

Fundamentos da Fisioterapia Neonatal e Pediátrica: Avaliação do Paciente Grave

Doenças no Período Neonatal

Índice

Abertura Doenças no Período Pediátrico.....	3
Caso Clínico.....	5
Atelectasias.....	7
Bronquiolite.....	20
Asma.....	35
Pneumonias e suas Principais Complicações.....	51
Conectando os Pontos.....	82
Materiais Complementares.....	83
Glossário.....	85
Referências.....	88

Abertura Doenças no Período Pediátrico



Seja bem-vindo(a) à **Unidade - Doenças no Período Pediátrico**.

Veja o vídeo que a **Marcela Batan**, Especialista em Fisioterapia Respiratória (Mestre e Doutora em Ciências pela UNIFESP), preparou para você a respeito dos assuntos desta unidade.

ABERTURA DOENÇAS NO PERÍODO PEDIÁTRICO



Abertura da Unidade

https://player.vimeo.com/video/723765292?app_id=122963&h=8f190415b6

Ao final desta unidade, você estará apto a:

- 1 Entender as atelectasias e suas principais causas.
- 2 Conhecer sobre a bronquiolite.
- 3 Assimilar conceitos que envolvem a asma.
- 4 Compreender os conceitos pneumonias e suas complicações mais frequentes.

Bons estudos!

Caso Clínico

Leia a seguir o caso clínico da unidade.

CASO CLÍNICO

Nosso paciente melhorou após drenagem do pneumotórax, ficou bem e recebeu alta após uma semana.

Agora temos um novo paciente, RCB, 7 anos de idade, sexo masculino, acompanhado pela mãe, chegou ao Pronto-Socorro com desconforto respiratório importante (tiragem subdiafragmática, tiragem de fúrcula, tempo expiratório prolongado e uso de musculatura acessória da respiração) e SpO₂ 85% em ar ambiente.

AP: MV+ com sibilos expiratórios difusos. A mãe referiu que esta é a terceira internação dele no último ano e que, há 5 dias ele teve contato com o primo que estava resfriado.

Com base nestas informações:

1

Qual o provável diagnóstico?

2

No Pronto-Socorro, foi feito o diagnóstico, instalado máscara de Venturi 50%, a SpO_2 subiu para 94%, recebeu as medicações e foi encaminhado para a Enfermaria. Você acha que a oferta de O_2 foi adequada? Que tipos de medicação você acha que foram administrados?

3

Após 1 semana de internação, nosso paciente melhorou do quadro inicial, mas evoluiu com febre, piora da secreção (maior quantidade e tornou-se purulenta) e inapetência. O que você acha que aconteceu?

Atelectasias

Definição e tipos de atelectasias

As atelectasias são muito frequentes nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e são definidas pela redução do volume de ar no pulmão atingido, podendo causar piora do quadro clínico da criança, causando infecções e necessidade de maior suporte ventilatório. Podem afetar todo o pulmão, apenas um dos lados do pulmão ou mesmo somente um dos segmentos do pulmão.

Existem quatro tipos de atelectasias:

Atelectasias de reabsorção

A atelectasia de reabsorção pode ser causada por obstrução brônquica, alterações na parede do brônquio e por compressão extrínseca.

- **Obstrução brônquica:** são causadas por *plugs* ou rolhas de secreção, por exemplo. No caso das atelectasias por obstrução, se a obstrução for completa, o gás alveolar só sai dos alvéolos pela corrente sanguínea.

- **Alterações da parede do brônquio:** têm como exemplo o edema de mucosa, inflamação e tumores.
- **Compressão extrínseca:** pode ser causada por tumores, gânglios, vasos sanguíneos anormais ou dilatados.

Atelectasias de compressão

Ocorrem por pressão direta no **parênquima pulmonar**, por exemplo, pelo aumento cardíaco, tumores, deslocamento de vísceras (como na hérnia diafragmática); ou pela pressão intrapleural aumentada, que ocorre quando há presença de ar ou líquido entre as pleuras (pneumotórax (PNTX) ou derrame pleural (DP)).

Atelectasias por disfunção do surfactante

Quando há redução ou inativação do **surfactante**, ocorre o aumento da tensão superficial e diminuição da expansibilidade alveolar ou colabamento dos alvéolos. Olhe a fisiologia novamente.

Atelectasias por diminuição da elasticidade

Conhecidas também como Atelectasias da complacência pulmonar, dificultam a manutenção adequada dos volumes e capacidades pulmonares.

Fisiopatologia

Quando ocorre a obstrução da Via Aérea (VA), o ar fica aprisionado nos alvéolos e os gases são absorvidos pelo sangue que está passando pelos alvéolos colapsados.



FIQUE POR DENTRO

Vale lembrar que a atelectasia causa mecanismo de *shunt pulmonar*, ou seja, áreas não ventiladas, porém perfundidas. A absorção dos gases depende da solubilidade dos gases: o ar atmosférico, o nitrogênio e o hélio são absorvidos em duas a três horas, o O_2 é absorvido em alguns minutos causando colapso alveolar em seis minutos.

i Sabe-se que a presença dos canais colaterais pode interferir na expansibilidade dos alvéolos e, estes estão pouco desenvolvidos nos primeiros meses de vida, por isso as atelectasias são bastante frequentes em neonatos e em lactentes.

Foi abordado na Unidade de fisiologia, que os pulmões sempre tendem a se colabar, mas a tendência ao colapso é equilibrada na Capacidade Residual Funcional (CRF), pela propensão da caixa torácica de se expandir.

Quando ocorre um PNTX, por exemplo, há o aumento da pressão intrapleural e não haverá mais o equilíbrio entre essas duas forças, levando ao colabamento pulmonar.

A ocorrência de atelectasia também pode causar:

DANOS ÀS VA

REAÇÃO INFLAMATÓRIA

Pois a insuflação e desinsuflação podem ser heterogêneas (os alvéolos que não tem atelectasia se expandem mais) causando lesão epitelial.

As áreas não atelectasiadas ficam hiperdistendidas e comprimem os vasos sanguíneos e o fluxo de sangue pode levar a ruptura endotélio microvascular.

DANOS ÀS VA

REAÇÃO INFLAMATÓRIA

A atelectasia, mesmo que pequena, com o tempo pode causar reação inflamatória e os pulmões colapsados causarão lesão das células do **tipo 1** e **tipo 2**.

São as células do **tipo 2** que produzem o surfactante, que além de manter os alvéolos abertos, têm a função de impedir que líquidos do capilar sanguíneo extravasem para o interstício e alvéolos.

Se há lesão destas células, ocorre a saída de líquido para os pulmões que se tornarão cheios de fluidos.

O desenvolvimento da atelectasia está associado a efeitos fisiopatológicos, como:

- Diminuição da complacência.
- Alterações na oxigenação.
- Aumento da Resistência Vascular Pulmonar (RVP).
- Hiperextensão de unidades alveolares adjacentes.
- Edema pulmonar.
- Desenvolvimento de lesão pulmonar.

 **Quando a atelectasia persiste, pode levar a maior tempo de Ventilação Mecânica (VM), hipoxemia e infecção pulmonar.**

Quadro clínico

Os sinais e sintomas da atelectasia variam desde leves ou ausentes até a piora súbita do estado geral, cianose e quedas de saturação, de acordo com o acometimento pulmonar. Geralmente, quando ocorre devido a asma e infecções como, bronquiolite e PNM, não alteram o quadro clínico, exceto quando a área colapsada é extensa.

Dentre os sintomas mais frequentes destacam-se:

- Dispneia.
- Taquipneia e tosse.
- Redução do murmúrio vesicular na área afetada.
- Diminuição da expansibilidade pulmonar.

Diagnóstico

Além da avaliação física, que contém os sinais e sintomas listados acima, o Raio-X de tórax é um exame essencial para avaliar a extensão da atelectasia.

