

بسم الله الرحمن الرحيم

مشكلات تنفسی نوزادان بر اساس

ACORN

آقای دکتر صدرالدین مهدی پور-فوق تخصص نوزادان دانشگاه علوم پزشکی گیلان

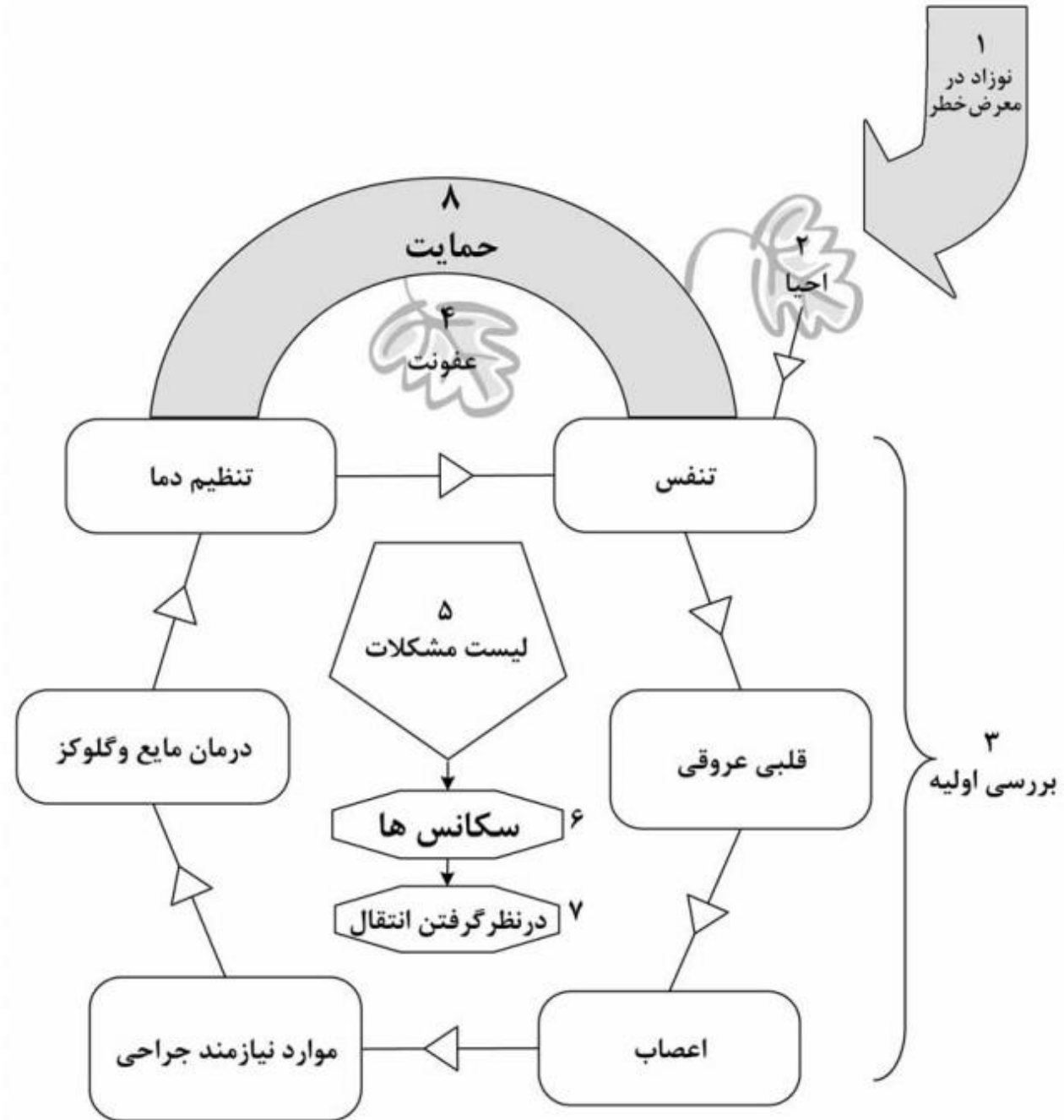
ACoRN یک رویکرد منطقی و نظام مند برای جمع آوری و سازمان دهی اطلاعات، تعیین اولویت ها و مداخله های مناسب برای این نوزادان را که در چند ساعت یا چند روز بدو تولد ناخوش شده اند یا در خطر ناخوشی قرار دارند فراهم می کند. این رویکرد، طراحی شده تا بدون توجه به پیچیدگی وضعیت یا تعداد دفعاتی که پزشک برای درمان آن فراخوانده می شود، سودمند باشد.

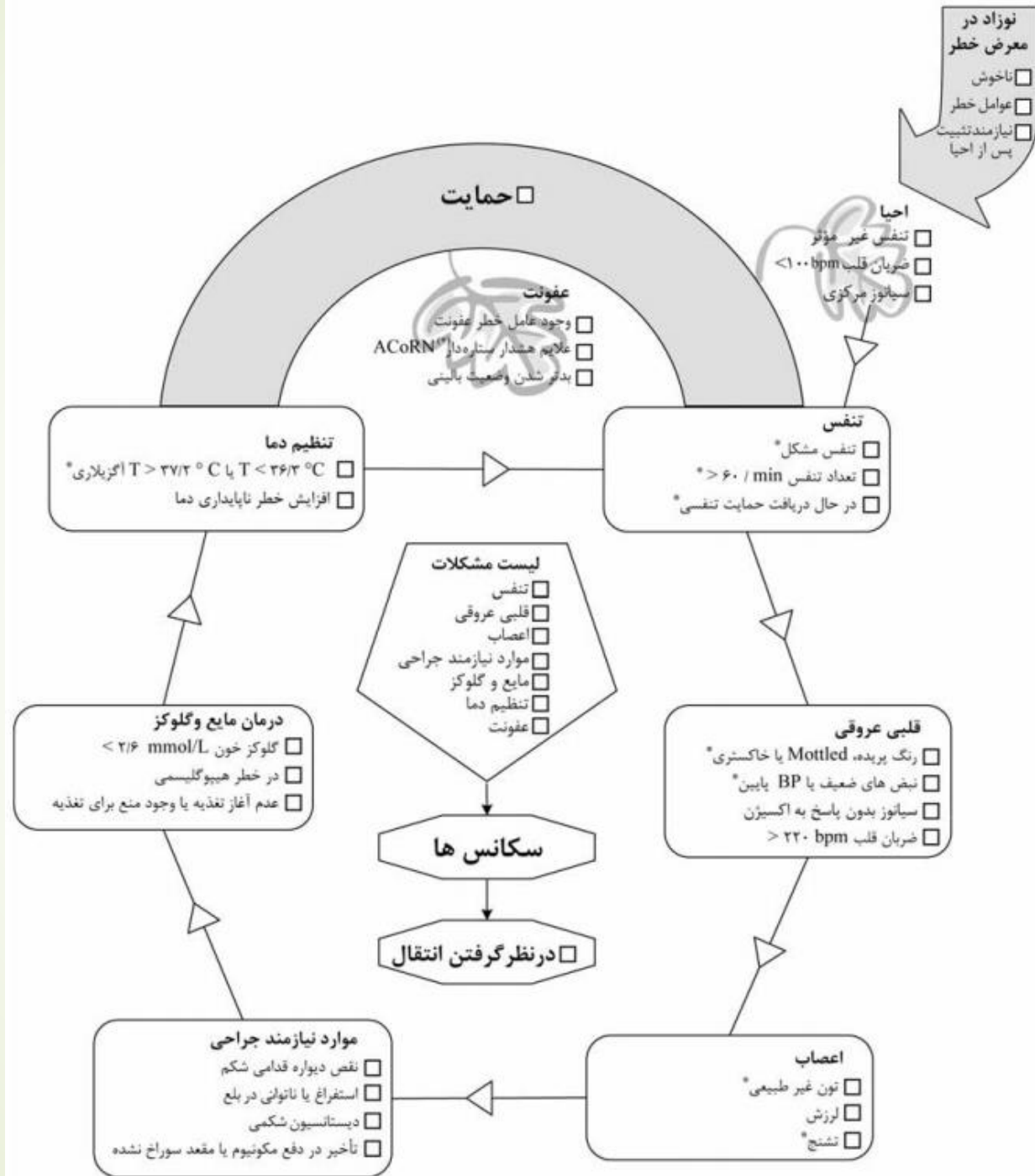
فرآیند ACoRN بر یک چارچوب ۸ مرحله ای استوار است تا:

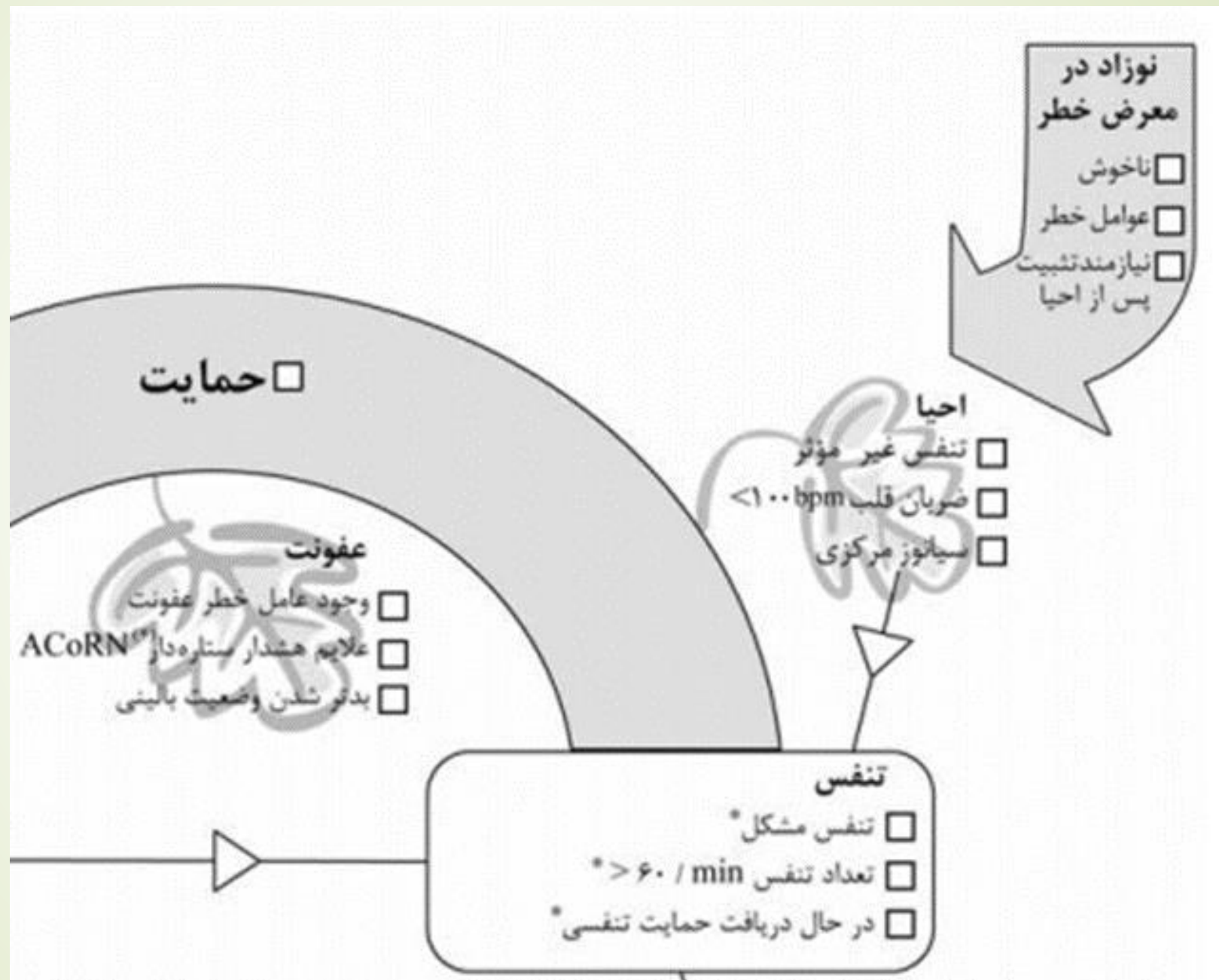
۱. نوزاد در معرض خطری را که از فرآیند ACoRN سود می برد شناسایی کند.

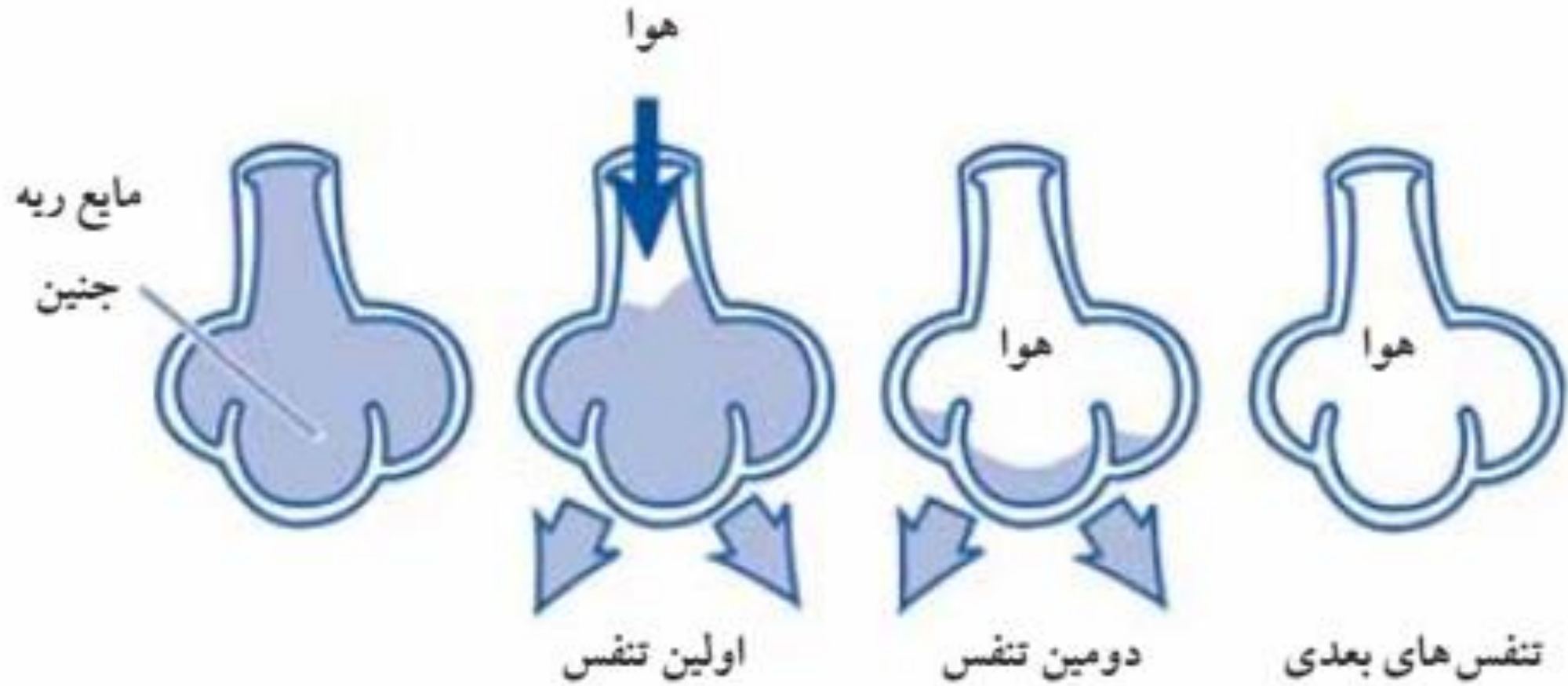
نوزاد در معرض خطر کسی است که ناخوش است، در معرض خطر ناخوشی قرار دارد یا احیا شده و نیازمند تثبیت می باشد.

