تهویه تهاجمی در نوزادان در جدول زیر آمده است.

جدول ۹- اندیکاسیون‌های پیشنهادی برای شروع تهویه تهاجمی

دسته بندی	یافته‌ها یا مقادیر خاص
ناکافی بودن / فقدان تلاش تنفسی	فقدان تلاش تنفسی خود به خودی، تلاش تنفسی ضعیف یا متناوب آپنه مکرر (بیش‌تر از ۶ بار در ساعت) یا آپنه شدید نیازمند PPV
کار تنفسی بیش از حد (نسبی)	تو کشیدگی واضح قفسه سینه (retraction)، تاکی‌پنه شدید بیش از ۱۰۰ تنفس در دقیقه
نیاز به اکسیژن بالا	نیاز به FiO2 بیش از ۶۰-۴۰٪، SpO2 متغیر اگر شک به PPHN باشد
اسیدوز تنفسی شدید	PH کمتر از ۷/۲ و بهبود نمی‌یابد، Pco2 بیش از ۶۵ در روز ۳-۰ و بیش از ۷۰ پس از روز ۳
دیسترس متوسط یا شدید تنفسی و موارد منع برای حمایت غیر تهاجمی	انسداد روده، پرفوراسیون روده، جراحی اخیر دستگاه گوارش، ایلئوس، CDH
دوره پس از عمل	اثر باقیمانده از عوامل بیهوشی، انسیزیون شکمی جدید، نیاز به شل‌کننده عضلانی مداوم (برای مثال: تراکئوستومی جدید)

PPV: Positive Pressure Ventilation; SpO2, arterial oxygen saturation (on pulse oximetry);

PPHN: Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn; CDH, Congenital Diaphragmatic Hernia

👉 برای آشنایی با ونتیلاتورهایی که در حال حاضر در ایران برای حمایت تنفسی نوزادان استفاده می‌شوند و نحوه کارکرد آن‌ها به مباحث ارایه شده توسط اداره سلامت نوزادان در آپارات مراجعه کنید.

انواع مُد در تهویه مکانیکی مرسوم^{۱۴}

- ۱۵IMV
- ۱۶SIMV
- ۱۸AC/۱۷SIPPV/ (+VG)
- SIMV+ PSV (+VG)
- ۱۹PSV (+VG)

متغیرهای ونتیلاتور

۱. PIP (حداکثر فشار دمی):

- از کمترین PIP ممکن استفاده کنید که بتواند انبساط قابل مشاهده در قفسه سینه ایجاد کند و در آنالیز گازهای خونی پارامترها قابل قبول باشد. در مدهای فشاری این گزینه باید توسط کاربر تنظیم شود. در مدهای حجمی یا volume control، دستگاه با توجه به حجم تهویه‌ای فشار را تنظیم می‌کند.
- برای به حداقل رساندن آسیب فشاری و اتساع بیش از حد ریه، از PIP خیلی بالا خودداری کنید.
- اگر در نوزادی PIP ۲۵-۳۰ یا فشار متوسط راه هوایی بیش از ۱۲ نیاز است، می‌توان تهویه نوسانی با فرکانس بالا (HFOV) را در نظر داشت. به مبحث تهویه نوسانی با فرکانس بالا (HFOV) صفحه ۵۲ مراجعه کنید.

۲. PEEP (فشار مثبت انتهای بازدمی):

- برای بهبود اکسیژن رسانی از $PEEP = 5$ سانتی‌متر آب استفاده کنید و در صورت نیاز، به تدریج تا ۸ سانتی‌متر آب افزایش دهید اما در صورت نیاز به PEEP بیش از ۶ سانتی‌متر آب، به پزشک ارشد (فوق تخصص نوزادان) اطلاع دهید.

۳. زمان دم (Tinsp):

- معمولاً بین ۰/۴ - ۰/۳ ثانیه است.
- در نوزادان نارس از زمان دم طولانی اجتناب کنید.
- به ندرت در بعضی از نوزادان رسیده که بیماری‌های پارانشیمی ریه دارند ممکن است از زمان دم بیش‌تر از ۰/۵ استفاده شود.

۴. تعداد تنفس:

- در نوزادان نارس مبتلا به RDS که ظرفیت ریه پایین است معمولاً تعداد تنفس دستگاه ۴۰ تا ۶۰ دقیقه تنظیم می‌شود. در بیماری مزمن ریه که ظرفیت ریه در مناطق مختلف آن یکسان نیست، به خصوص در همراهی با بیماری‌های انسدادی ریه، تعداد تنفس پایین‌تر و معمولاً بین ۲۰-۴۰ در دقیقه تنظیم می‌شود.
- در صورت نیاز به تنفس بالای ۷۰ در دقیقه، HFOV ممکن است گزینه مناسب‌تری باشد. به بخش تهویه نوسانی با فرکانس بالا (HFOV) مراجعه کنید.

¹⁴ Conventional

¹⁵ Intermittent Mandatory Ventilation

¹⁶ Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation

¹⁷ Synchronized Intermittent Positive Pressure Ventilation

¹⁸ Assist Control

¹⁹ Pressure Support Ventilation

۵. جریان (Flow):

- معمولاً سرعت جریان ۵ تا ۸ لیتر در دقیقه کافی است.
- جریان‌های بالاتر را با سرعت تهویه سریع‌تر یا زمان دم کوتاه‌تر در نظر بگیرید.
- بعضی از ونتیلاتورها مانند SLE دارای یک جریان ثابت (۵ لیتر در دقیقه) است که قابل تغییر نیست.

۶. حجم جاری (Vt^20): مقدار گازی است که با هر نفس وارد ریه‌ها می‌شود.

- هدف ۴ تا ۶ میلی‌لیتر/کیلوگرم است.

افزایش متغیرهای زیر اکسیژن رسانی را در نوزادی که تحت تهویه مکانیکی است، بهبود می‌دهد:

- FiO_2
- فشار مثبت انتهای بازدمی (PEEP)
- حداکثر فشار دمی (PIP)
- زمان دم (Tinsp)
- میانگین فشار راه‌های هوایی (MAP): مقدار متوسط فشار راه هوایی در کل زمان دم و بازدم است.
- سرعت جریان (Flow)

تغییر متغیرهای زیر، PCO_2 را در نوزادی که تحت تهویه مکانیکی هست، کاهش می‌دهد:

- افزایش PIP
- افزایش تعداد تنفس دستگاه
- کاهش PEEP، در صورتی که بیش از حد بالا باشد (مراقب تأثیر در اکسیژن رسانی باشید).

تنظیم دستگاه تهویه

رطوبت ساز²¹ را روشن کرده و تنظیمات توصیه شده توسط سازنده را برای درجه حرارت و رطوبت مطلوب دستگاه تنظیم نمایید.

۱- تنظیم ۱

تنظیمات پیشنهادی زیر برای شروع تهویه در نوزادان نارس که به دلیل RDS نیاز به تهویه مکانیکی دارند (برای نوزادانی که به دلیل آپنه‌های مکرر نیاز به تهویه مکانیکی دارند به مبحث تنظیم ۲ در صفحه بعد مراجعه کنید):

- تعداد تنفس: ۶۰ در دقیقه
- PIP: ۱۶-۱۸ سانتی‌متر آب (در مدهای فشاری)
- VT: ۴-۶ cc/kg در مدهای حجمی یا VG
- PEEP: ۵ سانتی‌متر آب
- Tinsp: ۰/۳ تا ۰/۴ ثانیه
- FiO_2 : بسته به نیاز نوزاد تنظیم شود.
- سرعت جریان: ۶ تا ۸ لیتر در دقیقه
- تنظیمات دستگاه ونتیلاتور را بسته به میزان حرکت قفسه سینه، SPO_2 و Vt اندازه‌گیری شده تنظیم کنید.
- ظرف ۳۰ دقیقه پس از شروع تهویه مکانیکی نمونه گاز خون را بگیرید.

²⁰ Tidal Volume

²¹ Humidifier

۲- تنظیم ۲

برای نوزادان با ریه‌های طبیعی که به تهویه حمایتی نیاز دارند مانند نوزادان رسیده با دپرسیون تنفسی ناشی از آسفیکسی یا دارو، نوزادان با اختلالات عصبی عضلانی یا در دوره بعد از عمل، و نوزادان نارس مبتلا به آپنه مکرر، پارامترهای دستگاه را مطابق زیر تنظیم کنید:

- تعداد تنفس: ۴۰ در دقیقه
- PIP: ۱۴ تا ۱۶ سانتی‌متر آب
- PEEP: ۴ سانتی‌متر آب
- Tinsp: ۰/۳۵ تا ۰/۴ ثانیه
- FiO2: بسته به نیاز نوزاد تنظیم کنید.

چگونگی تنظیمات دستگاه تهویه

۱- تنظیم FiO2:

• اکسیژن یک دارو است و باید مانند سایر داروها با دقت تجویز شود. میزان FiO2 باید بر اساس SpO2 هدف تنظیم و عدد آن در پرونده نوزاد همانند سایر داروها نوشته شود.

محدوده پیشنهادی SpO2 هدف: (به جدول تنظیم محدوده زنگ هشدار صفحه ۱۰ مراجعه کنید)

- نوزادان نارس: ۹۱-۹۵٪
- نوزادانی که هنگام تولد سن حاملگی مساوی یا بیش‌تر از ۳۴ هفته دارند یا نوزادان نرسی که سن اصلاح شده آن‌ها مساوی یا بیش‌تر از ۳۶ هفته است: ۹۳-۹۷٪

۲- PCO2 هدف:

- در مراحل حاد و اولیه بیماری ریه (هفته اول): ۴۵-۵۵ و PH ۷/۲۵ یا بالاتر
- در مراحل مزمن‌تر بیماری ریه (بعد از هفته اول): تا ۷۰ به شرط داشتن PH ۷/۲۵ تا ۷/۳۵
- اگر میزان PCO2 کمتر از محدوده طبیعی بود میزان تهویه را بدون تأخیر کاهش دهید و در صورت نیاز میزان PCO2 را بعد از یک ساعت دوباره اندازه‌گیری کنید.

۳- تغییر تنظیمات دستگاه تهویه مطابق با گازهای خون:

- اگر میزان گازهای خون خارج از محدوده هدف هستند، ابتدا موارد زیر را بررسی کنید.

قابلیت اطمینان گاز خون:

- آیا نتیجه گاز خون قابل اعتماد است؟
- آیا یک تغییر غیرمنتظره ناگهانی نسبت به مقادیر قبلی گاز خون رخ داده است؟
- آیا نمونه حاوی حباب هوا بود؟
- آیا نمونه گاز خون از ناحیه‌ای گرفته شده که خون‌رسانی خوبی نداشته است؟

وضعیت نوزاد:

- آیا قفسه سینه نوزاد به اندازه کافی حرکت می‌کند؟
- در سمع ریه ورود هوا چگونه است؟

۴- دستگاه تهویه و لوله‌های مرتبط با آن:

- آیا نشت هوا وجود دارد؟ [برای پی بردن به وجود نشت هوا، قفسه سینه را با ترانس ایلومیناتور^{۲۲} ارزیابی کنید. (به مبحث Transillumination قفسه سینه صفحه ۸۷ مراجعه کنید)]
- میزان حجم جاری یا Vt چقدر هست؟
- آیا میزان Vt اندازه‌گیری شده به طور قابل توجهی با مقادیر تعیین شده متفاوت است؟
- آیا مقدار نشت هوا از کنار لوله نای زیاد (بالای ۰.۴٪) می‌باشد؟

جدول ۱۰- اقدامات پیشنهادی در سناریوهای مختلف گاز خون

سناریوی گاز خون	اقدامات پیشنهادی به ترتیب اولویت
PaO ₂ / SpO ₂ کم	<ul style="list-style-type: none"> • نشت هوا/ جابجایی ETT و پرهوایی ریه را رد نمایید. • FiO₂ را افزایش دهید. • PEEP را افزایش دهید. • PIP را افزایش دهید (اما از تأثیر آن بر PaCO₂ آگاه باشید). • Tinsp را افزایش دهید [اما از زمان بازدم کافی (Texp)، اطمینان حاصل کنید به ویژه وقتی تعداد تنفس بالا است]. • تجویز سورفاکتانت را در نظر بگیرید [به درمان جایگزینی سورفاکتانت صفحه ۱۱ و دستورعمل روش تجویز سورفاکتانت با روش کمتر تهاجمی (LISA) صفحه ۱۵ مراجعه کنید]. • اگر اقدامات بالا موفقیت آمیز نبود، با پزشک ارشد در مورد آن مشورت کنید (ممکن است در صورت در دسترس بودن به HFOV نیاز باشد).
PaO ₂ بالا	<ul style="list-style-type: none"> • FiO₂ را کاهش دهید (مگر این که نوزاد = ۰.۲۱ FiO₂ داشته باشد). • PIP را کاهش دهید (به ویژه اگر میزان PaCO₂ پایین باشد). • PEEP را کاهش دهید (در صورتی که بالای ۵ سانتی‌متر آب باشد).
PaCO ₂ بالا	<ul style="list-style-type: none"> • نشت هوا و جابجایی یا انسداد لوله نای را رد نمایید. • PIP را افزایش دهید. • تعداد تنفس را افزایش دهید. • پس از مشاوره با فوق تخصص نوزادان، در صورت اکسیژن رسانی کافی و PEEP بیش از ۶ سانتی‌متر آب، PEEP را کاهش دهید.
PaCO ₂ کم	<ul style="list-style-type: none"> • PIP را کاهش دهید. • تعداد تنفس را کاهش دهید. • در صورت بهبود وضعیت بالینی نوزاد، جداسازی نوزاد را در نظر داشته باشید.
PaO ₂ / SpO ₂ کم و PaCO ₂ زیاد	<ul style="list-style-type: none"> • نشت هوا، جابه جایی یا انسداد لوله نای را رد نمایید. • PIP را افزایش دهید. • تجویز سورفاکتانت را در نظر بگیرید. • در صورت عدم پاسخ، HFOV را در نظر بگیرید [به مبحث تهویه نوسانی با فرکانس بالا (HFOV) صفحه ۵۲ مراجعه کنید].

در صورت بدتر شدن پارامترهای گاز خون شریانی (ABG) مشکلاتی همچون بسته شدن راه‌های هوایی با ترشحات، جابجایی لوله نای و نشت هوا را در نظر داشته باشید. در صورت در دسترس بودن، با استفاده از کاپنوگراف می‌توانید جابجایی لوله نای را رد نمایید.

تغییرات تدریجی کم ولی مکرر در تنظیمات دستگاه تهویه بهتر از تغییرات زیاد (ولی غیر تکرار شونده) است.

²² transilluminator

جدول ۱۱ - تنظیمات پیشنهادی اولیه ونتیلاتور در بیماری‌های شایع نوزادان

اختلال تنفسی	مد ونتیلاتور: AC یا SIMV+PSV همراه با Volume guarantee
سندرم دیسترس تنفسی	تجویز سورفاکتانت حجم جاری ۴-۶ ml/kg، تعداد تنفس ۳۰-۶۰ دقیقه، زمان دم ۰/۳-۰/۳۵ ثانیه، PEEP: ۵-۸ سانتی متر آب و Pressure support در حدی که دو سوم تا سه چهارم حجم جاری تعیین شده را فراهم کند.
سندرم آسپیراسیون مکنیوم	تجویز سورفاکتانت حجم جاری: ۵-۶ ml/kg، تعداد تنفس کمتر از ۳۰ در دقیقه، زمان دم ۰/۳۵-۰/۵ ثانیه، PEEP ۵-۸ سانتی متر آب که بر اساس حجم ریه در گرافی تنظیم می‌شود و Pressure support در حدی که دو سوم تا سه چهارم حجم جاری تعیین شده را فراهم کند.
هیپوپلازی ریه	حجم جاری در حد ۴-۵ ml/kg، PIP کمتر از ۲۶ سانتی متر آب، تعداد تنفس ۴۰-۶۰ در دقیقه و زمان دم: ۰/۰-۰/۲۵ ثانیه، PEEP: ۳-۵ سانتی متر آب و تجویز سورفاکتانت فقط اگر نارس باشد و ویژگی‌های سندرم دیسترس تنفسی را در گرافی داشته باشد.
دیسپلازی برونکوپولموندر مراحل اولیه با شدت خفیف تا متوسط	حجم جاری ۶-۸ ml/kg، تعداد تنفس ۲۰-۴۰ در دقیقه، زمان دم ۰/۳۵-۰/۴۵ ثانیه، PEEP: ۵-۸ سانتی متر آب Pressure support در حدی که دو سوم تا سه چهارم حجم جاری تعیین شده را فراهم کند.
دیس پلازی برونکوپولمونر مزمن و شدید	ممکن است حجم جاری تا حد ۷-۱۲ ml/kg لازم باشد، زمان دم ۰/۵-۱ ثانیه، تعداد تنفس ۱۵-۳۰ در دقیقه و PEEP کاملاً متغیر ممکن است در ۸-۱۲ سانتی متر آب برای باز نگه‌داشتن مجاری تنفسی نیاز باشد.

نحوه برخورد با نوزاد تحت تهویه مکانیکی که دچار افت ناگهانی اشباع اکسیژن می‌شود:

- قبل از افزایش اکسیژن دریافتی، میزان اشباع اکسیژن و وضعیت نوزاد را ارزیابی کنید.
- اگر نوزاد دارای لوله نای است و نیاز به افزایش اکسیژن دارد، DOPE را بررسی کنید:

(D) جابجایی لوله نای (Displacement)

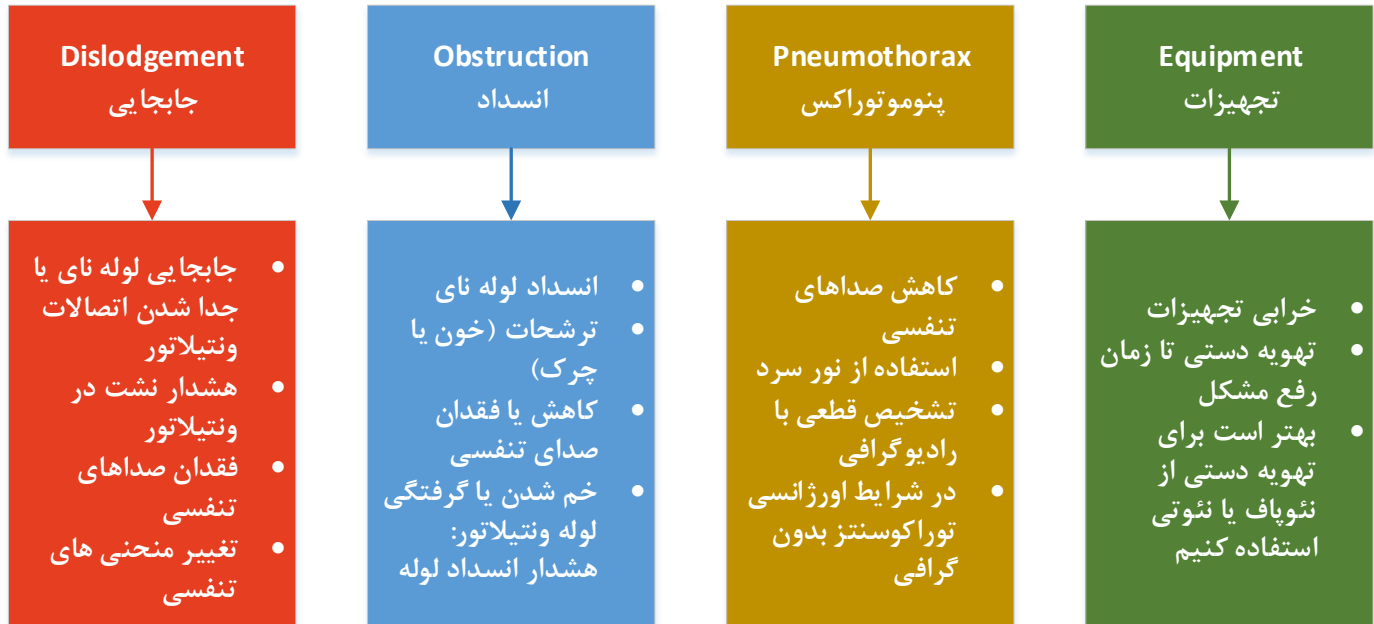
(O) انسداد لوله نای (Obstruction)

(P) پنوموتوراکس (Pneumothorax)

(E) تجهیزات (Equipment): اختلال در عملکرد ونتیلاتور یا اتصالات

نمودار ۲- علل بدحال شدن نوزاد تحت تهویه مکانیکی

D.O.P.E



جداسازی از دستگاه تهویه مکانیکی

زمانی که قصد جداسازی نوزاد از دستگاه تهویه را دارید:

- FiO2 را به کمتر از ۳۰ درصد کاهش دهید.
- PIP را کاهش دهید (معمولاً هر بار ۲-۱ سانتی متر آب) تا این که فشار متوسط راه های هوایی یا MAP به ۸-۷ سانتی متر آب برسد. هنگام کاهش PIP نه تنها تاثیر آن را با مقادیر گازهای خونی بلکه با میزان حجم جاری بازدمی (VTE) پایش شود که حداقل به میزان ۴ cc/kg باشد.
- در صورت استفاده از مد والیوم گارانتی (VG) برای رساندن حجم مورد نظر، به PIP کمتر از ۱۶-۱۵ نیاز باشد.
- پس از آن، تعداد تنفس دستگاه تهویه را هر بار ۱۰-۵ تنفس در دقیقه کاهش دهید تا تعداد تنفس دستگاه به ۲۰ تنفس در دقیقه برسد. دقت کنید در مد AC کاهش تعداد تنفس دستگاه، در زمان جداسازی موثر نیست.
- در نوزادان ELBW در صورتی که در مد SIMV تعداد تنفس به کمتر از ۳۰ تنفس در دقیقه کاهش یابد حتماً حمایت تنفسی فشاری (PSV) نیز به SIMV افزوده شود تا از کلاپس آلوئولها جلوگیری نماید.
- کاهش پارامترها باید تدریجی باشد و بهتر است که در هر نوبت تنها یک پارامتر کاهش داده شود.
- مسکن و داروی آرامبخش از قبل قطع شده باشد. (به نیمه عمر داروها دقت شود) در صورت عدم توجه به قطع مسکن و آرامبخش و نیمه عمر آنها، خطر بدحال شدن و نیاز به لوله گذاری مجدد وجود دارد.
- دهان و راه هوایی نوزاد عاری از ترشحات باشد.
- کافئین در موفقیت خارج کردن لوله نای در نوزادان نارس کمک کننده است.


اداره سلامت نوزادان، مجموعه آموزشی مراقبت تنفسی در نوزادان


- در نوزادانی که مدت طولانی تحت تهویه مکانیکی هستند ممکن است دیورتیک و استروئیدها در خارج کردن لوله نای کمک کننده باشد.
 - در صورت نیاز اصلاح هموگلوبین مد نظر باشد.
- دستورعمل پیشنهادی برای خارج کردن لوله نای نوزاد بر اساس وزن فعلی، مد تهویه مرسوم و تنظیمات ونتیلاتور (با فرض این که وضعیت عمومی و راههای هوایی نوزاد پایدار هست) در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۱۲ - دستور عمل پیشنهادی جداسازی نوزاد از ونتیلاتور

PC SIMV and PSV	وزن (گرم)			
	کمتر از ۱۰۰۰	۱۰۰۰ - ۲۰۰۰	۲۰۰۰ - ۳۰۰۰	بیش از ۳۰۰۰
PIP	<۱۶	۱۶ - ۲۰	۱۶ - ۲۰	۲۰
PEEP	<۶	<۷	<۷	<۸
PS	<۶-۸	<۶-۸	<۶-۸	<۶-۸
FiO2	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴
Rate	۱۶ - ۲۰ bpm	۱۶ - ۲۰ bpm	۱۶ - ۲۰ bpm	۱۶ - ۲۰ bpm
SIMV + VG and PSV				
PIP	<۱۶	۱۶ - ۲۰	۱۶ - ۲۰	۲۰
PEEP	<۶	<۷	<۷	<۸
Vt	۴ - ۵ ml/kg	۴ - ۵ ml/kg	۴ - ۵ ml/kg	۴ - ۵ ml/kg
PS	۶ - ۸	۶ - ۸	۶ - ۸	۶ - ۸
FiO2	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴
Rate	۱۶ - ۲۰ bpm	۱۶ - ۲۰ bpm	۱۶ - ۲۰ bpm	۱۶ - ۲۰ bpm
AC/PSV				
MAP	<۷	<۸	<۸	<۸
FiO2	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴

Ref: Assisted ventilation of the neonate

تمام تغییرات ونتیلاتور باید در برگه مراقبت‌های ویژه، ثبت و امضا شود. 

تمام نوزادان با سن بارداری کمتر از ۳۰ هفته دوز **loading** کافئین را در اولین فرصت پس از تولد (مطلوب است تا قبل از سه روزگی تجویز شود) و سپس دوز نگهدارنده آن را روزانه دریافت کنند. هرگز دوز **Loading** کافئین را به مرحله جدا سازی از دستگاه ونتیلاتور موکول نکنید. 

تهویه اجباری متناوب هماهنگ شده با تنفس نوزاد (SIMV)

در این مُد تعدادی تنفس با PIP و PEEP مشخص برای دستگاه تعیین می‌شود. در زمان شروع دم در پنجره مشخص اگر ونتیلاتور شروع تنفس در نوزاد را احساس کند، تنفس‌های دستگاه با تنفس نوزاد همزمان می‌شود و بازدم پس از اتمام زمان دم شروع می‌شود. در این مد بقیه تنفس‌های خودبخودی نوزاد که بیش‌تر از تعداد تنفس‌های تعیین شده دستگاه باشد برای رسیدن به PIP حمایت نمی‌شود. لذا در نوزادان نارس مخصوصاً وقتی تعداد تنفس روی عدد ۳۰ یا کمتر قرار داده می‌شود، به تنهایی برای پیشگیری از کلاپس آلوئول‌ها استفاده نمی‌شود و در ترکیب با مد PSV مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تهویه با فشار مثبت هماهنگ با تنفس نوزاد (AC^{۲۳} or SIPPV^{۲۴})

تعریف

نوعی از تهویه با فشار مثبت است که شروع دم توسط نوزاد تعیین می‌شود و دستگاه ونتیلاتور این نفس تحریک شده توسط نوزاد را حمایت می‌کند، به عبارت دیگر، تعداد تنفس توسط نوزاد تعیین می‌شود، در حالی که میزان فشار حداکثر دمی توسط کاربر تنظیم می‌شود.

راه اندازی دستگاه تهویه

- دمای رطوبت ساز را روی مُد تهاجمی تنظیم کنید تا دمای هوا در قسمت ورودی لوله نای ۳۷ درجه سانتی‌گراد باشد.
- مطمئن شوید فلوسنسور کالیبره بوده و به درستی کار می‌کند.
- سرعت جریان (Flow) را ۶ تا ۱۰ لیتر در دقیقه تنظیم کنید.
- مد SIPPV را انتخاب کنید.
- بالاترین trigger sensitivity را انتخاب کنید.
- Tinsp (زمان دم) را بین ۰/۴ - ۰/۳ ثانیه انتخاب کنید.
- Texp (زمان بازدم) را طوری تنظیم کنید که back up rate حدود ۴۰ - ۳۵ تنفس در دقیقه را داشته باشید.
- حداکثر فشار تنفسی (PIP) را ۱۸ - ۱۶ سانتی‌متر آب تنظیم کنید.
- PEEP را روی ۵ سانتی‌متر آب تنظیم کنید.
- FiO2 را به اندازه‌ای تنظیم کنید که محدوده اشباع اکسیژن هدف بر اساس سن بارداری در محدوده قابل قبول باشد.
- تنظیمات را طوری انتخاب کنید تا حجم جاری بین ۴ تا ۶ میلی‌لیتر/کیلوگرم باشد.
- اگر سن بارداری نوزاد کمتر از ۳۴ هفته است مطمئن شوید که دوز loading کافئین سیترات، IV تجویز شده است.

شروع تهویه مکانیکی

پس از اتصال نوزاد به دستگاه تهویه مکانیکی (ونتیلاتور در مد SIVPP):

- SpO2 را بررسی کنید (به جدول اشباع اکسیژن هدف مراجعه کنید) و FiO2 را متناسب با آن تنظیم کنید.