Observe abaixo a diferença que ocorre no caso de um PNTX e de uma atelectasia:

PNTX —

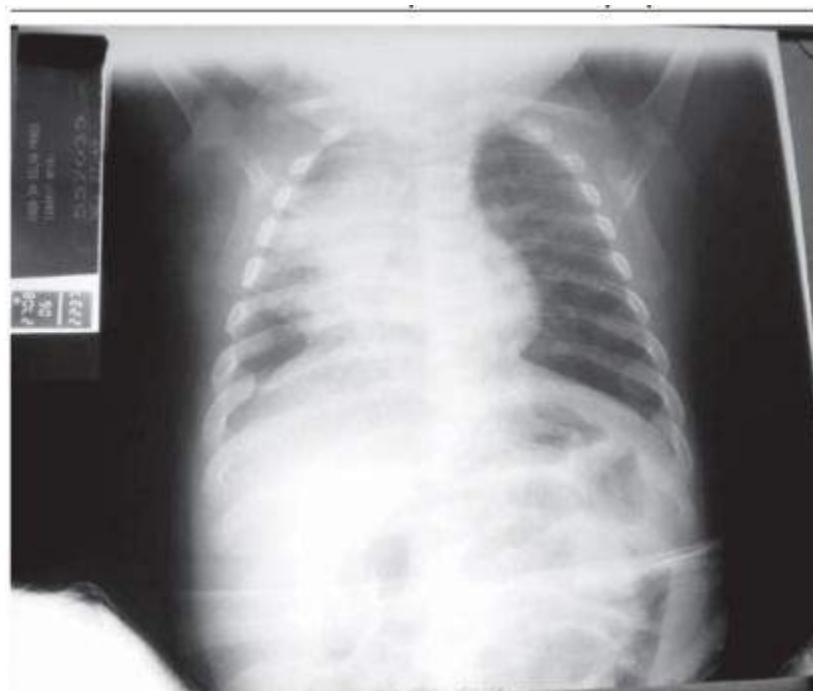
O pulmão, a traqueia e a área cardíaca são empurradas ou desviadas para o lado oposto.

Atelectasias —

Ocorre o tracionamento do coração, do mediastino e da traqueia para o mesmo lado da atelectasia. Além disso, o diafragma pode ser elevado no mesmo lado também.

Veja nas figuras 1 e 2, a seguir.

Figura 1: Raio-X de tórax de uma criança.



Legenda: Raio-X de tórax de uma criança com Atelectasia grande (imagem branca do lado direito) à direita. Note que a área cardíaca e a traqueia estão desviadas para o lado da Atelectasia, bem como o diafragma está elevado do mesmo lado.

Fonte: Adaptado de Johnston C, Carvalho WB. Atelectasias em pediatria: mecanismos, diagnóstico e tratamento. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2008 [citado 2022 Jun 20];54(5):455-60. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302008000500021>. doi: 10.1590/S0104-42302008000500021.

Figura 2: Atelectasia à direita.

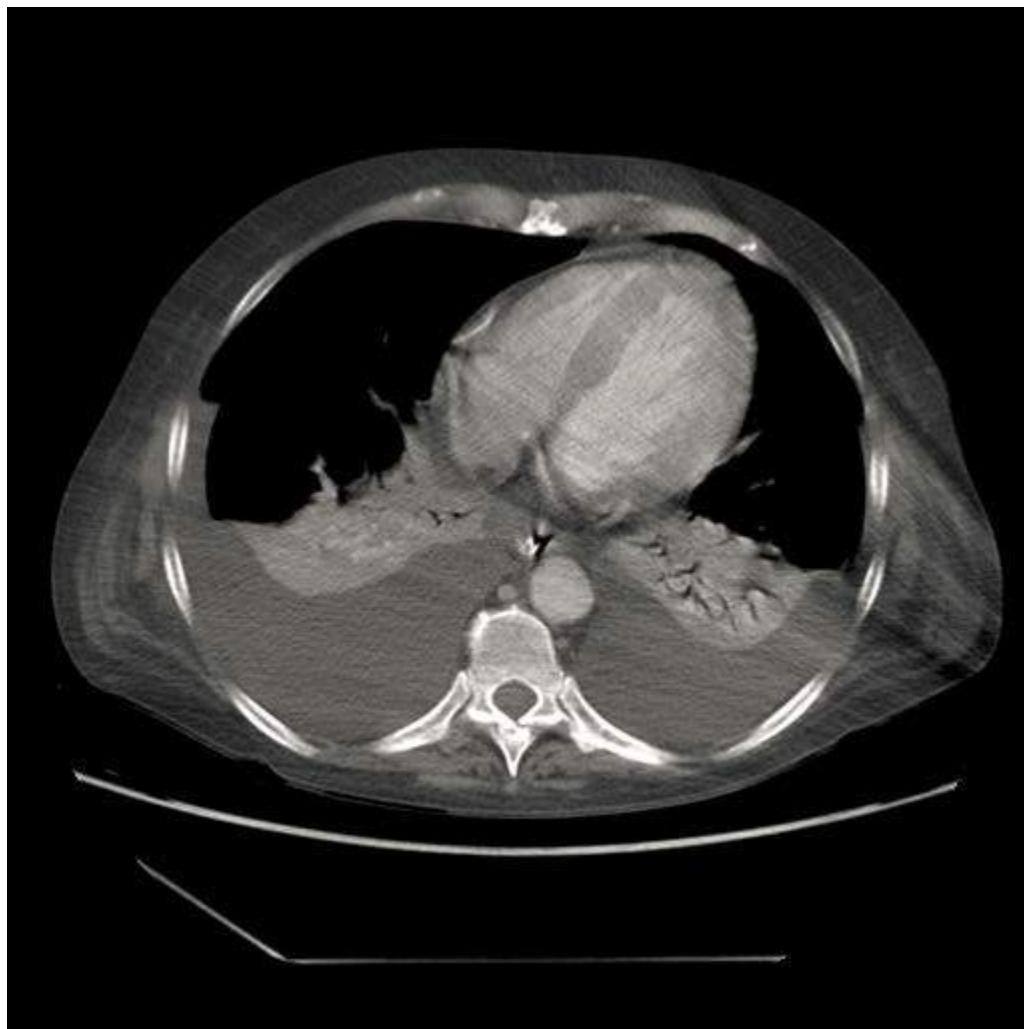


Legenda: Atelectasia à direita, com tracionamento da traqueia e elevação da cúpula diafragmática para o mesmo lado da atelectasia.

Fonte: Acervo da SBIBAE.

A tomografia computadorizada também pode ser usada como diagnóstico da atelectasia.

Figura 3: Tomografia computadorizada.



Legenda: Atelectasias adjacentes ao derrame pleural em bases bilateralmente.

Fonte: Acervo da SBIBAE.

Assista ao vídeo a seguir com a Tomografia computadorizada mostrando atelectasias adjacentes ao derrame pleural em bases bilateralmente.

ATELECTASIA NO RAIO-X DE TÓRAX



Atelectasia no Raio-X de Tórax
https://player.vimeo.com/video/723770923?app_id=122963&h=e36a4815d0

Tratamento

O tratamento da atelectasia depende de três fatores:

- 1 Tamanho.
- 2 Gravidade.
- 3 Duração.

ATELECTASIA PEQUENA

ATELECTASIA GRANDE

Quando é pequena, pode ser tratada clinicamente com fisioterapia respiratória e aspiração de VA. Se houver suspeita de corpo estranho, *plugs* de secreção ou tumor, a **broncoscopia** está indicada.

ATELECTASIA PEQUENA

ATELECTASIA GRANDE

Se a atelectasia for grande e/ou persistir por mais tempo, é indicado o uso de Respiração por Pressão Positiva Intermittente (RPPI), de Ventilação Não Invasiva (VNI) e, se as repercussões clínicas forem graves, até mesmo a Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) está indicada.



CURIOSIDADE

A **broncoscopia** é um exame que permite o médico avaliar a traqueia, os brônquios e parte dos pulmões. É feita por meio da introdução de um tubo na boca ou no nariz, chamado **broncoscópio**, que possui na sua extremidade uma câmara de vídeo e uma fonte de luz fria e permite ao médico examinar diretamente as vias respiratórias.

Para reexpandir a atelectasia, se esta for causada por *plugs* ou rolhas de secreção, estes devem ser removidos antes para que ocorra aumento da pressão transpulmonar.

Fisioterapia respiratória

A técnica de compressão e descompressão brusca ajuda na remoção da secreção, pois aumenta o tempo expiratório, mas não ajuda na reexpansão pulmonar, pois para que isso ocorra são necessárias altas pressões inspiratórias.

As evidências da fisioterapia respiratória para o tratamento das atelectasias são fracas ou ausentes, mas sabemos o quanto ajuda a manter a ventilação, na expansibilidade pulmonar e a remover secreções. Além disso, sempre que possível, estimular a criança a sair do leito, fazer exercícios respiratórios e até mesmo deambulação, ajuda no tratamento. Enfim, não existe padrão ouro para o tratamento das atelectasias em pediatria.