۲. در صورت نیاز به احیای فوری، آن را مشخص کند.
۳. بایک بررسی اولیه ACoRN، شش حیطة اساسی بالقوه نگران کننده زیر را اداره کند:
 - تنفس (Respiratory)
 - قلبی عروقی (Cardiovascular)
 - اعصاب (Neurology)
 - موارد نیازمند جراحی (Surgical Conditions)
 - درمان مایع و گلوکز (Fluid & Glucose Management)
 - تنظیم دما (Thermoregulation)
۴. وجود عفونت را مد نظر قرار دهد.
۵. لیستی از مشکلات اولویت دار تهیه کند.
۶. سکansı را که در لیست مشکلات مشخص شده براساس اولویت شان کامل کند.
۷. نیاز به مشاوره و/یا انتقال زود هنگام را مد نظر قرار دهد.
۸. حمایت هایی برای نوزاد، خانواده و گروه پزشکی تأمین کند.







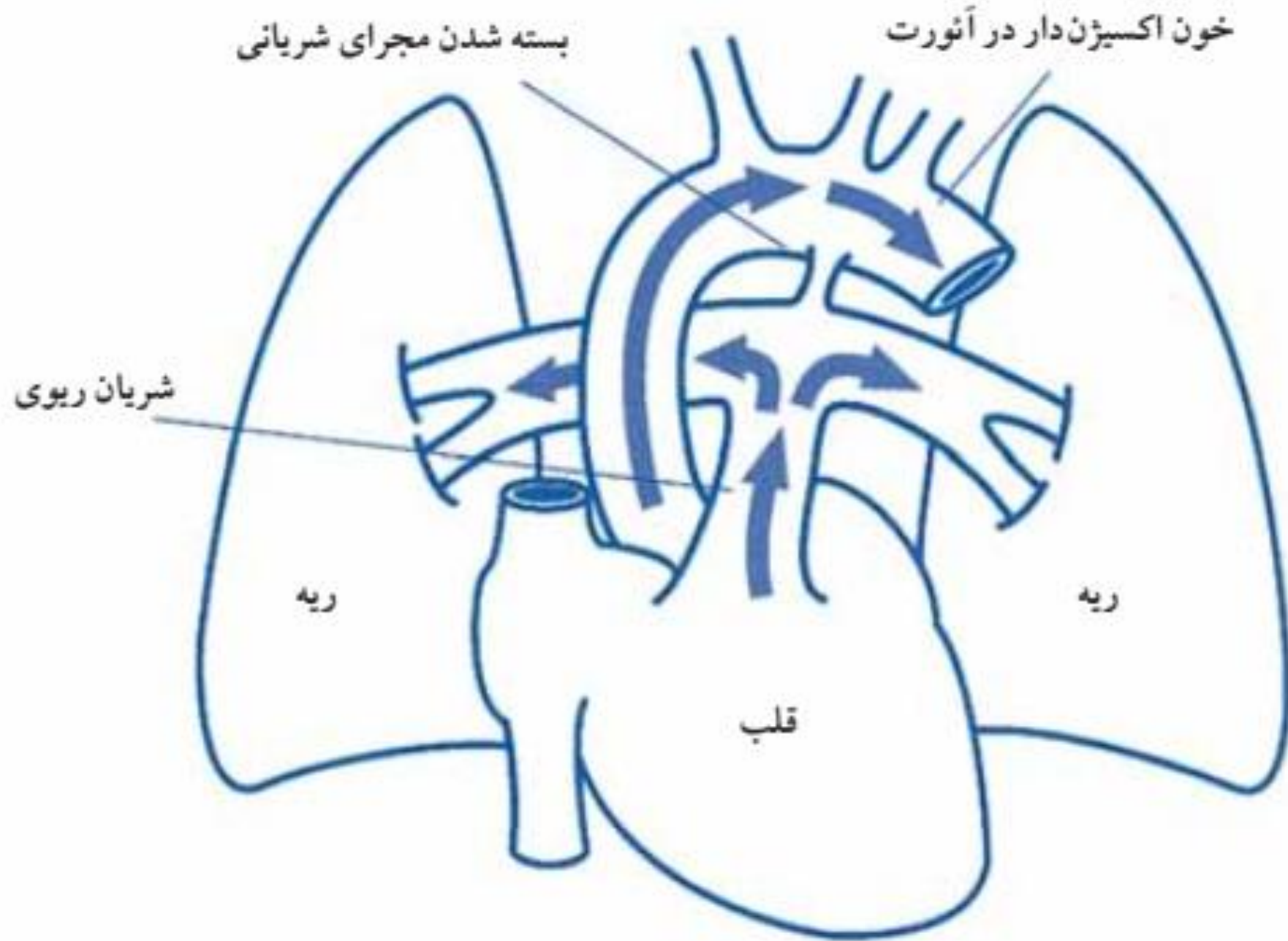




پس از تولد، راه‌های هوایی و آلونول‌ها هوادار شده و رگ‌های
خونی ریه منقبض است.



پیش از تولد، راه‌های هوایی و آلونول‌ها پر از مایع و رگ‌های
خونی ریه منقبض است.



تأخیر یا ناتوانی در تکمیل گذار طبیعی به زندگی خارج رحمی، مشکلات تنفسی نوزادی را به وجود می آورد مانند وقتی که:

- باز جذب مایع آلونولی به تأخیر می افتد: تاکی پنه گذرای نوزادی
- آلونول ها پس از این که مایع جذب می شود به علت کمبود سورفاکتانت منبسط نمی مانند: سندرم دیسترس تنفسی

- راه های هوایی و آلونول های کوچک مسدود می شوند: سندرم آسپیراسیون
- ریه ها عفونی می شوند: پنومونی
- فشار ریوی بالا می مانند: هیپرتانسیون پایدار ریوی نوزادی
- ریه ها از وجود فشار خارجی متأثر می شوند: پنوموتوراکس
- ریه ها هیپوپلاستیک هستند: فتق مادرزادی دیافراگم یا اولیگوهایدروآمنیوس شدید طولانی که در سه ماهه دوم آغاز شده است.

تنفس مشکل

نوزادی که تنفس مشکل دارد با عناوینی مانند داشتن دیسترس تنفسی، تنفس سخت یا افزایش کار تنفسی توصیف می شود. علایم تنفس مشکل عبارتند از:

- زنش پره های بینی (Nasal flaring) - تکان های رو به بیرون پره های بینی در دم، کوششی برای وارد کردن بیشتر هوا به داخل ریه هاست.
- ناله (Grunting) - صدای قابل شنیدن هنگام بازدم نوزاد در مقابل یک گلوت نیمه بسته برای تأمین فشار انتهای بازدمی است.

تنفس مشکل

- تو کشیدن عضلات بین دنده‌ای - رتر اکسیون فضاها‌ی بین دنده‌ای به علت افزایش فشار منفی در قفسه سینه است. تو کشیده شدن خفیف فقط شامل فضاها‌ی بین دنده‌ای می‌شود، تو کشیده شدن متوسط شامل فضاها‌ی بین دنده‌ای و زیر دنده‌ای و تو کشیده شدن شدید شامل فضاها‌ی بین دنده‌ای و زیر دنده‌ای و استرنوم می‌شود.
- رتر اکسیون استرنوم - حرکات متناقض رو به عقب استرنوم در دم به علت افزایش فشار منفی داخل قفسه سینه است.
- تنفس منقطع (Gaspung) - یک علامت شوم هیپوکسی مغزی است که به صورت تنفس‌های عمیق، تک تک یا چند تایی، آهسته و نامنظم و نفس‌های آخر تظاهر می‌یابد.

تعداد تنفس $>60 \text{ min}$ تعداد طبیعی تنفس نوزاد ۴۰ تا ۶۰ بار در دقیقه است. تعداد تنفس بیشتر از ۶۰ بار در دقیقه (تاکی پنه) معمولاً تنفس مشکل یا دیسترس تنفسی را نشان می دهد.

در حال دریافت حمایت تنفسی این علامت هشدار دهنده، نوزادان در حال دریافت حمایت تنفسی مداوم به صورت تهویه با فشار مثبت مداوم (CPAP) و یا تهویه با فشار مثبت (دستی یا مکانیکی) را مشخص می کند.

گام‌های اساسی، مداخله‌ها و فعالیت‌های پایشی است که برای نوزادانی که وارد سکانس تنفسی می‌شوند کاربرد دارد. این گام‌ها شامل موارد زیر است:

- کنترل باز بودن راه‌های هوایی/تنفس
- تجویز اکسیژن برای نگه‌داری SpO_2 بین ۸۸ تا ۹۵ درصد
- برقراری/ادامه مانیتورهای
 - پالس اکسیمتری
 - قلبی تنفسی
 - فشار خون
 - آنالیزر اکسیژن
- محاسبه نمره تنفسی در نوزادان با تنفس خودبخودی

نمره تنفسی

نمره	۰	۱	۲
تعداد تنفس	۴۰-۶۰ /min	۶۰-۸۰ /min	>۸۰/min
نیاز به اکسیژن ^۱	خیر	≤ ۲۵۰	> ۲۵۰
رتراکسیون	خیر	خفیف تا متوسط	شدید
ناله	خیر	با تحریک	مداوم در حال استراحت
صداهای تنفسی در سمع قفسه سینه	به آسانی قابل شنیدن در کل	کاهش یافته	به سختی قابل شنیدن
نارسی	>۳۴ هفته	۳۰ تا ۳۴ هفته	< ۳۰ هفته

^۱ هر نوزادی که پیش از تنظیم آنالیزر اکسیژن، اکسیژن می گرفته باید نمره ۲ بگیرد

دیسترس تنفسی خفیف

- نمره تنفسی ≤ 5 ، که از بدو تولد آغاز شده، کمتر از ۴ ساعت ادامه می یابد.

دیسترس تنفسی متوسط

- نمره تنفسی ۵ تا ۸
 - دیسترس تنفسی خفیف (نمره تنفسی ≤ 5) که بیش از ۴ ساعت طول بکشد.
 - نوزادانی که بیش از این خوش حال بوده اند ولی به تازگی دیسترس تنفسی پیدا کرده اند.
- این نوزادان در خطر پیشرفت نارسایی تنفسی هستند. نوزادان با دیسترس تنفسی مداوم و یا آن هایی که بتازگی دچار آن شده اند ممکن است به علت عوامل دیگر مانند عفونت، نشانه دار شده باشد.

دیسترس تنفسی شدید

- نمره تنفسی > 8
- نوزادان با آپنه شدید یا تنفس منقطع
- نوزادانی که به دلیل نارسایی تنفسی از پیش در حال دریافت تهویه هستند. این نوزادان یا در طی سکانس احیا تشخیص داده می شوند یا پیش از این از سکانس تنفسی گذر کرده اند.

عوامل دیگری که خطر ناتوانی یک نوزاد را برای حفظ تنفس (نارسایی تنفسی) افزایش می دهد عبارتند از:

- شدت نارسایی
 - نوزادان با سن بارداری کمتر از ۲۷ هفته معمولاً نیاز به حمایت تنفسی دارند.
 - نوزادان با سن بارداری کمتر از ۳۰ هفته و/یا وزن کمتر از ۱۵۰۰ گرم در معرض خطر افزایش نیاز به حمایت تنفسی قرار دارند.
- نیاز به اکسیژن بیش از ۴۰٪ در نوزادان نارس یا ۵۰٪ در نوزادان ترم که نشان دهنده ذخیره تنفسی پایین نوزاد است.

نوزادان با **دیسترس تنفسی خفیف** که کمتر از ۴ ساعت طول بکشد نیاز به مراقبت های زیر دارند:

- نظارت مسنمر
- اکسیژن اضافی برای نگهداری سطح اکسیژن خون در محدوده مطلوب (مثلاً SpO_2 بین ۸۸ تا ۹۵ درصد)
- بررسی بیشتر در صورت وجود معیاری برای ورود به سکانس عفونت

نوزادان با **دیسترس تنفسی متوسط** ممکن است به درجاتی از حمایت تنفسی مانند CPAP یا گاهی تهویه مکانیکی برای پیشگیری از تبدیل آن به دیسترس تنفسی شدید و نارسایی تنفسی نیاز داشته باشند.

نوزادان با **دیسترس تنفسی شدید** شامل آپنه شدید یا تنفس منقطع، نیازمند توجه فوری شامل لوله گذاری و تهویه هستند زیرا این علائم، علائم شوم نارسایی تنفسی است.

با هر بار آغاز تهویه، لازم است آن را برای نیل به اهداف زیر بهینه سازی کرد:

- کاهش کار تنفسی
 - نگه داشتن SpO_2 در میزان مطلوب بین ۸۸ تا ۹۵ درصد
 - ایجاد تعادل اسید باز (pH ۷/۳۵-۷/۴۰)
 - نگه داری PCO_2 بین ۴۵ تا ۵۵ mmHg
- نوزادانی که حمایت تنفسی (CPAP یا تهویه) دریافت می کنند به موارد زیر نیاز دارند:
- دست یابی به یک رگ باز برای آغاز محلول $D10\%W$
 - رادیوگرافی قفسه سینه
 - گازهای خونی
 - مد نظر داشتن مشاوره فوری با توجه به تجربه و تجهیزات.

گام های بعدی

گام های بعدی گرفتن تاریخچه دقیق، انجام یک معاینه بالینی، دستور انجام تست های تشخیصی و ایجاد یک تشخیص احتمالی است.

تاریخچه تنفسی دقیق

اطلاعات مهمی که باید طی تاریخچه تنفسی دقیق جمع آوری شود شامل موارد زیر است:
پیش از زایمان

- ارزیابی سن بارداری و تاریخ دقیق آن
- یافته های سونوگرافی پیش از تولد
- دیابت مادری
- وضعیت مادری از نظر استرپتوکوک گروه B (GBS) (مثبت، منفی، نامعلوم)
- تجویز پیش از تولد استروئیدها
- سوء مصرف مواد توسط مادر

حین زایمان

- الگوهای نامطمئن ارزیابی سلامت جنین (Non-reassuring fetal health surveillance) طی مرحله درد و زایمان
- وجود مایع آمنیوتیک آغشته به مکونیوم
- مدت زمان پارگی کیسه آب
- وجود شواهدی برای کوریوآمنیونیت (تب مادری و/یا تاکی کاردی جنینی)
- ماهیت دردهای زایمانی و روش زایمان
- داروها
- تجویز پروفیلاکسی آنتی بیوتیک برای GBS در حین زایمان

نوزادی

- تعیین نتایج گازهای خونی (وریدی و شریانی) در صورت انجام
- شرایط هنگام تولد، شامل نمره آپگار
- تلاش‌های مورد نیاز برای احیا و پاسخ به آن
- زمان آغاز نشانه‌ها یعنی وجود داشتن هنگام تولد یا بوجود آمدن آن‌ها پس از یک دوره کارکرد طبیعی تنفس
- سن بارداری و وزن هنگام تولد

معاینه بالینی

اجزای ضروری معاینه بالینی شامل موارد زیر است:

مشاهده

- شاخص های تنفس سخت (زنش پره های بینی، وجود و شدت رتراکسیون و تنفس منقطع)
 - رنگ پوست و مخاط ها برای وجود سیانوز مرکزی
 - حمایت تنفسی (مانند اندازه و وضعیت لوله داخل تراشه، تنظیم های ونتیلاتور و اکسیژن دمی)
- اندازه گیری **علائم حیاتی**: تعداد تنفس، تعداد ضربان قلب، دما، فشار خون، اشباع اکسیژن

معاینه

- سمع دو طرفه ریه ها برای قرینه و طبیعی بودن صداهای تنفسی. کاهش یک طرفه صداهای تنفسی ممکن است علامتی از لوله گذاری در برونش راست، پنومونی، اتلکتازی یا وجود پنوموتوراکس و ضایعات فضا گیر دیگر (برای مثال هرنی دیافراگم) باشد.
- وجود ناله، خرخر هنگام دم، ویزینگ بازدمی قابل شنیدن، کراکل
- وجود شکاف کام یا فک کوچک (micrognathia)

