

CIRURGIA PEDIÁTRICA TORÁCICA

PNEUMOTÓRAX, PNEUMOMEDIASTINO, PNEUMOPERICÁRDIO E ENFISEMA SUBCUTÂNEO

Definições

- ENFISEMA SUBPLEURAL (**EP**) = ar no espaço subpleural, entre alvéolos e pleura visceral
- ENFISEMA INTERSTICIAL (**EI**) = ar no tecido intersticial e nas bainhas vasculares
- PNEUMOMEDIASTINO (**PM**) = ar no mediastino
- PNEUMOTÓRAX (**PT**) = ar no espaço pleural
- PNEUMOPERICÁRDIO (**PC**) = ar intrapericárdico
- ENFISEMA SUBCUTÂNEO (**ES**) = ar no tecido subcutâneo do pescoço e parede torácica

Epidemiologia

• PNEUMOTÓRAX (PT)

- Ocorre em 1 – 2 % dos recém-nascidos, sendo a maioria de pequeno volume e assintomático.
- Incidência semelhante nos lados Direito e Esquerdo e em 10% dos casos é bilateral.
- Incidência ↑ :
 - Entubação endotraqueal e manobras de reanimação vigorosas,
 - Ventilação mecânica assistida, com CPAP (Pressão Positiva Alveolar Contínua) e/ou PEEP (Pressão Expiratória Positiva Final)
 - Hipoplasia pulmonar
 - Doenças pulmonares Ex.: Membrana Hialina, Enfisema Lobar Congênito, ...
 - Obstrução tipo “válvula esférica” em brônquios, bronquíolos. Ex.: aspiração de mecônio
 - Traumáticas (cateter de aspiração no brônquio, cateter de punção subclávia,....)

• **PM** – ocorre em + 25 % dos PT e em quase todos ES de neonatos e lactentes

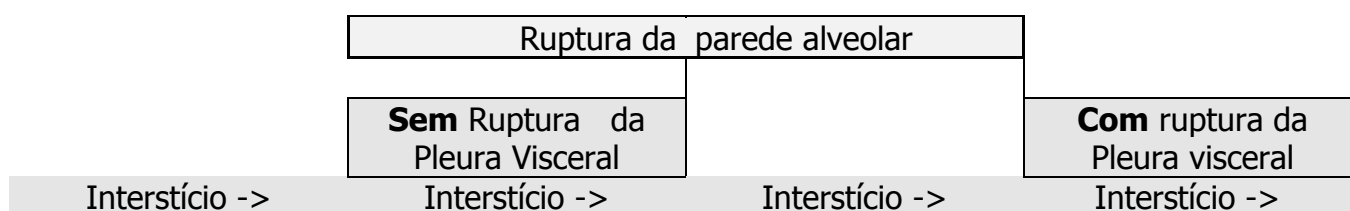
• **PC** - freqüente associação com Pneumotórax e Enfisema subcutâneo

• **ES** – secundário ao Pneumomediastino

Etiopatogênia

Aumento de pressão intra-alveolar → rotura da parede alveolar → Enfisema Intersticial, dissecando ao longo das bainhas peribrônquicas e perivasculares até a raiz do pulmão →

- ***Sem ruptura da pleura visceral*** → extravasamento do ar pelos tecidos intersticiais (ENFISEMA INTERSTICIAL), em direção ao mediastino (PNEUMOMEDIASTINO) e/ou pericárdio (PNEUMOPERICÁRDIO) e/ou peritônio (PNEUMOPERITONEO) e/ou em direção aos tecidos moles do pescoço e regiões supraclaviculares (ENFISEMA SUBCUTÂNEO).
- ***Com ruptura da pleura visceral*** → acúmulo de ar entre as pleuras visceral e parietal -> PNEUMOTÓRAX



mediastino	pericárdio	Tecidos moles	Pleura
<i>PNEUMOMEDIASTINO</i>	<i>PNEUMOPERICÁRDIO</i>	<i>ENFISEMA SUBCUTÂNEO</i>	<i>PNEUMOTÓRAX</i>

OBS.: Pneumotórax hipertensivo → o ar acumulado é suficiente para elevar a pressão intra-pleural acima da pressão atmosférica, causando desvio do mediastino para o outro lado, comprimindo o pulmão contralateral, a veia cava superior e prejudicando o retorno venoso.