²³ Assist Control

²⁴ Synchronous Positive Pressure Ventilation

- حرکت قفسه سینه نوزاد را بررسی کنید و Vt را اندازه‌گیری کنید. اتساع قفسه سینه باید کاملاً قابل مشاهده باشد و حجم جاری (Vt) باید بین ۴-۶ ml /Kg باشد. در غیر این صورت، PIP/ PEEP را طوری تنظیم کنید تا اکسیژن رسانی و تهویه کافی داشته باشید.
- مطمئن شوید که شروع تنفس نوزاد با شروع تنفس دستگاه ونتیلاتور هماهنگی دارد.

به احتمال زیاد عدم هماهنگی (**fighting**) نوزاد با ونتیلاتور به علت ناهماهنگی تنفس‌های نوزاد با دستگاه تهویه است (به مبحث مدیریت ناهمزمانی صفحه ۴۹ مراجعه کنید)

تنظیمات بعدی در SIPPV:

- آنالیز گازهای خون را در طی ۳۰ الی ۶۰ دقیقه از زمان شروع SIPPV بررسی کنید.
- اگر $PaCO_2$ کمتر از حد قابل قبول بود:
- PIP را کاهش دهید.
- اگر تعداد تنفس‌های پشتیبان (**back-up**) بالاتر از ۳۵ تنفس در دقیقه هست، آن را کاهش دهید.
- در یک نوزاد فعال که هیپوکاپنی شدید دارد، مد دستگاه را به SIMV تغییر دهید و در این مود تعداد تنفس را کاهش دهید تا به حداقل ۲۰ تنفس در دقیقه برسد. در صورت موجود بودن، SIMV -PSV ترجیح داده می‌شود. دلایل دیگر هیپوکاپنی نظیر خونریزی مغزی، درد، هیپر آمونمی و سایر دلایل را بررسی کنید.
- سایر حمایت‌های عمومی در نوزادی که تحت ونتیلاتور با مود SIPPV است:
- SpO_2 را به طور مداوم کنترل کنید.
- در صورت نیاز بسته به مرحله بیماری، گازهای خون شریانی را بررسی کنید.
- در نوزادانی که تحت مود SIPPV به راحتی تهویه می‌شوند، معمولاً داروهای آرامبخش لازم نیست.
- به خاطر داشته باشید که بیشترین علت عدم هماهنگی (**fighting**) نوزاد با ونتیلاتور، همزمان نبودن تنفس‌های نوزاد با دستگاه تهویه است. همیشه تنظیمات را بررسی کنید. (به مبحث مدیریت ناهمزمانی صفحه ۴۸ مراجعه کنید)
- اگر نوزاد هنوز با ونتیلاتور هماهنگ نیست، تجویز دارو را در نظر بگیرید. (به مبحث مدیریت درد صفحه ۷۱ مراجعه کنید)
- اگر عدم هماهنگی نوزاد با ونتیلاتور ادامه دارد، از داروهای آرام بخش به صورت مداوم استفاده کنید یا مد دستگاه را به SIMV تغییر دهید. (به مبحث تهویه مکانیکی تهاجمی صفحه ۳۸ مراجعه کنید)

👉 در هیچ مرحله‌ای از داروهای شل کننده عضلات استفاده نکنید مگر این که با وجود انجام بررسی‌های فوق، نوزاد تهویه کافی دریافت نکند. استفاده از داروهای ضد درد را در نظر داشته باشید.

👉 اگر شل کننده‌های عضلانی لازم شد، مد دستگاه ونتیلاتور را به تهویه اجباری تغییر دهید.

ملاحظات پرستاری در نوزادی که تحت مد SIPPV یا AC می‌باشد

از زمانی که نوزاد تحت مد SIPPV قرار می‌گیرد، موارد زیر باید هر ساعت بررسی شوند:

- تنظیمات تعداد تنفس پشتیبان یا back up rate

- تعداد تنفس‌های خود بخودی نوزاد
- V_t (میلی لیتر)
- تهویه دقیقه‌ای [MV]

اگر زنگ هشدار به صدا در آمد، موارد زیر را بررسی کنید:

- هماهنگی بین نوزاد و ونتیلاتور
- قطرات بیش از حد آب در لوله‌های ونتیلاتور
- نمودار سرعت جریان^{۲۵} را برای اثبات انسداد لوله یا زمان دم بیش از حد، بررسی کنید.
- جدا شدن اتصالات لوله‌های ونتیلاتور

مدیریت ناهمزمانی^{۲۶} در نوزادی که تحت مد SIPPV قرار دارد

چک لیست:

- آیا مسیر لوله نای (ETT) باز هست (برای پی بردن به عدم انسداد لوله نای، نمودار سرعت جریان و V_t را بررسی کنید).
- آیا T_{insp} خیلی طولانی است؟ (آیا در زمان دم دستگاه، نوزاد در مقابل ونتیلاتور، بازدم انجام می‌دهد؟)، در این صورت، T_{insp} را به $0/4 - 0/3$ ثانیه کاهش دهید.
- آیا تعداد تنفس‌های پشتیبان خیلی زیاد است؟ در این صورت، کاهش تعداد تنفس به $30-35$ تنفس در دقیقه را در نظر بگیرید.
- آیا در لوله ونتیلاتور آب جمع شده است؟
- اگر همه موارد بالا را بررسی کردید ولی هنوز ناهمزمانی وجود داشت، تجویز داروهای ضد درد را در مدت زمان 3 تا 5 دقیقه در نظر بگیرید.
- اگر با وجود تجویز داروهای ضد درد، نوزاد همچنان ناهماهنگ با ونتیلاتور است، مد ونتیلاتور را به مد SIMV تغییر دهید.

تحریک اتوماتیک^{۲۷} در نوزادی که تحت مد SIPPV قرار دارد:

- تحریک اتوماتیک هنگامی اتفاق می‌افتد که ونتیلاتور یک دوره تنفسی را شروع می‌کند در حالی که واقعاً نوزاد آغازگر این تنفس نبوده است.
- تحریک اتوماتیک معمولاً ناشی از وجود قطرات آب در لوله‌های ونتیلاتور یا نشت بیش از حد هوا از کنار لوله نای است.
- اگر به نظر می‌رسد نوزاد بیش از 80 بار در دقیقه تنفس‌های دستگاه را آغاز می‌کند با مشاهده حرکات تنفسی نوزاد اطمینان حاصل کنید که این میزان واقعی است، اگر نه:
- لوله‌های ونتیلاتور را از لحاظ وجود قطرات بیش از حد آب بررسی کنید و در صورت لزوم، آب لوله‌ها را خالی کنید.
- میزان حساسیت آغازگر حسی را کاهش دهید.
- اگر نشت هوا از اطراف لوله نای بیش از 50% است، برای کاهش آن، از لوله نای با اندازه بزرگ‌تر استفاده کنید.

²⁵ Flow time waveform

²⁶ Asynchrony

²⁷ Autocycling (False Triggering)

جداسازی از SIPPV

هنگامی که نوزاد پایدار شد یا به عبارت دیگر، تعداد تنفس‌های خودبخودی نوزاد بیش از تعداد تنفس‌های تنظیم شده توسط ونتیلاتور است و اشباع اکسیژن شریانی با FiO_2 کمتر از ۰.۳۰٪، در محدوده قابل قبول باشد، نوزاد آماده جداسازی از ونتیلاتور می‌باشد که به شرح زیر است:

- کاهش PIP به میزان ۲-۱ سانتی‌متر آب در هر بار (در مود SIPPV / PTV برای جداسازی، کاهش تعداد تنفس دستگاه در نوزادی که تعداد تنفس‌های خودبخودی او بیشتر از تعداد تنفس‌های تنظیم شده است، بی‌فایده می‌باشد).
- به تنفس‌های منظم و راحت نوزاد دقت کنید (نوزاد نباید توکشیدگی قفسه سینه داشته باشد) و همچنین آنالیز گازهای خون و اشباع اکسیژن شریانی باید قابل قبول باشد.
- هر زمان که PIP بین ۱۴ تا ۱۶ سانتی‌متر آب رسید (بسته به اندازه نوزاد) خارج کردن لوله نای را در نظر بگیرید.
- بر اساس حرکات قفسه سینه، نوع تنفس‌های نوزاد و تهویه دقیقه‌ای، نوزاد را پس از خارج کردن لوله نای، تحت CPAP بینی یا HFNC قرار دهید.
- در صورتی که که نوزاد تنفس‌های خودبخودی منظم ندارد، دچار خستگی تنفسی شده و pH غیرطبیعی است، ابتدا PIP و سپس back up rate را افزایش دهید.

تهویه با مد حجمی هدف دار (VTV) / گارانتی شده (VG)^{۲۸}

تعریف

در VTV، حجمی که در هر تنفس وارد ریه می‌شود بر اساس حجم تنظیم شده در ونتیلاتور می‌باشد، در این مد فشار دمی در هر تنفس بسته به مقاومت راه‌های هوایی و ظرفیت ریه متفاوت است. ونتیلاتور، حجم بازدمی را اندازه‌گیری و فشار لازم برای رسیدن به حجم جاری هدف در تنفس بعدی را تنظیم می‌کند.

فواید (VG) volume guarantee

تهویه با مد VG در مقایسه با مد فشاری در نوزادان می‌تواند موارد زیر را کاهش دهد:

- مرگ و میر
- دیسپلازی برونکوپولمونی
- پنوموتوراکس
- هیپوکربی
- خون‌ریزی شدید داخل بطنی و لکومالاسی اطراف بطن

اندیکاسیون‌های استفاده از تهویه با مد VG در نوزادان

- در نوزادان نارس مبتلا به سندرم دیسترس تنفسی که تحت ونتیلاتور هستند و نیاز به سورفاکتانت دارند.
- در سایر نوزادانی که نیاز به تهویه مکانیکی دارند، VG می‌تواند مفید می‌باشد.

کنتراندیکاسیون‌های استفاده از تهویه با مد VG در نوزادان

- در صورتی که نشأت از کنار لوله نای بالای ۵۰٪ باشد.

²⁸ Volume-Targeted: (Volume Guarantee/ Targeted Tidal Volume)

- در مواردی مانند پنوموتوراکس و فیستول نای به مری/ برونکوپلورال با احتیاط استفاده شود. در این موارد، تهویه به علت نشت زیاد مختل می‌شود. نشت ممکن است افزایش یابد و بر تهویه تأثیر بگذارد.

حجم جاری مورد استفاده در مد VG

- در ونتیلاتورهایی که V_{te} (حجم جاری بازدمی) را اندازه‌گیری می‌کنند، نشت از کنار ETT تهویه را کمتر تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- در اغلب بیماری‌های تنفسی نوزادان برای شروع، حجم جاری $4-6 \text{ cc/Kg}$ می‌باشد. 5 cc/Kg حجم مناسبی است. برای تعیین دقیق‌تر حجم جاری به جدول ۱۳ مراجعه نمایید.

جدول ۱۳ - تعیین حجم جاری بر اساس شرایط نوزاد

شرایط نوزاد	حجم جاری (CC/Kg)
دیسترس تنفسی حاد نوزادان نارس با وزن تولد بالای ۱۰۰۰ گرم	۴-۴/۵
دیسترس تنفسی حاد نوزادان نارس با وزن تولد ۷۵۰-۹۹۹ گرم	۴/۵-۵
دیسترس تنفسی حاد نوزادان نارس با وزن تولد کمتر از ۷۵۰ گرم	۵-۶
سندرم آسپیراسیون مکنونیوم	۵-۶
انتوباسیون بیشتر از ۲ هفته پس از تولد	۶
بیماری‌های مزمن ریه مثل دیس پلازی برونکوپولمونر	۵-۸

- در مد VG مراقب باشید که حجم جاری بازدمی (V_{te}) بیش از 8 cc/Kg نشود، زیرا باعث ترومای حجمی به ریه می‌شود.
- در مد VG مراقب باشید که حجم جاری بازدمی کمتر از $3/5 \text{ cc/Kg}$ نشود، زیرا باعث آتلکتوتروما^{۲۹} می‌شود.
- اگر خواستید V_{te} را افزایش دهید، در هر بار میزان VT را $0/5 \text{ cc/Kg}$ تغییر دهید.

مدهایی که می‌توانند با مد VG ترکیب شوند

- VG / TTV می‌تواند با مدهای $AC, SIPPV, SIMV$ (PTV) یا PSV ترکیب شود.
- در حالت SIMV، تعداد تنفس را بالای ۴۰ تنفس در دقیقه تنظیم کنید (تا اغلب تنفس‌ها حمایت شوند).
- ترکیب مد VG و PSV این مزیت را دارد که باعث همزمانی بازدم می‌شود.

تنظیم حداکثر فشاردمی (P_{max}) در مد حجمی VG

- حد (P_{max}) یا PIP limit را با ۳۰-۲۵ سانتی‌متر آب شروع کنید.
- هنگامی که نوزاد از نظر وضعیت بالینی پایدار و آنالیز گازهای خون رضایت‌بخش است، P_{max} را حدود ۵-۶ سانتی‌متر آب بالاتر از PIP متوسطی تنظیم کنید که مطمئن هستید که این PIP متوسط حجم جاری هدف را وارد ریه‌ها می‌کند.
- معمولاً PIP max را در نوزادان پره ترم کمتر و مساوی ۳۰ سانتی‌متر آب تنظیم کنید.
- اگر PIP لازم برای رساندن حجم هدف در حال افزایش بوده یا به طور مداوم بالا است و یا دستگاه هشدار می‌دهد که حجم جاری هدف وارد ریه‌ها نمی‌شود، نوزاد را دوباره ارزیابی کنید.
- PEEP را در ۴-۶ سانتی‌متر آب تنظیم کنید.

شروع تنظیم تعداد تنفس در مد VG

- در نوزاد با تنفس‌های سطحی و غیر موثر، تعداد تنفس را ۵۰ تا ۶۰ تنفس در دقیقه تنظیم کنید.

²⁹ Atelectotrauma

- در نوزادانی که تلاش تنفسی خوبی دارند، تعداد تنفس پشتیبان را ۳۰ تا ۴۰ تنفس در دقیقه تنظیم کنید.
- Tinsp (زمان دم) را ۰/۴ - ۰/۳ ثانیه تنظیم کنید. در حالت PSV، حداکثر Tinsp را در ۰/۶ - ۰/۵ ثانیه تنظیم نمایید. Tinsp واقعی توسط دستگاه ونتیلاتور تنظیم می‌شود.
- آغازگر حسی جریان (Flow Trigger sensitivity) را بین ۰/۴ - ۰/۲ لیتر در دقیقه تنظیم نمایید.

جداسازی از ونتیلاتور در مد VG (Weaning)

- با بهبود کمپلیانس ریه، حداکثر فشار دمی به صورت خودکار کاهش می‌یابد و نوزاد آماده جداسازی می‌شود.
- از حجم جاری کمتر از ۳/۵ cc/Kg خودداری کنید زیرا منجر به افزایش کار تنفس در نوزادان کم وزن می‌شود.
- معمولاً در SIMV، تعداد تنفس به ۴۰ بار در دقیقه کاهش می‌یابد. وقتی مد VG با SIMV ترکیب می‌شود و تعداد تنفس به کمتر از ۴۰ کاهش داده می‌شود، استفاده از VG عملاً بی‌فایده هست، چون در این مد VG فقط به تنفس‌های SIMV اعمال می‌شود و تنفس‌های خود به خودی نوزاد بدون حمایت VG هستند.
- در این هنگام اگر شرایط زیر وجود داشته باشد، می‌توانید اقدام به جداسازی کنید:
 - FiO2 کمتر از ۰/۳ باشد.
 - MAP به طور مداوم کمتر از ۸ سانتی‌متر آب باشد.
 - نوزاد دارای تلاش تنفسی خوب و آنالیز گازهای خونی رضایت بخش باشد.

عیب‌یابی و پیشگیری از مشکلات

PCO2 بالا:

- وضعیت نوزاد را دوباره بررسی کنید.
- آیا حجم جاری بازدمی (Vte) تنظیم شده، وارد ریه‌های نوزاد می‌شود؟
- آیا اتساع قفسه سینه مناسب است؟
- آیا میزان نشت هوا از اطراف لوله افزایش یافته است؟ وضعیت قرارگیری نوزاد را قبل از افزایش Pmax تغییر دهید.
- در صورتی که شک به جابجایی/ انسداد لوله داخل نای یا پنوموتوراکس دارید، عکس قفسه سینه بگیرید.

PCO2 کم:

- Vte را ۰/۵ cc/Kg (در هر بار) کاهش دهید به گونه‌ای که حجم جاری بالای ۴ cc/Kg حفظ شود.
- مد دستگاه را به SIMV تغییر دهید.
- flow trigger sensitivity را کاهش دهید.
- وجود قطرات آب در لوله‌های ونتیلاتور را بررسی کنید (auto triggering)
- تعداد تنفس را ۵-۱۰ bpm کاهش دهید (فقط در مد SIMV)
- PEEP را افزایش دهید (حداکثر ۸ سانتی‌متر آب)

SpO2 پایین:

- وضعیت نوزاد را دوباره بررسی کنید.
- نشت هوا را رد نمایید.
- احتمال بدتر شدن RDS را مد نظر قرار دهید: نوزاد ممکن است به دوز سورفاکتانت اضافی نیاز داشته باشد.
- شواهد PPHN در نوزاد را بررسی کنید. [به مبحث فشار خون پایدار ریوی (PPHN) صفحه ۵۹ مراجعه کنید]

- FiO_2 را افزایش دهید.
- اگر حجم تعیین شده وارد ریه‌ها نمی‌شود، P_{max} را افزایش دهید.
- نوزاد ممکن است از تهویه با فرکانس بالا سود ببرد. [به مبحث تهویه نوسانی با فرکانس بالا (HFOV) صفحه ۵۲ مراجعه کنید]
- بیماری‌های قلبی بدو تولد را رد نمایید.


هشدار Vte کم:


- احتمال نشت از کنار لوله نای بیش از ۵۰ درصد
- بررسی مناسب بودن اندازه لوله نای (اندازه کوچک لوله نای سبب نشت بیش از حد هوا از اطراف لوله می‌شود).
- بررسی محل قرار گرفتن لوله نای
- پنوموتوراکس
- کمپلیانس کم یا مقاومت زیاد راه‌های هوایی: نیاز به افزایش P_{max} دارند.

تداوم تاکی‌پنه در نوزاد:


- V_{te} را حتی در صورت طبیعی بودن گازها، $1-0.5$ cc/Kg افزایش دهید.
- وضعیت نوزاد را از نظر نیاز به آرام بخش بررسی کنید.

تهویه نوسانی با فرکانس بالا (HFOV) ۳۰

تصمیم برای شروع HFOV باید توسط پزشک فوق تخصص نوزادان گرفته شود. 

HFOV را شروع نکنید، مگر این که برای این کار آموزش دیده باشید و صلاحیت لازم را داشته باشید. 

اندیکاسیون‌های شروع HFOV

- وقتی که در بیماری‌هایی مثل PPHN یا MAS، مدهای رایج ونتیلاتور در نجات نوزاد منجر به شکست شده است.
- برای کاهش باروتروما وقتی در ونتیلاتور مرسوم نیاز به $set\ up$ خیلی بالا است، از این مد استفاده می‌شود.
- نشت هوا (پنوموتوراکس، PIE).
-  HFOV در بیماری غیر هموزن ریه کمتر موثر است.

جدول ۱۴- واژه شناسی

فرکانس	میزان تهویه با فرکانس بالا (هرتز، چرخه/ثانیه)
MAP	فشار متوسط راه هوایی (سانتی‌متر آب)
دامنه	دلتا P یا قدرت (power) تغییرات فشار در راه‌های هوایی پیرامون MAP

مکانیسم عملکرد HFOV

مکانیسم اکسیژن رسانی و دفع دی‌اکسید کربن در HFOV مستقل از یکدیگر است که در جدول ۱۵ به آن‌ها اشاره شده است.

³⁰ High Frequency Oscillatory Ventilation (HFOV)

جدول ۱۵- فاکتورهای موثر در اکسیژن رسانی و دفع دی اکسید کربن در HFOV

MAP همانند CPAP می‌تواند با فشار مداوم و ثابت، باعث باز شدن ریه شود و این اتساع مطلوب ریه، به بهتر شدن تعویض گازهای خونی کمک می‌کند و از بسته شدن و روی هم خوابیدن آلئول‌ها در زمان بازدم جلوگیری می‌کند.	اکسیژن رسانی به MAP و FiO2 وابسته است
تغییرات لرزشی فشار که پیرامون MAP اتفاق می‌افتد، سبب تهویه آلئولی و دفع دی‌اکسید کربن می‌شود.	تهویه (دفع CO2) بستگی به دامنه ^{۳۱} دارد

مدیریت (Management)

آماده سازی برای HFOV

- در صورتی که نشت اطراف لوله نای بیش از حد مجاز هست، برای کاهش آن، از لوله نای بزرگ‌تری استفاده کنید.
- فشار خون و پرفیوژن بافتی را در حد طبیعی حفظ کنید، اگر نیاز به جایگزینی مایعات یا تزریق داروهای اینوتروپ جهت ثابت نگه داشتن وضعیت همودینامیک دارید، قبل از شروع HFOV، اقدام کنید.
- در صورت امکان فشار خون را به صورت تهاجمی کنترل کنید.
- اسیدوز متابولیک را اصلاح کنید.
- در صورت بی‌قراری نوزاد از داروهای آرام بخش به طور مناسب استفاده کنید.

تنظیمات اولیه در HFOV

الف- تنظیمات اولیه MAP در مد HFOV در جدول زیر قید شده است.

جدول ۱۶- تنظیمات اولیه (MAP) در مد HFOV بر اساس راهکار حجم ریه

<ul style="list-style-type: none"> • در صورت تغییر مد از تهویه مرسوم به HFOV، MAP را ۲ تا ۴ سانتی‌متر آب بالاتر از MAP روی تهویه مرسوم تنظیم کنید. • اگر بلافاصله HFOV شروع کردید، با MAP ۸ سانتی‌متر آب شروع کنید و هر بار ۱ تا ۲ سانتی‌متر آب افزایش دهید تا SpO2 مطلوب حاصل شود. • فرکانس را روی ۱۰ هرتز تنظیم کنید. 	<p>استراتژی حجم ریه نسبتاً بالا (با هدف به حداکثر رساندن به کارگیری آلئول‌ها)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • MAP را برابر با MAP قراردادی در تهویه مرسوم، قرار دهید. • فرکانس را روی ۱۰ هرتز تنظیم کنید. 	<p>استراتژی حجم ریه کم (با هدف به حداقل رساندن تروما به ریه)</p>
<p>👉 راهکار حجم ریه نسبتاً بالا ترجیح داده می‌شود اما در صورت وجود نشت هوا، راهکار ریه کم حجم را در نظر بگیرید.</p>	

ب- تنظیمات اولیه دامنه در مد HFOV (ΔP):

- دامنه را به تدریج افزایش دهید تا جایی که قفسه سینه به خوبی لرزش پیدا کند. دامنه مطلوب زمانی است که قسمت تحتانی شکم نوزاد به لرزه در بیاید.
- آنالیز گازهای خونی را در اولین فرصت انجام دهید (در عرض ۲۰ دقیقه) و دستگاه را متناسب با آن تنظیم کنید.
- فقط پس از بحث و گفتگو با فوق تخصص نوزادان مسئول بیمار، فرکانس را تغییر دهید.

تنظیمات اولیه دستگاه ونتیلاتور (MAP & ΔP) در مد HFOV در درمان سندرم دیسترس تنفسی به عنوان مد نخستین تهویه مصنوعی بر اساس وزن نوزاد در جدول زیر قید شده است:

جدول ۱۷- تنظیمات اولیه دستگاه ونتیلاتور در مد HFOV

بیش از ۲۵۰۰ گرم	۱۰۰۰-۲۵۰۰	کمتر از ۱۰۰۰	Weight (gr)
۸-۱۰	۱۰	۱۰	Rate (Hz)
۱۲-۱۶	۱۰-۱۴	۱۰-۱۲	Paw* (cm H2O)
MAP × ۲	MAP × ۲	MAP × ۲	ΔP

Ref: Assisted ventilation of the neonate *Paw: Pressure airway

پ- انجام تنظیمات پس از شروع HFOV

تنظیمات پس از شروع HFOV در جدول زیر خلاصه شده است:

جدول ۱۸- تنظیمات پس از شروع HFOV

تهویه بیش از حد	تهویه کم	اکسیژن رسانی بیش از حد	اکسیژن رسانی ضعیف	
دامنه را کاهش دهید.	دامنه فرکانس را افزایش دهید.	هنگامی که FiO2 کمتر از ۰/۴ است MAP را کاهش دهید. (۲-۱ سانتی متر آب)	MAP را تنظیم کنید. (افزایش/کاهش ۱-۲ سانتی متر آب)*	یا
		FiO2 را کاهش دهید.	FiO2 را افزایش دهید.	یا

*کم هوایی یا پر هوایی ریه هر دو سبب اختلال در اکسیژناسیون می‌شوند. اگر به این مسایل شک دارید رادیوگرافی قفسه سینه بگیرید. Ref: NICE guideline

ت- پایش نوزاد تحت HFOV

وقتی قفسه سینه لرزش دارد به معنی دامنه حداکثر و زمانی که حرکت قفسه سینه به سختی دیده می‌شود، به معنی دامنه کم است. پایش مکرر گازهای خون (هر ۳۰ تا ۶۰ دقیقه) در مراحل اولیه درمان ضروری است، چون PaO2 و PaCO2 می‌توانند به سرعت تغییر کنند.

- CO2 diffusion coefficient (DCO2): یک نشانگر دفع دی اکسید کربن است که هم‌خوانی بالایی با مقدار Paco2 دارد و با فرمول $\text{frequency} \times (\text{tidal volume})^2$ قابل محاسبه می‌باشد.

زمان انجام رادیوگرافی قفسه سینه

- ظرف ۱ ساعت از شروع تهویه برای تعیین حجم پایه ریه در HFOV، رادیوگرافی قفسه سینه را انجام دهید (هدف رویت ۸ دنده در خط midclavicular است).
- اگر وضعیت بالینی نوزاد به صورت حاد تغییر پیدا کند و یا ارزیابی روزانه محل لوله نای و اتساع ریه ضروری است، می‌توانید رادیوگرافی قفسه سینه را تکرار کنید.

ث - عیب یابی و رفع مشکلات در HFOV

حرکت دیواره قفسه سینه

۱. اگر حرکات قفسه سینه کاهش پیدا کرده و شک به انسداد لوله نای داشتید، لوله نای را ساکشن کنید.
۲. در صورت امکان برای حفظ PEEP از closed suction استفاده کنید:
 - به دنبال ساکشن، FiO2 را افزایش دهید.
 - می‌توان به طور موقت MAP را حدود ۳-۲ سانتی متر آب افزایش داد تا زمانی که اکسیژن رسانی بهبود یابد.

کاهش PaO₂

۱. در صورت عدم به کارگیری ظرفیت بهینه ریه:
 - افزایش MAP
 - عکس قفسه سینه را مد نظر داشته باشید.
۲. پر هوایی بیش از حد ریه:
 - کاهش MAP: آیا اکسیژن رسانی بهبود می‌یابد؟ فشار خون را بررسی کنید.
 - رادیوگرافی قفسه سینه را مد نظر داشته باشید.
۳. باز بودن مسیر لوله نای:
 - موقعیت سر را بررسی کرده و مطمئن شوید که لوله نای مسدود نیست.
 - به حرکات قفسه سینه توجه و صداهای ریوی را سمع کنید.
 - وجود آب را در لوله نای و سایر لوله‌ها و قطعات دستگاه تهویه بررسی کنید.
۴. نشت هوا/ پنوموتوراکس
 - جهت رد پنوموتوراکس ترانس ایلومیناسیون^{۳۲} انجام دهید. (به مبحث مربوطه در صفحه ۸۵ مراجعه کنید)
 - به صورت اورژانسی رادیوگرافی قفسه سینه بگیرید.