چه معیارهایی میزان اکسیژن در گردش خون نوزاد را تعیین می کند؟

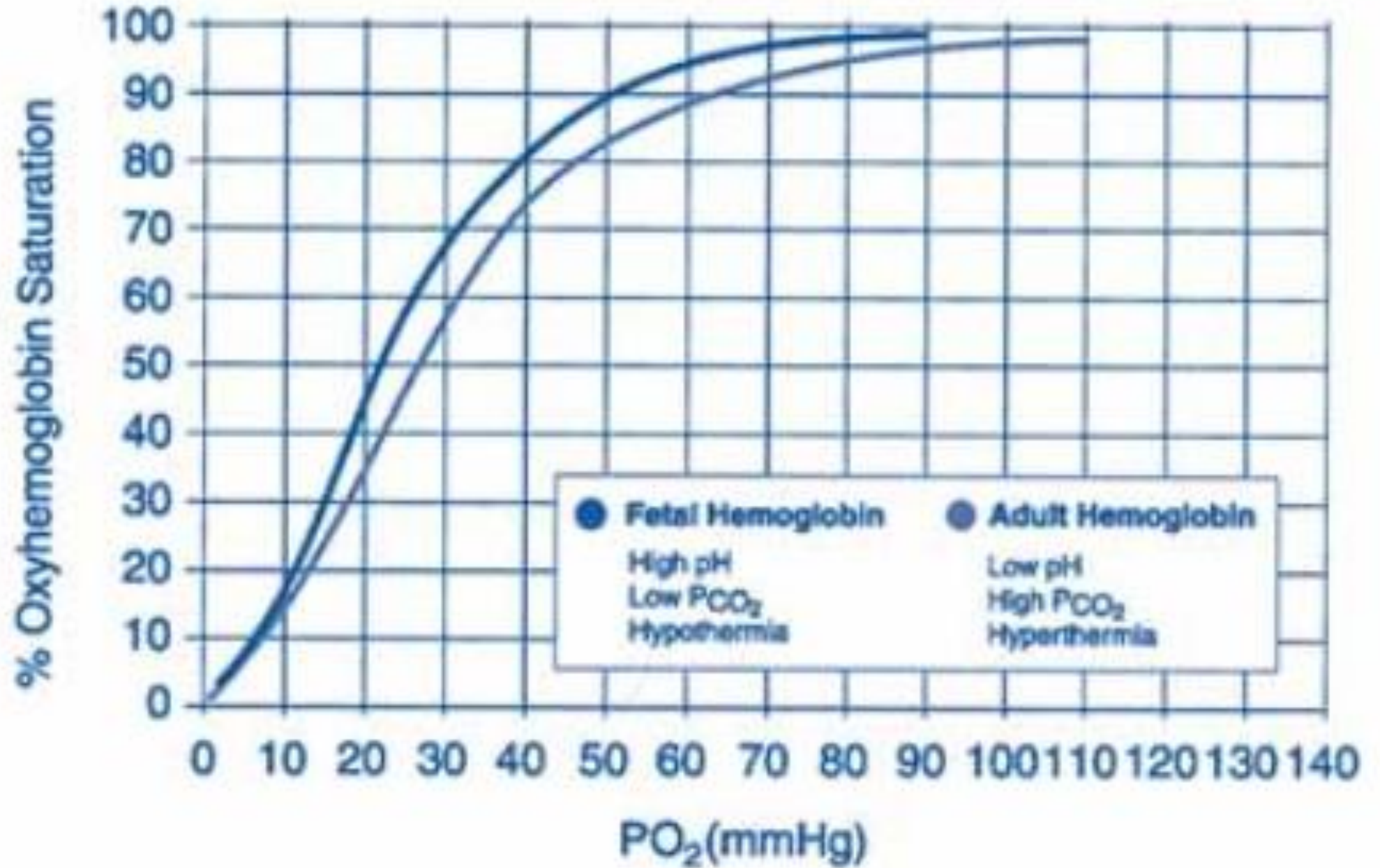
- میزان اشباع هموگلوبین از اکسیژن (SO_2)
 - پالس اکسیمتری (SpO_2)
 - نمونه شریانی (SaO_2)
- فشار نسبی اکسیژن (PO_2)
 - نمونه شریانی (PaO_2)
- غلظت هموگلوبین

مهم است که اختلاف بین اشباع هموگلوبین از اکسیژن (SO_2) و فشار نسبی اکسیژن (PO_2) را بفهمیم

اکسیژن در خون هم به صورت ترکیب با مولکول هموگلوبین و هم حل شدن در پلاسما به نسبت تقریبی ۴۰ به ۱ حمل می شود.

- SO_2 که با (%) محاسبه می شود میزان اشباع هموگلوبین را بیان می کند یعنی درصدی از مولکول های هموگلوبین است که با اکسیژن ترکیب شده است.

- PO_2 که با میلی متر جیوه (mmHg) محاسبه می شود، فشار نسبی است که به وسیله مولکول های حل شده در پلاسما اعمال می شود. هر چه PO_2 بیشتر باشد، میزان اکسیژن ترکیب شده با هموگلوبین بیشتر است.
 - وقتی PO_2 در گردش مویرگی پایین می افتد، اکسیژن در بافت ها آزاد می شود.
 - وقتی PO_2 در مویرگ های آلتولوی افزایش می یابد، اکسیژن با هموگلوبین ترکیب می شود.



- نشان می دهد که چه میزان اکسیژن در خون شریانی با هموگلوبین ترکیب شده است. میزان اکسیژن حمل شده در خون با میزان SaO₂ و غلظت هموگلوبین متناسب است ولی با PaO₂ ارتباطی ندارد.
- محدوده SaO₂ در نوزادان دریافت کننده اکسیژن ۸۸ تا ۹۵ درصد است.
 - SaO₂ شاخص حساسی برای هیپوکسمی است.
 - SaO₂ شاخص ضعیفی برای هیپرکسمی است.
 - هنگامی که PO₂ > ۸۰-۹۰ mmHg است، SO₂ بدون توجه به PO₂، ۱۰۰٪ خواهد بود.
 - با SaO₂ > ۹۵٪ کمترین اکسیژن اضافی در خون حمل می شود.

نشان می دهد که ریه ها چه میزان اکسیژن دمی را به خون منتقل می کنند. میزان آسیب کارکرد ریه ها متناسب با اختلاف بین اکسیژن دمی (به درصد) و اکسیژن شریانی (PaO_۲) است.

- محدوده PaO₂ در نوزادان ۵۰-۷۰ mm Hg است.
- هیپوکسمی (PaO_۲ < ۵۰ mmHg) از راه افزایش مقاومت عروق ریوی جریان خون ریه ها را کاهش می دهد.
- هیپرکسمی (PaO_۲ > ۷۰ - ۹۰ mmHg) خطر آسیب به نوزادان نارس و ترم را به دلیل مسمومیت با اکسیژن افزایش می دهد. مثال ها شامل موارد زیر است:

- آسیب همراه شبکیه در نوزادان نارس (رتینوپاتی نارس)
- آسیب ریوی (دیسپلازی بر ونکوپولمونری)
- آسیب به مغز در حال تکامل (فرجام مختل عصبی - تکاملی)



فشار مثبت مداوم راه هوایی (CPAP)

تجویز فشار مثبت مداوم راه هوایی (CPAP) طی تنفس خودبخودی، راه‌های هوایی کوچک و قفسه سینه را تثبیت و از اتلکتازی انتهایی بازدمی پیشگیری می‌کند. CPAP نیاز به لوله گذاری داخل تراشه و تهویه مکانیکی در نوزادان با دیسترس تنفسی متوسط و تلاش تنفسی مناسب را کاهش می‌دهد.

CPAP فقط باید توسط افراد آموزش دیده و حاضر در محل و در مجموعه ای با امکانات کافی برای مراقبت از نوزاد نیازمند حمایت تنفسی تجویز و پایش شود.

اهداف CPAP عبارتند از:

- بهبود PO_2 شریانی برای کاهش غلظت اکسیژن دمی در نوزادان با دیسترس تنفسی بی نیاز از تهویه مکانیکی
- جدا کردن نوزاد از تهویه مکانیکی
- درمان آپنه در برخی نوزادان نارس
- CPAP آپنه انسدادی و مخلوط را کاهش می‌دهد ولی روی آپنه مرکزی تأثیری ندارد.

استفاده از CPAP در نوزادان با شرایط زیر ممنوع است:

- تنفس غیر موثر با کاهش تلاش تنفسی (تنفس نامنظم یا آپنه)
- ناتوانی برای تلاش های تنفسی خودبخودی (برای مثال اختلالات سیستم عصبی مرکزی)
- آنهایی که به آسانی بی قرار می شوند و CPAP را تحمل نمی کنند.
- مواردی که بلع هوای اضافی برای نوزاد مطلوب نیست:
 - انسداد دستگاه گوارش
 - انتروکولیت نکروزان
 - فتق مادرزادی دیافراگم

تست‌های تشخیصی

▶ رادیوگرافی قفسه سینه

▶ ABG

▶ سیربالینی نوزاد

Etiology of Neonatal Respiratory Distress

37

Respiratory

Term

- Transient tachypnea
- Pneumonia
- Aspiration syndromes
- Pneumothorax
- Pulmonary hypoplasia
- Pleural effusions
- Airway problems

Preterm

- Hyaline membrane disease
- Pneumonia
- Pulmonary hemorrhage
- Air leak syndromes
- Pulmonary hypoplasia
- Bronchopulmonary dysplasia
- Laryngomalacia

Etiology of Neonatal Respiratory Distress

Non-Respiratory

- ▶ Thermal instability
- ▶ Cardiac disease
- ▶ CNS problems
- ▶ Sepsis
- ▶ Severe anemia
- ▶ Polycythemia
- ▶ Choanal atresia
- ▶ Pierre Robbins sequence
- ▶ Trach-esophageal fistulas
- ▶ Mediastinal masses
- ▶ Vascular rings
- ▶ Diaphragmatic hernias

Respiratory Distress Syndrome

“hyaline membrane disease”

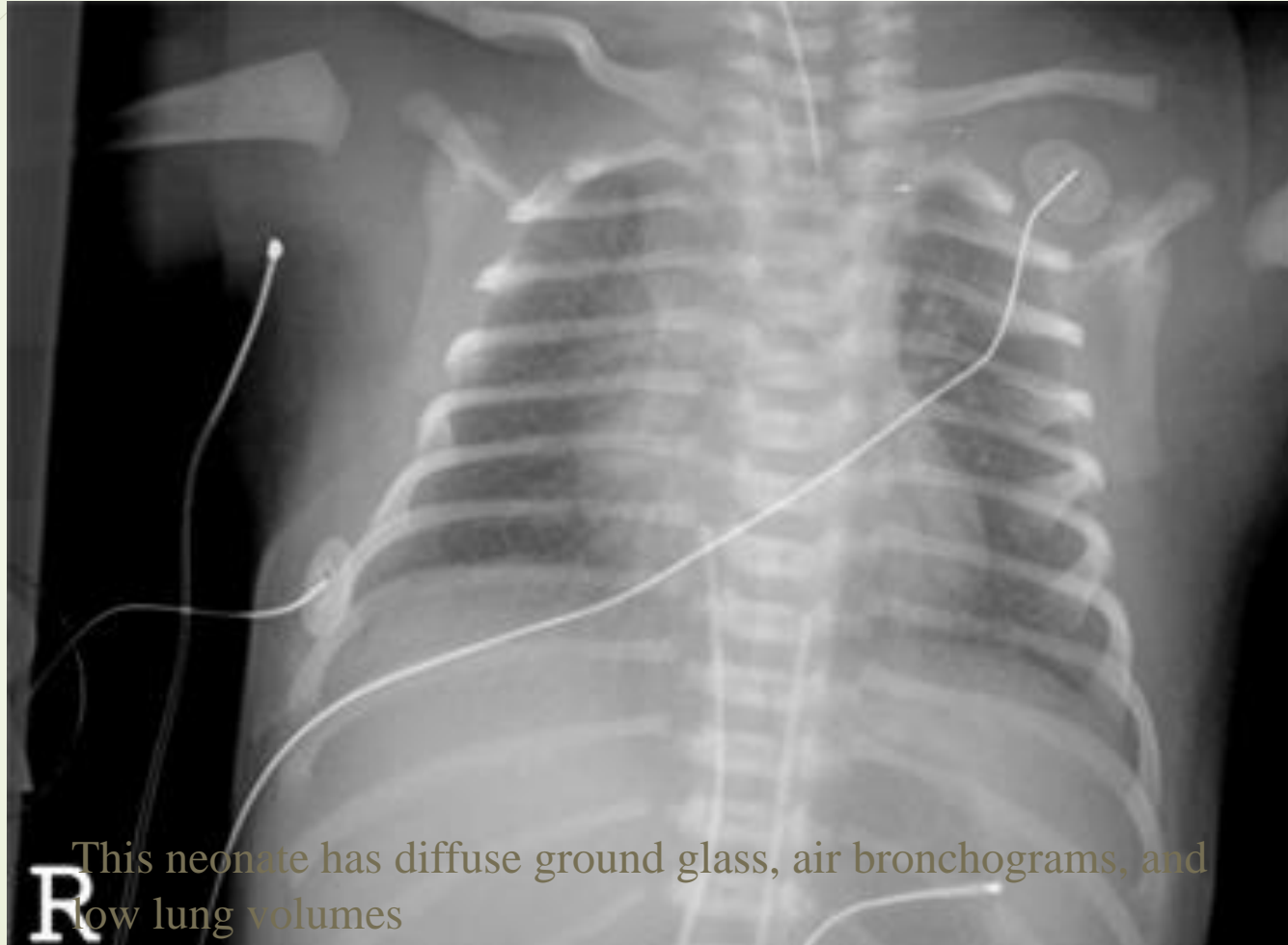
- Common condition in premature neonates attributable to surfactant deficiency
- **Pathophysiology**
 - Normally surfactant coats the alveoli, decreases surface tension, and prevents atelectasis by allowing the alveoli to stay open
 - Without surfactant, the small airways collapse and there is progressive atelectasis with each expiration, decreased FRC, hypoxemia and respiratory distress.
- **Risk Factors**
 - **Increased Risk:** prematurity, low birthweight, males, C-section, perinatal asphyxia, chorioamnionitis, hydrops, maternal diabetes
 - **Decreased Risk:** chronic intrauterine stress, PROM, maternal HTN, narcotic/cocaine use, IUGR/SGA, steroids, thyroid hormone, tocolytics

Respiratory Distress Syndrome

➤ **Clinical Presentation**

- Onset is typically 0-7 hours after birth, and characteristically worsens during the first 72 hours and then spontaneously improves
- Signs of respiratory distress: tachypnea, grunting, nasal flaring, chest wall retractions, cyanosis
- Hypoxemia, hypercapnea, acidosis

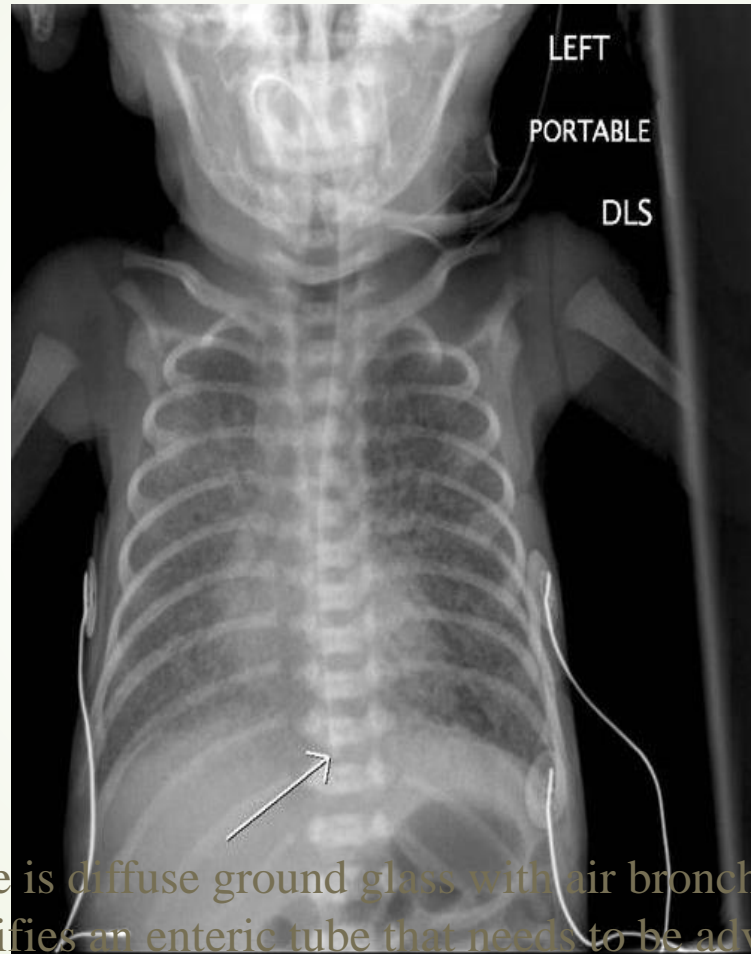
Respiratory Distress Syndrome



Respiratory Distress Syndrome



Respiratory Distress Syndrome



Again, there is diffuse ground glass with air bronchograms. The arrow identifies an enteric tube that needs to be advanced to the stomach.