Manifestações clínicas

- **Pneumotórax**
 - Assintomático – freqüente nos neonatos
 - Taquipnéia de início súbito -> dispnéia com retração subcostal -> apnéia
 - Inspeção – abaulamento do(s) hemitórax comprometido(s), com ou sem cianose
 - transiluminação do tórax com luz fria > no lado com PT
 - Percussão do hemitórax comprometido – Timpanismo
 - Ausculta do hemitórax comprometido - redução do MV + Taquicardia com desvio do Ictus cordis para o lado oposto
- **Pneumomediastino**
 - Assintomático – freqüente nos neonatos
 - Inspeção - Abaulamento da caixa torácica + dilatação das veias cervicais
 - Hipotensão arterial sistêmica por compressão das veias pulmonares e sistêmicas
 - Enfisema subcutâneo é quase patognomônico de PM
- **Enfisema Subcutâneo**
 - Crepitação de subcutâneo ao palpar-se a zona atingida
- **Pneumopericárdio**
 - Assintomático – raro
 - Choque hipovolêmico por tamponamento cardíaco

Diagnóstico e diagnósticos diferenciais

- Exames complementares
 - Rx Tórax (PA e Perfil) com RN em decúbito lateral e/ou Rx com raios horizontais
 - EI = múltiplos cisto pulmonares, pequenos, homogêneos e aparecimento súbito
 - PT = Visualiza-se linha da pleura visceral, desvio contralateral do mediastino
 - PM = halo de hipertransparência ao redor do coração, que parece suspenso
- Toracocentese – punção torácica com saída de ar

Medidas terapêuticas

- Assintomáticos, de pequeno volume => Expectante
- Sintomáticos
 - **Enfisema Intersticial** → Ventilação de alta freqüência e/ou ECMO. Se cronificar, com cistos grandes, "hipertensivos", pode ser indicada a drenagem ou lobectomia.
 - **Pneumotórax oligossintomático** → Oxigênio a 100 %, e se necessário punção diagnóstica e de alívio. Se piora ou recidiva → Drenagem pleural
 - **Pneumotórax Hipertensivo** → Toracostomia com drenagem pleural fechada sob selo d'água ou aspiração contínua no 4º, 5º ou 6º espaço intercostal, na linha axilar média (NÃO na face anterior do tórax), com dreno tubular de silicone multiperfurado, por mínimo de 2 a 3 dias. Controle radiológico após retirada do dreno para avaliar lesões residuais do parênquima.
 - **Pneumomediastino com Enfisema Subcutâneo** → se sintomático deve ser realizada drenagem supraesternal aberta.
 - **Pneumopericárdio** → É uma urgência! - Realizar punção abaixo do apêndice xifóide (diagnóstica e de alívio), e se recidivada realizar drenagem.

Recursos preventivos → nos pacientes entubados, sob CPAP e principalmente PEEP:

- evitar aumentos desnecessários da pressão intra-alveolar
- curarizar o neonato/lactente que está “brigando” com o respirador.
- Uso de ventilação de alta frequência e ECMO

Complicações

- Pneumotórax residual
- da cirurgia – sangramento, infecção local, lesão pulmonar, ou do ducto torácico, ou do nervo frênico,...