Bronquiolite

Definição e etiologia

A BQL viral aguda é a doença mais frequente nos lactentes e com mortalidade baixa em pacientes sem comorbidades. É definida como um episódio agudo de sibilância que ocorre junto a um quadro respiratório de origem viral.

Ela ocorre inicialmente no trato respiratório superior e progride para as Vias Aéreas Inferiores (VAI) e afeta principalmente os bronquíolos.

É uma das principais causas de internação hospitalar de crianças com até dois anos de idade, mas principalmente nos menores de um ano, onde muitos necessitarão de internação em UTI. Em lactentes menores de três meses que possuem comorbidade como cardiopatias congênitas e DBP, por exemplo, a doença tem maior gravidade, com maior taxa de internação.

A BQL ocorre principalmente nos meses de outono e inverno, época de circulação do Vírus Sincicial Respiratório (VSR), que é o principal agente etiológico e o envolvido nos casos mais graves da doença.

Além do VSR, existem outros vírus causadores da BQL que são:

- **Adenovírus.**
- **Rinovírus.**
- **Influenza A e B.**
- **Parainfluenza 1, 2 e 3.**
- **Metapneumovírus.**
- **Bocavírus.**
- **Coronavírus NL63 e HKU** (não é o coronavírus que causa COVID-19).

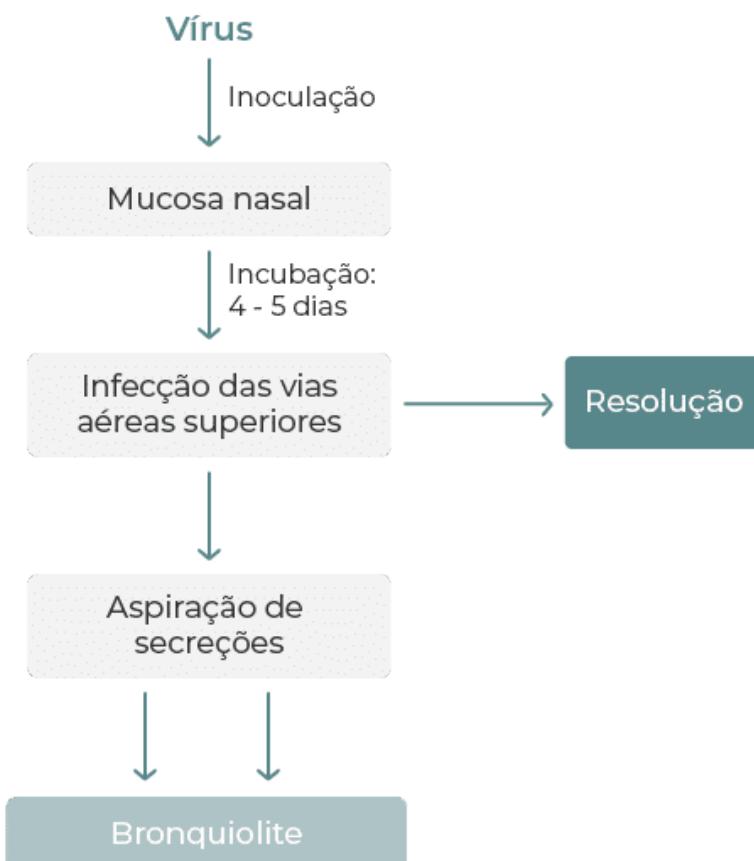
 É importante ressaltar que a criança com BQL pode ter mais de um vírus concomitante.

Fisiopatologia

O vírus chega ao paciente pela mucosa nasal, onde é inoculado e permanece incubado por 4 a 5 dias e nesta fase o paciente ainda não tem sintomas. Depois deste período iniciam-se os sintomas gripais e, muitas vezes, a infecção pode terminar aqui (Figura 4). Caso a infecção não termine, ocorre aspiração da secreção contaminada das VAS para as VAI.

Figura 4: Ciclo da infecção viral resolvida ainda nas VAS.

Patogênese



Legenda: Esta figura mostra que a infecção viral pode ser resolvida ainda nas VAS. Se houver aspiração das secreções para as VAI, haverá desenvolvimento da BQL.

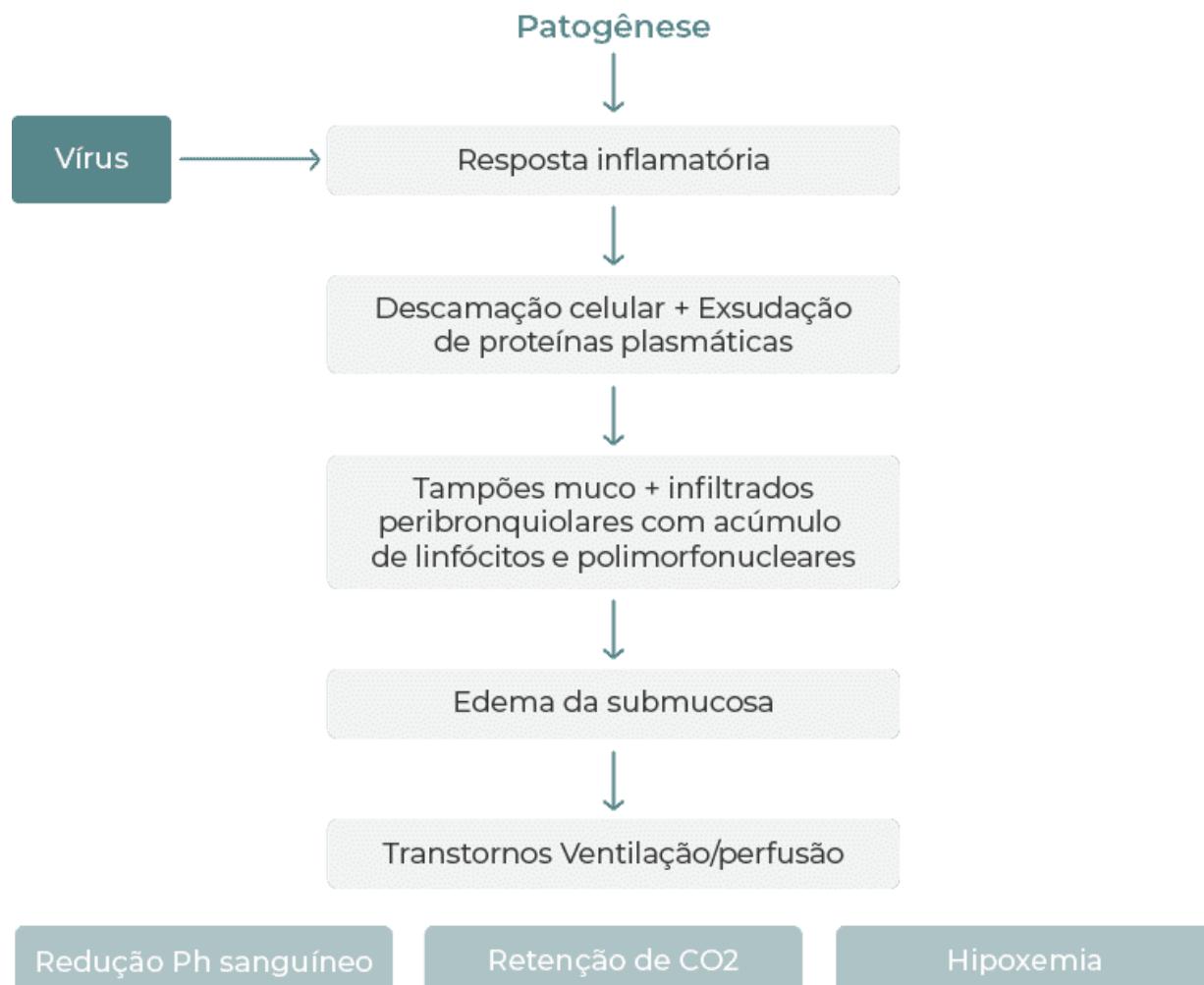
Fonte: Adaptado de Sarmento GJV. Fisioterapia Respiratória em pediatria e neonatologia. 2. ed. Barueri: Manole; 2011.

Os vírus então se replicam nas VAI desencadeando:

- Necrose do epitélio.
- Processo inflamatório intenso.
- Edema nos brônquios e bronquíolos com liberação de fibrina.
- Formação de rolhas de muco.
- Lesão no epitélio ciliar, causando dificuldade e diminuição do clearance mucociliar, ou seja, dificulta a eliminação das secreções pulmonares.