Meconium Aspiration Syndrome

44

Respiratory distress due to meconium-stained amniotic fluid below the vocal cords

► Pathophysiology

- Fetal distress and vagal stimulation cause in utero passage of meconium which can be aspirated. This results in
 - Airway obstruction: can be total or partial depending on location.
 - Chemical pneumonitis: occurs as the meconium progresses distally and causes bronchiolar edema, narrowing of small airways, and can even inactivate the surfactant at the alveoli.
- The resultant uneven ventilation causes hypercarbia and hypoxemia.
- Pulmonary vasculature resistance increases and can lead to R→L shunting

► Risk Factors

- Postterm, PIH, DM, IUGR, oligohydraminos, breech

Meconium Aspiration Syndrome

45

Clinical Presentation

- Neonates are often postmature with h/o meconium stained fluid or skin
- Respiratory distress begins at birth or soon afterwards.
 - Initial symptoms are due to airway obstruction: **apnea, gasping respirations, cyanosis, poor air exchange.**
 - Later symptoms are due to meconium moving distally, obstruction, airway resistance, air trapping, and pneumonitis: **tachypnea, nasal flaring, retractions, increasing chest AP diameter, cyanosis.** There are typically adventitious breath sounds.
- Blood gas will typically show hypoxemia and a respiratory acidosis or a respiratory/metabolic acidosis.

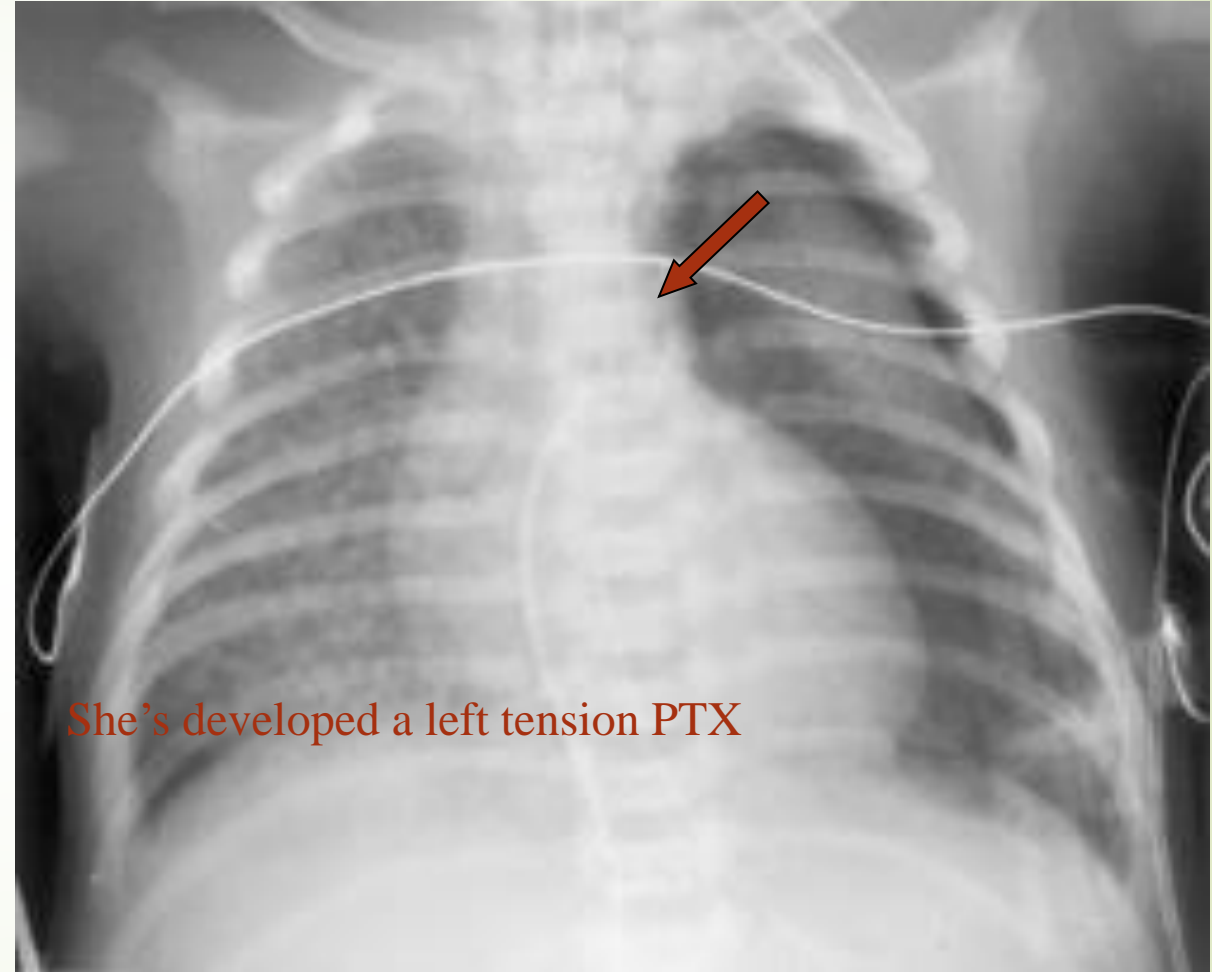


Characteristic bilateral patchy, ropey strand-like opacities



Meconium Aspiration Syndrome

47



She's developed a left tension PTX

What is the major difference between these two CXRs, both from the same MAS patient?

GBS Neonatal Pneumonia

48

Pathophysiology

- GBS can cause a host of infections throughout the neonatal period. There are three ways to become infected:
 - **In utero**: ascending or transplacental infection (particularly in setting of PPROM or prolonged labor)
 - **During birth**: classically infected during transit through birth canal
 - **Post natal acquisition** (not as common with GBS)
- Infection can cause alveolar collapse, though less uniform than RDS. There are cocci in the lungs as well as an interstitial inflammatory exudate

➤ Risk Factors

- PROM, fever, chorioamnionitis, prematurity

GBS Neonatal Pneumonia

49

➔ Clinical Presentation

- ➔ Most commonly present with an early onset respiratory distress at 8-12 hours. Symptoms progress to include cyanosis, apnea, poor perfusion, hypotension, and lethargy.
- ➔ May also develop hypotension, metabolic acidosis and signs of shock – which is not common in other causes of neonatal respiratory distress
- ➔ **Leukopenia and thrombocytopenia** are common
- ➔ GBS also causes meningitis and sepsis which must also be considered when pneumonia is suspected
- ➔ Definitive diagnosis is by **culture**

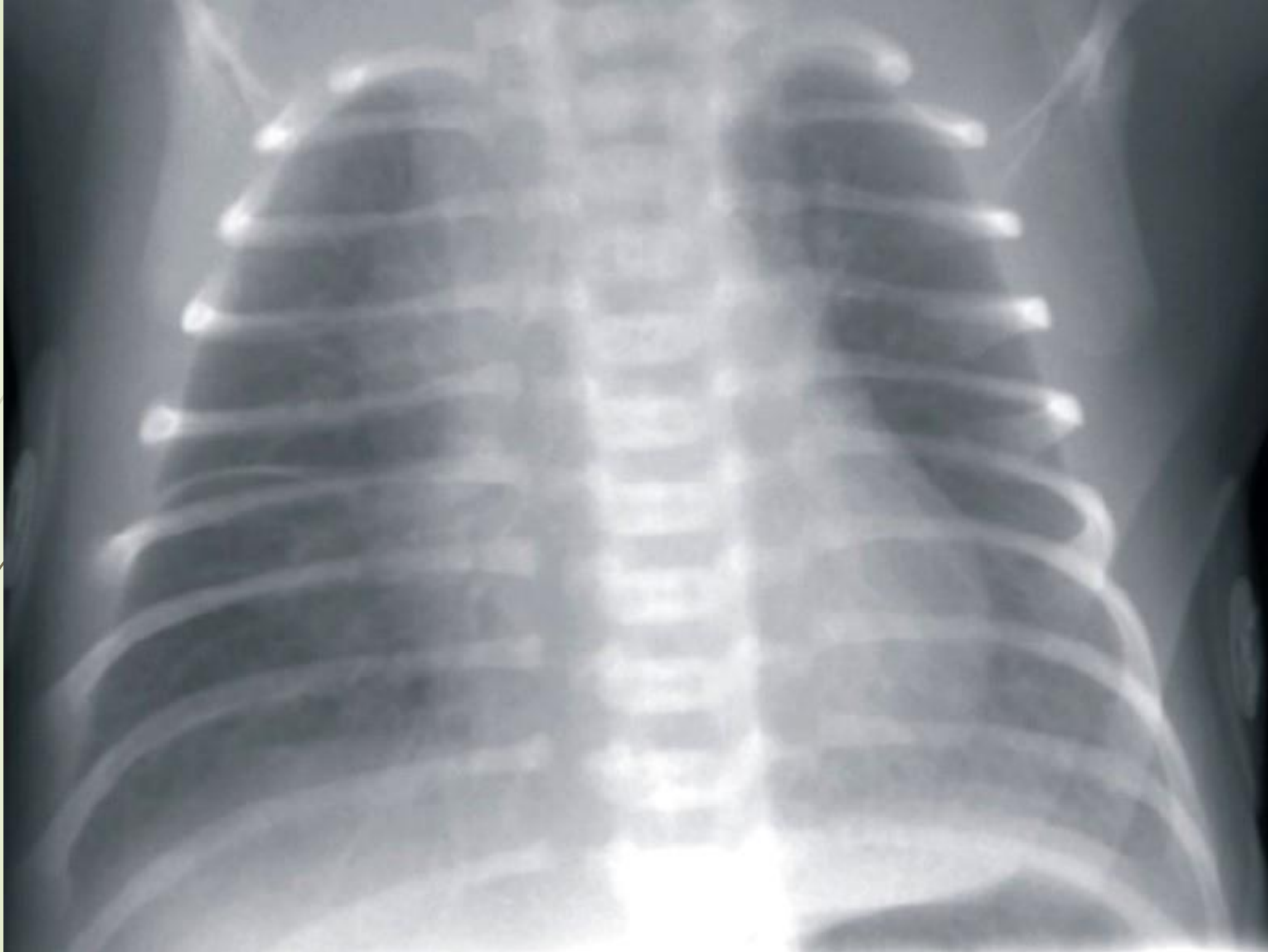


Transient Tachypnea of the Newborn

51

“wet lung”

- Benign, time-limited respiratory distress in term/large preemies that resolves by 3-5 days
- **Pathophysiology**
 - Unknown etiology but hypotheses include:
 - Delayed resorption of fetal lung fluid from the pulmonary lymphatics. Increased fluid volume → decreased lung compliance, increased airway resistance → respiratory distress
 - Pulmonary immaturity?
 - Mild surfactant deficiency?
- **Risk Factors**
 - Elective c-section/C-section without trial of labor, birth asphyxia, males, breech, excess maternal sedation, maternal DM



Air Leak Syndromes

53

Includes a spectrum of diseases: pneumomediastinum, pneumopericardium, pneumoperitoneum, pneumoretroperitoneum, pneumothorax, and pulmonary interstitial emphysema (PIE)

➤ Pathophysiology

- Common cause is overdistension of alveoli or terminal air spaces. As lung volume exceeds physiologic limits, mechanical stresses cause tissue rupture and air leaks.
- Overdistension can be due to several factors:
 - Barotrauma or volutrauma from MV
 - Atelectatic alveoli (eg RDS) cause uneven ventilation and can subject certain regions of lung to high pressure ventilation
 - Small mucus plugs from MAS can cause air-trapping
 - Inappropriate intubation of right mainstem bronchus

➤ Risk Factors

- Underlying lung disease, ventilatory support, meconium staining, failure to wean after surfactant therapy

Air Leak Syndromes

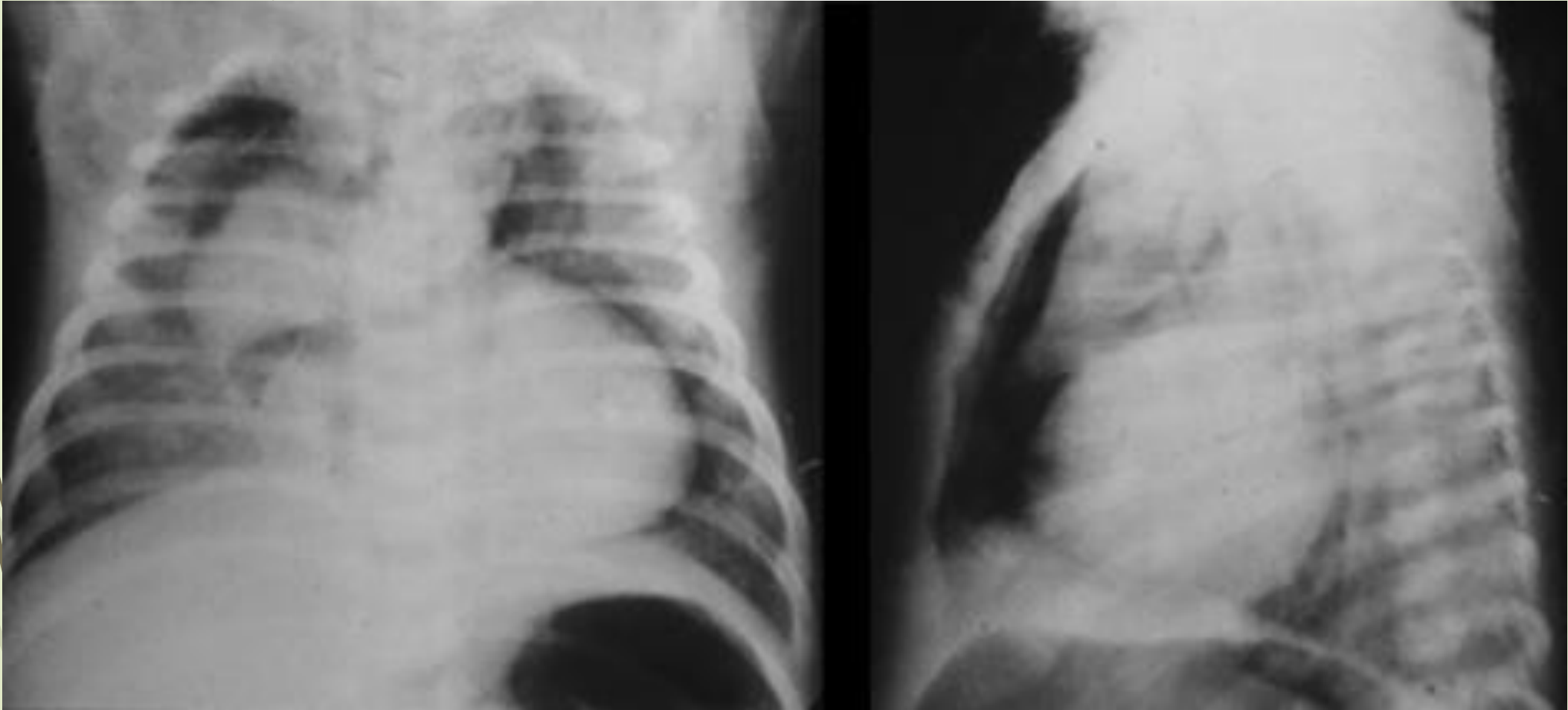
➤ **Clinical Presentation**

- Although presentation is unique for each specific disease process, generally present with respiratory distress and worsening clinical course
- Potentially lethal