بالا بودن PaCO₂

- جدا شدن لوله نای از ونتیلاتور و نشت هوا (به شرح بالا) را در نظر بگیرید.
- دامنه را افزایش دهید، آیا حرکات دیواره قفسه سینه افزایش می‌یابد؟
- کاهش فرکانس را در نظر بگیرید.
- علل افزایش مقاومت راه هوایی (MAS یا BPD) را مد نظر داشته باشید، آیا بیماری غیر هموژن ریه مطرح هست؟ به خاطر داشته باشیم که HFOV مد مناسبی در بیماری‌های غیر هموژن ریه نمی‌باشد.

اسیدوز مداوم / افت فشار خون

- پرهوایی بیش از حد ریه را در نظر بگیرید.
- MAP را کاهش دهید: آیا اکسیژن رسانی بهبود می‌یابد؟
- سندروم نشت هوا را رد نمایید. رادیوگرافی قفسه سینه را در نظر بگیرید.

تنفس خود به خودی

- معمولاً به عنوان یک مشکل تلقی نمی‌شود اما گاهی افزایش تنفس‌های خودبخودی نوزاد می‌تواند نشان‌دهنده تهویه ناکافی به علت انسداد لوله نای، ترشحات ریوی یا ناشی از اسیدوز متابولیک باشد.

ج - جداسازی

- قبل از کاهش MAP، FiO₂ را به کمتر از ۰/۴ کاهش دهید (به جز در مواردی که پرهوایی ریه مطرح است).
- اگر در رادیوگرافی قفسه سینه شواهدی از پرهوایی ریه دیده شد (بیش از ۹ دنده)، MAP را کاهش دهید.
- هر ۱-۲ ساعت، MAP را حدود ۲-۱ سانتی‌متر آب کاهش دهید تا فشار متوسط راه‌های هوایی به ۹-۸ سانتی‌متر آب برسد.

³² Transillumination

- اگر در طی کاهش فشار متوسط راه‌های هوایی اکسیژناسیون کاهش یافت، MAP را ۳-۴ سانتی‌متر افزایش دهید و جداسازی را دوباره به تدریج شروع کنید. هنگامی که MAP بسیار کم است، دامنه ممکن است نیاز به افزایش داشته باشد.
- در سندرم‌های نشت هوا (با استفاده از راهکار حجم پایین)، کاهش MAP نسبت به کاهش FiO2 اولویت دارد.
- بسته به مقدار PCO2: دامنه را به تدریج (۵-۱۵٪) کاهش دهید.

👉 در مرحله جداسازی فرکانس را کاهش ندهید.

هنگامی که MAP کمتر از ۸ سانتی‌متر آب و دامنه ۲۵-۲۰ است و همچنین آنالیز گازهای خون رضایت بخش می‌باشد، می‌توان لوله نای را خارج کرده و تحت NCPAP قرار داد یا مد HFOV را مستقیماً به مدهای مرسوم ونتیلاتور تغییر داد.

آپنه و برادیکاردی

شناخت و ارزیابی

- آپنه
- وقفه تنفس بیشتر از ۲۰ ثانیه (یا کمتر در صورتی که با برادیکاردی یا سیانوز همراه باشد)

برادیکاردی

ضربان قلب کمتر از ۱۰۰ bpm، همراه با کاهش اشباع اکسیژن

انواع

مرکزی

- ناشی از ضعف دستگاه عصبی
- فقدان حرکات تنفسی

انسدادی

- به علت انسداد راه هوایی فوقانی، معمولاً در سطح حلق
- حرکات تنفسی در ابتدا وجود دارد اما سپس متوقف می‌شود.

ترکیبی (mixed)

- در ابتدا آپنه انسدادی و به دنبال آن آپنه مرکزی

اهمیت

بیشتر نوزادان متولد شده با سن بارداری کمتر از ۳۴ هفته، دارای آپنه اولیه نارس (PAP) هستند، از این رو نوزادانی که قبل از هفته ۳۴ متولد می‌شوند باید تا سن ۳۴ هفته بارداری (PCA) تحت کنترل مداوم SpO2 باشند. عوامل متعددی می‌توانند باعث تشدید آپنه در نوزادان نارس شوند. تاکی پنه ناگهانی نیاز به اقدامات فوری دارد.

در صورت وقوع آپنه با شرایط زیر عوامل دیگری را به جز آپنه نارس به عنوان علت آن در نظر بگیرید:

- نوزاد ترم یا نزدیک ترم (بیشتر از ۳۴ هفته بارداری)
- اولین روز پس از تولد در نوزادان نارس
- بروز آپنه بعد از ۷ روزگی در نوزاد نارس

علل

عفونی

- سپتی سمی
- انتروکولیت نکرروزان
- مننژیت

تنفسی

- حمایت تنفسی ناکافی
- انسداد مجاری تنفسی فوقانی
- کمبود سورفاکتانت

CNS

- خونریزی داخل جمجمه
- تشنج
- ناهنجاری‌های بدو تولد

CVS

- مجرای شریانی باز (PDA)

سایر علل

- ناهنجاری‌های متابولیک، به ویژه هیپوگلیسمی
- هماتولوژیک: کم‌خونی
- اختلالات متابولیکی ارثی به عنوان مثال هیپرگلیسمی غیرکتوتیک

مدیریت

• رویداد آپنه را متوقف کنید.

اگر آپنه خود محدود شونده نیست، موارد زیر را به ترتیب انجام دهید تا آپنه خاتمه یابد:

۱. مطمئن شوید سر در موقعیت خنثی قرار دارد.
۲. نوزاد را با مالش پا یا شکم تحریک کنید.
۳. اگر به آسپیراسیون یا وجود ترشحات در حلق مشکوک هستید، ساکشن مختصر حفره حلق را انجام دهید.
۴. با ماسک صورت تهویه کنید.
۵. در صورت نیاز به سرعت لوله‌گذاری کنید.
۶. پس از پایداری علایم بالینی نوزاد، برای تأیید/ارزیابی علت، معاینه بالینی کامل انجام دهید.

• غربالگری سپسیس انجام دهید.

اگر آپنه یا برادی‌کاردی به طور فزاینده‌ای تکرار شود یا تشدید یابد، غربالگری سپسیس انجام شود چون ممکن است تنها علامت عفونت در نوزادان آپنه و برادی‌کاردی باشد.

درمان

- در صورت وجود علت خاص، آن را درمان کنید.

- تشخیص آپنه اولیه نارسى به عنوان علت، پس از رد سایر علل مشخص می‌شود و ممکن است نیاز به درمان نداشته باشد مگر در موارد زیر:

- تکرار شونده باشد (بیشتر از ۸ بار در ۱۲ ساعت)
- شدید باشد (بیشتر از دو نوبت در روز که نیاز به تهویه با فشار مثبت داشته باشد).

۱. درمان دارویی

- کافئین سیترات ۲۰mg/kg دوز اولیه خوراکی/ وریدی (در مدت ۳۰ دقیقه)، پس از ۲۴ ساعت، با دوز نگهدارنده ۵mg/kg خوراکی/ وریدی (بیش از ۱۰ دقیقه) یک بار در روز، در صورت نیاز تا ۳۴ هفته سن پس از لقاح به ۱۰mg/kg افزایش دهید.
- معمولا کافئین را در سن حاملگی ۳۲-۳۴ هفتگی در صورتی که حداقل برای ۵ روز شیرخوار آپنه نداشته باشد قطع می‌کنیم و چون طول عمر کافئین زیاد است پس از قطع آن هم تا ۱۰ روز از نظر وقوع آپنه پایش صورت گیرد.
- در صورت ادامه آپنه همراه با برادیکاردی و افت فشار اکسیژن شریانی، ممکن است بعد از سن ۳۴ هفته بارداری اصلاح شده نیز ادامه یابد. در این صورت به طور منظم نیاز به ادامه درمان را بررسی کنید.

۲. درمان غیر دارویی

- CPAP یا SiPAP/BiPAP - به مبحث تهویه با فشار هوای مثبت مداوم راه هوایی (CPAP) صفحه ۱۷ مراجعه کنید.
- در صورت شکست CPAP، لوله‌گذاری و تهویه مکانیکی را شروع کنید.

پنومونی وابسته به ونتیلاتور

عبارت است از عفونت ریه که در شروع تهویه تهجمی به طور آشکار یا پنهان وجود نداشته و ۴۸ ساعت پس از شروع تهویه ایجاد می‌شود.

پیشگیری از پنومونی وابسته به ونتیلاتور

• رعایت بهداشت دست:

- شستن دقیق دست‌ها قبل و پس از تماس با بیمار و تجهیزات تنفسی و یا ترشحات
- پوشیدن دستکش و پیش‌بند هنگام تماس با ترشحات دهان و مجاری تنفسی

• لوله‌گذاری داخل‌نای:

- برای هر بار تلاش در لوله‌گذاری داخل‌نای از لوله جدید و استریل استفاده کنید.
- در صورتی که لوله‌گذاری اورژانسی نباشد با استفاده از داروهای آرامبخش و یا ویدئو لارنگوسکوپ دقت کار را افزایش داده تا نیاز به تلاش‌های مکرر در لوله‌گذاری نباشد.
- از لارنگوسکوپ استریل استفاده نمایید.
- برای جلوگیری از خروج اتفاقی لوله و نیاز به لوله‌گذاری مجدد، توجه ویژه نمایید.
- برای پیشگیری از خروج اتفاقی لوله‌نای، ثابت کردن یا تغییر موقعیت آن حداقل توسط دو نفر انجام شود.
- جداسازی از ونتیلاتور، زمانی انجام شود که کمترین احتمال لوله‌گذاری مجدد برای نوزاد وجود داشته باشد.
- طول مدت تهویه مکانیکی را کاهش دهید.

• وضعیت دهی:

- سر تخت را مختصر بالاتر (۱۵ تا ۳۰ درجه) قرار دهید.
- قبل از تغییر وضعیت نوزاد مطمئن شوید که ترشحات در لوله‌های رابط ونتیلاتور وجود ندارد.

• ساکشن لوله نای و حلق:

- فقط در مواقع لزوم انجام شود.
- به طور معمول از سدیم کلراید قبل از ساکشن استفاده نکنید مگر این که به علت وجود ترشحات غلیظ لازم باشد.
- برای ساکشن دهان و لوله نای از کاتترهای جداگانه استفاده کنید.
- بعد از هر بار ساکشن دهان یا لوله نای، کاتتر را دور انداخته و دوباره استفاده نکنید.
- ترشحات ناحیه دهان و حلق را قبل از هر بار دستکاری لوله نای، تغییر وضعیت نوزاد، خروج لوله نای یا لوله‌گذاری مجدد را ساکشن تخلیه کنید.

• رعایت بهداشت دهان:

- شستشوی دهان با استفاده از آغوز یا شیر مادر (در صورت موجود نبودن، با آب استریل) هر ۳ تا ۴ ساعت
- قبل از تعویض لوله نای (اگر فرصت باشد)
- قبل از جاگذاری لوله دهانی معدی

• تغذیه:

- حجم تغذیه نوزاد را به صورتی تنظیم نمایید که از اتساع شکم و استفراغ پیشگیری شود چون شانس آسپیراسیون را افزایش می‌دهند.

• تجهیزات تنفسی:

- در هنگام تنظیم کردن لوله‌های ونتیلاتور از دستکش استریل استفاده نموده و لوله‌ها را روی شان استریل باز کرده و سپس متصل نمایید.
- اتصالات لوله‌های ونتیلاتور را جدا نکنید مگر در مواقع ضروری که نیاز به تهویه دستی بیمار (با آمبویگ یا نئوپاف) و یا تعویض لوله‌ها باشد.
- تعویض لوله‌های رابط ونتیلاتور به صورت معمول لازم نیست مگر در مواردی که لوله‌ها به صورت آشکار کثیف بوده یا به درستی کار نکنند و یا شرکت سازنده توصیه به تعویض آن پس از مدت خاص داشته باشد.
- رابط ساکشن پرتابل یا متصل به ساکشن مرکزی را حداقل هر ۲۴ ساعت و یا در صورت وجود آلودگی واضح، تعویض نمایید.
- رابط اتصال آمبویگ یا نئوپاف به لوله نای را پس از هر بار استفاده با الکل تمیز کنید.
- با استفاده درست از رطوبت ساز ونتیلاتور، مسیر لوله‌های ونتیلاتور گرمای لازم را داشته باشد.

فشار خون پایدار ریوی (PPHN)

تعریف

- اختلال در کاهش طبیعی مقاومت عروق ریوی در بدو تولد که سبب ایجاد شنت راست به چپ (از مجرای شریانی یا سوراخ بیضی) و ایجاد اختلال تنفسی هیپوکسیک شدید شده و می‌تواند اولیه یا ثانویه باشد.
- در اکوکاردیوگرافی اختلال ساختاری در قلب وجود ندارد ولی ممکن است شواهدی از اختلال در عملکرد بطن راست یا چپ وجود داشته باشد.

انواع PPHN:

• ایدیوپاتیک یا اولیه:

- میزان هیپوکسی نامتناسب با درجه هیپرکاپنی است.
- در رادیوگرافی قفسه سینه نمای ریه طبیعی است یا درگیری خفیف دارد.
- ممکن است از عوارض داروهای مادر در دوران بارداری باشد مانند داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی یا SSRI ها.
- همراه با پلی سیتمی می باشد.

• ثانویه:

- ممکن است همراه با بیماری های پارانشیم ریه مانند سندرم آسپیراسیون مکنونیوم، کمبود سورفاکتانت، پنومونی، سپسیس یا دیسپلازی برونکوپولمونر باشد.
- آنومالی های ریوی (هیپوپلازی ریه، فتق دیافراگمی بدو تولد، مالفورماسیون های شریانی- وریدی، مالفورماسیون های کیستی بدو تولد³³ CCAM)
- آسفیکسی حوالی زایمان
- کم خونی شدید
- اختلالات متابولیک (اسیدوز، هیپوکسی، هیپوگلیسمی، ...)
- علل نادر مانند دیسپلازی مویرگی آلوئولی (Alveolar Capillary Dysplasia) و کمبود پروتئین B سورفاکتانت

ویژگی های بالینی:

- ۱- دیسترس تنفسی، نوسانات میزان اشباع اکسیژن، هیپوکسمی علی رغم تجویز اکسیژن ۱۰۰٪ (SpO2 کمتر از ۹۵٪ یا PaO2 کمتر از ۴۵ میلی متر جیوه). معمولاً در ۱۲ ساعت اول تولد زندگی علایم ظاهر می شوند و نوزاد بسیار بد حال است.
- ۲- معاینه قلبی: سوفل نارسایی دریچه سه لتی، کوبش (Heave) بطن راست، صدای دوم قلبی بلند، با یا بدون افت فشارخون سیستمیک
- ۳- تقلید بیماری های قلبی سیانوتیک.
- ۴- نوع اولیه: علایم تنفسی ندارد یا خفیف است.
- ۵- نوع ثانویه: علایم تنفسی متوسط تا شدید مرتبط با بیماری زمینه ای

ارزیابی تشخیصی:

۱. تست هیپرآکسی: دادن اکسیژن ۱۰۰ درصد به بیمار به مدت ۱۰ دقیقه و ارزیابی PaO2. در صورتی که PaO2 زیر ۱۵۰ میلی متر جیوه باشد، PPHN یا بیماری سیانوتیک قلبی مطرح می شود. برای تشخیص این دو انجام تست هیپرونتیلیاسیون توصیه می شود: نوزاد به مدت ۳ تا ۵ دقیقه هیپرونتیله می شود، اگر PaO2 به بالای ۹۰٪ برسد تشخیص PPHN است ولی اگر بالای ۹۰٪ نرود تشخیص CCHD است.
۲. تفاوت قابل توجه SpO2 پره داکتال (اندام فوقانی راست) و پست داکتال (اندام فوقانی چپ و اندام های تحتانی) بیشتر از ۱۰٪-۵٪ به نفع PPHN است.
۳. رادیوگرافی قفسه سینه: معمولاً طبیعی یا مطرح کننده عامل زمینه ای ثانویه است، الگوی عروق ریوی، طبیعی یا کاهش یافته می باشد.
۴. ECG: امواج P بلند در لید ۲ و V1, V2 به طور معمول نشان دهنده بزرگی دهلیز راست است.
 - a. R بلند در V1, V2
 - b. انحراف محور قلب به سمت راست

³³ congenital cystic adenomatoid malformation

c. موج T مثبت در V1 و V2

- d. در صورتی که محور قلبی به سمت چپ باشد عملکرد ضعیف بطن راست (RV) و پیش آگهی بد را نشان می‌دهد.
۵. اکوکاردیوگرافی: جهت رد بیماری‌های قلبی سیانوتیک، ارزیابی فشار پولمونر، ارزیابی عملکرد بطن‌ها انجام می‌شود. در صورت وجود موارد زیر در اکوکاردیوگرافی، بدون وجود اختلال ساختاری قلب تشخیص PPHN مطرح می‌شود:
- شنت دو طرفه یا به طور عمده راست به چپ از طریق مجرای شریانی یا دریچه بیضی
 - صاف شدن یا انحراف به چپ دیواره بین بطنی
 - نارسایی دریچه سه لتی
 - نارسایی دریچه پولمونر
 - اتساع یا هیپرتروفی بطن راست قلب
 - بطن چپ نسبتاً کوچک

مدیریت بیماری:

- PPHN یک اورژانس پزشکی است. در صورت شک به آن بلافاصله به پزشک فوق تخصص نوزادان اطلاع دهید.
- مشاوره قلبی انجام شود.
- اگر با تست هیپراکسی اکسیژن خون افزایش نداشت و امکان انجام اکوکاردیوگرافی اورژانسی نباشد، برای رد بیماری قلبی وابسته به مجرا، با فوق تخصص قلب کودکان مشورت کرده و در صورت نیاز، پروستاگلاندین وریدی را شروع کنید.

اهداف درمان:

- کاهش مقاومت عروق ریه
- نگه داشتن فشارخون سیستمیک در حد قابل قبول که خون رسانی ارگان‌ها را تامین کند.
- درمان بیماری زمینه‌ای (در صورت وجود)

اقدامات کلی:

۱. حداقل دستکاری
۲. ایجاد محیط آرام
۳. تعبیه مسیر شریانی و وریدی مرکزی مطمئن و یا جاگذاری کاتتر ورید نافی را در نظر داشته باشید (در صورت امکان ارزیابی فشارخون تهاجمی در آن مرکز). به دستورعمل‌های مربوطه مراجعه کنید.
۴. حفظ دمای بدن در محدوده خنثی (به استثنای نوزادان مبتلا به آسفیکسی تحت سرما درمانی)
۵. اصلاح الکترولیت‌ها (Mg, Ca, k, Na) و گلوکز. حفظ سطح میزان کلسیم یونیزه بیش از ۴ میلی گرم در دسی لیتر
۶. در صورت پرفیوژن ضعیف، یک دوز ۱۰ cc/kg نرمال سالین داده شود (در صورت وجود اختلالات انعقادی FFP داده شود) در صورتی که شواهد هیپوولمی وجود ندارد از تجویز مایع بولوز بیش از ۲۰ cc/kg خودداری کنید. در صورت عدم اصلاح کاهش فشار خون درمان با اینوتروپ‌ها مد نظر قرار گیرد.
۷. شروع آنتی بیوتیک مناسب
۸. تجویز سورفاکتانت در آسپیراسیون مکونیوم (MAS) و عفونت ریوی ممکن است سودمند باشد. (با فوق تخصص نوزادان مشورت کنید)
۹. از تهویه و اکسیژن رسانی بیش از حد بپرهیزید. (باعث افزایش تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود)

۱۰. مانیتورینگ spo2 پره داکتال و پست داکتال
۱۱. کنترل مکرر فشار خون
۱۲. حفظ هماتوکریت بیشتر از ۴۰ درصد
۱۳. اصلاح اسیدوز متابولیک: با بهبود پرفیوژن و اکسیژناسیون اسیدوز متابولیک را اصلاح کنید. معمولا در این موارد نیازی به تجویز بیکربنات نیست. در صورت عدم اصلاح پس از پایدار کردن گردش خون و بهبود هیپوکسی، به عنوان آخرین قدم و در صورتی که PH کمتر از ۷ و PaCO2 در محدوده قابل قبول (کمتر از ۴۵ mmgh) باشد، با استفاده از بیکربنات سدیم در عرض یک ساعت اسیدوز متابولیک را اصلاح کنید تا PH به ۷ برسد. اگر اصلاح مجدد لازم است سرعت انفوزیون بیکربنات را آهسته کنید و بین ۶-۱۲ ساعت اصلاح شود.
۱۴. تهویه: برای شروع از تهویه معمول استفاده کنید (با حجم جاری ۵-۶ cc/kg) ریه اتساع مناسب داشته باشد از اتساع بیش از حد خودداری شود (استاندارد: ۹ دنده خلفی در عکس قفسه سینه) pCO2 را در محدوده ۳۵-۴۵ نگه دارید و از ایجاد هیپوکریی اجتناب کنید (در بیماری پارانشیم ریه تا ۴۵ قابل قبول است)
۱۵. استفاده از آرام بخش‌ها یا شل کننده‌های عضلانی را در نوزادان تحت تهویه مکانیکی با setting بالا یا عدم هماهنگی با ونتیلاتور مد نظر قرار دهید. (از فنتانیل در این مورد استفاده کنید و از استفاده از بنزودیازپین‌ها مانند میدازولام بپرهیزید)
۱۶. اگر پرفیوژن و لاکتات بیمار طبیعی باشد، PaO2 در حد ۴۰ و spo2 پست داکتال در حد ۸۰٪ و پره داکتال بین ۸۵ تا ۹۷٪ قابل قبول می‌باشد.
۱۷. شاخص اکسیژن رسانی (Oxygenation Index) را حساب کنید.

Flo2 x MAP

OI=

Post ductal pao2

شدت بیماری بر اساس شاخص اکسیژن رسانی و به صورت زیر طبقه بندی می‌شود.

- خفیف: OI مساوی یا کمتر از ۱۵
- متوسط: OI بین ۱۶-۲۵
- شدید: OI بین ۲۶ تا ۴۰
- خیلی شدید: OI بیش از ۴۰

تهویه با فرکانس بالا (HFOV) ممکن است اکسیژناسیون را بیشتر بهبود بخشد.

برای برقراری جریان خون طبیعی به نکات زیر توجه کنید:

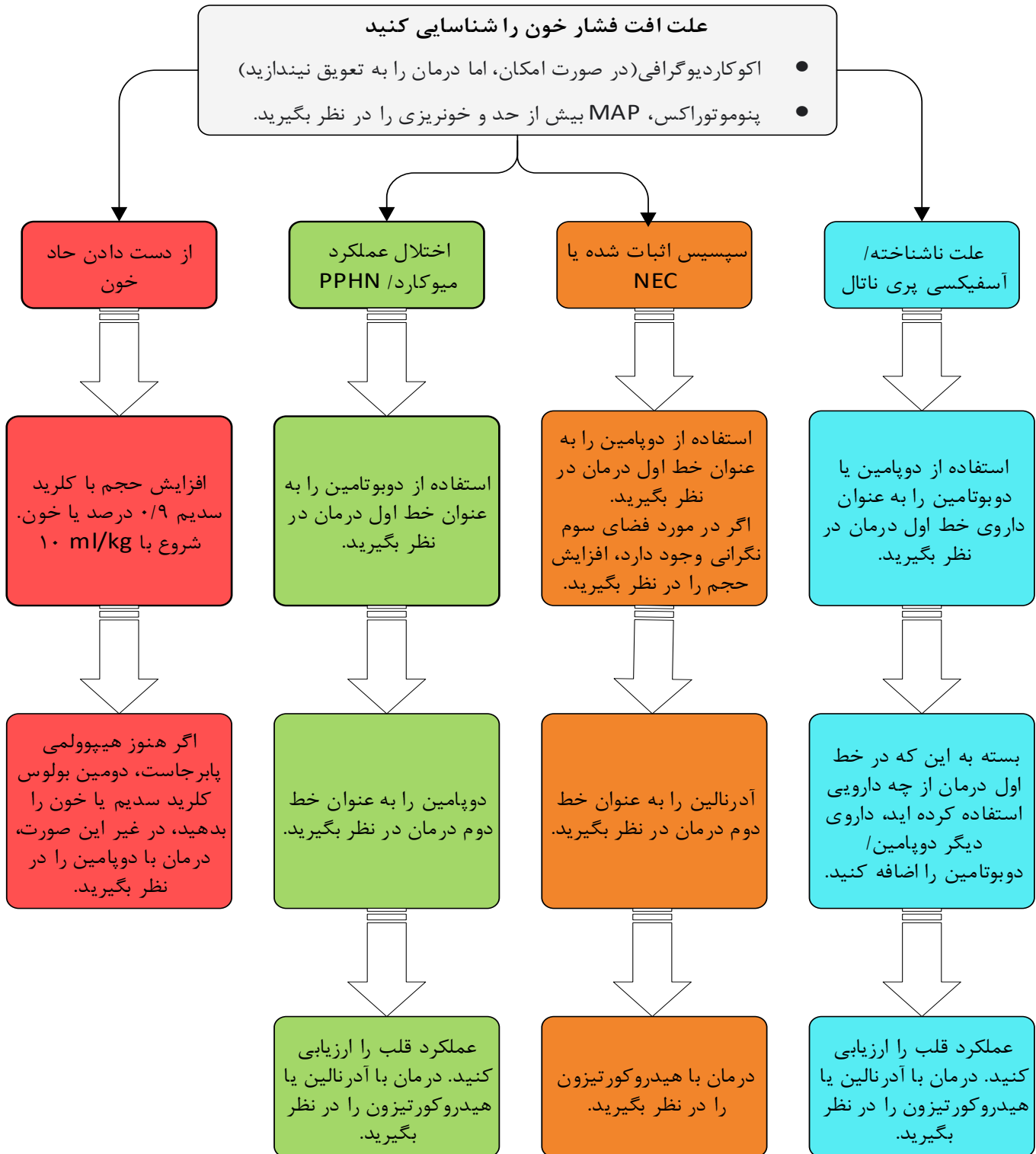
- فشار خون نوزاد را با توجه به سن حاملگی در محدوده طبیعی نگه دارید. (در نوزادان ترم، میانگین فشار خون سیستمیک را ۵۰-۶۰ mmhg و فشارخون سیستولیک را ۶۰-۷۰ mmhg یا بالاتر از فشارخون ریوی تخمین زده شده بر اساس اکوکاردیوگرافی، حفظ کنید.)
 - تعداد ضربان قلب طبیعی باشد.
 - میزان ادرار بیشتر از ۱ سی سی / کیلوگرم / روز باشد.
 - لاکتات خون کمتر از ۳ باشد
 - اگر فشار خون پایین است از دوپامین یا اپی نفرین به روش منطقی استفاده کنید. اپی نفرین در افزایش فشارخون سیستمیک مفید است.
 - برای کاهش فشار خون بالای ریه می‌توانید از سیلدنافیل استفاده کنید، اگر علائم اختلال در عملکرد بطن راست وجود دارد میلیتون را در نظر داشته باشید.

- اگر به دنبال استفاده از میلرینون فشار خون سیستمیک کاهش یافت، نور اپی نفرین اضافه کنید.
- اگر میلرینون در دسترس نیست دوبوتامین ممکن است مفید باشد.
- اگر فشار خون با داروهای اینوتروپ افزایش نیافت، هیدروکورتیزون تجویز کنید.