**Isso, junto com o aumento da secreção e
descamação das células levam à obstrução dos
bronquíolos, atelectasias e hiperinsuflação.**

Figura 5: Ciclo da infecção iniciada nas VAI, após aspiração das secreções das VAS.

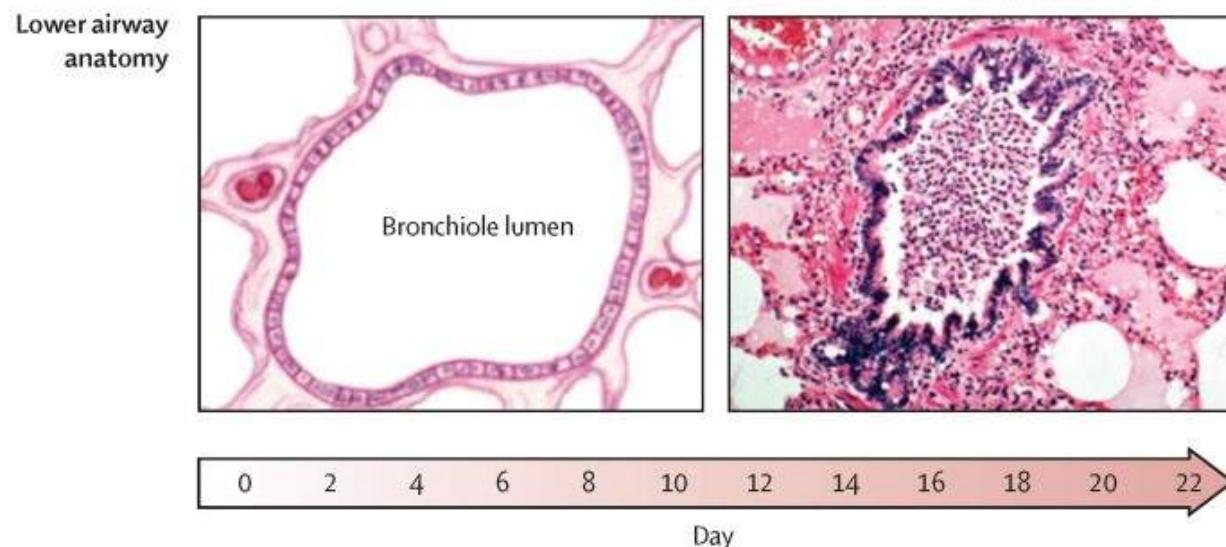


Fonte: Adaptado de Sarmento GJV. Fisioterapia Respiratória em pediatria e neonatologia. 2. ed. Barueri: Manole; 2011.

Observe na figura 6, que os tecidos ao redor dos bronquiólos apresentam infiltrados inflamatórios, edema e congestão.

Veja a evolução de um bronquiolo normal que vai piorando conforme passam-se os dias da doença.

Figura 6: Interior de um bronquiolo normal e um bronquiolo com a evolução da doença.



Fonte: Adaptada de Florin TA, Plint AC, Zorc JJ. Viral bronchiolitis. Lancet [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];389(10065):211-224. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30951-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30951-5). doi: 10.1016/S0140-6736(16)30951-5.

A obstrução dos bronquiólos pode ser:

Total —

Com a formação de atelectasias.

Parcial —

Causando o mecanismo valvular, com dificuldade da saída de ar, ocasionando aumento da CRF e consequente hiperinsuflação pulmonar.

(i) A hipoxemia, hipercapnia e redução do pH são comuns nos casos mais graves da BQL.

Quadro clínico

No início da doença os sintomas são leves e começam com sintomas de um **resfriado comum**, como **obstrução nasal e tosse**, que duram de 1 a 3 dias, e o pico dos sintomas, ou seja, a piora da doença ocorre do 3º ao 5º dia de doença.

Depois de alguns dias a doença atinge os **bronquíolos terminais** e então, começa a apresentar:

- **Taquipneia.**
- **Sibilos.**
- **Crepitações.**
- **Roncos.**
- **Retrações torácicas.**
- **Batimento de asa de nariz.**

- Inapetência.
- Engasgos durante as mamadas ou alimentação.

É importante lembrar que a recusa alimentar, associada a perdas insensíveis como a febre e a taquipneia, podem causar desidratação, piorando o caso. Os pacientes podem apresentar também febre e tosse produtiva. Além disso, a obstrução ao fluxo aéreo aumenta a atividade muscular abdominal, ou seja, os pacientes têm dificuldade de expirar devido à hiperinsuflação e obstrução das VA. Desta forma, a expiração deixa de ser passiva e passa a ser ativa e o tempo expiratório fica prolongado.

 ATENÇÃO

Vale a pena ressaltar que, quando um bebê com menos de seis meses estiver com obstrução nasal acentuada ele vai ter mais sintomas respiratórios, pois lactentes até seis meses de vida são respiradores nasais! Lactentes e Recém-Nascidos Prematuros (RNPT) podem apresentar apneia, que ocorre pela obstrução das VAS, aumento da secreção e fadiga muscular.

Diagnóstico

Primeiro de tudo é muito importante perguntar aos pais e/ou cuidadores, se tem alguém doente em casa, se o bebê teve contato recente com outros bebês

ou crianças, se ele frequenta creche ou escola, pois isto pode ajudar no diagnóstico.

O diagnóstico da BQL é dividido em duas fases:

Diagnóstico Clínico

Se baseia nos sinais e sintomas da doença. Deve ser feita uma boa avaliação física combinada com a história clínica informada pelos pais e/ou cuidadores.

Os **critérios diagnósticos** incluem:

- Início dos sintomas com rinorreia e infecção das VAS.
- Primeiro episódio de doença respiratória com sibilos e/ou crepitações.
- Uso de musculatura acessória da respiração ou retracções torácicas, baixos níveis de SpO₂, taquipneia, mudança de coloração da pele, batimento de asa de nariz, taquipneia.
- Alteração na coloração da pele.
- Febre.
- Contato com outras pessoas com infecções virais.
- Sintomas durante o período sazonal da BQL.

Além disso, informações sobre a Idade Gestacional (IG) ao nascimento e progressão dos sinais clínicos devem ser avaliados.

Diagnóstico Etiológico

Apesar de não ser recomendado na prática clínica, é importante para evitar o uso de antibióticos, pois uma vez que se descobre que a origem da infecção é viral, não é indicado o uso de antibióticos.

Também é importante para evitar infecções nosocomiais (hospitalares), já que as crianças com BQL ficam agrupadas, longe de outras crianças com outras doenças.

Portanto, os testes para identificação dos vírus são bastante realizados.

No Raio-X de tórax, que não é recomendado pelos *Guidelines*, porém é realizado com frequência principalmente em crianças que necessitam de internação, pode haver áreas de hiperinsuflação, retificação diafragmática e atelectasias.

É importante ressaltar que muitas crianças com BQL podem evoluir com infecções bacterianas, por exemplo, a PNM e, nestes casos, é necessário o uso de antibióticos.

Tratamento

As formas leves de BQL podem ser tratadas ambulatorialmente, sem necessidade de internação. O tratamento visa a estabilidade clínica do paciente, manter a oxigenação e hidratação adequada, com reavaliações frequentes.

Algumas condições precisam ser seguidas para indicação de hospitalização/interneção e UTI, dentre elas destacam-se:

INDICAÇÃO DE HOSPITALIZAÇÃO	OUTROS FATORES PARA INTERNAÇÃO	INDICAÇÃO DE UTI
<ul style="list-style-type: none">• SpO₂ abaixo de 90%.• Sinais de desconforto respiratório.• Presença de apneia.• Desidratação e bronquiolite moderada a grave.		

INDICAÇÃO DE HOSPITALIZAÇÃO	OUTROS FATORES PARA INTERNAÇÃO	INDICAÇÃO DE UTI
<ul style="list-style-type: none">• Prematuridade.• Responsividade e estado de alerta do bebê.		

- Diminuição da alimentação e hidratação nas últimas 24 horas.
- Fatores sociais como distância do hospital, acesso a meios de transporte e de comunicação, colaboração dos pais, capacidade de cuidados da criança em casa ou entendimento dos pais em identificar fatores de piora da doença.
- Fatores ambientais: exposição à fumaça de cigarro, local da moradia úmida, fria, não ventilada e várias pessoas morando na mesma casa.
- Fatores de risco pré-existentes: displasia broncopulmonar (DBP), cardiopatias congênitas, imunodeficiências, má formação de VA, alterações neurológicas e fibrose cística.