➤ **Radiographic Findings**

- Definitive diagnosis in all is made with CXR

Air Leak Syndromes: Pneumomediastinum



Pneumomediastinum

56

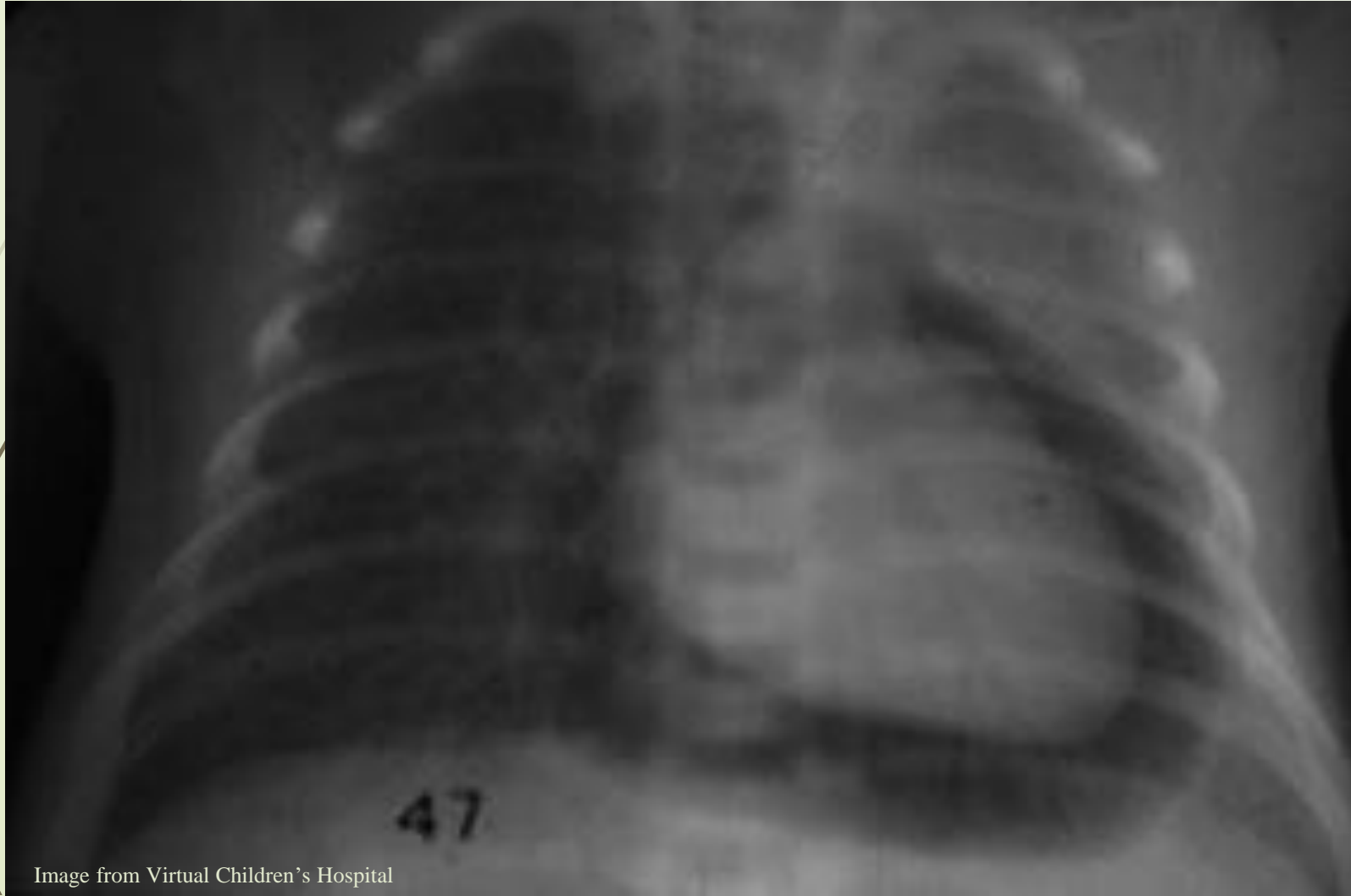


Continuous diaphragm sign

Thymus outlined by air

Air Leak Syndromes

Pneumopericardium





Pneumothorax

59

→ between the visceral and parietal pleura

→ Clinical Presentation

- 1% of healthy, term infants can develop spontaneously right after birth; Most who develop are on MV
- Can be asymptomatic, have mild tachypnea/ increased oxygen needs, or severe respiratory distress
- Those on ventilatory support are typically symptomatic with sudden respiratory deterioration (hypoxemia, hypercarbia, respiratory acidosis, cyanosis), decreased breath sounds, shifted heart sounds

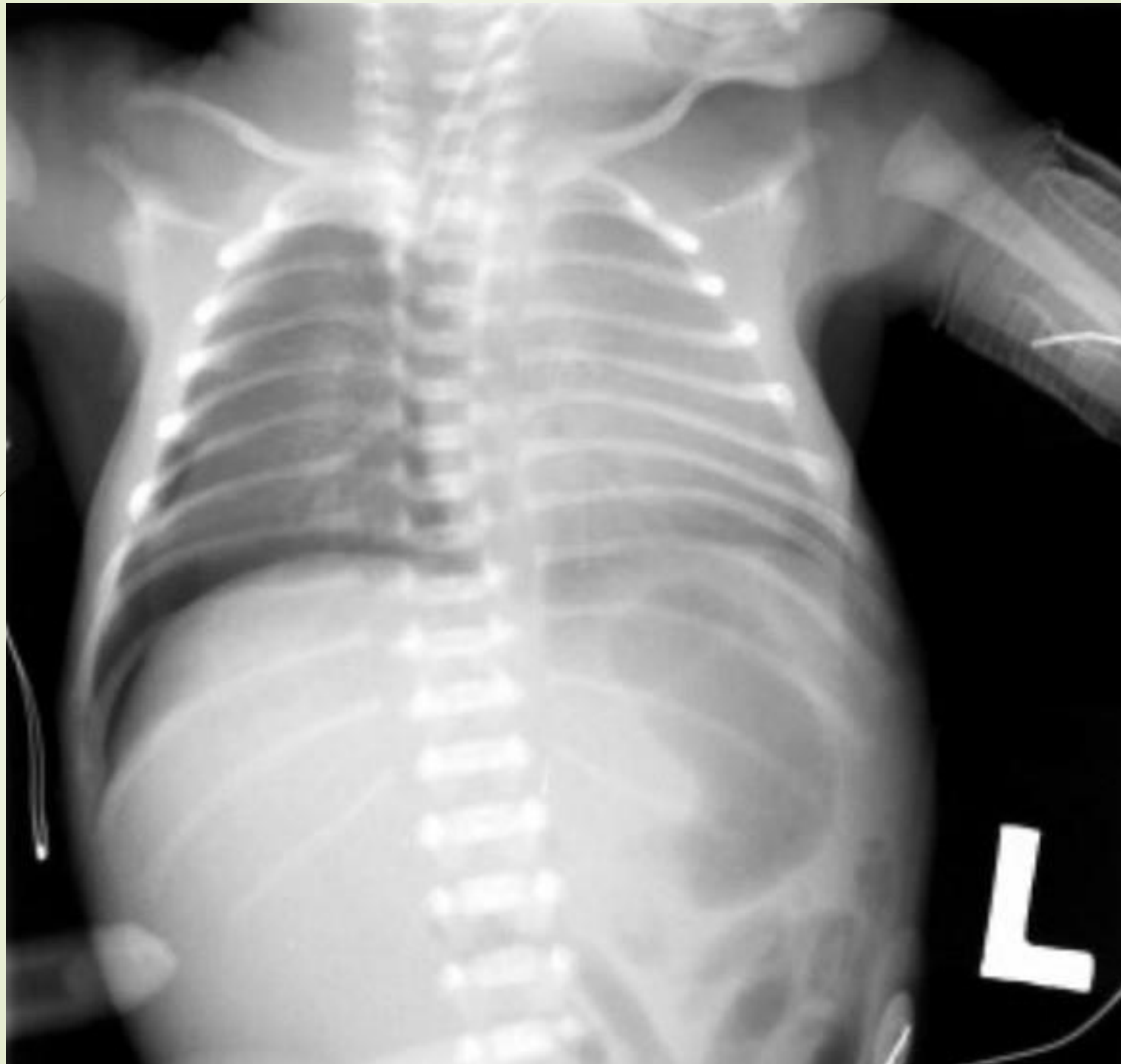
→ Radiographic Findings

- Air in the pleural cavity; hyperlucency without vascular markings

Air Leak Syndromes: Pneumothorax

60

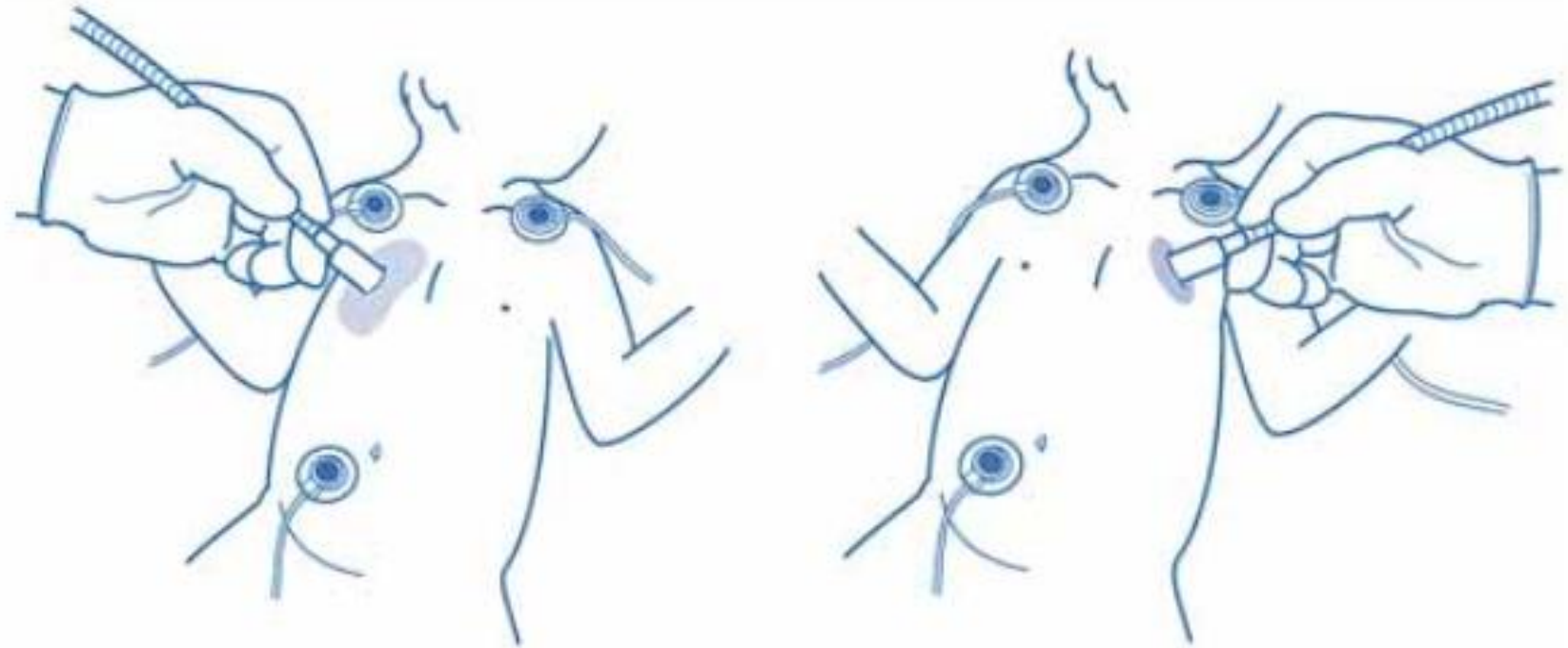






چگونه پنوموتوراکس تشخیص داده می شود؟

۱. رادیوگرافی قفسه سینه یک راه قطعی برای تشخیص پنوموتوراکس می باشد.
 ۲. ترانس ایلومیناسیون مقایسه ای قفسه سینه ممکن است هنگامی که نوزادی به سرعت بدحال می شود و انجام رادیوگرافی قفسه سینه در آن زمان ممکن نیست مفید واقع شود. ترانس ایلومیناسیون در نوزادان ترم و یا نزدیک به ترم حساسیت کمی دارد.
 - ترانس ایلومیناسیون باید در فضایی تاریک با استفاده از دستگاه فیبروتیکی (ترانس ایلومیناتور) که قادر به عبور دادن پرتوهای بالاست انجام شود.
- ترانس ایلومیناتور باید در تماس مستقیم با قفسه سینه نوزاد باشد.
 - هنگامی که هاله اطراف نقطه تماس با قفسه سینه در یک طرف نسبت به طرف دیگر خیلی بیشتر است به پنوموتوراکس یک طرفه مشکوک می شویم.



پنوموتوراکس - ترانس ایلومیناسیون قفسه سینه



۱. گذاشتن chest tube درناژ مداومی را فراهم می‌کند و اجازه می‌دهد که قسمت‌های روی هم خوابیده ریه همان طرف دوباره منبسط و فشار از روی قلب و دیگر ساختمان‌های داخل مدیاستن برداشته شود. chest tube هرگز نباید در فضای باز رها شود.

۲. آسپیراسیون سوزنی این روش تنها باید در موارد اورژانسی در نوزادانی که در مخاطره جدی هستند و ترانس ایلومیناسیون یا رادیوگرافی قفسه سینه مثبت دارند انجام شود.

- در نوزادان بشدت نشانه دار ممکن است پیش از گرفتن رادیوگرافی قفسه سینه نیاز به آسپیراسیون سوزنی باشد. لازم است پیش از انجام این کار، از عدم جایجایی یا انسداد لوله داخل تراشه مطمئن شویم.
- سوزن باید برای خروج مداوم هوا در محل نگه داشته یا به یک لوله قرار داده شده زیر آب متصل شود.
- تا زمانی که پنوموتوراکس با سوزن تخلیه می‌شود نباید انتقال یابد.

آسپیراسیون سوزنی معمولاً روشی موقتی تا زمان گذاشتن chest tube می‌باشد.

**A****B**

Figure 10.4. Locations for percutaneous aspiration of a pneumothorax. Fourth intercostal space at the anterior axillary line (A), second intercostal space at the mid-clavicular line (B).



Figure 10.6. Aspiration of a pneumothorax. The needle is inserted over the rib and directed upward. *Note: The aspiration site is not covered with sterile towels for photographic purposes; however, modified sterile technique is acceptable for emergency aspiration.*

شاخص های اولیه نشان دهنده وجود یک chest tube در فضای جنبی شامل موارد زیر است:

- لمس لوله بین دنده ها تا بالای قفسه سینه، درست پس از وارد کردن لوله
- به وجود آمدن حباب زیر آب در زمان باز کردن گیره
- ظهور قطرات آب و درناژ سروز در لوله
- حرکت سطح مایع در لوله
- بهبود اکسیژن رسانی و پرفوزیون نوزاد.

درناژ خون واضح غیر معمول است و ممکن است نشانه آن باشد که یک رگ خونی پاره شده است.

تأیید قطعی اینکه chest tube داخل فضای جنبی است و پنوموتوراکس تخلیه شده با رادیوگرافی قفسه سینه است.