جدول ۱۹- داروهایی که در PPHN استفاده می شود

دارو	عملکرد فیزیولوژیک	دوز	اطلاعات عملی
دوپامین	- افزایش قدرت انقباضی قلب - افزایش مقاومت عروق محیطی - در دوز پایین سبب اتساع عروق محیطی می-شود و با دوز بالا سبب انقباض عروق می شود.	۲۰-۵ میکروگرم/ کیلوگرم/ دقیقه	به دلیل انقباض عروق تجویز آن از طریق رگ محیطی مناسب نیست.
دوبوتامین	افزایش قدرت انقباضی قلب بدون افزایش مقاومت عروق محیطی، اتساع عروق کرونوتروپ و افزایش دهنده تعداد ضربانات قلب	۲۰-۵ میکروگرم/ کیلوگرم/ دقیقه	از طریق رگ محیطی هم قابل استفاده است.
اپی نفرین	- افزایش قدرت انقباضی قلب - افزایش تعداد ضربانات قلب - با دوز بالا سبب افزایش مقاومت عروق می شود. - مکانیسم افزایش فشار خون: افزایش قدرت انقباضی قلب و افزایش تعداد ضربانات قلب - نسبت به دوپامین و دوبوتامین قوی تر است. - با دوز بالا حساسیت گیرنده ها کاهش می یابد.	۱۰۰ نانوگرم/ کیلوگرم/ دقیقه ۱/۵ میکروگرم/ کیلوگرم/ دقیقه	به دلیل انقباض عروق تجویز آن از رگ محیطی مناسب نیست.
نوراپی نفرین	- با افزایش مقاومت عروق محیطی، فشار خون را افزایش می دهد.	۱۰۰-۲۰ نانوگرم/ کیلوگرم/ دقیقه ماکزیمم ۱ میکروگرم/ کیلوگرم/ دقیقه	به دلیل انقباض عروق تجویز آن از رگ محیطی مناسب نیست.
وازوپرسین	- اتساع عروق ریوی - انقباض عروق سیستمیک - در صورت هیپوتانسیون شدید ممکن است سبب افزایش ترشح مقدار پایه وازوپرسین شود.	۰/۳۶ - ۰/۰۱ واحد/ کیلوگرم/ ساعت	- احتمال ایجاد هیپوناترمی - به دلیل انقباض عروق تجویز آن از رگ محیطی مناسب نیست.
هیدروکورتیزون	قابل استفاده در هیپوتانسیون های مقاوم به درمان با داروهای اینوتروپ که به علت نارسایی آدرنال باشد.	دوز loading ۲ میلی گرم/ کیلوگرم (اجباری نیست) و دوز نگهدارنده ۱-۰/۵ میلی گرم/ کیلوگرم هر ۶ تا ۸ ساعت برای ۳ تا ۵ روز	۲/۵ میلی گرم/ کیلوگرم در صورت نیاز ۴ ساعت بعد قابل تکرار است، سپس ۲/۵ میلی گرم/ کیلوگرم هر شش ساعت برای ۴۸ ساعت یا تا وقتی که فشار خون به ثبات برسد.
میلرینون	- افزایش قدرت انقباضی قلب - اتساع عروق سیستمیک	دوز loading ۷۵-۵۰ میکروگرم/ کیلوگرم وریدی در عرض ۳۰-۶۰ دقیقه، سپس ۳۰-۴۵ میکروگرم/ کیلوگرم/ ساعت	در شوک گرم به دلیل اتساع عروق محیطی ممکن است سبب کاهش فشار خون شود.
سیلدنافیل	اتساع عروق ریه	۲-۰/۵ میلی گرم کیلوگرم ۴ بار در روز به صورت خوراکی	فرم تزریقی و استنشاقی آن در ایران موجود نیست.

نمودار ۳- مدیریت افت فشار خون



دیس پلازی برونکوپولمونری^{۳۴} (BPD)

شناخت و ارزیابی

با توجه به افزایش شانس زنده ماندن نوزادان بسیار نارس جدیدترین تعریفی که بر اساس شدت وخامت دیس پلازی برونکوپولمونری توسط NIH (National Institutes of Health) ارائه شده است به شرح جدول زیر است.

جدول ۲۰- شناخت و ارزیابی دیس پلازی برونکوپولمونری

سن بارداری		
کمتراز ۳۲ هفته	مساوی یا بیشتر از ۳۲ هفته	
بیشتر از ۲۸ روز، اما کمتر از ۵۶ روزگی یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد	۳۶ هفته سن پس از آخرین قاعدگی* (PMA) یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد	زمان ارزیابی
برای حداقل ۲۸ روز یا بیشتر	برای حداقل ۲۸ روز یا بیشتر	درمان با اکسیژن بالای ۲۱٪
دیس پلازی برونکوپولمونری (BPD)		
تنفس هوای اتاق تا ۳۶ هفته پس از آخرین قاعدگی یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد.	تنفس هوای اتاق تا ۳۶ هفته پس از آخرین قاعدگی یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد.	خفیف
نیاز به اکسیژن کمتر از ۳۰٪ در سن ۵۶ روزگی پس از زایمان یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد.	نیاز به اکسیژن کمتر از ۳۰٪ در ۳۶ هفته سن بارداری تصحیح شده یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد.	متوسط
نیاز به اکسیژن ۳۰٪ یا بیشتر و/یا فشار مثبت (PPV) یا NCPAP در سن ۵۶ روزگی پس از زایمان یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد.	نیاز به اکسیژن ۳۰٪ یا بیشتر و/یا فشار مثبت (PPV) یا NCPAP در ۳۶ هفته سن بارداری تصحیح شده یا ترخیص، هر کدام زودتر باشد.	شدید

* PMA (Postmenstrual age): مجموع سن داخل رحمی و سن تقویمی (خارج رحمی) است (به هفته).

- درصد اشباع اکسیژن شریانی هدف، مساوی یا بیشتر از ۹۵٪ در سن بارداری تصحیح شده ۳۶ هفته می باشد (برای جزئیات بیشتر به مبحث اهداف اشباع اکسیژن صفحه ۱۰ مراجعه کنید).

ارزیابی های لازم (به جدول بالا مراجعه کنید)

- گازهای خونی
- رادیوگرافی قفسه سینه: کدورت همگن^{۳۵} در نمای ریه که پس از هفته اول تولد ظاهر می شود یا کدورت های خشن خطی^{۳۶} با تغییرات کیستیک در زمینه ریه می تواند به نفع وجود بیماری مزمن ریه باشد.
- اکوکاردیوگرافی برای رد فشارخون ریوی یا ناهنجاری های ساختاری قلب
- نوار قلب برای رد فشار خون ریوی
- پالس اکسیمتری شبانه روزی (به مبحث اکسیژن زمان ترخیص صفحه ۷۰ مراجعه کنید)

³⁴ Bronchopulmonary Dysplasia

³⁵ Homogenous opacification

³⁶ Striky Opacities

پیشگیری:

- کورتون قبل از تولد
- CPAP زودرس بعد از تولد در سن بارداری کمتر از ۳۲ هفته
- اکسیژن درمانی منطقی به نحوی که حداقل تجویز اکسیژن صورت گیرد.
- تجویز سورفاکتانت بعد از تولد (به مبحث درمان جایگزینی سورفاکتانت صفحه ۱۱ مراجعه کنید)
- تجویز کافئین در ۲۴ ساعت اول تولد (در نوزادان کمتر از ۳۰ هفته و کمتر از ۱۲۵۰ گرم)
- تغذیه با شیر مادر
- تنظیم دقیق مایعات دریافتی
- ویتامین A: تجویز ویتامین A ضروری بوده و فرم وریدی آن در اولویت است. در صورت عدم دسترسی، نوع عضلانی آن توصیه می‌شود (به علت دردناک بودن تزریق، پیشنهاد می‌شود به صورت یک روز در میان یا هفتگی تجویز شود و هنگامی که تغذیه نوزاد برقرار گردید تجویز قطره خوراکی A+D توصیه می‌شود).
- روش‌های حمایت تنفسی مناسب در راستای به حداقل رساندن آسیب فشاری^{۳۷} و آسیب حجمی^{۳۸}
- تجویز کورتیکواستروئید:
- در نوزادان تحت حمایت تنفسی تهاجمی به مدت بیشتر از یک هفته، تجویز دیورتیک و کورتون پس از پایان هفته دوم مد نظر باشد.
- در نوزادان نارس پرخطر برای قدم نهایی در پروفیلاکسی، پس از پایان هفته دوم، در صورت ضرورت، توجه به عوارض و اخذ رضایت از والدین و با نظر فوق تخصص نوزادان تجویز کورتون را در نظر بگیرید. (هیدروکورتیزون با مقدار کم 0.5 mg/kg/BID به مدت ۷ روز و سپس 0.5 mg/kg/daily به مدت ۳ روز، تجویز شود)
- تجویز آزیترومايسين: به‌رغم وجود اختلاف نظر فراوان، در نوزادان در معرض خطر BPD را می‌توانید در نظر بگیرید.
- برای تنظیم ونتیلاتور در BPD، به جدول شماره ۱۱ "تنظیمات پیشنهادی اولیه ونتیلاتور در بیماری‌های شایع نوزادان" صفحه ۴۳ مراجعه کنید. جهت تجویز داروهای استنشاقی در نوزادانی که تحت تهویه مکانیکی قرار دارند از جت نبولایزر استفاده کنید.

درمان

- در موارد بسیار پر خطر اعزام نوزاد به مرکز درمانی سطح ۳ را در نظر بگیرید.
- همه نوزادان در معرض خطر، دسترسی وریدی مرکزی داشته باشند.
- بهینه سازی استراتژی‌های تهویه:
- تهویه فشاری به علاوه VG^{۳۹} تهویه ترجیحی در نوزادان است.
- در صورت استفاده از تهویه فشاری برای به حداقل رساندن آسیب حجمی/آسیب فشاری، از کمترین فشارهای ممکن برای رسیدن به حجم جاری مناسب استفاده کنید.

³⁷ Barotrauma

³⁸ Volutrauma

³⁹ Volume-targeted/volume-guarantee ventilation

• بهینه سازی تغذیه:

- به دلیل افزایش کار تنفسی، از تجویز کالری کافی اطمینان حاصل کنید: روش ترجیحی TPN از طریق رگ مرکزی به میزان ۱۳۰-۱۱۵ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم در روز، یا از طریق خوراکی به میزان ۱۵۰-۱۳۰ کیلوکالری به ازای هر کیلوگرم در روز است).
- از اضافه بار مایعات اجتناب کنید.

• دیورتیک‌ها

- از دیورتیک‌ها برای بهبود عملکرد ریه استفاده کنید. دیورتیک وریدی انتخابی، لازیکس و دیورتیک خوراکی انتخابی هیدروکلروتیازید می‌باشد.
- بسته به نوع دیورتیک انتخابی، این عوارض را در نظر داشته باشید: هیپوناترمی، هیپو/هیپرکالمی، هیپو/هیپرکلسمی اوری (منجر به نفروکلسینوز) و آلکالوز متابولیک
- اگر بعد از ۵ الی ۷ روز هیچ بهبودی حاصل نشد، مصرف دیورتیک‌ها قطع شود.

جدول ۲۱- داروهای مورد استفاده در درمان دیس پلازی برونکوپولمونی

نام دارو	مکانیسم اثر	دوز
<p>متیل زانتین‌ها</p> <ul style="list-style-type: none"> • کافئین سیترات <p>تجویز زود هنگام کافئین در اولین فرصت برای تمام نوزادانی که سن حاملگی مساوی یا کمتر از ۳۰ هفته دارند و ادامه آن تا سن حاملگی ۳۶-۳۴ هفته</p> <ul style="list-style-type: none"> • آمینوفیلین/تئوفیلین 	<ul style="list-style-type: none"> - پیشگیری از آپنه نارس - محرک سیستم اعصاب مرکزی - تقویت انقباضات دیافراگم - افزایش پاسخ گیرنده‌های مرکزی و محیطی به دی اکسید کربن - افزایش minute ventilation - کاهش التهاب ریه 	<ul style="list-style-type: none"> • دوز اولیه ۲۰ میلی گرم/کیلوگرم و سپس ۱۰-۵ میلی گرم/کیلوگرم/روز • دوز اولیه ۶-۵ میلی گرم/کیلوگرم و دوز نگهدارنده ۲/۵-۱ میلی گرم/کیلوگرم هر ۶ تا ۱۲ ساعت
<p>کورتیکواستروئید بعد از تولد</p> <ul style="list-style-type: none"> • سیستمیک <p>زودرس (سن نوزاد کمتر از ۸ روز):</p> <p>هیدروکورتیزون ۰/۵ میلی گرم/کیلوگرم/ دوز هر ۱۲ ساعت برای ۷ روز و سپس هر ۲۴ ساعت برای ۳ روز تاخیری (سن بیش تر از ۷ روز):</p> <p>دگزامتازون ۰/۰۷۵ میلی گرم/کیلوگرم هر ۱۲ ساعت وریدی یا خوراکی برای ۳ روز سپس ۰/۰۵ میلی گرم/کیلوگرم هر ۱۲ ساعت برای ۳ روز سپس ۰/۰۲۵ میلی گرم/کیلوگرم/ هر ۱۲ ساعت برای ۲ روز و ۰/۰۱ میلی گرم/کیلوگرم هر ۱۲ ساعت برای ۲ روز</p> <p>استنشاقی</p> <ul style="list-style-type: none"> • بودزوناید 	<p>کاهش دهنده التهاب، قابل استفاده در موارد شدید دیس پلازی برونکوپولمونی</p>	<ul style="list-style-type: none"> • استفاده زود هنگام از دگزامتازون توصیه نمی‌شود. • تجویز زود هنگام هیدروکورتیزون با دوز پایین را در بعضی بیماران پرخطر از نظر بروز دیس پلازی برونکوپولمونی می‌توان در نظر داشت. • در گروه‌های خاص و پرخطر، تجویز تاخیری کورتیکواستروئید سیستمیک را پس از صحبت کردن با خانواده و در نظر داشتن خطرات در برابر منافع آن می‌توان در نظر داشت. • ۵۰۰-۲۵۰ میکروگرم هر ۱۲ ساعت، مدت مصرف بر اساس نظر گروه درمانی حداکثر تا ۲ هفته

<ul style="list-style-type: none"> • ۰/۲ میلی‌گرم / کیلوگرم / دوز هر ۶-۳ ساعت یا اسپری یک یا دو پاف هر ۸ ساعت با دم یار • ۰/۰۲۵ میلی‌گرم / کیلوگرم هر ۸ ساعت 	<p>کاهش مقاومت راه‌های هوایی بهبود کمپلیانس ریه در بیمارانی که برونکومالاسی / تراکتومالاسی دارند ممکن است وضعیت را بدتر کنند.</p>	<p>برونکودیلاتورهای استنشاقی</p> <ul style="list-style-type: none"> • سالبوتامول • ایپراتروپیوم بروماید
<ul style="list-style-type: none"> • ۱۰-۲۰ میلی‌گرم نبولایز هر ۶ تا ۸ ساعت در صورت وقوع برونکواسپاسم همراه برونکودیلاتور استفاده شود. 	<p>ضد التهاب و آنتی اکسیدان</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ان استیل سیستئین (به خاطر احتمال بروز عوارض با محدودیت تجویز شود)
<ul style="list-style-type: none"> • ۱-۲ میلی‌گرم / کیلوگرم / روز به صورت وریدی یا خوراکی (وقتی دوز کلی مورد استفاده بیشتر از ۱۰ میلی‌گرم / کیلوگرم شود شانس عوارض بیشتر است) • ۱-۲ میلی‌گرم / کیلوگرم / دوز هر ۱۲ ساعت • ۱-۳ میلی‌گرم / کیلوگرم / ۲۴ ساعت در دوزهای منقسم هر ۸ تا ۱۲ ساعت 	<p>کاهش ادم ریه</p>	<p>دیورتیک‌ها</p> <ul style="list-style-type: none"> • فورزماید (استفاده طولانی مدت توصیه نمی‌شود) • هیدروکلروتیازید • اسپیرنونلاکتون (برای پیشگیری از هیپوکالمی همراه سایر دیورتیک‌ها استفاده می‌شود)

• **کورتیکواستروئیدها**

- اگر نوزاد به ونتیلاتور وابسته است و نیاز به افزایش یا تداوم دریافت اکسیژن با FIO2 بیشتر از ۵۰٪ دارد، استفاده از کورتیکواستروئیدها را در نظر بگیرید.
- درمان با کورتیکواستروئیدها (دگزامتازون / هیدروکورتیزون / بودزوناید) بستگی به تصمیم پزشک فوق تخصص نوزادان دارد.
- دگزامتازون را همراه با داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی استفاده نکنید.
- والدین را از عوارض جانبی کوتاه مدت و بلند مدت احتمالی آگاه کنید.

عوارض جانبی کوتاه مدت کورتیکواستروئیدها

- خطر عفونت
- اختلال رشد
- هیپرتروفی بطنی برگشت پذیر
- پرفوراسیون و خونریزی دستگاه گوارش
- سرکوب آدرنال
- عدم تحمل گلوکز

عوارض جانبی طولانی مدت کورتیکواستروئیدها

- افزایش خطر ناتوانی عصبی / تکاملی
- احتمال کاهش رشد سوماتیک
- احتمال CP
- در صورت اخذ تصمیم مبتنی بر استفاده از دگزامتازون برای تعیین دوز با نظر فوق تخصص نوزادان و بر اساس پروتکل - های پیشنهادی جدول ۲۲ تصمیم‌گیری شود.

جدول ۲۲- پروتکل‌های تجویز دگزامتازون

پروتکل دوز پایین (DART ^{۴۰})	دوز / فواصل تجویز دگزامتازون
۰/۰۷۵ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۳ روز سپس،	
۰/۰۵ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۳ روز سپس،	
۰/۲۵ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۲ روز سپس،	
۰/۰۱ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۲ روز سپس قطع دارو.	
پروتکل دوز بالا- برای مثال، برای نوزادان ترم با بیماری مزمن ریه	
۰/۲۵ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۳ روز سپس،	
۰/۱۵ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۳ روز سپس،	
۰/۱ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۳ روز سپس،	
۰/۰۵ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۳ روز سپس.	
۰/۰۲۵ mg/kg/dose هر ۱۲ ساعت به مدت ۶ روز سپس قطع دارو.	
پروتکل آماده سازی برای خارج کردن لوله نای	
۰/۲۵ mg/kg هر ۸ ساعت حداکثر ۳ دوز.	
۴ ساعت قبل از خارج کردن لوله نای آغاز شود.	

اگر وضعیت تنفسی پس از دوره اولیه کورتیکواستروئید بهبود نیافت، تکرار دوره کورتیکواستروئیدها را در نظر بگیرید (با تصمیم پزشک فوق تخصص نوزادان)

نظارت بر مصرف کورتیکواستروئیدها

- کنترل روزانه BP و گلوکز ادرار

مدیریت پس از درمان

پایش درمان

- هدف، دستیابی به SpO₂ ۹۵-۹۱٪ تا ۳۶ هفته سن بارداری اصلاح شده می‌باشد.
- پس از ۳۶ هفته سن حاملگی اصلاح شده، SpO₂ مساوی یا بیشتر از ۹۷-۹۳٪ را حفظ کنید تا از فشار خون بالا در ریه جلوگیری شود.
- اکسیژن دریافتی را گرم و مرطوب کنید مگر این که جریان اکسیژن کم باشد.
- وزن، قد و دور سر را کنترل کنید.
- ریفلاکس معده به مری را ارزیابی کنید.
- هدف، قطع دیورتیک‌ها قبل از ترخیص است (طبق صلاحدید پزشک فوق تخصص نوزادان).

ترخیص و پیگیری

- اگر نوزاد در زمان ترخیص هنوز به اکسیژن وابسته است معیارهای ترخیص با اکسیژن را در نظر بگیرید.
- پیگیری طولانی مدت تکامل عصبی و تنفسی

^{۴۰} DART (Dexamethasone: A Randomized Trial)

اکسیژن زمان ترخیص

هدف

- ارزیاب روش موثری است که سبب می‌شود مراقبت از نوزادان وابسته به اکسیژن در خانه به صورت صحیح و موثر انجام شود. موارد اکسیژن درمانی در منزل:
- نوزادان مبتلا به بیماری مزمن ریه نیازمند دریافت اکسیژن مکمل که در هوای اتاق، اشباع اکسیژن آن‌ها به کمتر از ۹۰ درصد افت می‌کند ولی از سایر جهات آماده ترخیص می‌باشند.

معیارهای ترخیص با اکسیژن

- نوزادی که از نظر بالینی با درمان اکسیژن از طریق کانولای بینی به مدت ۲ هفته یا بیشتر پایدار بوده است.
- نوزاد با سن بارداری بیش از ۳۶ هفته که برای حفظ اشباع اکسیژن در محدوده قابل قبول (بیش از ۹۳٪) نیاز به کمتر از ۰/۵ لیتر در دقیقه اکسیژن دارد. اطمینان حاصل کنید که اگر کانولای بینی برای مدت کوتاهی خارج شود، نوزاد با دوره‌های کوتاه مدت تنفس هوای محیط، سازگار است و مشکلی پیدا نمی‌کند.
- متوسط اشباع اکسیژن شریانی مساوی یا بیشتر از ۹۳٪ بدون دوره‌های افت مکرر
- نیاز به پالس اکسیمتری مداوم نداشته باشد.
- به مدت ۱ هفته قبل از ترخیص، با تجویز میزان ثابتی از اکسیژن، در طول شب بررسی پالس اکسیمتری انجام شود.
- نوزاد از نظر کنترل درجه حرارت در شرایط پایدار قرار دارد. تغذیه را هر ۳-۴ ساعت تحمل و افزایش وزن داشته است. برخی از نوزادان ممکن است به تغذیه با لوله نیاز داشته باشند، در صورت رعایت سایر معیارها، این امر نباید مانع ترخیص شود.
- تصمیم نهایی برای ترخیص این نوزادان با فوق تخصص نوزادان می‌باشد.

آمادگی برای ترخیص

- با خانواده جلسه بگذارید و درباره نیاز به اکسیژن در خانه با والدین صحبت کنید و اطلاعات لازم در مورد اکسیژن درمانی در منزل را به آن‌ها بدهید و از توانمندی والدین جهت ترخیص با اکسیژن اطمینان حاصل کنید.

آموزش والدین

- اصول احیای نوزاد را به هر دو والد آموزش دهید.
- در خانه یا هر محیطی که نوزاد حضور دارد، مواد دخانی مصرف نشود و از تماس نزدیک فرد مصرف کننده مواد دخانی با نوزاد اجتناب شود.
- الگوی غیر طبیعی تنفس، رنگ و حرکات نوزاد را تشخیص دهند.
- استفاده از تجهیزات اکسیژن را یاد بگیرند. (هر دو والد)
- بتوانند پرونگ‌ها یا کانولای بینی را در صورت نیاز با چسب به درستی ثابت کنند و مراقبت از پوست نوزاد را انجام دهند.
- برای پیشگیری از عفونت نوزاد، از حضور در تماس‌های اجتماعی (مهمانی، مسافرت، تماس با افراد بیمار) در حد امکان خودداری شود.
- آنچه باید در موارد اضطراری بدانند:
 - شماره‌های تماس برای مشاوره
 - سیاست‌های پذیرش مستقیم نوزاد (در صورت احساس نیاز به بستری یا ویزیت اورژانس به کدام مرکز مراجعه کنند)

تنظیم اکسیژن:

- نوزادی که با اکسیژن مرخص می‌شود باید توسط پزشک متخصص کودکان به صورت منظم ویزیت شود و پزشک بر اساس پیشرفت بالینی بیمار و نتایج پالس اکسیمتری برای قطع تدریجی اکسیژن تصمیم بگیرد.
- اگر بیشتر اوقات متوسط اکسیژن نوزاد بالای حداقل اکسیژن هدف است میزان جریان اکسیژن را کم کنید.
- نیاز به اکسیژن در طی گریه کردن، تغذیه، حمام و خواب افزایش می‌یابد. در این موارد از اکسیژن مداوم استفاده کنید. اگر نتایج پالس اکسیمتری رضایت بخش نیست جریان اکسیژن را زیاد کنید. اگر پالس اکسیمتری بیشتر اوقات بالای حد هدف است قطع اکسیژن را مد نظر داشته باشید.
- در صورت افزایش نیاز به اکسیژن، نوزاد باید توسط پزشک متخصص کودکان یا فوق تخصص نوزادان ویزیت شود. و باید حتماً این تغییر جریان توسط پالس اکسیمتری بررسی شود.
- وقتی نوزاد در هوای اتاق اشباع اکسیژن هدف خود را می‌تواند حفظ کند می‌توانید اکسیژن را قطع کنید ولی باید پالس اکسیمتری نوزاد را حداقل تا یک هفته ادامه دهید و نیاز به قطع پالس اکسیمتری توسط پزشک فوق تخصص نوزادان یا متخصص کودکان تایید شود.

چک لیست ترخیص

- تأمین اکسیژن و تجهیزات مورد نیاز در خانه.
- نوزاد با میزان اکسیژنی که پزشک تجویز کرده است به خانه می‌رود. این مقدار ممکن است توسط دستور پزشک و یا پرستار و یا در مواقع اضطراری تغییر کند.
- والدین/ مراقبان برای مراقبت ایمن از نوزاد در خانه آموزش دیده و شماره تماس پشتیبانی داشته باشند.
- امکان دسترسی سریع به اورژانس را داشته باشند.

مراقبت بعدی

- از آن جا که نوزادان وابسته به اکسیژن (به عنوان مثال بیماری مزمن ریه) در معرض خطر بالایی برای ابتلا به ویروس سنسیشیال تنفسی (RSV) هستند، تجویز آنتی‌بادی منوکلونال palivizumab و واکسن آنفلوآنزا را مد نظر قرار دهید. (به راهنمای بالینی این دو مورد مراجعه کنید)
- هر بخش مراقبت ویژه نوزادان بر اساس راهنمای بالینی مرکز خود، ویزیت‌های بعدی و پیگیری نوزاد را تنظیم کنید.

مدیریت درد

ناراحتی، درد یا اضطراب می‌تواند همراه با مراقبت‌های معمول نوزادان یا به دنبال انجام اقدامات تهاجمی اتفاق بیفتد. نوزادان قادر به گزارش درد نیستند. از ابزار مشاهده و قضاوت بالینی برای ارزیابی درد در نوزادان استفاده می‌شود.

جدول ۲۳- انواع درد

درد ناشی از آسیب پوست یا بافت‌ها در حین اقدامات تشخیصی یا درمانی مانند درد ناشی از خون‌گیری	درد حاد
پس از جراحی، شرایط التهابی بافت‌ها، آسیب‌های ناشی از تولد	درد پایدار
ناشی از بیماری‌های شدید مانند اینتروکولیت نکروزان یا مننژیت	درد طولانی یا مزمن

نوزادان قادر به بیان درد خود نیستند، پاسخ نوزاد به درد در قالب تغییرات فیزیولوژیک، تغییر چهره، تغییرات هورمونی و دستگاه عصبی اتونوم و حرکات بدنی قابل شناسایی می‌باشد. پاسخ نوزاد به درد در نوزادان نارس در جدول زیر آمده است.

جدول ۲۴- پاسخ نوزاد به درد

تغییرات فیزیولوژیک	تغییرات رفتاری	تغییرات اتونومیک	حرکات بدن
<ul style="list-style-type: none"> ◀ افزایش: • ضربان قلب • فشار خون • تعداد تنفس • مصرف اکسیژن • فشار متوسط فشار راه هوایی • تون عضلانی • فشار داخل جمجمه • جریان خون پوست ◀ کاهش: • میزان اشباع اکسیژن (پالس اکسیمتری) • سطح اکسیژن خون • جریان خون پوست ◀ آینه • تنفس کم عمق ◀ ضربان قلب ثابت 	<ul style="list-style-type: none"> ◀ تغییر در حالت چهره: • قیافه در هم کشیده و اخمو • برآمدگی ابرو • بستن و فشردن چشم‌ها • عمیق شدن شیار بینی لبی • پرش پره‌های بینی • لوله کردن، انحنای لرزش • زبان • گریه • ناله • فریاد "خاموش" (در نوزادان با لوله داخل نای) • کاهش خواب • پاسخ‌های تشدید یافته به محرک 	<ul style="list-style-type: none"> • گشادی مردمک‌ها • تعریق • گر گرفتگی • رنگ پریدگی 	<ul style="list-style-type: none"> • مشت کردن دست‌ها • لرزش • دست و پا زدن • عقب کشیدن اندام • به خود پیچیدن • قوس دادن و خم کردن پشت • کوبیدن سر • از هم باز کردن انگشتان • حرکات دوچرخه‌ای

توصیه‌های کلیدی:

- ارزیابی وجود درد در عرض یک ساعت پس از بستری نوزادان باید انجام بگیرد.
- شدت درد باید با استفاده از یک ابزار ارزیابی درد معتبر مانند: ابزار نشانگر نوزاد نارس^{۴۱}، ابزار بررسی درد نوزاد- شیرخوار^{۴۲}، مقیاس ارزیابی درد، تحریک‌پذیری و تسکین نوزادان^{۴۳} و ... اندازه‌گیری شود و بر مبنای آن‌ها از روش‌های مدیریت درد متناسب با شدت درد، استفاده شود.
- ارزیابی مجدد و مکرر بستگی به شرایط بالینی و بیماری زمین‌های نوزاد و اسکور درد اولیه اندازه‌گیری شده در نوزاد دارد.
- تعداد اقدامات دردناک را باید به حداقل رساند.
- برای پیشگیری یا کاهش درد پس از انجام اقدامات تهاجمی ابتدا از روش‌های غیر دارویی کنترل درد استفاده می‌کنیم و سپس در صورت نیاز داروی مسکن می‌دهیم.
- دردهای بعد از عمل جراحی را پیش بینی و درمان می‌کنیم.