INDICAÇÃO DE HOSPITALIZAÇÃO	OUTROS FATORES PARA INTERNAÇÃO	INDICAÇÃO DE UTI
<ul style="list-style-type: none"> • Piora do desconforto respiratório e fadiga respiratória com necessidade de VNI. • Presença de apneia. • Piora das condições clínicas. 		

O tratamento da BQL é bem definido mundialmente. Os Guidelines recomendam o suporte respiratório e de hidratação, e não recomendam realizar Raio-X de tórax, utilizar broncodilatador, glicocorticoides, antibióticos e epinefrina. Entretanto, mesmo sabendo que o uso destas cinco terapias é ineficaz e associado a complicações, elas continuam sendo usadas.

A quadro 1 abaixo mostra os tipos de tratamentos indicados para a BQL.

Quadro 1: Tratamento da BQL.

Tratamento da BQL	
Administração de O₂	Alguns <i>Guidelines</i> indicam a oferta de O ₂ quando a SpO ₂ está < 90% e outros quando a SpO ₂ está < 92%. O O ₂ deve ser suspenso quando SpO ₂ > 93% e com melhora dos sintomas.
Cateter nasal de alto fluxo (CNAF)	Utilizada normalmente com fluxo entre 1 e 2 L/kg. A umidificação e formato da cânula nasal facilitam a tolerância do paciente.
Inalação com solução salina hipertônica	Reduz edema das VA, diminui a viscosidade da secreção, facilita o clearance mucociliar, e aumenta o líquido das VA, promovendo a reidratação. Entretanto, seu uso não é consenso.
Aspiração nasal	Indicada de forma superficial para melhorar a obstrução nasal e melhorar a alimentação. A aspiração profunda não está indicada.

Alimentação e hidratação

Muitas vezes é difícil manter uma alimentação e hidratação adequadas, devido ao cansaço do bebê. Nestes casos é necessária a alimentação via sonda e hidratação endovenosa.

Siglas: O₂: oxigênio; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; CNAF: cateter nasal de alto fluxo, VA: vias aéreas.

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

ATENÇÃO

Não há diretrizes ou consensos para realização de fisioterapia respiratória. Não existem *Guidelines* e estudos controlados e randomizados de boa qualidade que defendam seu uso. As técnicas de tapotagem e vibração não são indicadas por serem consideradas inefetivas. Muitos acreditam que as técnicas de fisioterapia respiratória em crianças com BQL grave, pioram o quadro clínico.

Entretanto, existem alguns estudos que mostram a eficácia da fisioterapia respiratória em crianças tratadas ambulatorialmente, ou seja, aquelas que não necessitam de internação, e também naquelas que necessitam de internação.

Sabe-se que a BQL é uma doença que cursa com hipersecreção pulmonar, hipoxemia, aumento do trabalho respiratório.

A fisioterapia respiratória tem como objetivos principais desobstruir as VAS e VAI e reduzir as complicações como atelectasias, por exemplo.

A falta de estudos controlados e randomizados em crianças com BQL é que faz com que a fisioterapia não seja indicada nestes pacientes.

i O mais importante é, que na prática clínica, todos que atuam junto a esta doença, observam a incrível melhora que estes pacientes apresentam após a fisioterapia respiratória.

Asma

Definição

A asma é uma doença heterogênea caracterizada por inflamação crônica das VAS e é definida pela presença de sintomas como chiado, falta de ar, aperto no peito e tosse, que variam em tempo e intensidade, associada à variação no fluxo expiratório.

É a doença crônica mais comum na infância e é também a maior causa de morbidade infantil decorrente por doenças crônicas, verificada por faltas na escola, visitas ao Pronto-Socorro (PS) e internações. O início precoce da asma ocorre mais em homens do que mulheres.

A sibilância recorrente ocorre em muitas crianças com idade abaixo de 5 anos, principalmente após infecções de VAS, que ocorre de 6 a 8 vezes por ano nesta faixa etária. Entender quando esta sibilância é asma, nesta população, ainda é difícil. Algumas infecções por VSR e rinovírus causam a sibilância recorrente na infância, mas nem todas as crises de sibilância indicam que a criança tem asma.

A maioria das crises de sibilância que ocorrem na infância são desencadeadas por vírus, tendo a criança asma ou não. Em crianças com menos de um ano de idade, a BQL pode ser acompanhada de sibilância.

Fenótipos

Grupos estabelecidos de características demográficas, clínicas e/ou fisiopatológicas são chamados de fenótipos de asma.

Duas grandes classificações de sibilância, chamadas de fenótipos da sibilância foram propostas:

Classificação baseada nos sintomas

Baseada no fato da criança apresentar episódios de chiados esporádicos, como crises de sibilância por períodos curtos de tempo, com ausência de sintomas entre as crises.

Chiados causados por múltiplos fatores como episódios de chiado que ocorrem entre as crises de sibilância como durante o sono, atividade física, risada ou choro.

Classificação baseada em tendência de tempo

Inclui sibilância transitória (sintomas com início e fim antes dos 3 anos de idade).

Chiado persistente (sintomas se iniciam antes dos 3 anos de idade e continuam até mais de 6 anos); chiado tardio (os sintomas se iniciam a partir dos 3 anos de idade).

Fisiopatologia

Análises patológicas na asma demonstram inflamação crônica das VAS acompanhada pela infiltração de células pró-inflamatórias tais como eosinófilos, linfócitos, mastócitos e outras, e pelo distanciamento das células epiteliais das VA.

Embora muitos pacientes sejam atópicos, isto é, positivos para a Imunoglobulina E (IgE) contra alérgenos ambientais, a inflamação das VAS e ativação de linfócitos estão presentes mesmo em pacientes sem anticorpos IgE específicos para alérgenos.

A etiologia da asma é multifatorial e seu quadro clínico varia muito entre os pacientes. Alguns pacientes asmáticos possuem inflamação das VAS envolvendo neutrófilos.

A inflamação de longa duração pode causar:

- Danos às vias respiratórias e induzir o remodelamento das VAS.
 - Fibrose subepitelial sob a membrana basal.
 - Hipertrofia muscular.
 - Hiperplasia da glândula submucosa.
-

Isso resulta em asma de difícil controle, apresentando limitação irreversível do fluxo de ar e hiperreatividade persistente das vias aéreas.

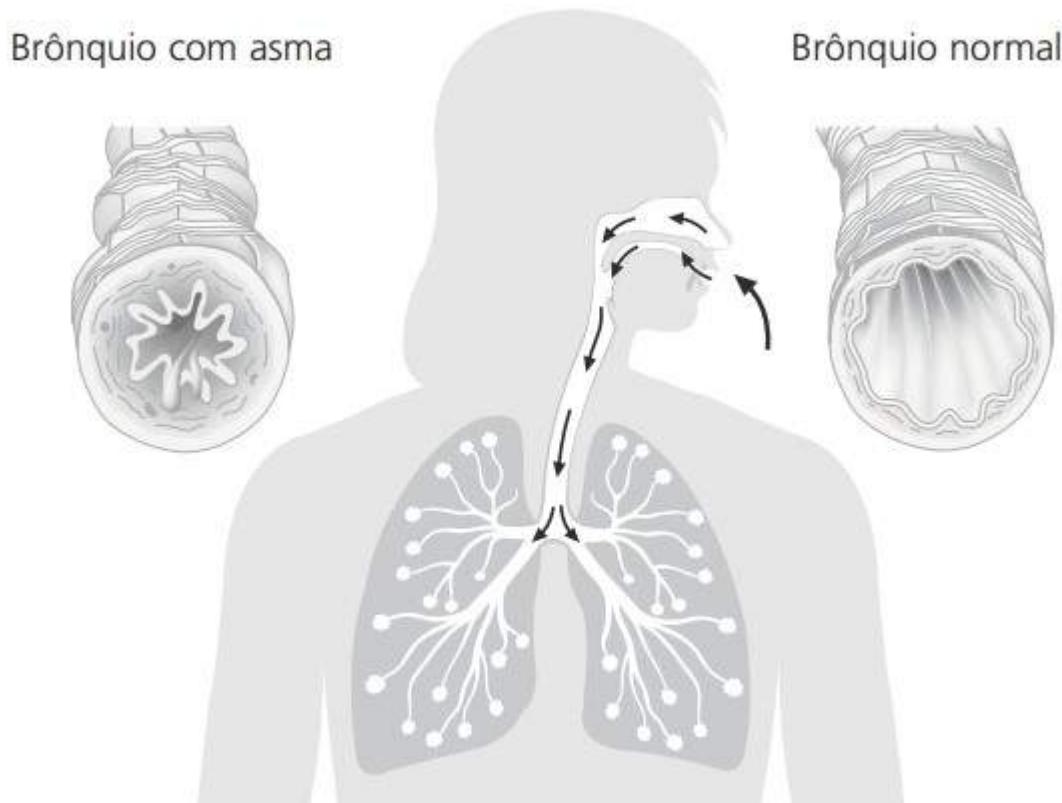


SAIBA MAIS

Atopia caracteriza-se pela predisposição genética pessoal ou familiar que leva à produção de anticorpos chamados de IgE em resposta ao contato com alérgenos ambientais.