Figure 10.3. Large bilateral pleural effusions

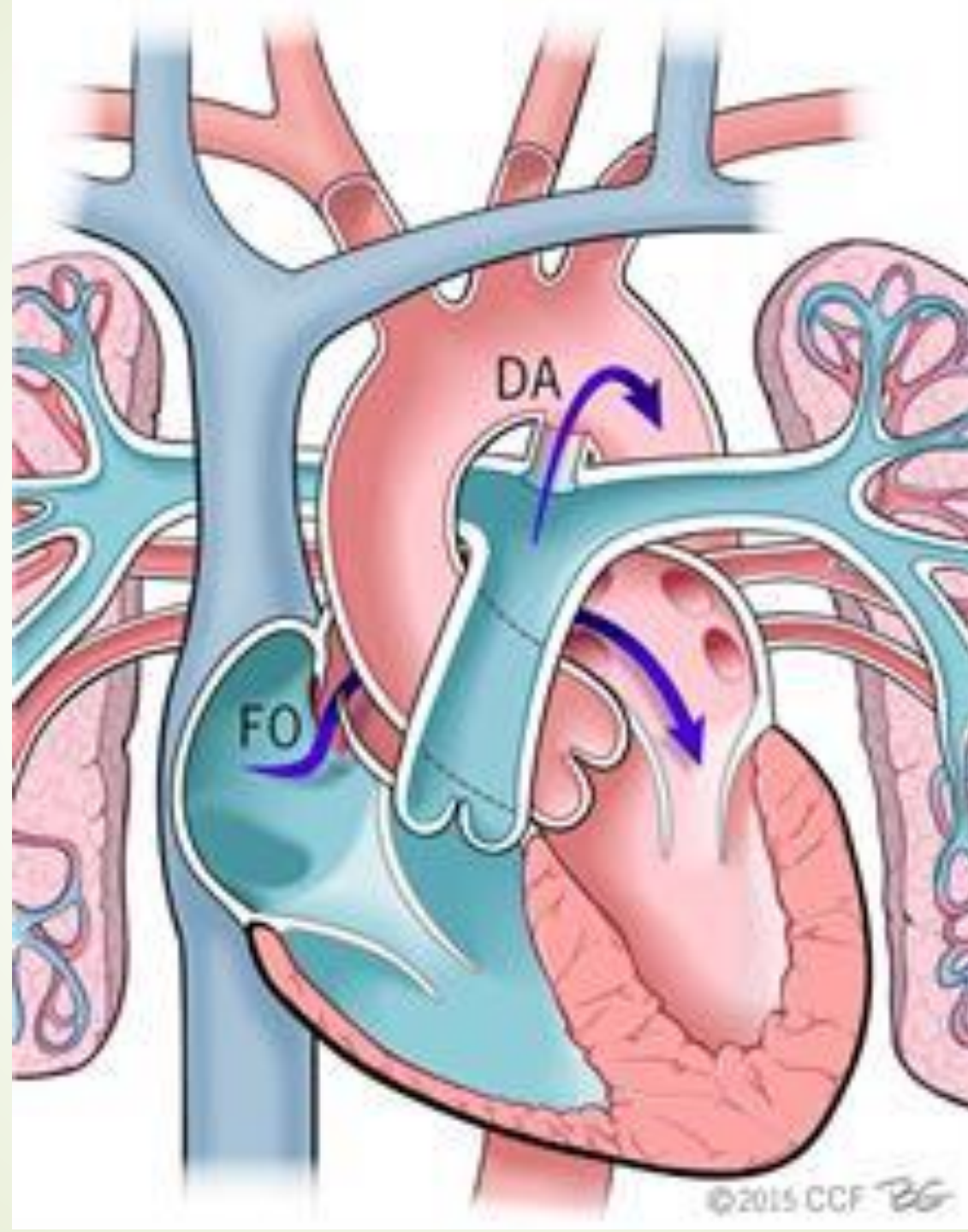


Figure 10.5. Location for aspiration of a pleural effusion

سایر علل

۱. هیپرتانسیون پایدار ریوی نوزادی (PPHN)

- نارسایی در افت طبیعی مقاومت عروقی ریوی پس از تولد منجر به کاهش جریان خون ریوی و شنت دوطرفه یا راست به چپ خون از راه مجرای شریانی یا سوراخ بیضی و رگورژیتاسیون دریچه تریکوسپید می شود.
- معمولاً دارای یک جزء عروقی زمینه ای با منشاء پری ناتال است که شامل افزایش عضلانی شدن و تحریک پذیری عروق، کاهش و/یا توزیع غیر طبیعی عروق ریوی می شود.
- PPHN معمولاً با وضعیت های تنفسی مانند MAS، RDS، پنومونی یا فتق مادرزادی دیافراگم آغاز می شود ولی هم چنین ممکن است حتی در غیاب بیماری پارانشیمال به صورت اختلال اولیه در مرحله گذار بروز کند.
- با نارسایی تنفسی هیپوکسیک (نیازمند اکسیژن زیاد)، اکسیژن رسانی ناپایدار و اغلب بالاتر بودن اکسیژن پیش مجرا نسبت به پس مجرا تظاهر می یابد. این نکته با آنالیز گاز خون یا پالس اکسیمتری نشان داده می شود. تشخیص همواره با انجام اکوکاردیوگرافی برای رد سایر اختلالات آناتومیکی قلب تأیید می گردد.
- PPHN تهدیده کننده حیات است و نیاز به مراقبت ویژه فوری دارد.



مداخله‌هایی که به کاهش فشار شریانی ریوی طی یا به دنبال مرحله گذار در نوزادان مستعد به PPHN کمک می‌کند شامل موارد زیر است:

- کاهش جابجا کردن و دستکاری نوزاد
- نگهداری اکسیژن‌رسانی در بالاترین محدوده طبیعی
 - PO_2 ۷۰-۹۰ mmHg و SpO_2 حدود ۹۰ تا ۹۵%
- کاهش اتلکتازی و پرهیز از اتساع بیش از حد نیز در نوزادان با دیسترس متوسط تا شدید تنفسی
 - CPAP
 - درمان با سورفاکتانت
 - تهویه مکانیکی
- پرهیز از اسیدوز تنفسی و متابولیک و اصلاح آن برای تأمین حداقل
 - pH ۷/۳۰ - ۷/۴۰
 - PCO_2 ۴۰-۵۰ mmHg

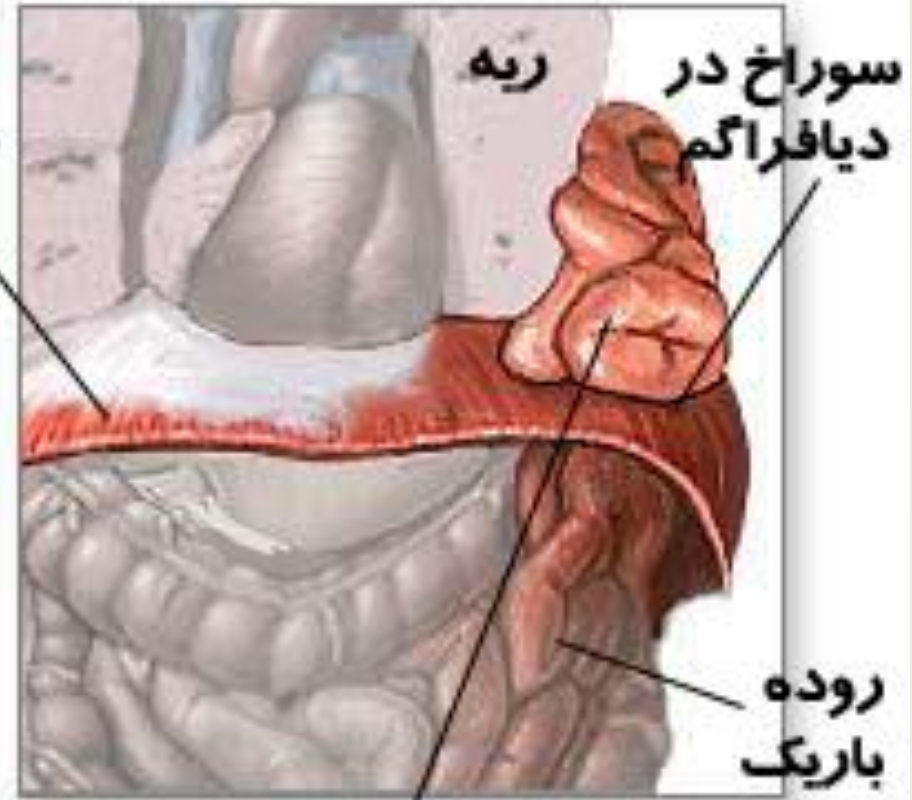
اگر PPHN استقرار یابد، درمانش بسیار مشکل خواهد بود.

- ۲. هیپوپلازی ریوی
- کاهش کلی در تعداد راه‌های هوایی و فضاها (تبادل گازی (ساک‌های آلوئولی یا آلوئول‌ها)
- در نوزادانی که ریه در داخل رحم به مقدار کافی پر هوا نمی‌شود رخ می‌دهد. علل آن در زیر آمده است:
 - اولیگوهایدروآمینوس شدید به علت
 - پارگی کیسه آب در سه ماهه دوم
 - آژنزی کلیه
 - انسداد مجرای خروج ادرار
 - فتق مادرزادی دیافراگم (CDH)
 - کاهش تنفس جنینی به علت بیماری‌های عصبی - عضلانی
- در هنگام تولد به صورت دیسترس تنفسی شدید بروز می‌کند.
- خطر PPHN و پنوموتوراکس افزایش می‌یابد.
- هیپوپلازی ریه تهدید کننده حیات است و نیاز به مراقبت فوری و ویژه دارد.

فتق دیافراگم



دیافراگم

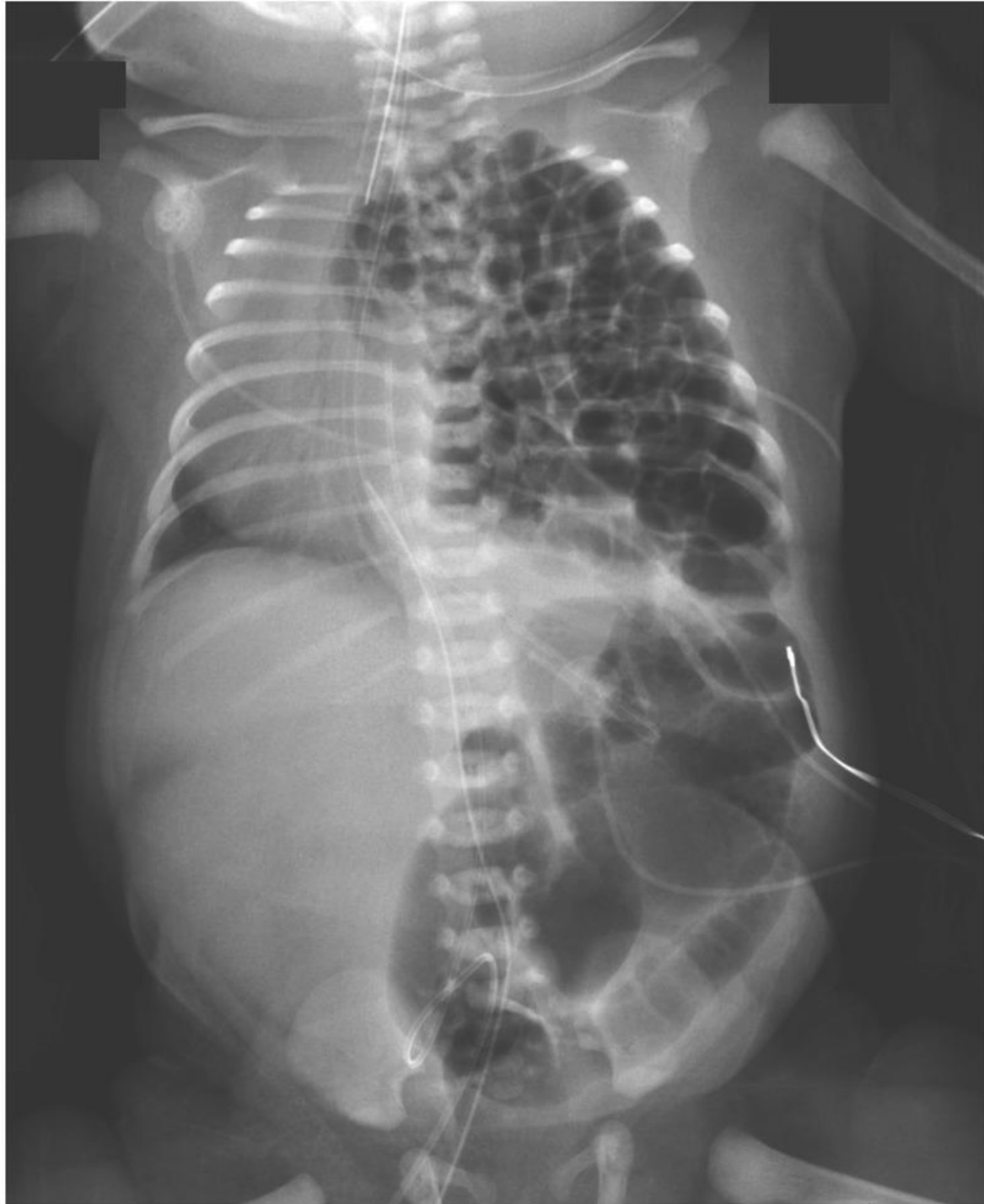


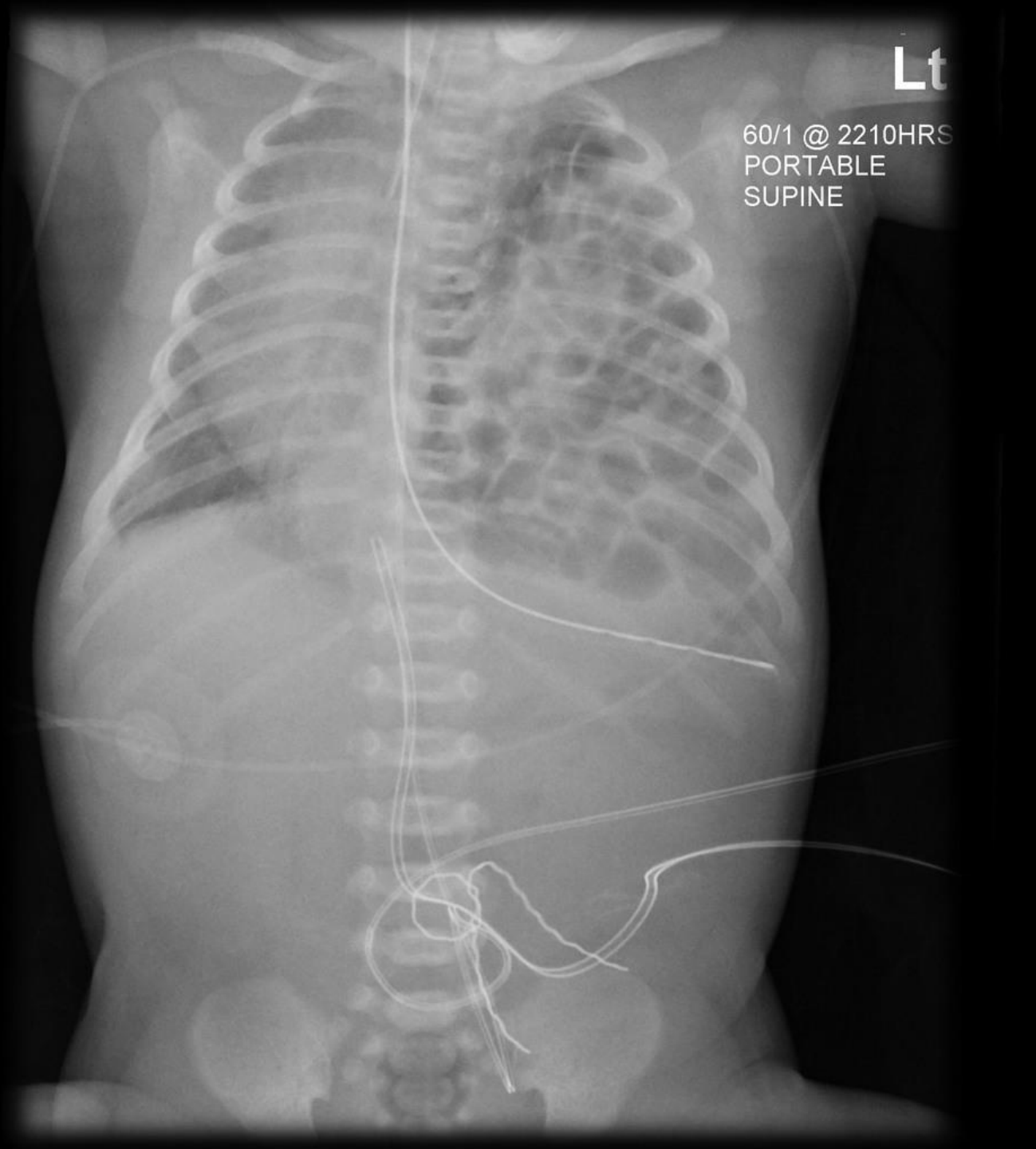
ریه

سوراخ در
دیافراگم

روده
باریک

بیرون زدگی روده باریک
از سوراخ دیافراگم
به سمت ریه (بالا)





گازهای خون pH میزان کل اسید خون را تخمین می زند که تقریباً بازتابی از میزان CO_2 حل شده در خون است اما ممکن است هم چنین اسیدهای متابولیک مثل اسید لاکتیک را شامل شود.