مدیریت و کنترل درد

مراقبت‌های غیردارویی با اصلاحات محیطی و کارکردی، بنیادی‌ترین اقدام در مدیریت درد در نوزادان است و تجویز داروها به عنوان

^{۴۱} The premature infant pain profile-revised (PIPP-R)

^{۴۲} Neonatal Infant Pain Scale

^{۴۳} Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale (N-PASS)

یک مداخله کمکی در مهار درد نوزادان نارس در نظر گرفته می‌شود. ترکیب دو مراقبت با همدیگر علاوه بر کاهش درد و استرس در نوزاد، به افزایش خودتنظیمی وی کمک مؤثری می‌کند.

مراقبت‌های غیردارویی

مراقبت‌های غیردارویی با انجام موارد زیر قابل دسترسی است:

- آرام‌سازی محیط با کاهش دستکاری‌ها، کاهش نور، صدا، دما و تهویه قبل، حین و پس از انجام اقدام دردناک ضروری است.
- در زمان انجام اقدام دردناک حضور والدین و حمایت از نوزاد توسط دست‌های‌شان یا در آغوش گرفتن نوزاد و خواندن لالایی با صدای آرام توصیه می‌شود. صدای آرام والدین و بوی بدن آن‌ها، بسیار مؤثر است.
- حمایت نوزاد با هر دو دست انجام گیرد. ضروری است همه اقدامات مراقبتی دردناک، توسط دو نفر انجام شود. نفر دوم می‌تواند یکی از والدین یا پرستار کمکی باشد. دوباره تأکید می‌شود که والدین برای آرام سازی نوزاد بسیار ارزشمندند.
- به عنوان یک روش تسکین درد برای کوتاه مدت، پیش و حین اقدامات دردناک به نوزاد پستانک آغشته به سوکروز خوراکی یا شیر مادر داده شود و پس از پایان اقدامات نیز، تا زمان بازگشت به وضعیت پایدار ادامه یابد.

تجویز دارو در کنترل درد

دستورعمل استفاده از سوکروز برای کنترل درد

شایع‌ترین مداخله دارویی مؤثر برای کنترل درد در نوزادان با عوارض جانبی اندک، سوکروز خوراکی ۲۴٪ است که سبب کنترل سریع اما کوتاه مدت درد می‌شود.

جدول ۲۵- موارد منع استفاده از سوکروز خوراکی

استفاده نشود	ممکن است مؤثر نباشد
سن حاملگی کمتر از ۲۸ هفته (به جای سوکروز از شیر دوشیده شده مادر استفاده شود)	نوزاد با سندروم محرومیت دارویی
نوزاد در معرض خطر بالای NEC (به جای سوکروز از شیر دوشیده شده مادر استفاده شود)	نوزادی که اخیراً تغذیه شده و سیر است.
نوزادی که NPO هستند. (اگر منع تغذیه به دلیل مشکلات جراحی است سوکروز ممکن است مفید باشد. با جراح کودکان مشورت کنید.)	نوزادی که در معرض استرس مزمن داخل رحمی بوده است.
نوزادی که خواب‌آلوده است یا داروهای ضد درد دریافت می‌کند.	سن پس از تولد بیش‌تر از ۶ ماه
نوزاد مادر دیابتی (تا وقتی که قند خون پایدار باشد)	
اختلال شناخته شده در جذب یا متابولیسم مواد قندی	

- سوکروز خوراکی پیش از آغاز اقدام دردناک، توسط سرنگ در دهان نوزاد چکانده می‌شود. آغاز اثر آن، ۱۰ ثانیه، اوج اثر ۲ تا ۳ دقیقه و طول اثر آن ۵ تا ۸ دقیقه است. در صورتی که اقدام دردناک بیش از ۵ دقیقه طول بکشد سوکروز را تکرار می‌کنیم (حداکثر تا ۲ نوبت اضافه). در صورت مشاهده علائم بالینی درد این دوز ۱ تا ۲ دقیقه پس از پایان اقدام دردناک نیز دوباره تکرار می‌گردد و تا ۸ دوز در یک روز قابل تکرار است. توصیه می‌شود برای حداکثر اثر بخشی، تجویز سوکروز با سایر مداخلات غیردارویی (مالیدن روی پستانک و گذاردن در دهان نوزاد) همراه گردد. دوز دارو بر اساس جدول ۲۶ می‌باشد.

جدول ۲۶- دوز سوکروز بر اساس سن نوزاد

سن حاملگی	دوز سوکروز ۲۴٪
۲۸-۳۰ هفتگی	۰/۱ ml (حداکثر دوز ۰/۳ ml برای هر اقدام)
مساوی یا بیش‌تر از ۳۱ هفته و ۲۰۰۰-۱۰۰۰ گرم	۰/۲ ml (حداکثر دوز ۰/۶ ml برای هر اقدام)
بالتر از ۲۰۰۰ گرم	۰/۵ ml (حداکثر دوز ۱/۵ ml برای هر اقدام)

مراقبت‌های تکاملی (NIDCAP) در رابطه با کنترل درد

✓ مراقبت‌های پیش از آغاز اقدام دردناک:

مراقبت‌های پیش از آغاز اقدام دردناک شامل موارد زیر است.

- تمامی وسایل مورد نیاز آماده شود و در کنار تخت نوزاد قرار گیرد.
- تا حد ممکن، نور و صدا در اطراف تخت نوزاد کم شود.
- با صدای آهسته و لمس آرام، با نوزاد ارتباط برقرار کرده و نوزاد را از حضور خود آگاه سازید تا وی برای آغاز اقدام دردناک آماده شود.
- پیش از انجام اقدام دردناک، به نوزاد یک فرصت کوتاه داده شود تا بتواند آرام گیرد. انگشت مراقب، یک عروسک تمیز یا ملحفه تا شده‌ای در دست نوزاد گذاشته شود تا نوزاد وسیله‌ای برای حمایت و آرام سازی داشته باشد.
- نوزاد به وضعیت خوابیده به پشت یا پهلو، با بدن و اندام‌های جمع شده در خط وسط، درون پارچه پیچیده شود طوری که دست‌ها بیرون ملحفه و نزدیک صورت نگه داشته شود. برای وضعیت بهتر، دور تا دور نوزاد با پتو آشیانه درست شود.
- برای حمایت بدن نوزاد نفر دوم وجود داشته باشد. پس از اطمینان از تمیز بودن دست‌ها، نفر دوم با دو دست، بدن نوزاد را حمایت می‌نماید. نفر دوم نیازی به پوشیدن دستکش ندارد. دست‌های بدون دستکش با برقراری تماس پوستی با نوزاد سبب آرام سازی وی می‌شود.
- نوزاد در وضعیت آرام سازی حمایت شود. بدین معنی که نفر دوم با انگشتان و کف یک دستش، سر و گردن و با دست دیگر پاها و لگن را حمایت نماید تا نوزاد در وضعیت جمع شده قرار گیرد. در روش دیگر یک دست کمر بند شانه‌ای و دست دیگر کمر بند لگنی را حمایت نماید یا پستانک را در دهان نوزاد نگه دارد.
- دو دقیقه پیش از آغاز اقدام دردناک، سوکروز خوراکی یا شیر مادر با سرنگ به صورت قطره‌ای یا روی پستانک به نوزاد داده شود. پستانک آغشته به شیر در نوزادانی که اجازه تغذیه دهانی یا منع مصرف سوکروز دارند، می‌تواند یک مسکن درد مفید باشد.

✓ مراقبت‌های حین انجام اقدام دردناک

- با کف دست و در صورت نیاز، مچ دست و پایین آرنج نفر دوم، نوزاد در وضعیت جمع شده به گونه‌ای قرار داده شود که پاها به سمت شکم جمع، و کمر گرد شود. همچنین نوزاد بتواند انگشت مراقب (مادر یا پرستار) را در دست خود نگه دارد و حفظ نماید.
- همچنان پستانک در دهان نوزاد باشد و در صورت نیاز دوباره شیر مادر یا سوکروز استفاده شود.
- در طول انجام اقدام دردناک، پیوسته علائم فیزیولوژیک و رفتاری نوزاد مانند افزایش یا کاهش ضربان قلب بیشتر از ۲۰٪ میزان پایه، افت میزان درصد اشباع اکسیژن به مدت طولانی، بی‌قراری و گریه‌های طولانی و رفتارهای استرس پایش گردد.

در صورت بروز این علائم، یک فرصت آرام‌سازی به نوزاد داده و دوباره اقدامات از سر گرفته شود.

✓ مراقبت‌ها پس از پایان اقدام دردناک

- پس از پایان اقدام دردناک، نوزاد همچنان درون آشیانه یا پارچه پیچیده باشد.
- در صورت حضور والدین، نوزاد برای مدت ۳۰ دقیقه در آغوش والدین نگه داشته شده یا با هر دو دست حمایت شود. در صورت عدم حضور، حمایت نوزاد توسط نفر دوم ادامه یافته و نوزاد در وضعیت جمع شده حفظ شود. در صورتی که نوزاد در وضعیت دیگری آرام است، به آرامی به وضعیت مطلوب خوابانده شود. در صورت نیاز، مکیدن پستانک برای نوزاد ادامه یابد.
- حمایت نوزاد حداقل ۱۰ دقیقه ادامه داشته باشد تا علائم فیزیولوژیک نوزاد به حالت اولیه برگردد.
- تا ۳۰ دقیقه، اقدام مراقبتی دیگری بر روی نوزاد انجام نگیرد و نور و صدا نیز همچنان کم باشد.

جدول ۲۷- مراقبت‌های پیشنهادی برای کاهش درد نوزادان

اقدام دردناک	موارد پیشنهادی برای کاهش درد
جاگذاری chest tube	<ul style="list-style-type: none"> • مکیدن غیر تغذیه‌ای • +/- لیدوکائین ۱ درصد زیر جلدی • (فنتانیل وریدی (با تهویه مکانیکی: ۱-۲ mcg/kg) • فنتانیل وریدی (بدون تهویه مکانیکی: ۱ mcg/kg-۰/۵) یا • کتامین وریدی (۲ mg/kg - ۰/۵)
خارج کردن chest tube	<p>انجام دو اقدام یا بیشتر از موارد زیر:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مکیدن غیر خوراکی • سوکروز خوراکی ۰/۲۴٪ • فنتانیل وریدی (با تهویه مکانیکی: ۱-۲ mcg/kg) • فنتانیل وریدی (بدون تهویه مکانیکی: ۱ mcg/kg-۰/۵) یا • کتامین وریدی (۲ mg/kg - ۰/۵)
لوله گذاری داخل نای غیر اورژانس	<p>به ترتیب:</p> <ul style="list-style-type: none"> • فنتانیل: ۲-۴ mcg/kg (۲ تا ۵ دقیقه پیش از اقدام) • آتروپین ۰/۰۲ mg/kg • سوکسینیل کولین ۱-۲ mg/kg
ساکشن داخل نای	<ul style="list-style-type: none"> • پیچیدن نوزاد درون ملحفه • فنتانیل وریدی ۱-۲ mcg/kg یا • کتامین وریدی ۱ mg/kg-۰/۵

جدول ۲۸- مداخلات پیشنهادی برای کاهش درد نوزادان

اقدامات دردناک	لمس آرام و مالش ناحیه توسط والدین	مراقبت آغوشی	مکیدن غیر خوراکی	ملحفه (قنناق کردن)	پیچیدن نوزاد درون با دست‌هایش	حمایت نقر دوم	سوکرورز خوراکی ۰.۲۴٪	کرم EMLA	فن‌تانیل
لوله گذاری داخل نای	*	*	*	*	*	*			*
ساکشن داخل نای	*	*	*	*	*	*	*		*
گذاشتن Chest Tube			*			*	*		*
خارج کردن Chest Tube			*			*	*		*

به کتاب "برنامه کشوری مراقبت تکاملی نوزادان در بیمارستان" اداره سلامت نوزادان مراجعه کنید.

فیزیوتراپی قفسه سینه

فیزیوتراپی تنفسی در نوزادان حتماً باید با تجویز پزشک معالج نوزاد انجام شود.

در فیزیوتراپی تنفسی نوزادان، فیزیوتراپیست باید از تاریخچه پزشکی مادر و نوزاد شامل نوع زایمان، نمره آپگار، طول مدت بارداری و وزن تولد نوزاد آگاه باشد. تراپیست باید به تفاوت‌های ساختار و عملکرد ریه نوزادان با سایر سنین و الگوهای تنفسی نوزادان بخصوص نوزادان نارس توجه کند و آموزش‌های لازم را جهت کار با نوزادان، به خصوص نوزادان نارس دیده باشد.

دلیل اصلی برای انجام فیزیوتراپی قفسه سینه، کمک به خروج ترشحات غلیظ و چسبنده است که به تنهایی با ساکشن خارج نمی‌شوند. ممکن است به علت تجمع ترشحات کلاپس لوبار ایجاد شده باشد. هدف فیزیوتراپی از بین بردن انسداد راه هوایی، کاهش مقاومت راه هوایی، کاهش کار تنفسی و بهبود تبادل گازی است. فیزیوتراپی تنفسی در نوزادان، نیاز به لوله‌گذاری و استفاده از تهویه تهاجمی را کاهش می‌دهد و سبب بهبود اکسیژناسیون و تسریع در جداسازی از دستگاه ونتیلاتور در نوزادان تحت تهویه تهاجمی می‌شود. علی‌رغم این که فیزیوتراپی صحیح و موثر سبب بهبود عملکرد تنفسی می‌شود، فیزیوتراپی نادرست، نامناسب یا غیرموثر نه تنها بی‌فایده است بلکه می‌تواند مضر و با عوارضی مانند برونکواسپاسم، فشارخون بالای ریوی یا ایجاد ناپایداری در نوزاد، خون‌ریزی داخل بطنی و یا هیپوکسی همراه باشد. فیزیوتراپی در نوزادان یک عمل بسیار تخصصی است و فیزیوتراپیست می‌تواند این کار را به درستی انجام دهد که دانش کافی در مورد بیماری‌ها و علایم رفتاری و بالینی نوزادان داشته باشد و به ویژه با علایم استرس و درد آن‌ها آشنا باشد و از تحریک بیش از حد آن‌ها شدیداً اجتناب کند.

فیزیوتراپی فقط در صورت داشتن اندیکاسیون باید تجویز شود و هرگز به صورت روتین و بدون بررسی نباید انجام شود.

روش کار:

- ضروری و حیاتی است که شرایط هر نوزاد قبل از فیزیوتراپی به طور کامل بررسی شود.
- قبل از شروع، مطمئن شوید که نوزاد قادر به تحمل فیزیوتراپی باشد.
- فقط در صورت اندیکاسیون قطعی برای هر نوزاد، به کار گرفته شود.

• در طول فیزیوتراپی، سر نوزاد را ثابت نگهدارید.

روش‌های فیزیوتراپی تنفسی شامل موارد زیر است:

• وضعیت دهی (positioning)

• دق قفسه صدی (chest percussion)

• لرزش (vibration)

• وضعیت‌های تخلیه با استفاده از نیروی جاذبه و تخلیه وضعیتی (Gravity Assisted positioning & Postural Drainage)

• حرکات غیر فعال اندام‌ها (passive movements)

لازم به ذکر است ممکن است استفاده از بعضی از این روش‌ها در مورد نوزادان خاص مانند نوزادان خیلی نارس منع استفاده داشته باشد

موارد منع فیزیوتراپی قفسه سینه:

• نوزادانی که از نظر قلبی عروقی ناپایدار هستند.

• نوزادان زیر ۱۵۰۰ گرم و یا زیر ۳۰ هفته در هفته نخست حیات

• در مرحله حاد خون‌ریزی‌های داخل بطنی مغز

• شکستگی ناپایدار دنده و یا استئوپروز

• مشکلات انعقادی شدید

• جراحی آمفیژم، آمفیژم بینابینی ریه، آمفیژم و خطر پنوموتوراکس

• پنوموتوراکس فشاری درناژ نشده

• پنوموتوراکس

• خون‌ریزی حاد ریه

• تعداد پلاکت کمتر از ۵۰ هزار و اختلالات انعقادی

• هموپتیزی

• ترومای سر

• دیستانسیون شدید شکمی

• نوزادانی که اخیراً سورفاکتانت دریافت کردند

• اختلالات دیافراگم

موارد احتیاط:

• یکپارچگی ضعیف پوست

• تعداد پلاکت کمتر از ۱۰۰ هزار

• محل‌های چست تیوب و لاین‌های مرکزی / مجاورت زخم / استوما

• ادم ریه

• اتساع شکم

- جراحی اخیر جمجمه یا چشم (از جمله لیزر درمانی رتینوپاتی ناری)
- آنتروکولیت حاد نکرروزان حاد
- تجویز اخیر سورفاکتانت
- HFOV (بعید است فیزیوتراپی موثر باشد)

سمع ریه:

سمع صداهای ریه جهت بررسی هرگونه صدای طبیعی و یا غیرطبیعی باید قبل از فیزیوتراپی صورت گیرد. در نوزادان نارس ممکن است لمس قفسه سینه جهت بررسی وجود ترشحات و تعیین فیزیوتراپی یا ساکشن مفیدتر باشد. برای سمع ریه نیاز است به این مناطق گوش دهید:

- ناحیه apex راست و چپ (گوشی را در قدام و بالای خط نوک پستان قرار دهید)
- ناحیه پهلو راست و چپ (گوشی را زیر خط نوک پستان و در امتداد خط میداگزیلاری قرار دهید)
- ناحیه خلفی راست و چپ (گوشی را در پشت، زیر اسکاپولا قرار دهید)

آمادگی ها و اقدامات:

- شستشوی دستها
- تامین تجهیزات (پرکاسور و یا ماسک صورت)
- اندازه مناسب کاتتر ساکشن (معمولاً دو برابر اندازه لوله نای است. مثلاً لوله نای شماره ۳، اندازه ساکشن شماره ۶)
- سرنگ و نرمال سالین
- ساکشن با فشار ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی متر آب در نوزادان ترم و ۶۰ تا ۸۰ سانتی متر آب در نوزادان نارس
- قبل از شروع کار دادن FIO2 به میزان ۱۰ تا ۲۰٪ بیشتر از پایه
- حضور دو نفره بر بالین نوزاد، همچنین حضور والدین و آموزش به آنها و جلب مشارکت جهت نگهداری و کاهش درد و استرس نوزاد
- حفظ و نگهداری نوزاد در وضعیت مطلوب با رعایت نکات مراقبت تکاملی
- نگهداری و حفظ سر جهت اجتناب از تکانهای غیرضروری
- استفاده از یک پارچه مناسب جهت حفاظت از پوست نواحی مورد نظر
- توصیه به انجام نهایتاً یک یا دو بار در روز
- انجام فیزیوتراپی حداقل نیم ساعت با تغذیه نوزاد فاصله داشته باشد.
- توجه به نشانه‌های رفتاری نوزاد و کاهش علائم استرس در تمام مراحل کار
- توصیه می‌شود در زمانی که نوزاد خواب است یا استرس دارد انجام نشود و قبل از فیزیوتراپی، روش‌های آرام سازی نوزاد انجام شود.

۱- وضعیت دهی (POSITIONING)

در مقایسه بین دو وضعیت طاقباز و خوابیده به روی شکم، وضعیت خوابیده به روی شکم در نوزادان باعث بهبود اکسیژناسیون شده و حجم پذیری ریه‌ها را افزایش می‌دهد و سبب ثبات علائم حیاتی می‌شود. بهترین نحوه قرار گرفتن نوزاد در وضعیت خوابیده به روی

شکم، این است که سر ۳۰ درجه بالاتر از تنه و در خط وسط باشد. این وضعیت، به ویژه در فیستول تراشه به مری (TEF^{۴۴}) و یا نوزادانی که فشار داخل جمجمه‌ای بالا دارند بسیار سودمند است. البته لازم به ذکر است مانند سایر بیماران، در این وضعیت نیز نوزادان، نیاز به پایش مداوم علائم حیاتی دارند.

تغییر وضعیت

تغییر وضعیت هر ۲ تا ۴ ساعت با توجه به شرایط هر نوزاد، از مهم‌ترین مداخلات برای بهینه سازی تهویه و جریان یافتن ترشحات چسبنده می‌باشد. در صورت تغییر وضعیت در موقعیت‌های مختلف با توجه به شرایط نوزاد، احتمال تجمع ترشحات در یک نقطه خاص کاهش می‌یابد. به دلیل خطر /IVH/ ریفلاکس / دیسترس تنفسی هرگز از شیب سر رو به پایین استفاده نکنید. (ترجیحاً شیب تخت در ناحیه سر حدود ۱۵ تا ۳۰ درجه بالاتر باشد). به دستورعمل ابلاغی وضعیت‌دهی نوزاد در بخش‌های نوزادان اداره سلامت نوزادان مراجعه کنید.

انواع وضعیت‌های مطلوب:

- مراقبت کانگورویی (KMC)
 - خوابیده به پشت (SUPINE)
 - خوابیده به شکم، دمر (PRONE)
 - نیمه دمر (SEMI PRONE)
 - خوابیده به پهلو راست و چپ به طور کامل (LATERAL)
- خواباندن نوزاد به یک طرف را فقط در صورتی انجام دهید که نوزاد بتواند آن را تحمل کند و از خم شدن بیش از حد گردن به جلو یا عقب خودداری شود.
- برای قراردعی نوزاد در وضعیت‌های مختلف می‌توان از وسایل مختلف مانند ملحفه، بالش و پتو استفاده کرد. (به دستورعمل وضعیت‌دهی نوزاد در بخش‌های نوزادان اداره سلامت نوزادان مراجعه کنید)

۲- دق کردن (Chest Percussion)

اهداف

- تسهیل در شل شدن ترشحات و پلاک‌های موکوسی و هدایت آن‌ها به طرف راه‌های هوایی
 - کاهش خطر آتلکتازی پس از extubation
- در روش دق کردن:
- دست تراپیست باید به حالت فنجان (cup) باشد، طوری که هوا بین پوست نوزاد و دست تراپیست حبس شود.
 - همواره سر نوزاد را با یک دست ثابت نگه دارید.
 - دق کردن را فقط زمانی استفاده نمایید که ترشحات به تنهایی با ساکشن خارج نمی‌شود.



شکل ۱۷- حالت صحیح دست در روش دق کردن (فنجانی شکل)

- دق کردن محکم در نوزادان بسیار نارس و آسیب پذیر بدون تثبیت سر و عدم رعایت روش‌های حمایتی مراقبت تکاملی، با خطر IVH و پورنسفالو انسفالو کلاستیک همراه است.
- از ماسک با اندازه دو صفر یا ۳۵ میلی‌متر و یا پرکاسور (Percussor) کوچک استفاده کنید. در صورت استفاده از ماسک، سوراخ روی آن را با انگشت مسدود نمایید.



شکل ۱۸ - ماسک دو صفر

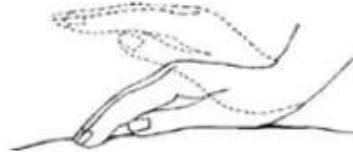


شکل ۱۹ - پرکاسور (Percussor)

در نوزادان نارس / کم وزن از کاپ فیزیوتراپی قفسه سینه استفاده کنید



در نوزادان بزرگتر از دست به حالت فنجانی استفاده کنید



شکل ۲۰- فیزیوتراپی قفسه سینه به روش دق کردن

- از قدرت متوسط استفاده نمایید و از اعمال نیروی زیاد اجتناب شود (اعمال نیرو تنها در حد حرکت مچ و انگشتان باشد نه در حد حرکت کل ساعد).
- حداکثر ۲-۳ دقیقه انجام شود (در نوزادان با وزن بالاتر، ۳-۲ دقیقه).
- حداکثر ۲ وضعیت در یک جلسه انجام شود.

- بر اساس ثبات علایم حیاتی، تحمل نوزاد و سن حاملگی، از دوره‌های کوتاه مدت دق کردن استفاده کنید. تعداد مطلوب، یک ضربه در هر دو تا سه ثانیه است.
- به دنبال دق کردن ساکشن انجام شود.
- فواصل تجویز ممکن است هر ۴ تا ۸ ساعت باشد.
- از دو نفر در حین کار کمک بگیرید.
- دقت کنید پرکاسور (Percussor) یا ماسک به خوبی روی قفسه سینه نوزاد قرار گرفته باشد.



شکل ۲۱ - قرارگیری ماسک یا پرکاسور روی قفسه سینه



شکل ۲۲ - استفاده از ۳ انگشت برای دق کردن

- از روش ۳ انگشت هم می‌توان استفاده کرد. نحوه استفاده از این روش‌ها باید متناسب با وضعیت نوزاد باشد. مثلاً در نوزادان خیلی نارس برای دق کردن فقط از انگشت میانی استفاده شود.
- گاهی از کناره‌های دست (تار یا هایپوتنار) هم می‌شود جهت دق کردن استفاده کرد.
- دق کردن باید از روی یک لالیه لباس انجام شود و مستقیم روی پوست اعمال نشود.
- اگر نیاز است، قبل از فیزیوتراپی تنفسی، بخور و رطوبت درمانی انجام شود.
- روی مهره‌ها، استخوان کتف، کلویکول و استرنوم دق انجام نشود.
- برای پیشگیری از هیپوترمی، فیزیوتراپی در انکوباتور انجام شود و در انکوباتور به مدت طولانی باز نماند.

مواردی که لازم است فیزیوتراپی تنفسی با احتیاط ویژه انجام شود:

- نارسى شدید
- مشکلات انعقادی، یا مشکلات استخوانی مثل نرمی استخوان
- وجود زخم و شکستگی استخوان (روی این مناطق فیزیوتراپی انجام نشود)

تراپیست به ترتیب موارد زیر را انجام دهد:

- در پرونده نوزاد، دستور انجام فیزیوتراپی تنفسی را رویت کند.
- قبل از شروع دست‌ها را بشوید.
- قبل و بلافاصله بعد از انجام فیزیوتراپی صداهای ریه را سمع کند.
- از پر نبودن معده نوزاد اطمینان حاصل کند.
- در طول انجام فیزیوتراپی به وضعیت قرارگیری نوزاد دقت کند و اگر نوزاد نارس است تمام موارد احتیاطی را رعایت کند.
- در طول انجام کار به علایم حیاتی و سطح spo2 دقت کند.
- در صورت ضرورت تخلیه ترشحات، این عمل را با ملایمت انجام دهد. (مراجعه به مبحث ساکشن داخل لوله نای، صفحه ۸۴)
- در صورت بروز نشانه‌های استرس، کار را متوقف و یا به نوزاد فرصت بدهد.

- بعد از اتمام کار، نوزاد را در وضعیت راحت قرار دهد.
- تمام وسایلی را که استفاده کرده است در جای خود قرار دهد.
- و در نهایت دست‌های خود را بشوید.

۳- لرزش دیواره قفسه سینه (VIBRATION):

- در نوزادان نارس معمول نیست و توصیه نمی‌شود.
- در نوزادان رسیده ممکن است مفید باشد.
- سر نوزاد در جهت مخالف سمتی باشد که می‌خواهید لرزش را ایجاد کنید.
- چهار انگشت در مقابل قفسه سینه و انگشت شست پشت نوزاد قرار گیرد طوری که کف دست در تماس با پهلو نوزاد باشد.
- با اعمال فشار مناسب شروع به لرزش انگشتان دست روی قفسه سینه در جهت حرکت طبیعی عضلات قفسه سینه در حین تنفس نمایید.