A figura 7 a seguir mostra a diferença entre um brônquio normal e um com asma. Note que, além da diminuição do calibre devido à broncoconstrição, há preenchimento por secreção brônquica, o que agrava a obstrução.

Figura 7: Diferença entre um brônquio normal e outro com asma.



Fonte: Adaptado de Sarmento GJV. Fisioterapia Respiratória em pediatria e neonatologia. 2. ed. Barueri: Manole; 2011.

Diagnóstico clínico da asma

É bastante desafiador chegar ao diagnóstico de asma em **crianças com idade ≤ 5 anos**.

Os sintomas como **chiado** e **tosse** são muito **comuns** em crianças que não apresentam asma, principalmente nas com idade entre 0 e 2 anos, e nem sempre é possível realizar teste de função pulmonar para avaliar a limitação ao **fluxo aéreo** ou resposta ao **broncodilatador** nesta faixa etária.

Uma abordagem fundamentada em probabilidade baseada nos sintomas entre e durante as infecções respiratórias, pode ajudar na discussão com os pais e/ou cuidadores. Observe os **quadros 2 e 3** a seguir.

Quadro 2: Probabilidade do diagnóstico da asma em crianças com idade ≤ 5 anos.

Probabilidade de crianças com idade ≤ 5 anos desenvolverem Asma	
Poucos têm asma	Quando apresentam sintomas como tosse, chiado e respiração “pesada”, por menos de 10 dias durante as infecções das VAS; possuem 2 a 3 episódios de chiado por ano; ou sem sintomas entre os episódios.
Alguns têm asma	Quando apresentam sintomas como tosse, chiado e respiração “pesada”, por mais de 10 dias durante as infecções das VAS; mais de 3 episódios por ano e/ou piora noturna; ou entre os episódios a criança tem tosse, chiado e respiração “pesada” ocasionalmente.
A maioria	Quando apresentam sintomas como tosse, chiado e respiração “pesada”, por mais de 10 dias durante as infecções

tem asma	<p>das VAS; mais de 3 episódios por ano e/ou piora noturna; entre os episódios a criança tem tosse, chiado e respiração “pesada” enquanto brinca ou dá risada; ou sensibilização alérgica, dermatite atópica, alergia alimentar ou história familiar de asma.</p>
---------------------	---

Sigla: VAS: Vias Aéreas Superiores.

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

i Dermatite atópica é uma doença crônica e hereditária que causa inflamação da pele, causando lesões e coceira, que costuma ocorrer entre pessoas da mesma família, junto com a asma ou rinite alérgica.

Quadro 3: Características sugestivas de asma em crianças ≤ 5 anos de idade.

Características que sugerem Asma	
Tosse	<p>Tosse não produtiva persistente que pode piorar à noite ou acompanhada de chiados e dificuldade respiratória; quando a tosse ocorre durante o exercício físico, riso, choro, exposição a fumaça de cigarro,</p>

	particularmente sem a presença de infecções respiratórias.
Chiado	Sibilância recorrente durante o sono ou durante atividades, riso, choro, exposição a fumaça do cigarro ou ar poluído.
Dificuldade para respirar, respiração “pesada” ou falta de ar	Quando ocorre durante o exercício, risada ou choro.
Redução da atividade	A criança não corre, não brinca e não dá risada como outras crianças; cansa facilmente durante a caminhada e pede colo.
História familiar de asma	Outras doenças alérgicas como dermatite atópica, rinite alérgica ou alergia alimentar; asma em parentes de primeiro grau.
Tentativa terapêutica com corticoide inalatório e, quando necessário, beta2 agonista de curta duração (salbutamol, por exemplo)	Melhora clínica durante 2 a 3 meses após medicação de controle (corticoide inalatório) e piora depois que para de usar.

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Existem alguns testes que podem auxiliar no diagnóstico da asma como:

- **Teste terapêutico:** realizado com uso de beta2 agonista (como o salbutamol, por exemplo) e corticoide inalatório por um período de 2 a 3 meses. A piora do quadro clínico após a interrupção das medicações sugere o diagnóstico de asma.
- **Teste de sensibilização alérgica:** a sensibilização alérgica está presente na maioria das crianças com asma acima de 3 anos de idade.
- **Raio-X:** raramente indicado, mas pode auxiliar na exclusão de algumas doenças.
- **Teste de função pulmonar (espirometria):** difícil ser realizado em crianças ≤ 5 anos de idade, pois é um teste que exige a colaboração da criança. Com 5 anos ou mais, muitas crianças já conseguem realizar o teste com profissionais experientes em pediatria.
- **Óxido nítrico exalado:** medidas da concentração da fração exalada de óxido nítrico (FeNO) não estão disponíveis para crianças nesta faixa etária, somente para pesquisa.

Alguns diagnósticos precisam ser excluídos para a confirmação da asma, como:

- Infecções recorrentes por vírus.

- Refluxo gastroesofágico.
- Aspiração de corpo estranho.
- Bronquite bacteriana persistente.
- Traqueomalácea.
- Tuberculose.
- Cardiopatias congênitas.
- Fibrose cística.
- Discinesia ciliar.
- Presença de anel vascular.
- DBP.
- Imunodeficiência.

Sintomas sugestivos de asma na infância

Os principais sinais e sintomas da asma são:

1 Chiado.

2 Tosse.

3

Falta de ar.

4

Dificuldade para realizar atividades de vida diária.

5

Dificuldades para realizar exercício físico.

Os principais fatores que podem desencadear uma crise asmática incluem infecções virais (principalmente no outono e inverno), exposição à fumaça de cigarro e qualquer outra substância que queima (vela, incenso, cigarro eletrônico), poluição do ar, produtos de limpeza, perfume, poeiras, tinta, sabão, fogos de madeira ou carvão.

Tratamento da asma

O tratamento da asma tem como objetivos:

- Atingir o bom controle dos sintomas.
- Manutenção das atividades normais.
- Minimizar os riscos de crises de asma e de prejudicar o desenvolvimento pulmonar.
- Reduzir os efeitos colaterais da medicação.

Atualmente, a *Global Initiative for Asthma* (GINA) classifica a asma em controlada, parcialmente controlada e não controlada, de acordo com os

sintomas, limitações nas atividades, despertares noturnos e uso de medicação de resgate. Sobressalta a importância de se atingir e manter o controle da asma como objetivo de tratamento e reduzir riscos futuros.

Quadro 4: Classificação da asma.

Nas últimas 4 semanas seu filho apresentou:	Classificação da Asma			
Sintomas diurnos por alguns minutos mais de 1 vez na semana?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Bem controlada	Parcialmente controlada	Não controlada
Alguma limitação de atividade devido à asma?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
Precisou utilizar beta2 agonista mais de uma vez na semana?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Não apresenta nenhum destes sintomas.	Apresenta 1 ou 2 destes sintomas	Apresenta 3 a 4 destes sintomas
Teve algum despertar noturno ou tosse a noite devido à asma?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

O tratamento inicial para o chiado é o short acting beta₂ agonist (SABA), como o salbutamol, por exemplo, de 4 em 4 horas ou de 6 em 6 horas, normalmente por 1 a 7 dias, até desaparecerem os sintomas.

Se a história e sintomas forem sugestivos do diagnóstico da asma, e/ou a criança apresenta episódios frequentes de chiado, o tratamento de controle, ou seja, corticoide inalatório está indicado.