PCO_2 نشان می دهد که ریه ها چگونه CO_2 را از خون خارج می کنند. (تهویه)

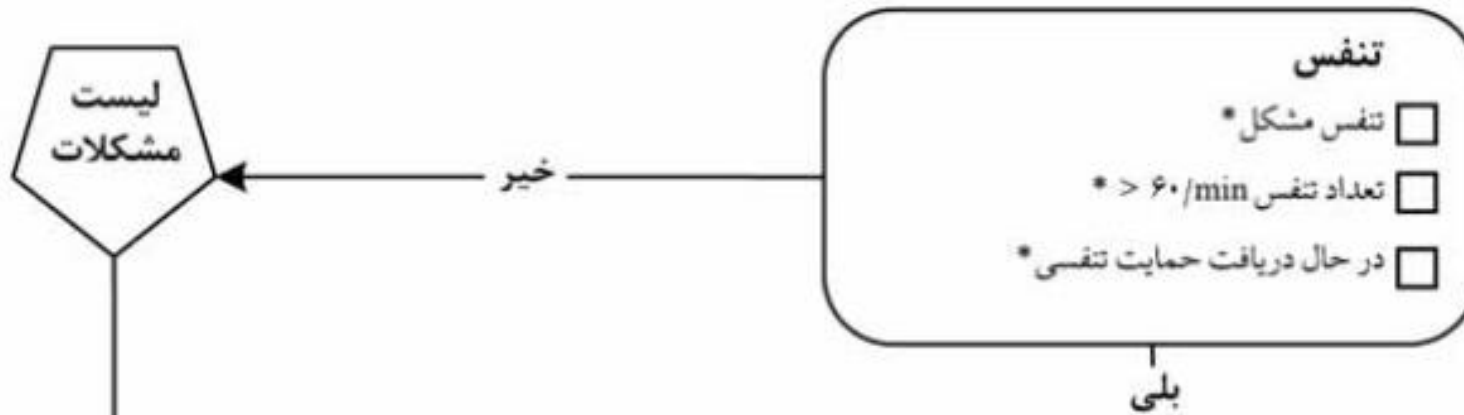
PaO_2 (PO_2 شریانی) نشان می دهد که ریه ها در ارتباط با درصد اکسیژن دمی چگونه اکسیژن را به خون می رسانند. (اکسیژن رسانی)

BD (کسرباز) تخمین می زند که چه مقدار اسید متابولیک در خون وجود دارد. BE (اضافی باز) میزان منفی BD است. هم چنین بیکربنات برای توصیف وضعیت اسید و باز استفاده می شود.

نمونه های وریدی، شریانی یا مویرگی تقریباً به طور برابر برای تعیین میزان PCO_2 ، pH و BD مفید هستند.

SpO_2 می تواند به عنوان ارزیابی مداوم اکسیژن رسانی استفاده شود.

سكانس تنفس



سکانس تنفس

باز بودن راه هوایی / تنفس را دوباره کنترل کنید

اکسیژن مورد نیاز برای تأمین SpO_2 ۸۸-۹۵٪ تجویز نمایید

مانیتور کنید

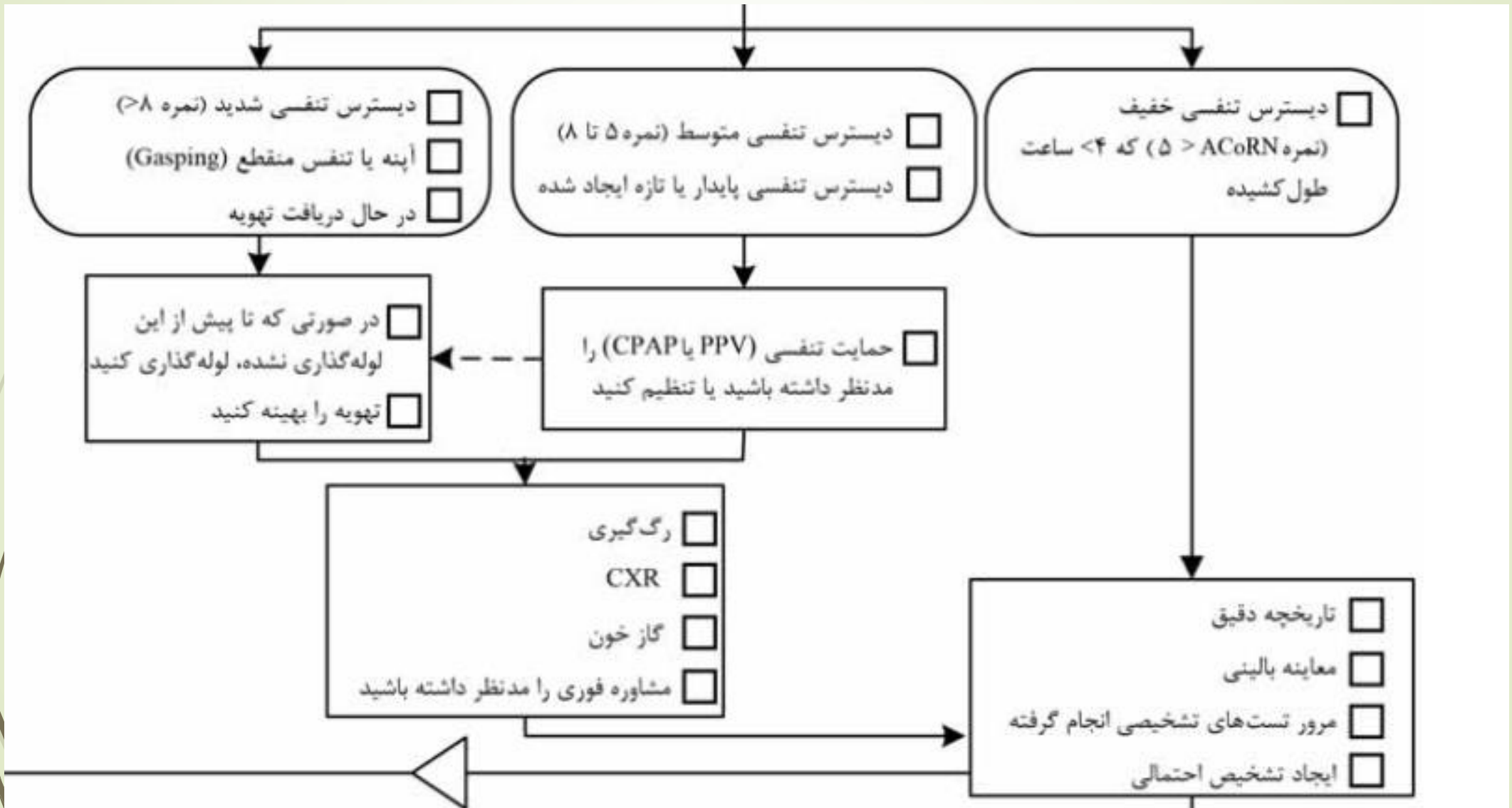
▪ پالس اکسی متری

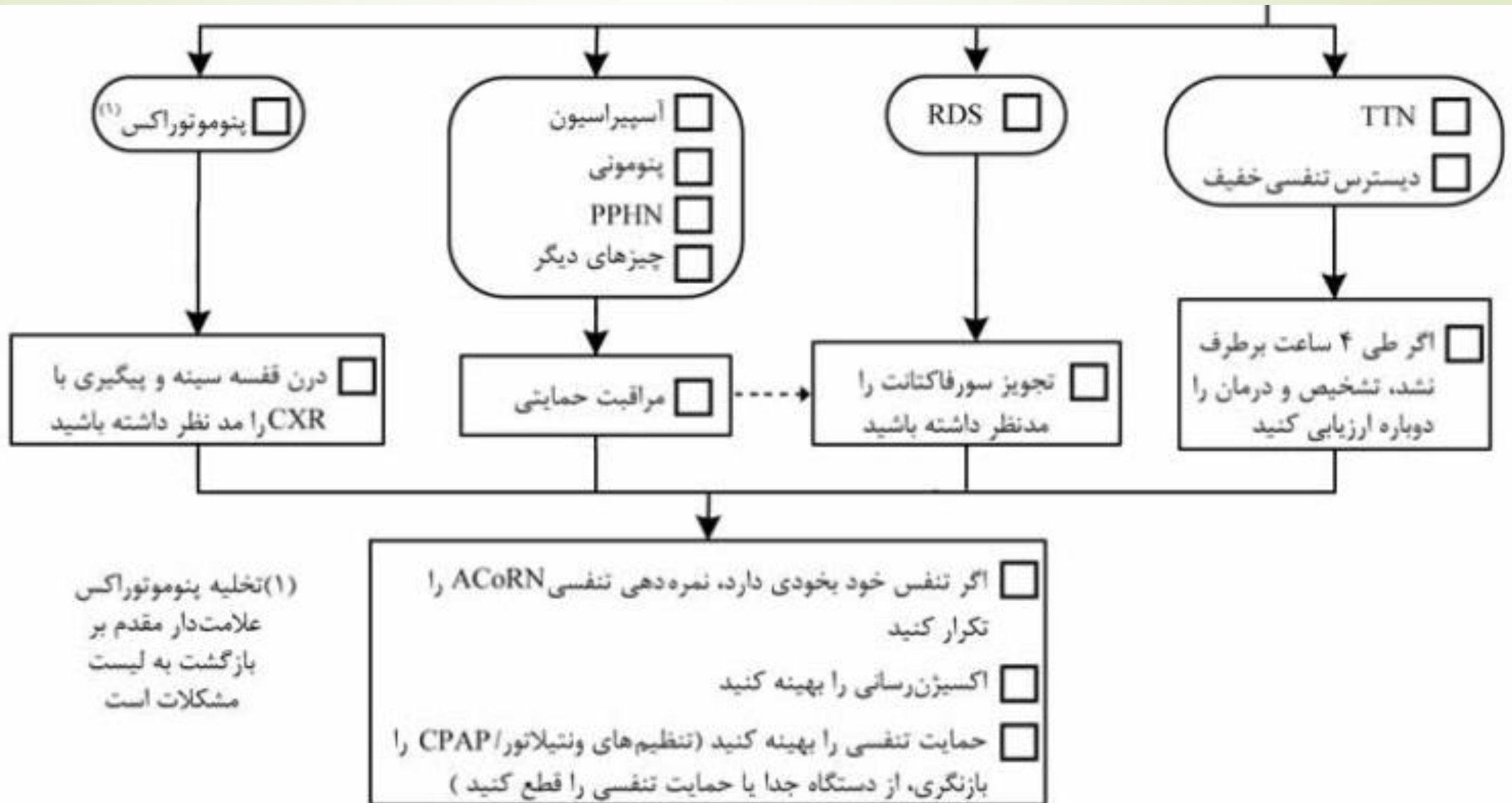
▪ قلبی تنفسی

▪ فشار خون

▪ آنالیزر اکسیژن

اگر تنفس خودبخودی دارد نمره تنفسی ACoRN را محاسبه کنید





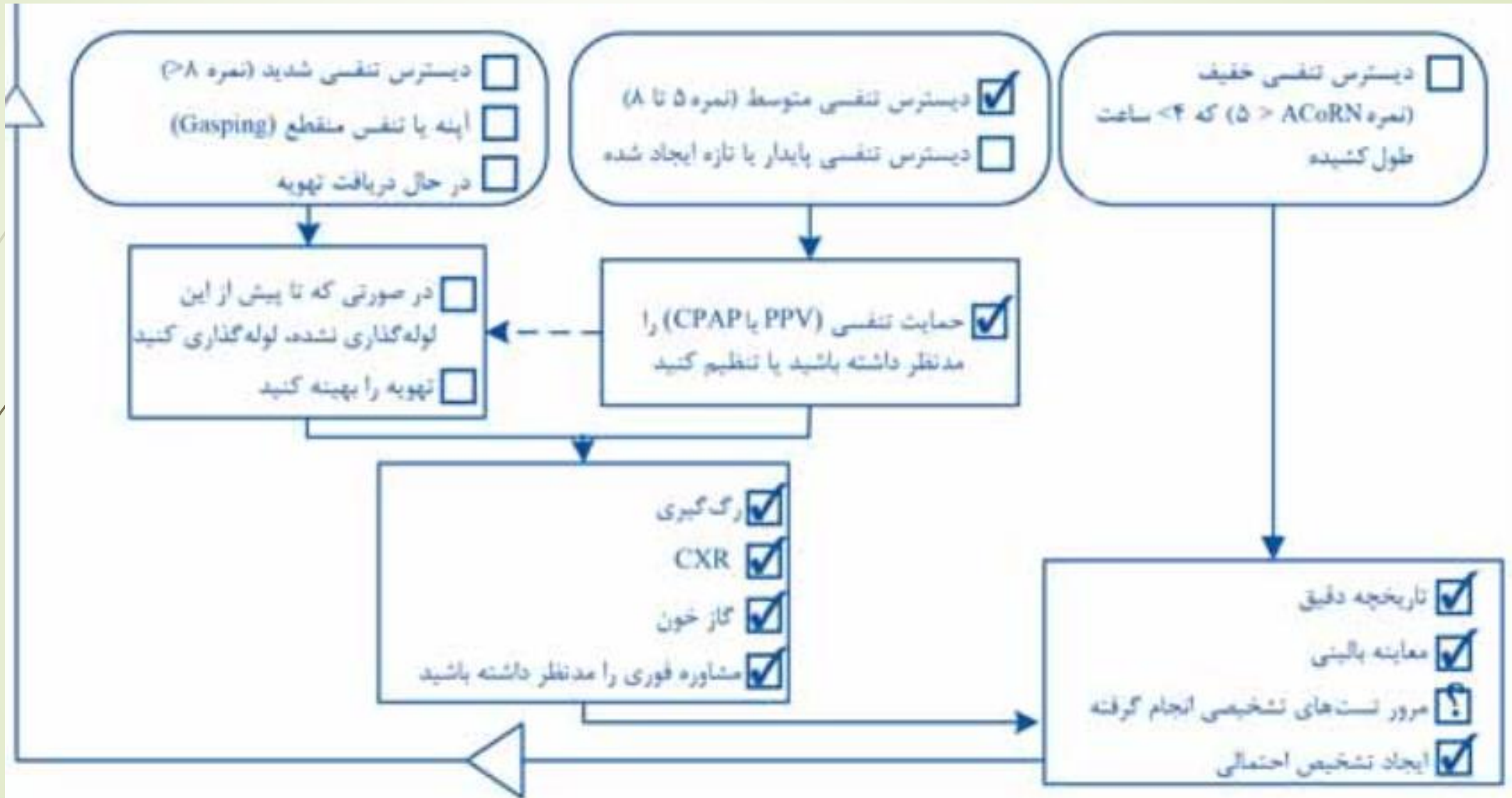
یک نوزاد پسر ۲۲۴۰ گرمی در هفته ۳۴ بارداری به روش واژینال خودبخودی وبا قرار سر به دنبال یک بارداری عارضه دار به دلیل پارگی کیسه آب و زایمان زودرس به دنیا آمده است. نوزاد در زمان تولد گریه کرده و به کمترین اقدامات احیا نیاز داشته است. نمره آپگار دقیقه اول وی ۷ و دقیقه پنجم وی ۸ بوده است. پس از آغاز احیا، او تنفس مشکل ولی منظمی پیدا می کند. ناله در زمان استراحت و رتر اکسیون بین دنده‌ای و خفیف زیر دنده‌ای دارد. تعداد تنفس ۷۲ بار در دقیقه و ضربان قلب bpm ۱۶۰ است. برای اینکه صورتی بماند نیاز به اکسیژن دارد.