شکل ۲۳- وضعیت قرار گرفتن دست برای ایجاد ارتعاش یا ویبره

- بیش از ۵ بار انجام ندهید.
- حمایت سر در تمام طول مدت کار الزامی است.
- لرزش باید بعد از دق کردن انجام شود.
- با کف دست انجام شود و نیرو از شانه اعمال شود نه از مچ دست
- در انتهای بازدم انجام شود تا همزمان با خروج هوا، ترشحات هم خارج شوند.
- جهت لرزش، از جلو یا پشت قفسه سینه، به طرف بالا و داخل باشد (یعنی به طرف راه‌های هوایی بزرگ)
- اگر نوزاد تاکی‌پنه دارد (rate بالای ۶۰)، چون فاز بازدم بسیار کوتاه است، لرزش موثر نخواهد بود.

۴- تخلیه وضعیتی (Postural drainage)

- در این روش سگمانی از ریه که پر از ترشحات است در جهت نیروی جاذبه قرار می‌گیرد. این وضعیت سبب می‌گردد که ترشحات غلیظ و چسبنده راحت تر جدا شوند.
- در یک نوزاد ترم و با علائم حیاتی پایدار، اگر منعی برای قرار گرفتن سر پایین‌تر از سطح بدن نداشته باشد، می‌توان برای مدتی کوتاه از این روش استفاده کرد.

در چه نوزادانی سر نباید پایین‌تر از سطح بدن قرار گیرد:

- نوزادان نارس
 - فشار داخل جمجمه‌ای بالا و خونریزی‌های داخل مغزی و داخل بطنی
 - مشکلات قلبی
 - در فیستول نای به مری و ریفلاکس که خطر پنومونی آسپیراسیون وجود دارد.
- مستندسازی: در پایان کار تمامی مستندات و مشاهدات خود را از فیزیوتراپی و ساکشن ثبت نمایید.



الف - تخلیه ترشحات بخش‌های خلفی لوب فوقانی

نوزاد در حالت نشسته ۳۰ درجه به جلو خم شده و پزشک در طول قسمت فوقانی پشت در هر دو طرف، با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند.



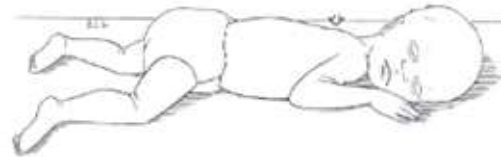
ث - تخلیه ترشحات بخش‌های قاعده‌ای جانبی لوب‌های تحتانی

ارایه دهنده خدمت نوزاد را در سمت چپ قرار داده و باسن را حدود ۸ اینچ بالاتر از سطح سر قرار می‌دهد. سپس نوزاد را می‌غلتاند و به اندازه یک چهارم به جلو می‌چرخاند و سپس بر روی دنده‌های تحتانی با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند. توجه داشته باشید که موقعیت نشان داده شده برای تخلیه سمت راست است. برای تخلیه سمت چپ، همان روش انجام می‌شود با این تفاوت که نوزاد در سمت راست خود قرار می‌گیرد.



ب - تخلیه ترشحات بخش‌های قدامی لوب فوقانی

در حالی که نوزاد صاف به پشت دراز کشیده است، پزشک در فضای بین نوک سینه‌ها و ترقوه در هر دو طرف با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند.



ج - تخلیه ترشحات بخش‌های فوقانی لوب تحتانی

پزشک، نوزاد را صاف روی شکم قرار می‌دهد. سپس در قسمت بالای کتف روی پشت ستون فقرات با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند.



پ - تخلیه ترشحات بخش آپیکال لوب فوقانی

نوزاد در حالت نشسته حدود ۳۰ درجه به عقب خم شده و پزشک روی ترقوه در هر دو طرف با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند.



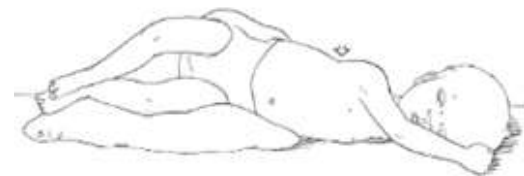
چ - تخلیه ترشحات بخش‌های قاعده‌ای خلفی لوب تحتانی

پزشک، نوزاد را روی شکم قرار داده و باسن در سطح ۸ اینچ بالاتر از سر قرار می‌دهد. سپس روی دنده‌های تحتانی نزدیک به ستون فقرات در هر دو طرف با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند.



ت - تخلیه ترشحات لوب میانی راست

ارایه دهنده خدمت باسن نوزاد را حدود ۵ اینچ بالاتر از سر قرار می‌دهد. نوزاد را غلت می‌دهد و به اندازه یک چهارم به عقب می‌چرخاند و سپس بر روی نوک پستان راست با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند. برای تخلیه بخش‌های لینگولار لوب فوقانی چپ، ارایه دهنده خدمت نوزاد را در همان وضعیت قرار می‌دهد اما سمت چپ بالا قرار می‌گیرد و سپس بر روی نوک پستان چپ با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند.



ه - تخلیه ترشحات بخش‌های قاعده‌ای قدامی لوب تحتانی.

ارایه دهنده خدمت، نوزاد را در سمت چپ قرار داده و باسن را در سطح ۸ اینچ بالاتر از سر قرار می‌دهد. سپس درست زیر بغل با دست ضربه می‌زند یا ایجاد لرزش می‌کند. توجه داشته باشید که برای تخلیه بخش قاعده‌ای قدامی سمت مقابل، نوزاد به سمت راست چرخانده می‌شود.

شکل ۲۴ - فیزیوتراپی قفسه سینه

ساکشن داخل لوله نای



ساکشن به صورت معمول در نوزادان توصیه نمی‌شود. در صورت استفاده از اکسیژن گرم و مرطوب احتمال تجمع ترشحات در راه‌های هوایی کاهش می‌یابد.

ساکشن لوله نای باید بر حذف حداکثر میزان ترشحات با حداقل عوارض جانبی متمرکز باشد، و به روش ساکشن بسته^{۴۵} و یا ساکشن باز^{۴۶} انجام می‌شود.

مزایای ساکشن بسته نسبت به ساکشن باز:

- حفظ تنظیمات ونتیلاتور در طول ساکشن، به خصوص

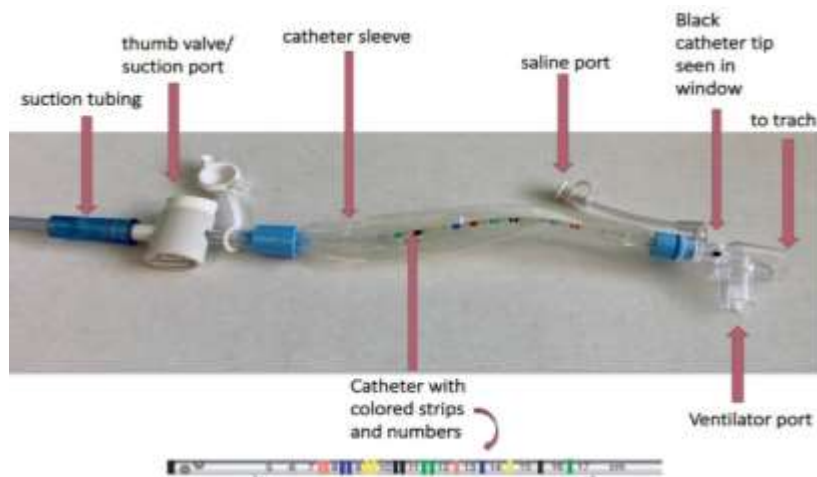
PEEP

- هیپوکسمی کمتر

- خطر کمتر تماس کارکنان با ترشحات

- خطر کمتر پنومونی ناشی از ونتیلاتور

در صورتی که ساکشن باز با روش صحیح و توسط دو نفر انجام شود خطر ایجاد عوارضی مانند عفونت یا افت اشباع اکسیژن کاهش یافته و مانند ساکشن بسته می‌شود.



شکل ۲۶- کاتتر ساکشن بسته

علائم و نشانه‌هایی که ممکن است نیاز به ساکشن را مطرح سازد شامل موارد زیر است:

- آشفته‌گی و بی‌قراری نوزاد
- آپنه
- کاهش صداهای تنفسی

⁴⁵ closed suctioning technique

⁴⁶ open suctioning technique

- تغییر در مقادیر گازهای خون
- تغییر رنگ پوست (رنگ پریده، خاکستری یا سیانوز)
- افزایش نیاز به اکسیژن و کاهش اشباع اکسیژن
- تغییرات در گرافیک ونتیلاتور، تغییرات در حجم جاری
- تائیکاردی

خطرات مربوط به ساکشن لوله داخل نای عبارتند از:

- تغییرات در جریان خون مغزی
- آتلکتازی
- تغییرات ضربان قلب (تاکی کاردی، برادی کاردی)
- اسپاسم برونش
- تغییرات در فشار خون
- هیپوکسمی
- افزایش فشار داخل جمجمه (ICP)
- عفونت
- خونریزی داخل بطنی
- پنوموتوراکس
- ترومای راه‌های هوایی

با توجه به علائم گرافیک و هشدار در ونتیلاتورها و افزایش مقاومت راه‌های هوایی ممکن است در موارد زیر ساکشن نیاز باشد:

- وجود ترشحات واضح و قابل رویت و یا قابل سمع
- ویز دمی
- کراکل بازدمی
- بی‌قراری
- کاهش صداهای تنفسی
- تاکی پنه
- تاکی کاردی یا برادی کاردی
- سیانوز
- کم بودن میزان اتساع قفسه سینه

اقدامات و توصیه‌ها:

- شستشوی دست‌ها
- پوشیدن دستکش استریل در روش ساکشن باز (ولی در ساکشن بسته پوشیدن دستکش استریل ضروری نیست) و استفاده از وسایل حفاظت فردی
- ترجیحاً دو نفر پرسنل به کار گرفته شود. ساکشن لوله داخل نای یک اقدام دو نفره است.

- استفاده از نرمال سالین به علت خطر انتقال کلونی‌های باکتریایی از ETT به مجاری تنفسی تحتانی، به طور رایج توصیه نمی‌شود.
- در صورت استفاده از نرمال سالین در زمان وجود ترشحات بسیار غلیظ و انسداد ETT، مقدار مجاز آن $0.1-0.2 \text{ cc/kg}$ تا حداکثر دوز 0.5 cc/kg است.
- پیش از استفاده، نرمال سالین باید داخل انکوباتور و یا زیر وارمر گرم شود.
- سر نوزاد جهت پیشگیری از افزایش فشار داخل جمجمه در خط وسط حفظ گردد.
- پیش از ساکشن، روش‌های آرام سازی نوزاد به کار برده شود و پس از آن نیز ادامه یابد.
- پیش از شروع، FiO_2 به میزان ۱۰ تا ۲۰٪ بیشتر از میزان پایه و به مدت دو دقیقه با توجه به شرایط هر نوزاد، بالا برده شود.
- پس از اتمام کار، FiO_2 به میزان ۱۰ تا ۲۰٪ بیشتر از میزان پایه و به مدت دو دقیقه، با در نظر گرفتن شرایط هر نوزاد بالا برده شود.
- در برخی موارد و در صورت باقیماندن هیپوکسمی ممکن است افزایش PEEP به اندازه یک سانتی‌متر آب به مدت دو دقیقه و یا در نوزادی که روی مُد والیوم گارانتی است بالا بردن حجم جاری به مقدار 1 cc/kg بعد از ساکشن به بهبود اشباع اکسیژن نوزاد کمک کند.
- فشار ساکشن با توجه به شرایط هر نوزاد بین ۶۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر آب تنظیم شود.
- مدت زمان ساکشن زیر ۱۰ ثانیه و ترجیحاً به ۵ ثانیه کاهش یابد. (خطر برادی‌کاردی و هیپوکسمی در ساکشن طولانی مدت)
- کاتتر ساکشن به صورت باز وارد ETT شود و به صورت بسته و چرخشی ساکشن صورت گیرد (ترجیحاً ۵ ثانیه) و بعد به صورت باز خارج گردد.
- هر بار فقط یک نوبت ساکشن انجام شود. در صورتی که به بیش از یک نوبت ساکشن نیاز باشد حتماً باید تحمل نوزاد سنجیده شود و ۶ تا ۸ تنفس با ونتیلاتور مجدداً داده شود و یا صبر کنید تا اشباع اکسیژن مطلوب به دست آید و سپس مجدداً ساکشن نمایید.
- اول ETT و سپس دهان و بینی ساکشن شود.
- از کاتتر استفاده شده لوله نای برای ساکشن دهان و بینی استفاده نکنید.
- طول کاتتر ساکشن نباید بیش از 0.5 سانتی‌متر از انتهای لوله نای پایین‌تر برود.
- از کاتتری استفاده کنید که بیش از ۷۰٪ از لومن ETT را مسدود نکند.
- اندازه کاتتر ساکشن را متناسب با اندازه لوله نای انتخاب کنید. (جدول ۲۹)

جدول ۲۹- اندازه کاتتر ساکشن برای اندازه‌های مختلف لوله نای در ساکشن بسته و باز

برای ساکشن بسته		برای ساکشن باز	
اندازه کاتتر	اندازه لوله نای	اندازه کاتتر	اندازه لوله نای
۶	۲/۵	۶ و ۷ فرنج	۳ و ۳/۵
۷	۳	۸ فرنج	۴ و ۴/۵
۸	۳/۵		
۸	۴		

ثبت مستندات:

پس از پایان کار تمامی مشاهدات خود را در گزارش پرستاری ثبت کنید. (رنگ، مقدار و کیفیت ترشحات، تحمل نوزاد و ...)

ساکشن دهان، بینی، اوروفارنژیال و نازوفارنژیال

اقدامات و توصیه‌ها

- ساکشن بینی و دهان به صورت روتین نباید انجام شود.
- فشار ساکشن برای نوزاد ترم ۸۰ تا ۱۰۰ و برای نوزاد نارس ترجیحاً ۶۰ تا ۸۰ میلی‌متر جیوه باشد.
- برای نوزاد نارس کاتتر ۵ یا ۶ و برای نوزاد ترم تا شماره ۸ نیز می‌توان استفاده کرد.
- قبل از ساکشن، روش‌های آرام‌سازی را بکار برید.
- در صورت نیاز خصوصاً برای ساکشن اوروفارنژیال می‌توانید از نرمال سالین استفاده کنید.
- ساکشن کمتر از ۱۵ ثانیه طول بکشد.
- در صورتی که نیاز به تکرار ساکشن در یک نوبت باشد، بین آن‌ها ۳۰ ثانیه تا یک دقیقه فاصله باشد.
- سر نوزاد در وضعیت خط وسط حفظ گردد.
- ساکشن عمیق انجام ندهید.
- ساکشن نباید سبب تحریک رفلکس اوغ زدن (gag) و متعاقب آن برادیکاردی در نوزاد گردد.

ترنس ایلومیناسیون^{۴۷} قفسه سینه

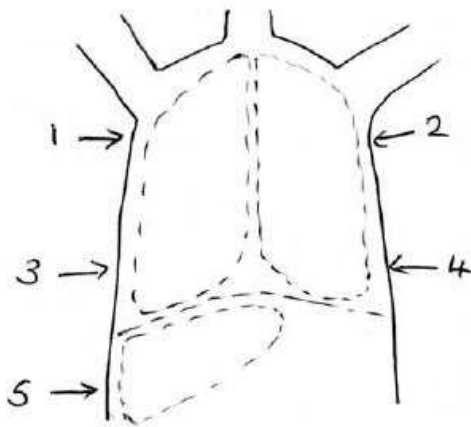
اندیکاسیون:

- احتمال پنوموتوراکس (به عنوان مثال هر گونه وخامت در وضعیت بالینی، به ویژه در نوزاد تحت تهویه مکانیکی)

تجهیزات:

- منبع نور سرد (دستگاه ترنس ایلومیناتور یا چراغ قوه قوی)
- پارچه تیره برای پوشش دستگاه انکوباتور

روش:



شکل ۲۷-۵ موقعیت تاباندن نور

- نور محیط را کم کنید.
 - قفسه سینه و شکم نوزاد را در معرض دید قرار دهید.
 - تمام لیدهای مانیتورینگ غیر ضروری را بردارید.
 - روی انکوباتور را با پارچه‌های تیره بپوشانید.
 - نوک منبع نور سرد را عمود در تماس با پوست نوزاد قرار دهید.
 - در ۵ موقعیتی که در شکل نشان داده شده است، نور را از کنار بتابانید و سمت راست و چپ را با هم مقایسه کنید (موقعیت ۵ که روی کبد است به عنوان کنترل استفاده می‌شود):
۱. سمت راست درست زیر بغل

⁴⁷ transillumination

۲. سمت چپ درست زیر بغل

۳. سمت راست تقریباً فضای بین دنده‌ای ۵ و ۶

۴. سمت چپ تقریباً فضای بین دنده‌ای ۵ و ۶

۵. سمت راست درست زیر دیافراگم (کبد)

- نوک نور سرد را پس از استفاده با دستمال آغشته به الکل تمیز کنید.

تشخیص:

- اگر قفسه سینه دارای نور قرمز روشن شود، پنوموتوراکس تأیید می‌شود.
- دو طرف قفسه سینه را مقایسه کنید (پنوموتوراکس می‌تواند دو طرفه باشد).
- اگر تست مثبت باشد در صورت وجود یک پنوموتوراکس بزرگ نصف قفسه سینه قرمز روشن می‌شود (شکل رو به رو) و تغییرات در دم و بازدم داریم. اگر تست منفی باشد فقط یک هاله کوچک نور اطراف منبع نوری داریم.

- میزان درخشندگی نور منتشر شده از ریه روی قفسه سینه را با نور روی کبد مقایسه کنید.

- کبد و ریه بدون پنوموتوراکس قرمز تیره و کدر می‌باشند. در صورت وجود پنوموتوراکس نور روشن تر و با شعاع بیش تر پخش می‌شود.

توجه:

- در نوزادان خیلی نارس و در موارد آمفیزم بینابینی ریوی ممکن است نتیجه مثبت کاذب اتفاق بیفتد.
- ترنس ایلومیناسیون در بیمارانی که ضخامت دیواره قفسه سینه آن‌ها افزایش یافته است قابل اطمینان نیست (مانند نوزادان ماکروزوم و نوزادانی که ادم دیواره قفسه سینه دارند).
- در حضور نشت هوای کم و منبع نوری ضعیف و روشن بودن محیط اطراف نتیجه منفی کاذب داریم.

اقدام:

اگر نوزاد از نظر بالینی ناپایدار بوده یا از نظر همودینامیکی خوب نیست، پس از تأیید پنوموتوراکس در ترانس ایلومیناسیون، توراکوستنز فوری سوزنی را در فضای بین دنده‌ای ۲ در خط میانی کلایکولا در سمتی از قفسه سینه که تابش نور قرمز روشن بیشتری دارد، انجام دهید و منتظر رادیوگرافی قفسه سینه نباشید.

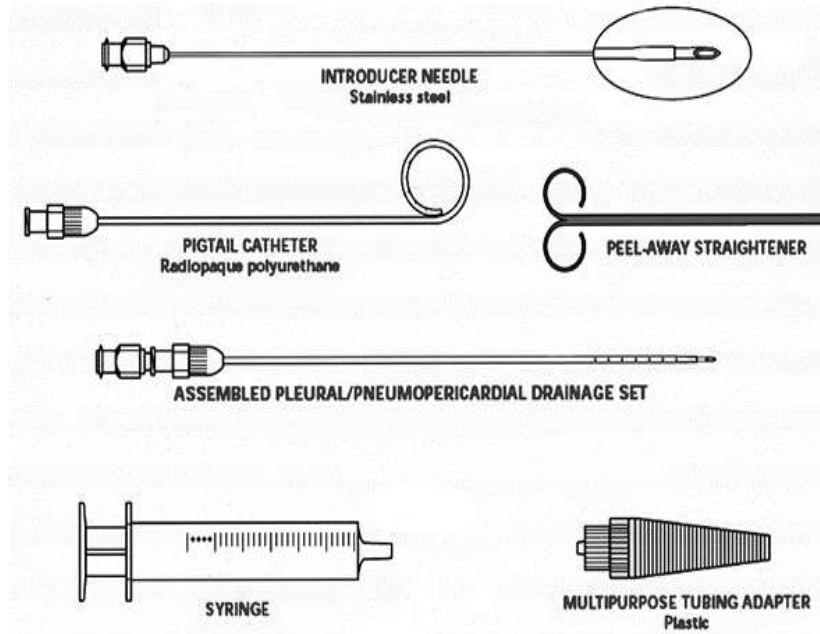


شکل ۲۸- تست مثبت پنوموتوراکس

جاگذاری چست تیوب CHEST TUBE به روش سنتی

اندیکاسیون

- درمان پنوموتوراکس یا پلورال افیوژن



شکل ۲۹- تجهیزات جاگذاری چست تیوب

تجهیزات

- گان و شان‌های استریل
- محلول ضد عفونی کننده طبق دستورعمل مرکز (در نوزادان با سن بارداری کمتر از ۲۶ هفته بارداری محل ضد عفونی شده، پس از خشک شدن با نرمال سالین شستشو داده شود).
- لیدوکائین ۱٪ ارجح است (۲mg/kg) (معادل ۰/۱۲۵ تا ۰/۲۵ سی سی از لیدوکائین ۱٪)، همراه با سرنگ و سوزن برای آماده سازی و تزریق
- درن در اندازه‌های ۸F (به رنگ آبی)، ۱۰F (به رنگ سیاه)، ۱۲F (به رنگ سفید)، (استفاده از بزرگ‌ترین اندازه ممکن، بسته به جثه نوزاد)
- ساکشن با فشار کم
- اسکالپ و تیغ مستقیم گرد با اندازه ۱۱
- فورسپس ظریف و هموستات منحنی^{۴۸}
- CHEST BOTTLE برای آب و CHEST TUBE یا دریچه فلاتر (هایملیچ)
- نوار چسب استری و پانسمان شفاف (به عنوان مثال Opsite /Tegaderm)

⁴⁸ Curve Hemostat

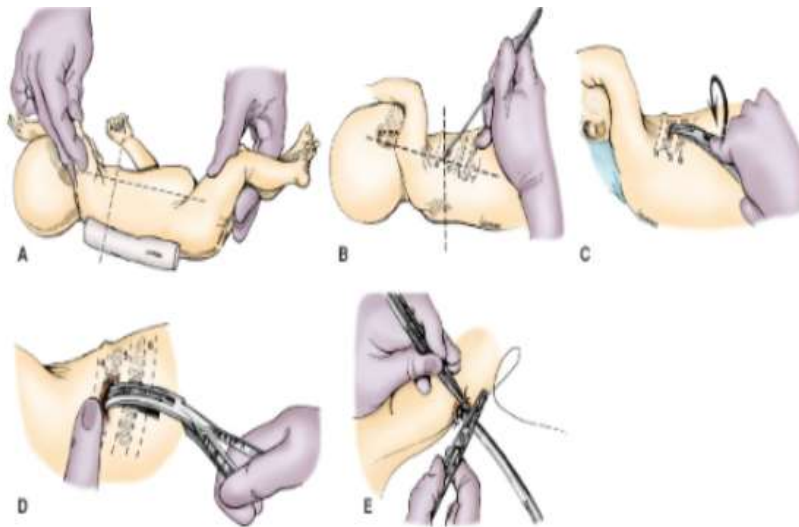
محل

- محل ترجیحی در پنوموتوراکس خط آگزیلاری قدامی یا میانی، بین فضای بین دنده‌ای ۴ و ۶ قرار دارد تا اسکار آن بعداً مخفی شود و از تداخل در رشد پستان جلوگیری گردد.
- محل جایگزین فقط در خط جانبی تا میانی کلاویکولا، در فضای بین دنده‌ای ۲ یا ۳ است.
- اگر پنوموتوراکس به طور رضایت بخشی تخلیه نشود، ممکن است لازم باشد بیش از یک درن وارد شود.
- برای تخلیه پلورال افیوژن، از خط آگزیلاری خلفی در فضای بین دنده‌ای ۴ و ۵ استفاده کنید.

روش انجام کار

آماده سازی و وضعیت‌دهی نوزاد

- والدین را در جریان قرار دهید و رضایت آگاهانه اخذ کنید مگر این که اقدامات به صورت اورژانسی انجام شود. (در موارد اورژانس کسب رضایت لازم نیست)
- از کاتتر پلورال ۱۰-۱۲ F استفاده کنید (ممکن است در نوزادان کوچک به ۸ F نیاز باشد)
- نوزاد را در وضعیت خوابیده به پشت (supine) قرار داده و سمتی که پنوموتوراکس دارد را با استفاده از یک ملحفه تا شده کمی بالا قرار گیرد.



شکل ۳۰- مراحل جاگذاری چست تیوب

- با روش کاملاً آسپتیک پوست را آماده کنید.
- لیدوکائین تزریق کنید، حتی در نوزادانی که به آن‌ها ضد درد سیستمیک داده می‌شود.
- در نوزاد نارس از کرم EMLA استفاده نکنید.

جا گذاری چست تیوب

- برای جلوگیری از صدمه به عروق بین دنده‌ای، برش کوچکی به اندازه قطر چست تیوب (کمتر از ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متر) را با چاقوی جراحی در لبه فوقانی دنده تحتانی در پوست ایجاد کنید.
- با استفاده از پنس ریز عضله بین دنده‌ای و پلور را بشکافید.

- پس از شکافتن پلور پنس را به اندازه‌ای باز کنید که از بین دو بازوی آن نوک کاتتر بتواند وارد فضای پلور شود. یک روش دیگر این است که یک بازوی پنس را از طریق سوراخ جانبی کاتتر وارد کاتتر کنید و با فشار ملایم آن را وارد فضای پلور کنید.
- به آرامی لوله را هدایت کنید تا در پنوموتوراکس نوک آن در قسمت قدامی و بالای قفسه سینه، و در پلورال افیوژن به سمت پایین قفسه سینه قرار بگیرد. مراقب باشید نوک چست تیوب از خط وسط رد نشود.
- چست تیوب را برای نوزادان نارس کوچک ۲-۳ سانتی‌متر و برای نوزادان ترم ۳ سانتی‌متر بعد از آخرین سوراخ وارد کنید. از داخل بودن تمام سوراخ‌های جانبی چست تیوب در فضای پلور اطمینان حاصل کنید.
- استفاده از تروکار به علت افزایش خطر پارگی ریه توصیه نمی‌شود و شکافتن پلور با استفاده از نوک یک پنس بسته خمیده (curved hemostat) بهتر از تروکار است.
- چست تیوب را به دریچه فلاتر (Flutter Valve) (دریچه هایملیچ) متصل کنید.
- برای جلوگیری از خروج چست تیوب باید با سوزن و نخ بخیه اتصال آن را به پوست محکم کنید. با یک بخیه شکاف پوست را ببندید سپس اتصال اطراف چست تیوب را به گونه‌ای محکم کنید که هوا به داخل پلور وارد نشود. اطراف محل ورود چست تیوب را با گاز وازلین پوشانده و سپس با استفاده از چسب شفاف (Opsite/Tegaderm) لوله را به دیواره قفسه سینه محکم کنید.



شکل ۳۱- پانسمان چست تیوب ۱: یک گاز استریل ۲ در ۲ اینچی که از قبل برش داده‌اید را در محل چست تیوب قرار دهید و آن را با پانسمان نیمه شفاف بپوشانید. ۲: برای جلوگیری از جابجایی لوله، لوله را با نوار چسب جراحی محکم کنید.

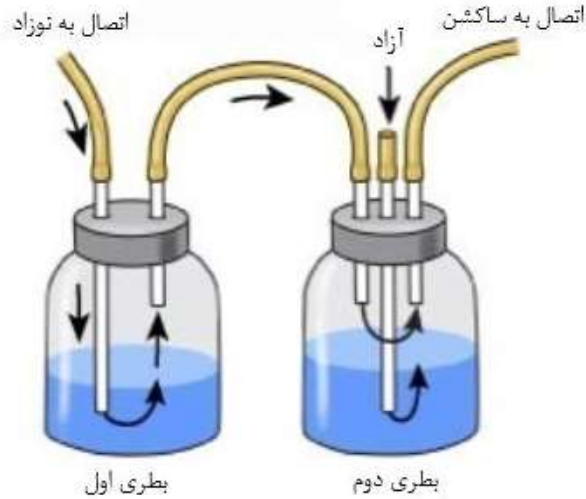
مراقبت بعد از عمل

- حباب یا نوسان ستون آب را با هر بار دم مشاهده کنید.
- موقعیت لوله را با رادیوگرافی قفسه سینه بررسی کنید (در شرایط خاص رادیوگرافی Lateral را در نظر بگیرید).