Prognóstico → depende da patologia de base

DERRAMES PLEURAIS – EMPIEMA, QUILOTÓRAX

Definição

- EMPIEMA = presença de pus na cavidade pleural
- PIOPNEUMOTÓRAX = presença de pus + ar na cavidade pleural
- QUILOTÓRAX = presença de linfa na cavidade pleural

Epidemiologia

- Empiema ocorre + 5 meses aos 12 anos (mediana = 18 meses)
+ meninas (3 : 1)
- Quilotórax - Congenito ocorre em RN (+ meninos e + no lado direito)
- Adquirido em qualquer faixa etária

Etiopatogênia

- **EMPIEMA** - O movimento dos fluidos no espaço pleural obedece a lei de Starling, com a influência das pressões hidrostática, coloidosmótica e força teciduais, com renovação de até 500 ml de líquido/dia. Na inflamação há aumento da pressão osmótica e alteração da permeabilidade capilar com acúmulo de líquido seroso, inicialmente sem bactérias, de aspecto citrino (**Derrame metapneumônico**). Com a invasão das bactérias o líquido fica turvo, fibrinoso (**Empiema**), *que evolui em 3 fases*:

- **Exsudativa** = líquido claro, seroso, baixa celularidade, pequeno volume (24 horas)
- **Fibrinopurulenta** = leucócitos polimorfonucleares, debris celulares e fibrina
- **Organizada** = fibroblastos no espaço pleural, com aderências e reabsorção dos exsudatos. A fibroplasia é geralmente pequena, com boa evolução. Raramente a fibroplasia é acentuada, com encarceramento pulmonar (Paquipleuriz).

As bactérias + frequentes são:

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Haemophilus influenza*
- *Staphylococcus aureus* (o + frequente abaixo dos 2 anos de idade)
- Anaeróbios - só em pacientes neurológicos (coma, paralisia cerebral, pós-convulsão)
- **QUILOTÓRAX** – aproximadamente 60 – 70 % das gorduras ingeridas são absorvidas pelos linfáticos intestinais (quilo), e junto com a linfa proveniente do fígado, em volume estimado de 1,3 ml/kg/hora (podendo aumentar até 10 x após refeição gordurosa) são transportados pelo ducto torácico. As causas de quilotórax podem ser:
 - **Congênitas** – malformação do ducto torácico ou por lesão dos linfáticos torácicos durante o parto
 - **Adquiridas** – lesão ducto torácico por cirurgia (cardíaca), trauma, neoplasia, infecção

Manifestações clínicas

▪ **Derrame metapneumônico e EMPIEMA -**

- Assintomático – nos derrames metapneumônicos de pequeno volume
- Sinais e sintomas da doença de base (disfunção respiratória, febre, tosse, anorexia)
- Dor pleurítica na fase inicial
- Inspeção – abaulamento do hemitórax comprometido, > dos espaços intercostais.
- Percussão do hemitórax comprometido – Macicez
- Ausculta do hemitórax comprometido
 - em RN – respiração brônquica
 - ❖ MV + ❖ FTV com desvio do Ictus cordis para o lado oposto + estertores e roncos
 - Ruídos de Atrito podem ser audíveis na fase inicial

▪ **QUILOTÓRAX**

- disfunção respiratória (precoce no RN ou entre 7 – 14 dias de pós-operatório nas cirurgias torácicas) + assimetria torácica + ❖ MV, **sem** sinais de infecção.

Diagnóstico e exames complementares

Empiema

- Rx de tórax – Densidade >, homogênea, obliterando as marcas normais do pulmão + desaparecimento dos seios costofrênico e cardiofrênico + velamento da base pulmonar + desvio de mediastino, se derrame volumoso. Exames em 2 posições mostram o deslocamento do líquido.
- **Toracocentese** ([clique aqui para ver rotina da técnica cirúrgica em arquivo anexo](#)) – se derrame extenso e/ou + 48 horas, de preferencia com ecografia prévia, coletando líquido para exames, e esvaziando o derrame (se não for drenar).
- Ecografia – avalia se o derrame já está organizado, detecta as lojas septadas, passíveis de serem puncionadas ou drenadas.
- Videotoroscopia – desfazendo as traves fibrinosas, liberando o pulmão encarcerado, lavando o espaço pleural e recolocando dreno sob visão direta.