(i) O tratamento de controle também está indicado para as crianças que apresentam menos episódios de chiado, porém mais graves.

Se há dúvidas no diagnóstico da asma e a criança está precisando utilizar SABA ou antibióticos com mais frequência, um teste com o corticoide inalatório deve ser realizado para confirmar se os sintomas são decorrentes da asma.

Deve-se lembrar que o tratamento não é só medicamentoso, mas envolve treinamentos com a criança e seus familiares para que possam entender bem sobre a doença, treinamentos quanto à monitorização dos sintomas e quanto à utilização dos dispositivos para administrar a medicação

Para utilizar as medicações, é necessário o uso de um inalador dosimetrado com espaçador e máscara ou inalação. Observe na figura 8 a seguir.

Figura 8: Inalador dosimetrado.



Fonte: WH_Pics. Child boy using medical spray for breath. Inhaler, spacer and mask. Side view. [Imagen on the Internet]. Shutterstock; n/d [citado 2022 ago 12]. Disponível em: <https://www.shutterstock.com/image-photo/child-boy-using-medical-spray-breath-2031186923>.

Assista ao vídeo a seguir com a explicação da utilização do inalador dosimetrado.

USO DO INALADOR DOSIMETRADO COM ESPAÇADOR E MÁSCARA



Uso de inalador dosimetrado com espaçador e máscara
https://player.vimeo.com/video/723781728?app_id=122963&h=b72d95f090

Quando há exacerbação da asma, ou seja, piora dos sintomas, associado à alteração do nível de consciência, queda de SpO₂, fala entrecortada, aumento da frequência respiratória e cianose, é necessária a hospitalização da criança.

- Os recursos respiratórios dependem do grau de desconforto respiratório, podendo ser necessário o uso de O₂, VNI e dependendo da gravidade da criança, até VMI.

OS PACIENTES ASMÁTICOS

- Cursam com hipersecreção pulmonar junto com a broncoconstrição.
- Devido à hipersecreção, a fisioterapia respiratória está indicada.

Vale ressaltar que os asmáticos possuem dificuldade na expiração, ou seja, apresentam hiperinsuflação pulmonar, pois não conseguem expirar todo o ar que entra devido à broncoconstrição.

Devido à broncoconstrição supracitada, as técnicas de fisioterapia indicadas são as de desobstrução brônquica associadas à desinsuflação, como:

- AFE.
- *Shaker ou Flutter.*
- *Huffing.*
- Freno labial se a criança for maior e comprehende.
- Exercícios que ajudam na expiração como assoprar bolhas de sabão, língua de sogra, etc.
- Assim que possível, iniciar exercícios ativos, brincadeiras e deambulação.

Pneumonias e suas Principais Complicações

Definição, etiologia e classificação

A PNM é definida como uma infecção associada à inflamação do trato respiratório inferior, traduzida por consolidação dos alvéolos pulmonares ou infiltração do tecido intersticial por células inflamatórias, gerando alterações importantes na relação V/Q e na mecânica respiratória.

É uma das principais causas de internação hospitalar no Brasil, mas a mortalidade não é frequente.

Os organismos microbianos diferem de acordo com a idade da criança, ou seja, de acordo com a faixa etária deve-se pensar em um determinado vírus ou bactéria.

Em bebês, crianças pequenas e pré-escolares

A causa principal das PNM são os **vírus**.

Em crianças mais velhas

A principal causa é **bacteriana**.

 **Crianças imunossuprimidas ou com comorbidades podem ter PNM por organismos atípicos.**

Em RN, os agentes causais mais frequentes são:

- *Escherichia coli*.
- *Klebsiella pneumoniae*.
- *Listeria monocytogenes*.

- *Group B Streptococcus.*

Os quadros 5 e 6 mostram os agentes etiológicos mais frequentes lactentes e crianças de acordo com a idade.

Quadro 5: Principais agentes etiológicos em crianças entre 0 e 5 anos de idade.

Etiologia das PNM na infância em crianças com 0 a 5 anos de idade	
Vírus	Bactérias
VSR	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
Parainfluenza tipo 1, 2 e 3	<i>Hemophilus influenzae type B</i>
Influenza A e B	<i>Streptococcus pyogenes</i>
Adenovírus	<i>Staphylococcus aureus</i>
Rinovírus	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>
Coronavírus	<i>Chlamydia pneumoniae/Chlamydia trachomatis</i>
Metapneumovírus	<i>Bordetella pertussis</i>

Vírus do herpes simples	<i>Escherichia coli</i>
Vírus da varicela zoster	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Citomegalovírus (CMV)	<i>Listeria monocytogenes</i>
Enterovírus	<i>Group B Streptococcus</i>

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

Quadro 6: Principais agentes etiológicos em crianças acima de 5 anos de idade.

Etiologia das PNM na infância em crianças maiores de 5 anos de idade		
Vírus	Bactérias	Agentes atípicos
CMV	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	<i>Aspergillus</i>
Influenza A e B	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Pneumocystis jirovecii</i>
Rinovírus	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Adenovírus	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Burkholderia cepacia</i>
VSR	<i>Chlamydia pneumoniae</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>
Parainfluenza	<i>Hemophilus influenzae type B</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i>
Metapneumovírus		<i>Cryptococcus neoformans</i>
Enterovírus		<i>Blastomyces dermatitidis</i>
		<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
		<i>Legionella pneumophila</i>
		<i>Anaeróbios orais decorrentes de aspiração</i>

Fonte: Quadro elaborado pela autora.

(i) Não se preocupe! Você não precisa saber os agentes etiológicos de cada faixa etária. É apenas uma curiosidade, que ajuda muito os médicos a pensarem no tratamento da PNM, com base nos agentes comuns em determinada faixa etária.

A PNM também pode ser classificada em:

(PAC)

PNEUMONIA NOSOCOMIAL

Ou seja, **Pneumonia Adquirida na Comunidade**, fora do ambiente hospitalar.

(PAC)

PNEUMONIA NOSOCOMIAL

Consiste na infecção do trato respiratório inferior em pacientes hospitalizados após 48 horas da admissão hospitalar, e exclui as infecções adquiridas na comunidade.

Já de acordo com a classificação radiológica, a PNM pode ser:

PNM Lobar —

Acomete um lobo de maneira uniforme.

PNM intersticial —

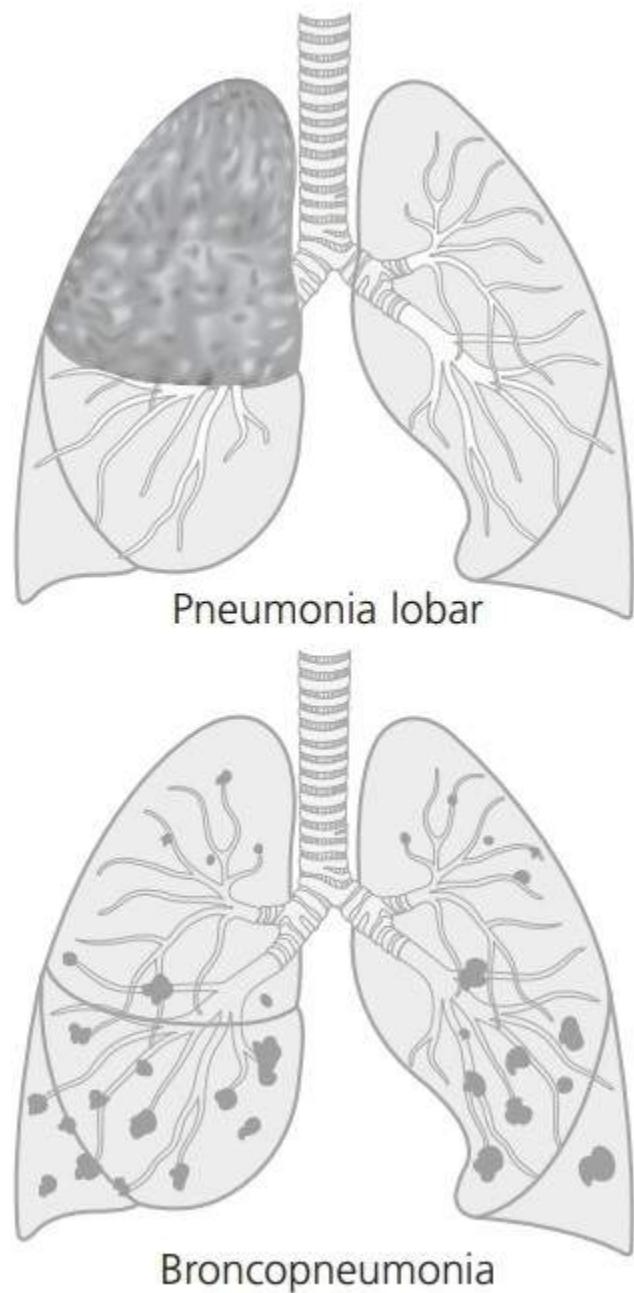
Causada por processo inflamatório no interstício pulmonar.