ساکشن

- برای رسیدن به این هدف استفاده از گامکو ساکشن (اتصال به بطری دوم حاوی ستون آب ۷ تا ۱۵ سانتی‌متر آب) توصیه می‌شود. گاهی اوقات، در صورتی که علی‌رغم وجود گامکو ساکشن هنوز پنوموتوراکس وجود داشته باشد ممکن است درن دوم لازم باشد.

- در شرایط اورژانس ممکن است نیاز باشد برای پایدار کردن نوزاد ابتدا توسط آنژیوکت یا اسکالپ و سه راهی از فضای بین دنده‌ای دو و سه میدکلاویکلار هوای پنوموتوراکس تخلیه شود.
- دریچه فلاتر
- به عنوان یک جایگزین برای سیستم درناژ قفسه سینه زیر آب، به خصوص در هنگام انتقال می‌توان از یک دریچه فلاتر استفاده کرد (با توجه به مشکلات مربوط به اتصالات چست باتل در کشور ما شاید این روش، جایگزین مناسب‌تری باشد).



شکل ۳۲- ساکشن بسته

نکات قابل توجه:

- هیچ مسیری در سیستم باز نیست مگر لوله‌ای که داخل بطری پر از مایع است.
- همیشه باید در بطری دوم (پر از مایع) حباب دیده شود و آب درون آن قل قل کند.
- فشار منفی اعمال شده در سیستم، برابر طول لوله‌ای است که داخل بطری پر از آب می‌باشد.
- فشار دستگاه ساکشن باید در حدی افزایش داده شود که آب همیشه در بطری دوم در حال قل کردن باشد ولی شدت آن خیلی زیاد نباشد.

پس از جاگذاری چست تیوب در پنوموتوراکس برای ارزیابی نوزاد به نکات زیر دقت شود:

- ۱- ارزیابی وضعیت نوزاد از نظر ضربان قلب، فشار خون، رنگ، اشباع اکسیژن و وجود دیسترس تنفسی
 - ۲- ارزیابی محل چست تیوب و بررسی عملکرد آن با گرافی قفسه سینه
 - ۳- بررسی وجود oscillation مایع در چست تیوب همزمان با تنفس‌های بیمار که نشان دهنده قرار داشتن صحیح انتهای کاتتر در فضای جنب می‌باشد.
 - ۴- خروج هوا از چست تیوب یا وجود bubbling که نشان دهنده پارگی آلوئول و ورود هوا از این طریق به فضای جنب و تخلیه آن توسط چست تیوب می‌باشد.
- در صورت مشاهده bubbling شدید و مداوم در چست باتل دلایل زیر مطرح می‌شود:
 - ۱- bubbling شدید ممکن است به دلیل شل بودن اتصالات و یا بیرون آمدن چست تیوب و قرار داشتن سوراخ‌های انتهایی آن خارج از پوست و ورود هوا از این طریق به داخل چست باتل باشد. در این موارد با افزایش فشار ساکشن میزان bubbling افزایش می‌یابد.

۲- اگر bubbling شدید و مداوم با افزایش فشار ساکشن برطرف شود، نیاز به فشار منفی بیشتر برای تخلیه هوای فضای جنب می‌باشد، در این حالت فشار منفی ساکشن را ۵ تا ۱۰ میلی متر جیوه افزایش می‌دهیم.

۳- در صورتی که علی‌رغم افزایش فشار منفی ساکشن تا حد قابل توجه، کماکان bubbling افزایش یابد و همراه هوا رگه‌های خون نیز از چست تیوب خارج شود و در رادیوگرافی قفسه سینه پنوموتوراکس به خوبی تخلیه نشده باشد، مطرح کننده وجود فیستول برونکو پلورال و ورود هوا با سرعت زیاد به فضای جنب می‌باشد. در این موارد که بالا بردن فشار منفی ساکشن برای تخلیه هوا پاسخگو نیست، عمل جراحی برای ترمیم بافت ریه آسیب دیده توصیه می‌شود.

• در صورت قطع شدن bubbling احتمالات زیر مطرح است:

۱- اگر در رادیوگرافی، پنوموتوراکس تخلیه شده است، چه oscillation داشته باشد چه نداشته باشد باید به فکر خارج کردن چست تیوب باشیم.

۲- Oscillation همزمان با تنفس نوزاد در چست تیوب وجود دارد، در این حالت ممکن است هوا در منطقه‌ای از فضای جنب حالت loculate پیدا کرده و به خوبی تخلیه نمی‌شود که برای برطرف شدن مشکل، وضعیت نوزاد را تغییر می‌دهیم و قفسه سینه در سمت مبتلا را به آرامی دق می‌کنیم تا هوای تجمع پیدا کرده در مجاورت چست تیوب قرار گیرد و تخلیه شود.

۳- در صورت قطع همزمان bubbling و وجود پنوموتوراکس در رادیوگرافی، مسیر چست تیوب انسداد دارد. اگر با تغییر وضعیت نوزاد و دق کردن ملایم قفسه سینه و چرخش خفیف چست تیوب مسئله حل نشد چست تیوب نیاز به تعویض دارد.

۴- Oscillation همزمان با تنفس نوزاد در چست تیوب وجود دارد ممکن است هوا در فضای اکسترا پلورال تجمع پیدا کرده باشد که با گرفتن رادیوگرافی با نمای نیمرخ تشخیص داده می‌شود، در این موارد که هوا با چست تیوبی که در محل درست قرار دارد تخلیه نمی‌شود، شاید آسپیراسیون مستقیم هوا مناسب باشد.

• در صورت وجود oscillation با فرکانس بالا همزمان با ضربانات قلب نوزاد نوک چست تیوب در مجاورت قلب و مדיاستن قرار دارد که باید کاتتر چست تیوب مقداری خارج شود.

• اگر bubbling به صورت متناوب وجود داشته باشد و همزمان پنوموتوراکس به خوبی تخلیه نشده باشد باید حالات زیر را مد نظر داشته باشیم:

۱- اگر bubbling بیشتر همزمان با بازدم باشد ممکن است به دلیل بالا بودن فشار ساکشن مقداری از بافت ریه سبب انسداد چست تیوب شده باشد که در این صورت فشار منفی ساکشن را ۵ تا ۱۰ میلی متر جیوه کم می‌کنیم و چست تیوب را به آرامی می‌چرخانیم.

۲- اگر bubbling بیشتر همزمان با زمان دم باشد ممکن است فشار منفی ساکشن کم باشد، فشار منفی ساکشن را ۵ تا ۱۰ میلی متر جیوه افزایش می‌دهیم و ضمن چک کردن و اطمینان از صحت کارکرد وسایل در صورتی که مشکل حل نشود تعبیه چست تیوب دوم را در نظر می‌گیریم.

۳- bubbling بیشتر همزمان با زمان دم نوزاد است ولی به دلیل این که هوا در منطقه‌ای از فضای جنب loculated شده است چست تیوب قادر نیست به خوبی آن را تخلیه کند و در صورتی که با تغییر وضعیت نوزاد و دق کردن خفیف قفسه سینه مشکل حل نشود، تعبیه چست تیوب دوم را مد نظر داشته باشیم.

مستند سازی

• ثبت وجود حباب در نمودار مراقبت‌های پرستاری (مداوم/ متناوب/ فقدان)

ثبت در گزارش پرستاری، مشاهده تشکیل حباب/ یا نوسان ستون آب، یا در نوع فلاتر حرکت دریچه با هر دم

خارج کردن چست تیوب

- زمانی که هیچ حباب یا نوسانی (Oscillation) از ستون آب به مدت ۲۴ ساعت اتفاق نیفتد چست تیوب را خارج کنید.
- در صورت نیاز به کلمپ و با نظر فوق تخصص نوزادان بین ۶-۲ ساعت CHEST TUBE را با گیره ببندید و در صورت نیاز قبل از خارج کردن، رادیوگرافی قفسه سینه را تکرار کنید. هنگام برداشتن چست تیوب، از یک دستیار برای نزدیک نگه داشتن لبه‌های زخم کمک بگیرید.
- پس از خارج کردن درن، زخم را با پانسمان و استفاده از گاز وازلین ببندید؛ بخیه به ندرت لازم است. توصیه می‌شود از چسب شفاف استفاده شود.
- پس از خارج کردن چست تیوب برای تشخیص نشت هوای مجدد (جمع شدن مجدد هوا) معاینه بالینی مکرر با فواصل کم مهم است و رادیوگرافی معمول قفسه سینه به طور کلی تضمین کننده نیست.
- برای خارج کردن چست تیوب توصیه می‌شود از مسکن ضعیف مانند استامینوفن استفاده شود.

مراقبت‌های پرستاری در نوزاد تحت تهویه مکانیکی

نکات مربوط به حفظ و تثبیت لوله نای

- حفظ لوله نای در مکان مناسب (در سطح T1-T2). در نوزادان ELBW به علت بالاتر بودن سطح کارینا (به جای سطح T4 در سطح T3) شاید لازم باشد لوله در مکان بالاتری ثابت شود.
- حین عکس برداری از نوزاد دارای لوله نای، به وضعیت سر در خط وسط حتماً دقت شود تا عمق صحیح ورود لوله مشخص شود. اگر محل لوله نیاز به اصلاح دارد این کار پس از تخمین میزانی که باید خارج شود، توسط دو پرستار سریعاً انجام گردد.
- توجه: برای اصلاح محل لوله، چسبی که دور لوله چسبانده شده باید باز شود و با مشاهده عدد ثبت شده در جدار لوله میزان صحیح مشخص گردد. میزان اندازه‌گیری شده باید در محاذات لب فوقانی نوزاد ثابت گردد. برای اصلاح محل لوله از تحت کشش قرار دادن آن اجتناب کنید و آن را به آرامی بیرون بکشید.
- در اولین نوبت لوله‌گذاری، عمق صحیح ورود لوله نای را برای هر نوزاد بر اساس جدول زیر تعیین کرده و با توجه به رادیوگرافی قفسه سینه و تایید مناسب بودن محل آن ثبت کنید (در پرونده، کاردکس و گزارش پرستاری).
- در صورت نیاز به لوله‌گذاری مجدد بر اساس عدد تعیین شده عمق فرو بردن لوله نای را مشخص کرده و نیاز به گرفتن رادیوگرافی قفسه سینه مجدد نیست.
- در هر تحویل شیفت، عمق ورود لوله نای کنترل شده و با عدد ثبت شده، تطبیق داده شود.
- در ابتدای هر شیفت، پرستار باید با سمع دو طرف قفسه سینه از صحت محل لوله مطمئن شود.

میزان صحیح ورود لوله نای: وزن (کیلوگرم) + ۶

جدول ۳۰- اندازه لوله ساکشن برای اندازه‌های مختلف لوله نای

اندازه کاتتر	اندازه لوله نای (mmID)
۵F یا ۶F	۲/۵
۶F یا ۸F	۳
۸F	۳/۵

- از مناسب‌ترین اندازه لوله نای با کمترین ایجاد مقاومت استفاده نمایید که به راحتی از تار صوتی نیز عبور نماید.
- در صورت بلندی بیش از حد، لوله نای کوتاه شود و قسمت بیرونی آن در حد ۳ تا ۴ سانتی‌متر نگهداشته شود (به صورت مورب بریده شود).
- لوله نای را طوری ثابت کنید که خطر خروج اتفاقی به حداقل برسد و کمترین آسیب پوستی ایجاد شود.
- لوله نای را در خط وسط ثابت نمایید.
- ثابت کردن لوله داخل نای حتماً باید دو نفره انجام شود. یک نفر در تمام مدت باید با انگشت اشاره دست غالب فشردن لوله نای به کام نوزاد از هر گونه جابجایی آن جلوگیری نماید.
- نفر دوم با استفاده از یکی از روش‌ها لوله را ثابت نماید.
- قبل از شروع، از آماده بودن تمامی وسایل (چسب، فیچی، پنبه یا گاز برای پاک کردن پوست صورت، چسب هیدروکلونید، ساکشن و سوند ساکشن، سوکروز) مطمئن شوید.
- برداشتن چسب قبلی را با مرطوب کردن آن با پنبه خیس شده، تسهیل نمایید. روش‌های آرام سازی را قبل از برداشتن چسب به کار ببرید.
- اگر لوله نای نیاز به ساکشن دارد قبل از تعویض چسب این کار را انجام دهید.
- بعد از چسباندن مجدد لوله، با سمع دو طرفه قفسه سینه از عدم جابجایی لوله مطمئن شوید.
- برای محافظت از پوست نوزاد در برابر آسیب ناشی از چسب می‌توانید از پانسمان هیدروکلونید استفاده کنید. این نکته به خصوص در مورد نوزادان نارس که احتمالاً مدت طولانی تری اینتوبه می‌مانند و پوست حساس تری دارند بسیار مهم است.

وضعیت دهی نوزاد تحت تهویه مکانیکی

- نوزاد را داخل آشیانه مناسب و در وضعیت مناسب تکاملی قرار دهید. (نوزادان تحت تهویه مکانیکی ممکن است به دلیل دریافت داروهای آرامبخش و مسکن قادر به حفظ وضعیت طبیعی خود نباشند).
- سر تخت را مختصر بالا ببرید. توصیه می‌شود برای پیشگیری از تجمع ترشحات در یک ناحیه نوزاد تحت تهویه مکانیکی را به صورت دوره‌ای در وضعیت‌های مختلف قرار دهید و در هر وضعیتی لوله نای در خط وسط قرار گیرد.
- در حین تغییر وضعیت، سر نوزاد در خط وسط حفظ گردد و نوزاد به آرامی جابجا شود.
- در حین تغییر وضعیت و انجام مداخلات، با توجه به شرایط نوزاد (اگر نوزادی است که با دستکاری دچار افت اشباع اکسیژن می‌شود) کمی قبل، حین و پس از تغییر وضعیت، FiO_2 را بین ۵ و نهایتاً تا ۲۰ درصد بالا ببرید و پس از تثبیت، مجدداً به میزان پایه برگردانید.
- تغییر وضعیت در نوزادان خصوصاً در نوزادان اینتوبه باید دو نفره انجام شود. این کار بدون عجله و با آرامش انجام گیرد.
- در نوزادان نارس به دلیل خطر IVH و تاثیر وضعیت سر بر درناژ ورید ژوگولر، سر در خط وسط حفظ گردد، خصوصاً در سه روز اول که خطر خون‌ریزی بالا است.
- جهت پیشگیری از آسیب پوستی به ویژه در ناحیه پس سر در نوزادانی که تحرک خود به خودی کمی دارند از حلقه‌های ژله‌ای یا حلقه‌های پنبه استفاده نمایید.
- از نگهدارنده سر (head holder) برای حفظ وضعیت سر استفاده ننمایید. با آشیانه این کار را انجام دهید.



شکل ۳۳- روش حفظ وضعیت سر در خط وسط حین جابجایی

مراقبت آغوشی (KMC) در نوزاد تحت تهویه مکانیکی

مراقبت آغوشی یک روش طبیعی است که نوزاد، برهنه و عمودی بر روی سینه مادر و در تماس مستقیم پوست با پوست مادر قرار می‌گیرد. برقراری تماس پوست با پوست از ساعت اول تولد در بخش زایمان و تداوم و تقویت آن در بخش‌های نوزادان به خصوص بخش مراقبت ویژه، در بهبود جسمی و عاطفی و روند تکامل نوزادان به ویژه نوزادان نارس تاثیر چشمگیری دارد. این مراقبت سبب افزایش کیفیت مراقبت از نوزادان و بهبود پارامترهای فیزیولوژیک نوزادان و کاهش مرگ و میر خواهد شد. مراقبت آغوشی روش موثری در برآوردن نیازهای نوزاد به گرما، تغذیه با شیر مادر، محافظت از عفونت، ایمنی بیشتر، رابطه عاطفی مناسب‌تر و آرامش بیشتر مادر و نوزاد و کاهش فشار روحی و استرس مادر و بالا رفتن انگیزه مراقبت از نوزاد می‌شود. (به جدول ۳۴ "معیارهای خروج نوزاد از مراقبت آغوشی متناوب" صفحه ۱۰۶ مراجعه کنید)

- برای به کار بردن مراقبت آغوشی، ثبات همودینامیک نوزاد بررسی شده و مطابق آن تصمیم‌گیری شود.
- شروع مراقبت آغوشی در نوزاد تحت تهویه مکانیکی نیاز به دستور پزشک دارد.
- علایم حیاتی نوزاد و پارامترهای ونتیلاتور را قبل از انتقال ثبت نمایید.
- برای انتقال نوزاد به منظور مراقبت آغوشی در حین تهویه مکانیکی از تخت به والدین و از والدین به تخت، دو روش ایستاده و نشسته را مدنظر قرار دهید. روش ایستاده ارجحیت دارد (مرحله عادت کردن ۳ دقیقه در حالت ایستاده در مقابل ۱۱ دقیقه در حالت نشسته)
- حداقل ۱۰ تا ۱۵ دقیقه پس از انتقال، نوزاد را پایش کنید. در صورتی که نوزاد نهایتاً تا ۱۵ دقیقه پس از انتقال از تخت به مراقبت آغوشی نتواند به ثبات همودینامیک قبل از انتقال دست پیدا کند، این نوزاد مناسب مراقبت آغوشی نیست و باید به تخت برگردانده شود.
- لوله ونتیلاتور را به شانه مادر محکم کنید نه به لباس مادر.
- لوله‌های ونتیلاتور را اندکی آزاد روی شانه متصل نمایید تا با حرکت یا تغییر وضعیت سر نوزاد، خروج لوله نای اتفاق نیفتد.

آمادگی و انتقال به مراقبت آغوشی

- ۱- نشسته
- ۲- ایستاده

در حالت نشسته:

- مادر کنار تخت یا انکوباتور نوزاد روی صندلی می‌نشیند.
- پرستار لوله ونتیلاتور را جدا می‌کند.
- و نوزاد را از تخت یا انکوباتور بر روی سینه مادر قرار می‌دهد.
- پرستار مجدداً لوله ونتیلاتور را وصل می‌کند و وضعیت‌دهی را انجام می‌دهد.



شکل ۳۴- مراقبت آغوشی در روش نشسته

👉 در این وضعیت احتمال قرار گرفتن نوزاد در معرض هوای سرد بیشتر است.

در حالت ایستاده: پس از آموزش به مادر به محض آماده شدن و کسب مهارت، در دفعات بعدی، مراقبت آغوشی در حالت ایستاده انجام شود.

- مادر کنار تخت یا انکوباتور نوزاد می‌ایستد و دست خود را زیر پتویی که نوزاد روی آن قرار دارد می‌برد.
- پرستار لوله ونتیلاتور را جدا می‌کند
- و مادر، نوزاد را به آرامی با یک حرکت روی سینه خود قرار می‌دهد.
- پرستار مجدداً لوله ونتیلاتور را وصل می‌کند و اجازه می‌دهد ونتیلاتور چند نفس به نوزاد بدهد.
- سپس پرستار لوله ونتیلاتور را جدا می‌کند.
- مادر روی صندلی می‌نشیند.
- پرستار لوله ونتیلاتور را متصل نموده و وضعیت‌دهی را انجام می‌دهد.

👉 در این وضعیت احتمال قرار گرفتن نوزاد در معرض هوای سرد کمتر است.

در هر دو روش انتقال نوزاد به مراقبت آغوشی، حضور نفر سوم برای نگهداشتن پروب‌های مانیتور، لاین‌های وریدی، شریانی و ... ممکن است ضروری باشد.

برگرداندن از مراقبت آغوشی به تخت یا انکوباتور

- مادر به لبه صندلی نزدیک می‌شود.
- پرستار لوله ونتیلاتور را جدا می‌کند.
- مادر از روی صندلی بلند می‌شود.
- پرستار مجدداً لوله ونتیلاتور را وصل می‌کند و اجازه می‌دهد ونتیلاتور چند تنفس به نوزاد بدهد.
- پرستار مجدداً لوله ونتیلاتور را جدا می‌کند.
- مادر نوزاد را به تخت منتقل می‌کند.
- پرستار لوله ونتیلاتور را متصل و وضعیت‌دهی را انجام می‌دهد.

رطوبت ساز (Humidifier)

لوله گذاری داخل نای مکانیسم‌های طبیعی فیلتراسیون، مرطوب سازی و گرم شدن هوای دمی را از بین می‌برد. هوایی که وارد بینی می‌شود، گرم شده و تا زمانی که از حلق عبور می‌کند تقریباً ۹۰٪ مرطوب می‌شود. استفاده از راه هوایی مصنوعی در حین مراقبت‌های تنفسی، نازوفارنکس و اوروفارنکس را که در آن گازها گرم و مرطوب می‌شوند را دور می‌زند و سبب می‌شود هوای دمی سرد و خشک باقی بماند.

اگر رطوبت و گرمای هوای دمی به درستی مورد توجه قرار نگیرد، ممکن است اختلال عملکرد سیلیاری، التهاب و نکروز اپیتلیوم مزکدار ریوی، تجمع ترشحات خشک شده، آتلکتازی، نفوذ باکتری به مخاط ریوی و پنومونی رخ دهد. دستگاه رطوبت ساز گازهای وارد شده به ریه نوزاد را در مدت زمان تهویه مکانیکی از طریق لوله‌های دمی هوا، گرم و مرطوب می‌کند.

مرطوب‌کننده‌ها در صورتی که دارای منابع خارجی گرما، آب و جریان گاز باشند، به عنوان رطوبت ساز فعال طبقه‌بندی می‌شوند. مرطوب‌کننده‌های بای پس امروزه بیشترین استفاده را در NICU دارند. گازی که به سمت نوزاد می‌رود از روی سطح آب گرم شده عبور می‌کند. سیستم‌های پیچیده‌ای متشکل از مخازن، سیم‌ها، وسایل گرمایشی و سایر عناصر در بخش مراقبت‌های ویژه به طور رایج مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تهویه با رطوبت ساز فعال در نوزادان فواید متعددی دارد:

۱. بهبود هیدراتاسیون راه هوایی: ترشحات راه هوایی را مرطوب نگه می‌دارد و خطر ایجاد موکوس پلاگ را کاهش می‌دهد.
۲. افزایش اکسیژناسیون: هوای مرطوب می‌تواند جذب اکسیژن و عملکرد ریه را بهبود بخشد.
۳. کاهش کار تنفسی: هوای مرطوب می‌تواند مقاومت راه هوایی را کاهش داده و تنفس نوزادان را آسان‌تر کند.
۴. تنظیم دما: به حفظ دمای بدن در نوزادان نارس یا بیمار کمک می‌کند و خطر هیپوترمی را کاهش می‌دهد.

نحوه تنظیم و استفاده از رطوبت ساز

رطوبت ساز روشن و محفظه آن تا خط نشانه، آب داشته باشد. اکسیژن دریافتی نوزاد به طور مداوم باید گرم و مرطوب باشد. رطوبت ساز باید روی مد تهاجمی انتخاب گردد. ترجیحاً باید قابلیت اتصال به رطوبت ساز **double heater wire** داشته باشد. دمای آن را روی ۳۷ تا ۴۰ درجه تنظیم کنید و در رطوبت سازهای دارای حسگر (sensor) عددی که نمایشگر نشان می‌دهد باید ۳۷ درجه سانتی‌گراد باشد. در هر دو حالت هدف این است که دمای گاز ارسالی به نوزاد در محل لوله نای مطابق دمای بدن و ۳۷ درجه سانتی‌گراد باشد.

جدول ۳۱- عوارض عملکرد نامناسب رطوبت ساز

عملکرد نامناسب رطوبت ساز و گرم شدن بیش از حد منجر به عوارض زیر می‌شود:	رطوبت و گرمای ناکافی هوای ونتیلاتور منجر به عوارض زیر می‌شود:
✓ شسته شدن مسیرهای هوایی فوقانی، انتقال ارگانیسم‌ها به راه‌های تحتانی (پنومونی)	✓ پاکسازی غیر موثر موکوسیلیاری از ترشحات تنفسی و میکروارگانیسم‌ها
✓ آسیب حرارتی راه‌های هوایی	✓ انسداد مسیر هوایی و افزایش احتمال سندرم‌های نشت هوا
✓ هیدراسیون بیش از حد	✓ آسیب التهابی و نکروتیک اپیتلیوم برونش
✓ انسداد مسیر تنفسی	✓ از دست دادن دما و هیپوترمی

- حسگر پروگزیمال رطوبت ساز (نزدیک نوزاد) را خارج از انکوباتور و دور از محدوده گرم کننده تابشی (وارمر) وصل کنید (در غیر این صورت سبب خطا در نمایش دمای واقعی می‌شود).
- از محفظه‌های autofiller در رطوبت ساز استفاده کنید. لوله ورودی آب را به سرم آب مقطر استریل وصل نموده و آن را به شکل مناسب آویزان کنید.



شکل ۳۶- اتصالات رطوبت ساز



شکل ۳۵- آبی: شاخه دمی، سفید، شاخه بازدمی - انتهای حسگر پروگزیمال در ۲۰ سانتی متری نوزاد به شاخه دمی وصل شود.

- لوله‌های ونتیلاتور فاقد آب باشند. در صورت مشاهده آب در لوله‌ها، آن را تخلیه نمایید. محفظه جمع آوری آب در شاخه بازدمی را در حالت عمودی و پایین‌تر از سطح نوزاد و ثابت حفظ نمایید.
- در طول تهیه مکانیکی از اتصال لوله‌ها و عدم جدا شدن اتفاقی آن‌ها اطمینان حاصل کنید.

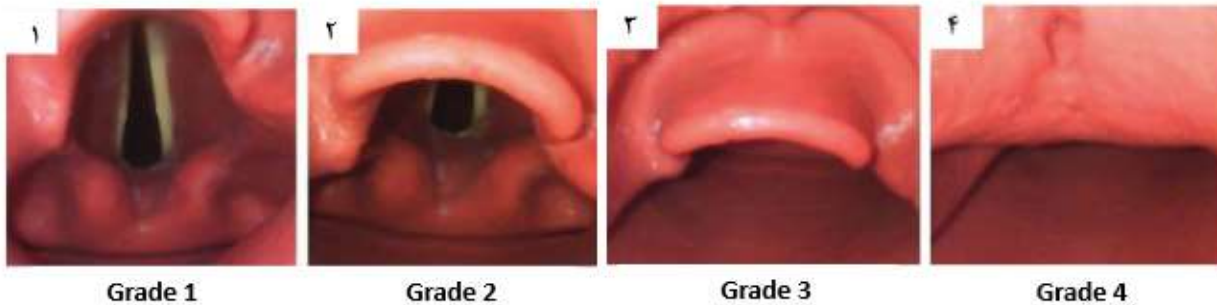
ضمیمه

لوله گذاری دشوار

در بیشتر نوزادان لارنگوسکوپی مستقیم نمای واضحی از حنجره به دست می‌دهد. طبقه بندی کورمک و لهان^{۴۹} برای نمای حنجره به شرح جدول زیر است:

جدول ۳۲- طبقه بندی کورمک و لهان برای نمای حنجره

Grade ۱	<ul style="list-style-type: none"> تمام مدخل حنجره دیده می‌شود. نباید مشکلی در لوله گذاری وجود داشته باشد.
Grade ۲	<ul style="list-style-type: none"> فقط قسمت خلفی مدخل حنجره دیده می‌شود. لوله گذاری ممکن است کمی مشکل باشد. فشار روی کریکوئید باید نما را بهتر کند.
Grade ۳	<ul style="list-style-type: none"> فقط اپی گلوت دیده می‌شود. لوله گذاری می‌تواند بسیار مشکل باشد، فشار روی کریکوئید می‌تواند کمک کننده باشد.
Grade ۴	<ul style="list-style-type: none"> فقط کام نرم دیده می‌شود، حتی اپی گلوت هم دیده نمی‌شود. لوله گذاری همیشه دشوار است و معمولاً همراه با پاتولوژی واضح است اما ممکن است لوله گذاری کاملاً غیر منتظره اتفاق بیفتد. ممکن است نیاز باشد از فرد ماهرتر کمک بگیرید.