Quilotórax

- Rx torax = empiema
- Ecografia – raramente é necessária, pois **não** provoca aderências, septações, encarceramento pulmonar
- Toracocentese – diagnóstica e terapêuticas (esvaziamentos repetidos, se necessário)
 - Aparência leitosa (*ou transparente/amarelado, se o RN ainda não foi alimentado*)
 - pH alcalino (7,4 - 7,8)
 - + 1.000 cél/mm³ com predomínio de linfócitos (80 – 100 %)
 - Glóbulos de gordura corados pelo Sudão III
 - Triglicerídeos > 110 mg/dl
 - Colesterol = 65 a 220 mg/dl
 - Proteínas totais = 2,2 a 5,9 g/dl (principalmente albumina, globulina e fibrinogênio)
- Avaliar o grau de desnutrição proteico-calórica e acidose metabólica
- Se causa não definida -> TC de tórax para pesquisa de tumor
- Linfangiografia podem mostrar o local de extravasamento (raramente necessárias)
- Videotoroscopia com ligadura do ducto torácico

Medidas terapêuticas

EMPIEMA

- Antibióticoterapia – de preferencia iniciar com Penicilina
- Fisioterapia – mesmo com a presença do dreno de tórax
- Toracocentese diagnóstica e de alívio -> vide **PROTOCOLO** anexo

- Se confirmar EXSUDATO (pH < 7,2 e glicose < 40 g / dl, DHL > 1.000 u / l e proteínas > 3 g / dl) -> Toracostomia com drenagem fechada em selo d'água por 3 a 10 dias
- Videotoroscopia precoce – após 3 a 5 dias, se evolução desfavorável – serve para debridar, lavar e liberar o pulmão “encarcerado” e reposicionar o dreno sob visão direta
- Toracostomia sob drenagem aberta *versus* Pleurostomia
- Decorticação pulmonar

QUILOTÓRAX

- Antibióticoterapia
- Fisioterapia – mesmo com a presença do dreno de tórax
- Toracocentese(s) diagnósticas e de esvaziamento (até 2 –3 x) seguidas por drenagem contínua, se recidivar.
- Videotoroscopia ou toracotomia, no insucesso após 3 – 4 semanas de tratamento clínico, ou nas drenagens persistentes com alto volume (+ 100 ml/dia/ano de vida). As opções cirúrgicas são:
 - Abordagem direita do local de extravasamento no ducto torácico (fechando a fístula + “cola de fibrina” ou “teflon” e/ou pleurodese com talco e/ou pleurectomia parcial ao redor) + ligadura do ducto torácico abaixo da fístula.
 - Derivação pleuro-peritoneal de baixa pressão.
- Alimentação
 - dieta com T.C.M. por 15 dias ou + (passam direto ao sangue pelo sistema porta)
 - ou jejum + Nutrição Parenteral Total por no mínimo 15 dias

Recursos preventivos

EMPIEMAS

- diagnóstico e tratamento precoce e adequado das pneumonias

QUILOTÓRAX

- evitar lesões no ducto torácico durante o parto ou nas cirurgias torácicas

Complicações

- não resposta ao tratamento clínico e/ou cirúrgico, e complicações próprias da cirurgia

Prognóstico

- **EMPIEMA** – depende do estado geral da criança, do patógeno, e do tratamento
- **QUILOTÓRAX** – favorável na maioria dos casos (90 – 100%)

HÉRNIAS DIAFRAGMÁTICAS CONGÊNITAS

Definição - São soluções de continuidade no diafragma, com herniação da vísceras abdominais para a cavidade torácica.

Epidemiologia

- 1 : 2.000 a 1 : 3.000 nascimentos
- Herança multifatorial com risco de recorrência de 1,3 a 2,0 %

Etiopatogênia - Na 3ª ou 4ª semanas de vida surge o septo transversal, separando 2 canais pleuro-peritoneais, que se fecham progressivamente até a 8ª semana de vida.

Entre a 9ª e 12ª semanas, a partir das paredes abdominal e torácicas (junto com os mioblastos que acompanham o nervo frênico) ocorre a muscularização do diafragma (última porção a fechar é o forame postero-lateral esquerdo de Bochdalek).

HIPÓTESE 1 = A falha **primária** no fechamento do canal pleuro-peritoneal é seguida pela herniação dos órgãos abdominais para dentro do tórax, impedindo o desenvolvimento normal do pulmão → Hipoplasia pulmonar e Hipertensão Pulmonar.