نوزاد در بخش نوزادان بیمارستان شماست. او زیر گرم کننده تابشی خود تنظیم شونده قرار دارد و اکسیژن ۳۵٪ از راه هود دریافت می کند. پالس اکسیمتر ۹۲٪ را نشان می دهد. تعداد تنفس ۷۲ بار در دقیقه و ضربان قلب ۱۶۰ bpm است. فشار خون با کاف ۴۸/۳۰ و متوسط آن ۳۶ mmHg است که برای نوزاد ۳۴ هفته، طبیعی است. شما نوزاد را مشاهده می کنید و توجه می کنید که رنگ آن صورتی است و در یک وضعیت نیمه فلکس - که وضعیت همین سن بارداری است - قرار گرفته. هنوز در زمان استراحت ناله و رتراکسیون بین دنده‌ای و خفیف زیر دنده‌ای دارد. به قفسه سینه گوش می کنید و کاهش دو طرفه صداهای تنفسی را در می یابید.

شما به سکانس تنفسی وارد می‌شوید و گام‌های اساسی را بر می‌دارید و نمره تنفسی ACoRN را محاسبه می‌کنید.

نمره	۰	۱	۲
تعداد تنفس	۴۰-۶۰/min	۶۰-۸۰/min	>۸۰/min
نیاز به اکسیژن ^۱	خیر	≤ ۵۰%	> ۵۰%
رتراکسیون	خیر	خفیف تا متوسط	شدید
نال	خیر	با تحریک	مداوم در حال استراحت
صداهاى تنفسى در سمع قفسه سینه	به آسانی قابل شنیدن در کل	کاهش یافته	به سختی قابل شنیدن
نارسی	> ۳۴ هفته	۳۰ تا ۳۴ هفته	< ۳۰ هفته

^۱ هر نوزادی که پیش از تنظیم آنالیزر اکسیژن، اکسیژن می‌گرفته باید نمره ۲ بگیرد



یک نوزاد پسر ۱۸۰۰ گرمی ۳۲ هفته حاصل عمل سزارین به علت خونریزی پیش از زایمان ناشی از جفت سرراهی بدنیا آمده است. نوزاد از بدو تولد دیسترس تنفسی پیدا کرده و برای تثبیت وی در اتاق زایمان و طی انتقال به بخش نوزادان اکسیژن و CPAP با استفاده از بگ وابسته به جریان و ماسک داده شده است. نمره آپگار دقیقه اول ۷ و دقیقه پنجم ۸ بوده است.

در هنگام پذیرش در بخش نوزادان، وی تنفس منظم ولی مشکل، ناله قابل شنیدن در هنگام استراحت و رتراکسیون بین دنده‌ای و زیر دنده‌ای متوسط دارد. تعداد تنفس ۸۰ بار در دقیقه و ضربان قلب ۱۶۰ bpm می‌باشد.

شما وارد فرایند ACoRN می‌شوید. مشخص می‌کنید که نوزاد هیچ یک از علایم هشدار سکانس احیا را ندارد. شما بررسی اولیه را تکمیل می‌کنید.

نوزاد زیریک گرم کننده تابشی خود تنظیم شونده قرار دارد. او با بلندر، اکسیژن ۵۵٪ و با استفاده از بگ وابسته به جریان و ماسک CPAP دریافت می کند. تعداد تنفس ۷۲ بار در دقیقه است و پالس اکسیمتر ۹۲٪ را نشان می دهد. او صورتی رنگ است ولی هنوز در زمان استراحت ناله و توکشیدگی بین دنده‌ای و زیردنده‌ای متوسط دارد. شما ریه او را سمع می کنید و می بینید که صداهای تنفسی به صورت دو طرفه کاهش یافته است. فشار خون که به روش غیرتهاجمی اندازه گیری شده ۴۸/۳۰ و میانگین ۳۶ mmHg (محدوده طبیعی) را نشان می دهد. ضربان قلب ۱۶۰ bpm است. دمای اگزیلاری نوزاد ۳۶/۵°C است. شما به سکانس تنفس وارد می شوید و گام‌های اساسی را انجام می دهید و نمره تنفسی را محاسبه می کنید.

نمره تنفسی نوزاد؟

نوزاد از پیش CPAP با ماسک دریافت می کرده. بهر حال این کار معمولاً یک انتخاب طولانی مدت نیست. شما حالا باید تصمیم به چگونگی ادامه تجویز CPAP یا آغاز تهویه مکانیکی بگیرید.

پیش دارو برای لوله گذاری انتخابی تراشه

لارنگوسکوپي و لوله گذاري روش هايي دردناک هستند که پاسخ هايي زيان آور مانند هيپرتانسيون، افزايش فشار داخل مغزي، برادي کاردی و هيپوکسي برمي انگيزد. اهداف پيش دارو ايجاد تسکين براي کم اثر کردن پيامدهاي هموديناميك نامطلوب مي باشد. به طور ايده آل یک رژيم پيش دارو شامل ترکيبي از مخدرها (مانند مرفين يا فنتانيل)، آتروپين و یک داروي فلج کننده کوتاه اثر (مانند سوکسنييل کولين) مي باشد. داروي فلج کننده فقط بايد توسط کارکنان آشنا به استفاده از آن و ماهر در لوله گذاري نوزاد تجويز شود.

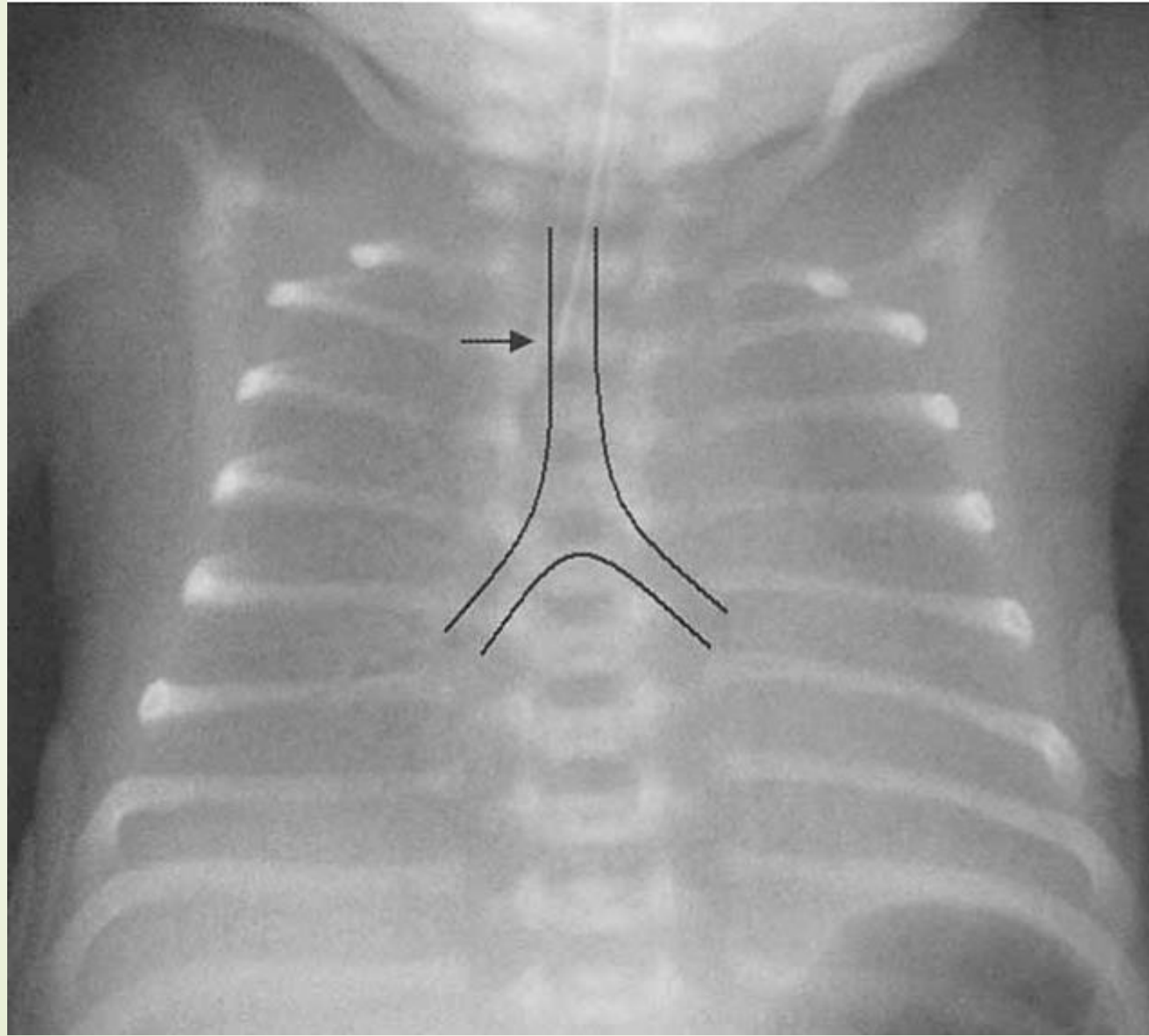
به دليل ناراحتي و پاسخ هاي فيزيولوژيکي مرتبط با لوله گذاري، نوزادان بايد حتي الامکان پيش دارو دريافت کنند. در نوزاداني که نياز به لوله گذاري اورژانسي يا فوري دارند (مانند زمان احيا) لوله گذاري نبايد تا گرفتن راه وریدی و تجويز پيش دارو به تعويق بيفتد.

اندیکاسیون های تهویه مکانیکی شامل موارد زیر است:

- تنفس غیر مؤثر همراه با کاهش کار تنفسی (تنفس نامنظم یا آپنه)
- دیسترس تنفسی شدید (نمره تنفسی ACoRN > 8)
- دیسترس تنفسی متوسط (نمره تنفسی ACoRN 5 تا 8) با گازهای خونی غیر مناسب ($PCO_2 \geq 55$) و $pH \leq 7.25$
- افزایش نمره تنفسی ACoRN، و/یا افزایش نیاز به اکسیژن به رغم انجام CPAP
- تصمیم به تجویز سورفاکتانت
- به عنوان یک جایگزین برای CPAP در نوزادان نیازمند انتقال

شما یک رادیوگرافی قفسه سینه و نمونه گیری خون وریدی برای گازهای خونی انجام می دهید. شما مبادرت به گرفتن یک تاریخچه دقیق و معاینه بالینی و مرور نتایج تست های تشخیصی خواسته شده می کنید.

مادر ۲۸ ساله در بارداری دوم با تاریخچه پزشکی و خانوادگی غیر قابل ملاحظه می باشد. او به علت خونریزی واژینال از ۲ روز پیش در بیمارستان بستری شده است. اولتراسونوگرافی یک جفت پایین بدون نشانه ای از کنده شدن آن را نشان داده است. امروز صبح میزان خونریزی افزایش پیدا کرده است. به همین دلیل پس از گفتگو با مرکز منطقه ای پری ناتال زایمان سزارین انجام شده است. نوزاد در حال تهویه مکانیکی با ونتیلاتور Pressure-Limited، Time-Cycled می باشد. فشار ۲۰/۵، تعداد تنفس ۴۰ و زمان دم ۰/۳ ثانیه است. غلظت اکسیژن با استفاده از پالس اکسیمتری به ۴۰٪ کاهش یافته است. SpO_2 تثبیت شده و حدود ۹۲٪ است. نوزاد راحت به نظر می رسد. تعداد ضربان قلب، فشار خون و دما در محدوده طبیعی قرار دارد. رادیوگرافی قفسه سینه در صفحه بعد نشان داده شده است.



درمان؟

درمان نوزادان مبتلا به RDS که تهویه می شوند شامل تجویز سورفاکتانت خارجی است. سورفاکتانت باید هرچه زودتر به نوزادان مبتلا به RDS که تهویه می شوند تجویز شود.

- نشان داده شده است که استفاده زودرس از سورفاکتانت، مرگ و میر، پنوموتوراکس و سایر عوارض RDS را کاهش می دهد.

سورفاکتانت هم چنین کارکرد ریوی در نوزادان با سندرم آسپیراسیون مکونیوم را بهبود می بخشد،

- به هر حال، تصمیم برای تجویز سورفاکتانت در نوزادان با MAS باید احتیاط زیاد گرفته شود زیرا این نوزادان ممکن است به علت هیپرتانسیون ریوی ناپایدار بدتر شوند.

طی تجویز سورفاکتانت، بسیاری از نوزادان به علت انسداد مختصر راه هوایی کاهش اشباع اکسیژن و/یا برادی کاردی گذرا پیدا می کنند.

- این مسئله با کند کردن یا توقف تجویز تا بهبود وضعیت نوزاد حل می شود.
 - گاهی تنظیم های ونتیلاتور و درصد اکسیژن دمی نیاز به افزایش موقتی دارد.
- به دنبال تجویز سورفاکتانت، همان طور که پرهوایی ریه ها بهبود می یابد، فشار مورد نیاز برای انبساط ریه ها(که سبب آسان بالا آمدن قفسه سینه می شود) و درصد اکسیژن دمی اغلب به طور فاحشی پایین می افتد. اقدامات زیر از اهمیت بسزایی برخوردار است.

- پایش دقیق تغییرات اکسیمتری و اندازه گیری متناوب گازهای خونی
- در صورت نیاز کاهش حداکثر فشارهای ونتیلاتور برای پیشگیری از عوارض پرهوایی بیش از حد شامل پنوموتوراکس

- کاهش درصد اکسیژن دمی برای نگهداری SpO_2 در محدوده دلخواه.

بهینه سازی تهویه

بهینه سازی تهویه اطمینان از موارد زیر را در بر می گیرد.

- نوزاد به ونتیلاتور وصل است.
- ونتیلاتور بر اساس تنظیم های انجام شده کار می کند و خرابی ندارد.
 - در حالی که تهویه دستی می کنید، وسایل را چک کنید.
- انبساط قفسه سینه دیده می شود و صداهای تنفسی برابر و قرینه هستند.
- نوزاد هم زمان با ونتیلاتور نفس می کشد.
- پالس اکسیمتری و گازهای خونی در محدوده تعیین شده است.
 - SpO_2 ۸۸ تا ۹۵ درصد
 - در نمونه گازهای مویرگی، شریانی یا وریدی pH ۷/۳۵ - ۷/۴۰ و PCO_2 ۴۰ - ۵۵ است.

چه چیز سبب می شود که یک نوزاد زیر ونتیلاتور، ناگهان بدتر شود؟

همانطور که شما سکانس را دنبال می کنید قادر خواهید بود علل بدتر شدن حاد یک نوزاد زیر ونتیلاتور را بیابید. به هر حال حروف **D.O.P.E** برای بخاطر سپردن عوامل بالقوه، مفید است:

D (Displaced): آیا لوله داخل تراشه جابجا شده است؟ آیا لوله تراشه به صورت تصادفی خارج شده یا لوله در شاخه اصلی برونش راست قرار دارد؟

O (Obstructed): آیا راه هوایی یا لوله داخل تراشه مسدود شده است؟

P (Pneumothorax): آیا پنوموتوراکس یا دیگر موارد خطیر وجود دارد؟ موارد دیگر ممکن است آمفیزم بینابینی یا اتلکتازی باشد.

E (Equipment): آیا وسایل کار می کنند و تهویه بهینه است؟

از توجه شما سپاسگزارم