شکل ۳۷- طبقه بندی کورمک و لهان برای نمای حنجره

مدیریت لوله گذاری دشوار

- مطابق با دستورعمل بخش برای تسهیل در لوله گذاری، از داروهای مناسب آماده سازی نوزاد استفاده کنید.
 - بهتر است گروه رهبر داشته باشد و اعضای گروه همدیگر را بشناسند و نقش هر فرد در زمینه استفاده از تجهیزات و داروها مشخص باشد.
- لوله گذاری دشوار در نوزاد ممکن است در زمان زایمان یا پس از آن اتفاق بیفتد و ممکن است:
- قابل پیش بینی باشد: سندرم پیر رابین، تریچر کالینز، شکاف لب و کام، سندرم گلدهار، سندرم آپرت/ کروزون، سندرم داون. هنگامی که پیش بینی می‌شود لوله گذاری دشوار باشد، قبل از شروع مطمئن شوید فرد ماهری برای کمک در دسترس است (در صورت نیاز از فوق تخصص نوزادان، متخصص گوش و حلق و بینی یا بیهوشی کمک بگیرید).

⁴⁹ Cormack & Lehane

- غیر قابل پیش بینی باشد: تنگی ساب گلوت، آترزی حنجره، وب حنجره یا نای، ادم گلوت پس از خارج کردن لوله نای

وسایل مورد نیاز:

- راه هوایی دهانی حلقی نوزاد (oral airway، شماره سه صفر، دو صفر، یک صفر)
- لوله نای اندازه ۴-۲/۵ با استیلت برای لوله گذاری
- لوله نای اندازه ۳/۵-۳-۲/۵ و قیچی برای کوتاه کردن، برای استفاده به عنوان راه هوایی نازوفارنژیال
- وسایل ثابت کردن لوله نای
- لارنگوسکوپ با تیغه صاف و اندازه ۰۰ و ۰ و ۱
- فورسپس Magill
- Laryngeal Mask Airway (شماره ۱)
- بوژی اندوتراکئال اندازه ۴/۵-۲/۵ برای عبور دادن لوله نای از روی آن
- در صورت امکان ویدئولارنگوسکوپ و تیغه های آن
- آشکار ساز CO2 (انتخابی)

اقدامات:

- اگر می توانید تهویه کنید اما نمی توانید لوله گذاری کنید (حرکات و بالا آمدن قفسه سینه خوب است، ضربان قلب متناسب است اما نوزاد همچنان نیاز به لوله گذاری دارد):
- برای جلوگیری از ادم حنجره قبل از شروع این سناریو حداکثر چهار بار (هر فرد عضو گروه احیا دو بار) برای لوله گذاری تلاش کنید.
- بین دفعات تلاش برای لوله گذاری نوزاد را تهویه کنید.
- برای جلوگیری از هیپوکسی هر تلاش را به ۳۰ ثانیه محدود کنید.
- از فرد ماهرتر کمک بخواهید.
- اگر موفق به لوله گذاری نشدید، دیگر تلاش نکنید. تهویه را تا رسیدن فرد ماهرتر، یا با بگ و ماسک و یا به کمک LMA، ادامه دهید.
- فرد ماهرتر یا فوق تخصص نوزادان دو نوبت دیگر تلاش کند.
- در صورت امکان از لارنگوسکوپ غیر مستقیم با ویدئولارنگوسکوپ استفاده کنید. اگر ممکن نبود بسته به امکانات بیمارستان از متخصص گوش و حلق و بینی برای لارنگوسکوپ ریجید یا تراکتوستومی جراحی کمک بخواهید یا از متخصص گوش و حلق و بینی یا بیهوشی بخواهید لوله گذاری به کمک فیبراسکوپ قابل انعطاف انجام دهد.
- برای تایید لوله گذاری داخل نای از آشکار ساز CO2 پایان بازدمی استفاده کنید.
- اگر نمی توانید تهویه کنید و نمی توانید اینتوبه کنید: موارد زیر را دوباره کنترل کنید و از فرد ماهرتر کمک بخواهید:
 - وضعیت خنثی سر (خم شدن بیش از حد سر نوزاد به عقب می تواند دید را محدود کند)
 - ماسک مورد استفاده اندازه مناسب دارد و محکم به صورت چسبیده است.
 - airway اوروفارنژیال با اندازه مناسب (Guedel airway): اگر بیش از حد بزرگ باشد ممکن است باعث لارنگواسپاسم شود و اگر بیش از حد کوچک باشد می تواند انسداد را بدتر کند. (هنگامی که Guedel airway در کنار دهان در محاذات لبها قرار دارد، نوک آن باید به زاویه فک برسد).

- برای شرایط خاص (مثل سندرم پیر رابین، کوچک بودن چانه) راه هوایی نازوفارنژیال می‌تواند کمک کننده باشد. برای این کار یک لوله نای را به اندازه فاصله بین نوک بینی و تراگوس گوش کوتاه کنید. اندازه‌ای را انتخاب کنید که هنگام ورود به سوراخ بینی فشار آن خون‌رسانی غضروف بینی را مختل نمی‌کند.
- ونتیلاسیون با LMA (کوچک‌ترین اندازه: ۱، مناسب برای نوزادان بیشتر از ۲ کیلوگرم)
- هنگامی که فرد ماهرتر رسید:
- تلاش برای لوله‌گذاری مجدد انجام شود.
- برای بهبود دید یک حوله لوله شده کوچک زیر شانه‌های نوزاد بگذارید.
- در صورت دسترسی به ویدئو لارنگوسکوپ از لارنگوسکوپ غیرمستقیم استفاده کنید.
- از متخصص ENT یا بیهوشی کمک بخواهید (بسته به امکانات بیمارستان: متخصص ENT برای برونکوسکوپ Rigid یا تراکتوستومی جراحی، یا متخصص بیهوشی برای لوله‌گذاری به کمک فایبراسکوپ قابل انعطاف)
- از آشکار ساز CO2 پایان بازدی برای تایید صحت لوله‌گذاری استفاده کنید.

جلوگیری / پیش بینی لوله‌گذاری دشوار

- در نوزادان تحت تهویه که کاندید خروج لوله نای هستند، برای کاهش خطر لوله‌گذاری مجدد دشوار می‌توان از دگزامتازون قبل از خروج لوله نای برای کاهش ادم تارهای صوتی استفاده کرد، خصوصاً در نوزادانی که لوله‌گذاری اولیه دشوار یا مدت طولانی لوله داخل نای داشته‌اند.
- در صورتی که نشت لوله نای کمتر از ۱۵-۱۰ درصد است دگزامتازون را در نظر داشته باشید.

جدول ۳۳- مشکلات رایج در لوله‌گذاری

مشکل	اقدام
ورود لوله نای به مری: تیغه بیش از حد وارد شده است، تارهای صوتی دیده نمی‌شوند.	در تلاش مجدد تیغه را تا عمق کمتری داخل کنید و از فشار روی کریکوئید استفاده کنید.
زبان جلوی دید را می‌گیرد.	زبان را با تیغه به سمت چپ بدهید. تیغه را بیشتر بالا ببرید. از تیغه مستقیم استفاده کنید. تیغه با اندازه مناسب انتخاب کنید. قرارگیری صحیح فرد لوله‌گذار بر بالین بیمار را در نظر داشته باشید.
تارهای صوتی دیده نمی‌شوند.	مطمئن شوید سر بیش از حد به عقب خم نشده است. از حوله کوچک لوله شده زیر شانه‌های نوزاد استفاده کنید.
نمی‌توانید لوله‌گذاری داخل نای را انجام دهید.	هراسان نشوید. با آرامش به تهویه با بگ یا تی‌پیس از طریق ماسک یا LMA ادامه دهید تا کمک برسد. در صورت نیاز از airway گودل استفاده کنید. از فرد ماهرتر کمک بخواهید.

در شرایط زیر از فرد ماهرتر کمک بخواهید:

- لوله‌گذاری کور (Blind): در نوزاد ریزی که به دلیل اندازه کوچک، دید نامناسب است.
- LMA (اندازه ۱): در صورتی که آموزش دیده باشید قبل از رسیدن فرد ماهرتر می‌توانید از آن استفاده کنید.

ویدئولارنگوسکوپ: در صورتی که در دسترس است، از آن برای لوله‌گذاری استفاده کنید.

روش ریل گذاری: اگر مدخل حنجره باریک است، استیلت را از بین تارهای صوتی وارد کنید و لوله نای را از روی آن عبور دهید.

- معمولاً نیاز به دو نفر دارد و بسته به تجهیزات و میدان بینایی می‌توان آن را بدون دید (Blind) یا تحت دید مستقیم انجام داد.
- یک بوژی را با دقت از بین تارهای صوتی تا عمق کمتر از ۲ سانتی‌متر وارد مدخل حنجره کنید.
- بوژی را ثابت نگه دارید تا همکاران لوله نای را از روی بوژی عبور داده داخل حنجره کند.

توجه: استفاده از استیلت داخل بسته لوله نای خطر پارگی مری یا نای را به همراه دارد.

برونکوسکوپ فیبراپتیک بسیار کوچک: ریل گذاری به کمک برونکوسکوپ می‌باشد.

تراکئوستومی جراحی: توسط پزشکان نوزادان انجام نمی‌شود. از متخصص گوش و حلق و بینی کمک بگیرید.

نکته: در موارد لوله‌گذاری طول کشیده، با مشورت فرد ماهرتر می‌توان از یک دوز اضافی شل کننده عضلانی استفاده کرد.

- راه وریدی تعبیه کنید.
 - در صورت نیاز با دوز بولوس مایع وریدی سیستم قلبی را حمایت کنید.
 - بسته به نیاز با توجه به پرفیوژن و فشار خون از اینوتروپ استفاده کنید.
 - نوزاد را بر اساس روش‌های مورد توصیه مرکز خود گرم نگه دارید.
- تا وقتی با ماسک نوزاد را تهویه می‌کنید معده را مکرر خالی کنید.

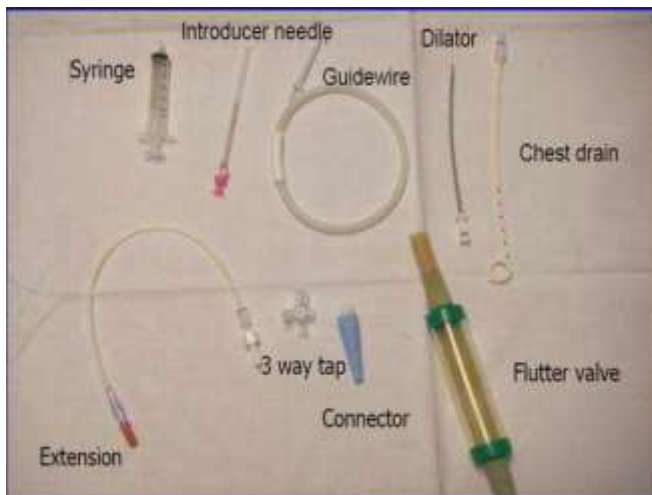
جاگذاری چست تیوب به روش سلدینگر^{۵۰}

اندیکاسیون‌ها

درمان پنوموتوراکس یا پلورال افیوژن

تجهیزات

۱. سوزن اینترودیوسر (introducer needle)
۲. چست تیوب (chest drain tube)
۳. دیلاتور (dilator)
۴. سه راهی (3 way tap)، کانکتور (connector)
۵. رابط (extention)
۶. دریچه فلاتر (flutter valve)
۷. سرنگ استریل
۸. نوار چسب استری (steri- strip tape)
۹. سیم راهنما (Guidewire)
۱۰. شان پرفوره
۱۱. پانسمان شفاف



شکل ۳۸- تجهیزات جاگذاری چست تیوب به روش سلدینگر



شکل ۳۹- نوار steri-strip

روش انجام کار

مرحله ۱: مهار درد

- اطمینان حاصل کنید که نوزاد برای مهار درد داروی مناسب دریافت کرده است.
- اگر نوزاد تحت تهویه مکانیکی می باشد از بولوس مورفین استفاده کنید.
- اگر نوزاد تحت تهویه مکانیکی نمی باشد از فنتانیل با دوز کم استفاده کنید (نوزاد را از نظر سفتی دیواره قفسه سینه بررسی کنید).
- از لیدوکائین موضعی استفاده کنید.

مرحله ۲: روش آسپتیک

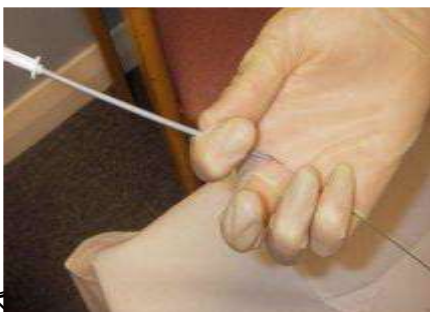
- از دستکش و گان استریل استفاده کنید.
- محل جاگذاری چست تیوب را مشخص کنید.
- طبق دستورعمل کنترل عفونت، پوست را ضد عفونی کنید.
- از شان استریل استفاده کنید.

مرحله ۳: سوزن را وارد کنید

- مکان مناسب برای درناژ قفسه سینه را انتخاب کنید: معمولاً فضای ۵ بین دنده‌ای در خط آگزیلاری قدامی
- نوار استری را ۱ سانتی متر از انتهای سوزن مورب قرار دهید.
- مطمئن شوید که سوزن بیش از حد داخل نرفته است.
- در صورت لغزش، سوزن به عنوان نشانگر عمل می کند.
- سوزن را در حالت آسپیراسیون قرار دهید.
- زمانی که هوا به داخل سرنگ آسپیره شد پیشروی سوزن را متوقف کنید.

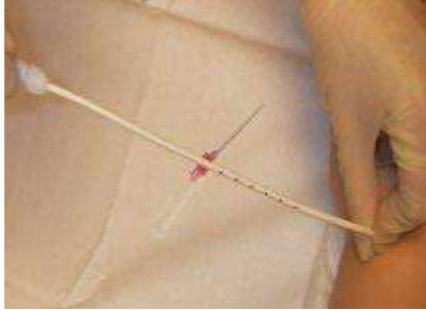
مرحله ۴: گاید وایر را وارد کنید

- گایدوایر را از طریق سوزن عبور دهید و اطمینان حاصل کنید که بیش از نشان نقره‌ای سفید وارد نمی شود. گایدوایر را ثابت نگه دارید.
- سوزن را خارج کنید.



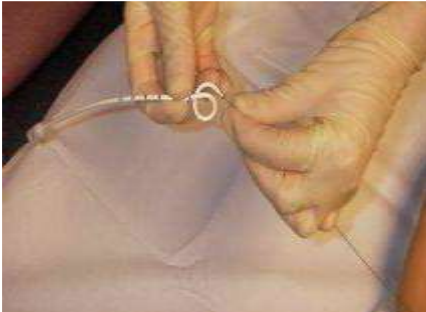
شکل ۴۰- نوار steri-strip

- مراقب باشید که تجهیزات را همیشه استریل نگه دارید به همین دلیل ممکن است برای "کنترل" گایدوایر به یک دستیار نیاز باشد.



مرحله ۵: پوست را دیلاته کنید

- دیلاتور را در امتداد گاید وایر عبور دهید.
- دیلاتور را از طریق پوست تقریباً ۱ سانتی متر فشار دهید و از قسمت قدامی، زاویه دار وارد شوید.
- ممکن است پوست به برش کوچکی نیاز داشته باشد.
- بعد از اتساع، دیلاتور را بردارید.
- همواره گایدوایر باید ثابت بماند، نه داخل شود و نه خارج.



مرحله ۶: درن چست تیوب را وارد کنید

- درن چست تیوب را از طریق گایدوایر فرو ببرید (این عمل اغلب به یک دستیار نیاز دارد)
- درن چست تیوب را داخل پوست فرو ببرید و تا زمانی که منافذ درن در داخل ریه نوزاد قرار گیرد آن را پیش ببرید:



- نوزادان زودرس: اولین تا دومین علامت سیاه
- نوزادان ترم: سومین و چهارمین علامت سیاه
- اکنون می‌توانید گایدوایر را خارج کنید.

مرحله ۷: دریچه فلاتر را اضافه کنید یا درن چست تیوب را داخل آب قرار دهید.

- تجهیزات درناژ بسته

- رابط (extention)

- سه راهی

- کانکتور و دریچه فلاتر یا درناژ زیر آب

- اگر داخل آب قرار می‌دهید از ساکشن با فشار ۸-۵ سانتی متر آب استفاده کنید.

- سوپاپ/ درناژ زیر آب را با ساکشن به انتهای درن چست تیوب وصل کنید.

- به منظور تأیید موقعیت چست تیوب و بررسی سیر پنوموتوراکس یا پلورال افیوژن رادیوگرافی قفسه سینه انجام شود.

مرحله ۸: درناژ ایمن را انجام دهید

- درن چست تیوب را با دقت محکم کنید.

- از نخ بخیه نایلون استفاده نکنید.

- درن چست تیوب را با چسب Steri-Strip™ و پانسمان شفاف محکم کنید.

- اگر لازم باشد ممکن است درن با بخیه به پوست متصل شود.



ادامه شکل ۴۰- جاگذاری چست تیوب
به روش سلدینگر

چگونگی خارج کردن درن

- از تجهیزات محافظت شخصی، مانند دستکش، ماسک و محافظ چشم استفاده کنید.
- بخیه‌ها و پانسمان را بردارید.
- درن را به آرامی بکشید.
- مواظب پاشیدن ترشحات بدن بیمار باشید. در حالی که درن از پوست خارج می‌شود، کاتتر pigtail را بیرون بکشید.

جدول ۳۴- معیارهای خروج نوزاد از مراقبت آغوشی (KMC) متناوب

۱. موارد منع قطعی

- ◀ نوزادانی که از نظر همودینامیک ناپایدار یا خیلی بیمار (شامل نوزادان تحت درمان با تهویه پرتواتر با نوسان ساز^{۵۱}/تهویه پرتواتر ضربه‌ای^{۵۲} هستند.
- ◀ نوزادانی که کاتتر شریان ناف، کاتتر ورید ژوگولر یا فمورال، درناژ شکم یا توراکس دارند. کاتتر وریدی مرکزی در ناحیه شانه دارند.
- ◀ نوزادانی که در عرض ۲۴ ساعت گذشته به طور ناگهانی بد حال شده‌اند.
- ◀ نوزادانی که آپنه یا برادیکاردی پایدار نیازمند تحریک تنفسی دارند.
- ◀ نوزادانی که مستعد خون‌ریزی داخل بطنی (IVH) هستند.
- ◀ نوزادانی که داروهای وازوپرسور و اینوتروپ می‌گیرند.
- ◀ نوزادانی که به علت بیماری حاد تحت تهویه مکانیکی هستند.
- ◀ نوزادانی که ناپایداری تنفسی تحت تهویه مکانیکی دارند.
- ◀ والدینی که دچار ضایعات پوستی یا زخم‌های پوستی یا بیماری‌های حاد هستند. (باید مراقبت را تا بهبودی کامل به تاخیر انداخت)
- ◀ والدینی که شرایط جسمی و روحی غیر طبیعی دارند.
- ◀ والدینی که آموزش و مهارت‌های لازم را در این زمینه کسب نکرده‌اند.

۲. موارد منع نسبی

- ◀ نوزادان با وزن تولد کمتر از ۷۵۰ گرم یا سن بارداری کمتر از ۲۸ هفته در هفته اول زندگی (موارد استثنا فقط پس از ارزیابی دقیق پزشکی مجاز است)
- ◀ نوزادان تحت فتوتراپی با زردی نزدیک به محدوده تعویض خون (بیلی‌روبین، کمتر از ۲mg/dl تا حد تعویض خون فاصله دارد)
- ◀ نوزادان در هفته اول پس از جراحی بزرگ
- ◀ نوزادانی که در ۶ تا ۱۲ ساعت گذشته تحت یک پروسیجر بزرگ قرار گرفته‌اند.

برای مطالعه بیشتر تر به "بسته خدمتی مراقبت آغوشی مادر و نوزاد" اداره سلامت نوزادان مراجعه کنید.

⁵¹ High frequency oscillatory ventilation

⁵² High frequency percussive ventilation

منابع

1. Ramasethu, J., & Seo, S. (2019). MacDonal'd's atlas of procedures in neonatology. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Bloom, R. S., American Academy of Pediatrics, & American Heart Association. (2021). Textbook of neonatal resuscitation (G. M. Weiner & J. Zaichkin, Eds.; 8th edition). American Academy of Pediatrics.
3. Verklan, M. T., Walden, M., & Forest, S. (Eds.). (2021). Core curriculum for neonatal intensive care nursing / edited by M. Terese Verklan, Marlene Walden, Sharron Forest. (Sixth edition.). Elsevier.
4. Keszler, M., Suresh, G., & Goldsmith, J. P. (Eds.). (2021). Goldsmith's Assisted Ventilation of the Neonate-E-Book: An Evidence-Based Approach to Newborn Respiratory Care. Elsevier Health Sciences.
5. Malik, Q., Nath, P. and Abbas, A. (2023). NeoTips: getting started with common neonatal procedures. Paediatrics and Child Health.
6. Ramasethu, J., & Seo, S. (2019). MacDonal'd's atlas of procedures in neonatology. Lippincott Williams & Wilkins.
7. Martin, Richard J., Fanaroff, Avroy A., walsh , Michele C., (2024). Fanaroff and Martin's Neonatal – Prenatal Medicine. 12th edition, Philadelphia: Mosby Elsevier.
8. Donn, S. M., & Meerkov, M. S. (2022). Laryngoscopy, Tracheal Intubation, and Laryngeal Mask Airway. In Manual of Neonatal Respiratory Care (pp. 159-172). Cham: Springer International Publishing.
9. Kenner, C., & Boykova, M. V. (2021). Neonatal nursing care handbook: an evidence-based approach to conditions and procedures. Springer Publishing Company.
10. Bailey, T, Maltsberger, H.L. (2021). Chapter 15: Common invasive procedures. In M.T. Virkland, M. Walden, S. Forest (Eds.) Core curriculum for neonatal intensive care nursing (6th ed, pp. 244-268).
11. Gary M. Weiner, MD,FAAP. (2022). Text Book of Neonatal Respiration. published by American Academy of Pediatrics.
12. Amir M. Zayegh, Peter G, Davis. (2021). Seminars in Fetal and Neonatal Medicine, BPD treatments: The never-ending smorgasbord.
13. Gardner, S.L. (2021). Chapter 23: Respiratory diseases. In S.L. Gardner, and others (Eds.) Merenstein and Gardner's handbook of neonatal intensive care nursing: An interprofessional approach (9th ed, pp. 729-835). St. Louis: Elsevier.
14. Watters, K, Mancuso, T. (2019). Chapter 13: Airway management. In B. Walsh, and others (Eds.), Neonatal and pediatric respiratory care (5th ed., pp. 222-243). St. Louis: Elsevier.
15. Lauwers, E, K. Ides, K. Van Hoorenbeek and S. Verhulst. (2020). Outcome measures for airway clearance techniques in children with chronic obstructive lung diseases: a systematic review. Respiratory Research 21(217): 1-16.
16. The Association of Paediatric Chartered Physiotherapists (APCP) Neonatal Committee. (2020). Guidance for Good Practice for Physiotherapists (Consensus Document). Available at: <https://apcp.csp.org.uk/publications/guidance-good-practice-physiotherapists-workingneonatal-care>.

17. Bailey, T, Maltzberger, H.L. (2021). Common invasive procedures. In M.T. Virkland, M. Walden, S. Forest.(Eds) Core curriculum for neonatal intensive care nursing (6th ed, pp. 244-268). St. Louis: Elsevier.(Level VII)
18. Gardner, S. L., Carter, B. S., Enzman-Hines, M. I., & Niermeyer, S. (2020). Merenstein & Gardner's Handbook of Neonatal Intensive Care-E-Book: Merenstein & Gardner's Handbook of Neonatal Intensive Care-E-Book. Elsevier health sciences.
19. The Association of Paediatric Chartered Physiotherapists (APCP) Neonatal Committee. (2020). Guidance for Good Practice for Physiotherapists (Consensus Document). Available at: <https://apcp.csp.org.uk/publications/guidance-good-practice-physiotherapists-workingneonatal-care>
20. Hough, J. (2008). Effect of chest physiotherapy on lung function in preterm infants.
21. Argent, A. C., & Morrow, B. M. (2004). What does chest physiotherapy do to sick infants and children?. *Intensive care medicine*, 30(6), 1014-1016.
22. https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Endotracheal_tube_suction_of_ventilated_neonates/
23. Honey, R, E. Melkuhn and C. Xanthidis. 2015. Airway clearance techniques: examining the effectiveness of a physiotherapy-led training programme. *Infant* 11(6): 197-200.
24. Williams, A.N. and R. Sunderland. 2002. Neonatal shaken baby syndrome: an aetiological view from Down Under. *Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition* 86: F29-F30.
25. Sawyer, T., & Gleason, C. A. (Eds.). (2023). *Avery's Diseases of the Newborn-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
26. Eichenwald, E. C., Hansen, A. R., Stark, A. R., & Martin, C. (2017). *Cloherty and Stark's manual of neonatal care*.
27. Jensen, E. A., Mong, D. A., Biko, D. M., Maschhoff, K. L., & Kirpalani, H. (2016). Imaging: radiography, lung ultrasound, and other imaging modalities. *Assisted Ventilation of the Neonate*, 6th ed.; Goldsmith JP, Karotkin EH, Keszler M, Suresh GK, Eds, 67-79.
28. Kaltsogianni, O., Dassios, T., & Greenough, A. (2023). Neonatal respiratory support strategies—short and long-term respiratory outcomes. *Frontiers in Pediatrics*, 11, 1212074.
29. Niermeyer, S. Perinatal Continuing Education Program. 2016. American Academy of Pediatrics.
30. Sweet, D. G., Carnielli, V., Greisen, G., Hallman, M., Ozek, E., Plavka, R., Saugstad, O. D., Simeoni, U., Speer, C. P., Vento, M., Visser, G. H. A., & Halliday, H. L. (2023). European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome—2022 update. *Neonatology*, 120(1), 3–23.
31. Weiner GM, Zaichkin J, eds. "Textbook of Neonatal Resuscitation (NRP)."8th ed. American Academy of Pediatrics; 2021.
32. Weiner, G. M., & Zaichkin, J. (Eds.). (2021). *Textbook of neonatal resuscitation (8th ed.)*. American Academy of Pediatrics.
33. Balfour-Lynn, I. M., Field, D. J., Gringras, P., Hicks, M., Jardine, E., Julian, C., Madden, N., McKerrow, W., Moorman, C., & Patel, S. (2019). BTS guidelines for home oxygen in children. *Thorax*, 74(Suppl 1), 1–43.

34. Barrington, K. J., Finer, N., & Pennaforte, T. (2017). Inhaled nitric oxide for respiratory failure in preterm infants. *Paediatrics & Child Health*, 22(2), 75–79.
35. World Health Organization. (2023). Guidelines on basic newborn resuscitation. <https://www.who.int/>

۳۶. محققى پ و همکاران، درسنامه مراقبت تنفسى نوزادان. ۱۳۹۵. انتشارات ایده پردازان فن و هنر.

۳۷. محققى پ و همکاران، درسنامه تهویه مکانیکی نوزادان. ۱۳۸۷. انتشارات تندیس.

۳۸. پورستار بچه‌میر، آ.، مرادی‌مقدم، ا.، تهویه مکانیکی در نوزادان (مدهای تنفسی)، ۱۳۹۰، نشر بشری.

۳۹. افجه‌ای، ا و همکاران، تهویه مکانیکی در نوزادان، ۱۳۹۶، انتشاران نو اندیشان آریا کهن.

۴۰. ابوالحسن چوبدار، ف، قاسم زاده، م. مبانی تهویه مکانیکی در نوزادان. ۱۴۰۲، انتشارات آرتین طب.

۴۱. حیدرزاده، م، و همکاران. مراقبت تخصصی نوزادان: برنامه آموزش پیوسته پری ناتال. ۱۳۹۱. انتشارات ایده پردازان فن و هنر.

۴۲. جنت دوست، ع و همکاران. درسنامه احیای نوزاد. ۱۳۹۳. انتشارات ایده پردازان فن و هنر.

۴۳. کریمی، ع و همکاران. نظام مراقبت کنترل عفونت بیمارستانی در بخش مراقبت ویژه نوزادان. ۱۳۹۰. انتشارات ایده پردازان فن و هنر.

هنر.