HIPÓTESE 2 = Hipoplasia pulmonar **primária** (+ a E.) induz à Hérnia Diafragmática

Manifestações clínicas

▪ **Hérnia Diafragmática de Bochdalek** –

- 80 % - diagnóstico pela ecografia fetal após a 12^a semana de vida
- 90 % dos RN são sintomáticos nas primeiras 24 horas de vida
- Desconforto respiratório severo e progressivo
- Abdome escafoide com distensão progressiva
- Desvio do *Ictus cordis* e bulhas cardíacas para o lado oposto à hérnia
- Ausculta homolateral c/ $\pm$ MV e aparecimento de RHA no tórax
- Fora do período neonatal -> síndromes obstrutivas G.I. com desconforto respiratório.

Diagnóstico

- Ecografia pré-natal após 12^a semana de gestação com acerto em + 90 % dos casos
- Exames complementares pré-natais -> cariótipo fetal
- Rx de tórax – alças intestinais no tórax c/ desvio de mediastino e pouco gás no abdome, e SNG no tórax.
- Raramente necessita Rx E.E.D. Ecografia, Tomografia Computadorizada ou Enema opaco
- Avaliação de malformações associadas (presentes em até 56 % entre os nascidos vivos)

Diagnósticos diferenciais

- Eventração diafragmática
- **Hérnia de Morgagni (antero-medial)**
- Derrame pleural
- Malformação adenomatóide cística

Medidas terapêuticas

- Entubação traqueal c/ O₂ (**NUNCA USAR MÁSCARA !**)
- Acesso venoso central + cateterismo arterial + monitor de pO₂ e pCO₂ pré e pós-ductal
- S.N.G. c/ aspiração + sonda vesical + monitorização respiratório e de temperatura
- Óxido Nítrico *versus* E.C.M.O. *versus* Ventilação de alta frequência *versus* Perfluocarbono
- O tratamento cirúrgico não é uma urgência
- **CIRURGIA**
 - Fetal – obstrução da traquéia do feto visando reduzir a hipoplasia pulmonar
 - Neonatal - fechamento primário ou com prótese, ou com retalho muscular.

Fatores prognósticos

- Relação inversa entre tempo do início dos sintomas (6 horas) & Mortalidade.
- Prematuridade, baixo peso, malformações associadas cardíacas aumentam a mortalidade.
- Estabilização pré-operatória melhora o prognóstico.

Complicações - da hipoplasia pulmonar, da cirurgia

Prognóstico

- 58 % de sobrevida nos casos graves sem E.C.M.O. e 80 % com E.C.M.O. ou “HiFi”
- Mortalidade “oculta” é um problema ainda não resolvido pela Cirurgia Pediátrica

MASSAS MEDIATINAIS

Conceito, Etiopatogênia e Incidência - Formações congênitas ou adquiridas, sólidas ou císticas, benignas ou malignas, que estão no espaço entre as duas cavidades pleurais, e que pode ser subdividido em:

- Mediastino Anterior – onde podemos ter:
 - **Linfangioma** (raro - 7,5% dos 1:12.000 nascidos) – indicada cirurgia, s/n múltiplas
 - **Linfoma** – só biópsia, a não ser que seja pequeno, totalmente ressecável
 - **Teratoma** (maduros, imaturos e malignos) – só 10% de todos teratomas.
 - Doenças do Timo -
 - **Hipertrofia**, com Timo ▲, mas preservando a constituição microscópica benigna
 - **Hiperplasia linfóide**, associada a -- Miastenia gravis (com fraqueza muscular)
-- Timoma (- 1% dos tumores da infância)
 - **Cisto tímico**, raros, de etiologias diversas (- 1% dos tumores da infância)
 - **Timolipoma**
- Mediastino Médio – onde pode ocorrer:
 - **Linfoma** – indicado só biópsia, a não ser que seja pequeno, totalmente ressecável
 - **Cisto Broncogênico** – 5% das massas mediastinais na infância
- Mediastino posterior – onde pode surgir:
 - **Cisto neuroentérico** – por persistência parcial do canal neuroentérico
 - **Cisto ou duplicação esofágica**
 - **Tumor neuroblástico** – originário dos neuroblastos da cadeia simpática. Conforme o grau de diferenciação pode ser classificado em Ganglioneuroma, Neuroblastoma ou Ganglioneuroblastoma.
Ocorrem no tórax só em 11 a 25% dos 1: 18.000 nascidos.

Manifestações clínicas

- Sinais e sintomas por compressão de estruturas intratorácicas
- Massa torácica vista no Rx

Exames complementares

- Rx de tórax
- Ecografia de mediastino
- RNM ou TC
- Suspeita de Teratoma => Dosagem de alfa-fetoproteínas e HCG
- Suspeita de tumor neuroblástico => dosagem de VMA, HVA, ferritina, amplificação do N-myc, enolase neuroespecífica
- Crianças > 2 anos com **Hipertrofia versus Hiperplasia** do timo? => 1,5 mg./dia de prednisona por 5 dias causa ✚ na Hipertrofia

Diagnósticos diferenciais - conforme visto acima

Medidas terapêuticas - cirúrgicas

Recursos preventivos - não há

Complicações - dependem da causa

Prognóstico - depende da causa

LESÕES PULMONARES CONGÊNITAS

Conceito – São as malformações broncopulmonares derivadas do intestino anterior

Epidemiologia – raros, variando conforme a malformação

Etiopatogênia

- 22^o - 26^o dias de gestação -> evaginação na porção ventral do tubo digestivo torácico primitivo -> divertículo respiratório, junto com 2 sulcos laterais -> septo faringotraqueal.
- 4^a semana de gestação -> 1^a das dicotomias do divertículo respiratório, com a formação dos brônquios fonte Direito e Esquerdo.
- 4^a - 7^a semanas -> sucessivas dicotomizações formam os 5 brônquios principais e 18 segmentos pulmonares.
- 8^a - 16^a semanas -> divisões dicotômicas brônquicas e vasculares até bronquíolos terminais vascularizados.
- 17^a - 24^a semanas -> formação dos bronquíolos respiratórios, ductos e alvéolos

Manifestações clínicas

- **Agenesia pulmonar** = o brônquio fonte não se desenvolve, ocasionando o não desenvolvimento do pulmão correspondente. Em + 50 % morrem no período neonatal, por malformações cardíacas associadas.
- **Aplasia pulmonar** = o brônquio fonte termina em fundo cego. QC = agenesia
- **Hipoplasia pulmonar** = redução da área e volumes respiratórios por redução das dicotomias, com disfunção respiratória proporcional. Ex.: Hérnia Diafragmática, Enfisema lobar congênito.
- **Malformações císticas** – dispnéia. É difícil a diferenciação clínica entre os:
 - **Cistos broncogênicos** - geralmente + centrais
 - **Cistos congênitos do pulmão** – geralmente + periféricos
 - **Doença adenomatóide cística**
- **Seqüestro pulmonar** – tecido pulmonar normal, originário de um broto pulmonar acessório, sem comunicação com árvore brônquica e irrigado por artéria sistêmica. 70% ocorrem junto ao lobo inferior esquerdo.
- **Enfisema lobar congênito** – hiperinsuflação alveolar por obstrução brônquica parcial (intrínseca ou extrínseca), + freqüente nos lobos superiores (+ à esquerda).

Exames complementares

- Ecografia antenatal – na Doença Adenomatóide Cística
- Rx de tórax -
- Tomografia Computadorizada -
- Broncoscopia – Cisto broncogênico, Enfisema lobar congênito.

Diagnósticos diferenciais

- Entre Cisto pulmonar congênito & Pneumatocele única hiperinsuflada?
 - Pneumatocele é após pneumonia, tem paredes imperceptíveis, podem ser múltiplas e variar de volume.

Medidas terapêuticas

CLÍNICAS - da disfunção respiratória

CIRÚRGICAS - dependem de cada caso