Broncopneumonia —

Afeta o pulmão de forma heterogênea.

A figura 9 a seguir mostra a diferença entre PNM lobar e broncopneumonia.

Figura 9: Diferença entre PNM lobar e broncopneumonia.



Legenda: Imagem de cima de PNM lobar (região cinza escura) e a de baixo broncopneumonia. Vejam que na PNM lobar a imagem é homogênea e na broncopneumonia é heterogênea, espalhada pelo pulmão e nodular.

Fonte: Sarmento GJV. Fisioterapia Respiratória em pediatria e neonatologia. 2. ed. Barueri: Manole; 2011.

Existem fatores de risco que contribuem para a alta taxa de PNM na infância, como as diferenças anatômicas e fisiológicas da criança. Dentre elas, destacam-se:

- Menor diâmetro da árvore traqueobrônquica.
- Imaturidade do sistema mucociliar.
- Imunidade baixa.
- Alteração da mecânica diafragmática e da caixa torácica.
- Idade da criança (idade menor que 1 ano, principalmente abaixo de 6 meses).
- Fatores socioeconômicos (renda familiar, tipo de moradia, quantidade de pessoas que moram na mesma casa).
- Fatores ambientais (poluição ambiental, poluição intra-domiciliar e aglomerações).
- Fatores nutricionais (baixo peso ao nascimento, prematuridade e desnutrição).

Fisiopatologia

A PNM pode ser causada por:

- 1 Inalação de partículas aerossolizadas.
- 2 Aspiração de microorganismos colonizados na orofaringe.
- 3 Inoculação direta de organismos nas VAI (procedimento de intubação orotraqueal, por exemplo).
- 4 Disseminação da infecção de um outro local para os pulmões.
- 5 Reativação de uma infecção latente (em imunossuprimidos).

Para que ocorra a PNM é necessário que haja alguns processos.

Fases da fisiopatologia da PNM

Fase 1

Primeiramente é necessário que o microorganismo ultrapasse todos os **mecanismos de defesa** (VAS, depuração mucociliar, tosse e resposta imunológica adequada) para conseguirem chegar na periferia do pulmão.

Fase 2

Quando atingem as VAI, ocorre a liberação de enzimas e toxinas, causam inflamação, irritação da mucosa e aumento da produção de muco.

Com isso, ocorre a atração de mecanismos de defesa locais que causam aumento da permeabilidade capilar e extravasamento de líquidos.

Essa fase é chamada de **fase de congestão**.

Fase 3

Em seguida ocorre a exsudação de hemácias, neurófilos e fibrina para os alvéolos, resultando na **fase de hepatização vermelha** (resultado no aspecto macroscópico).

Fase 4

Depois, as hemácias se desintegram e há predominância de exsudato fibrino purulento, o aspecto de torna cinza denominado **hepatização cinzenta**.

Na **fase de resolução**, as áreas de consolidação sofrem lise pela ação enzimática e o conteúdo alveolar é fagocitado por macrófagos ou eliminado pela tosse.

Quadro clínico e diagnóstico

Os sinais e sintomas mais frequentes em pacientes com PNM são:

- Tosse seca ou produtiva com expectoração purulenta (geralmente no início a tosse é seca e depois evolui para produtiva).
- Febre.
- Dor torácica.
- Taquipneia.
- Inapetência.
- Outros sintomas incluem dor de cabeça, artralgia, náusea e dor abdominal.

O diagnóstico da PNM depende da idade da criança e do agente etiológico.

Na avaliação podem ser encontrados os seguintes achados:

- Expansibilidade torácica diminuída.
- Frêmito tóraco-vocal aumentado.
- Percussão submaciça.
- Estertores crepitantes na auscultação pulmonar.
- Outros sinais incluem gemêncio, batimento de asa de nariz e retracções torácicas.

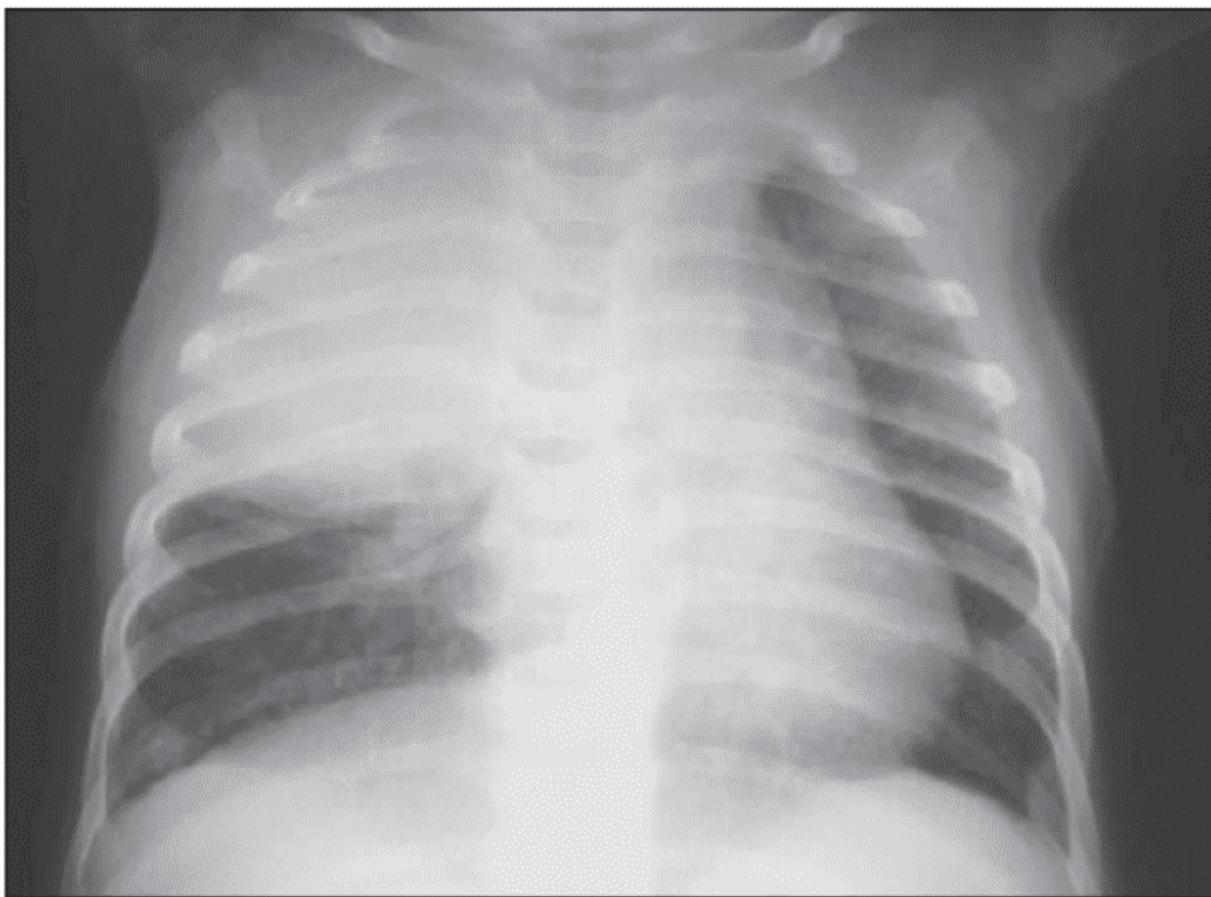
Os seguintes exames estão indicados:

- Verificação de SpO₂.
- Raio-X de tórax.
- Hemocultura.
- Hemograma.
- Leucograma.
- Cultura escarro.
- Ultrassom de tórax quando indicado.

O leucograma pode sugerir infecção viral (quando há leucopenia, ou seja, diminuição dos leucócitos) ou infecção bacteriana (quando apresenta leucocitose, ou aumento dos leucócitos).

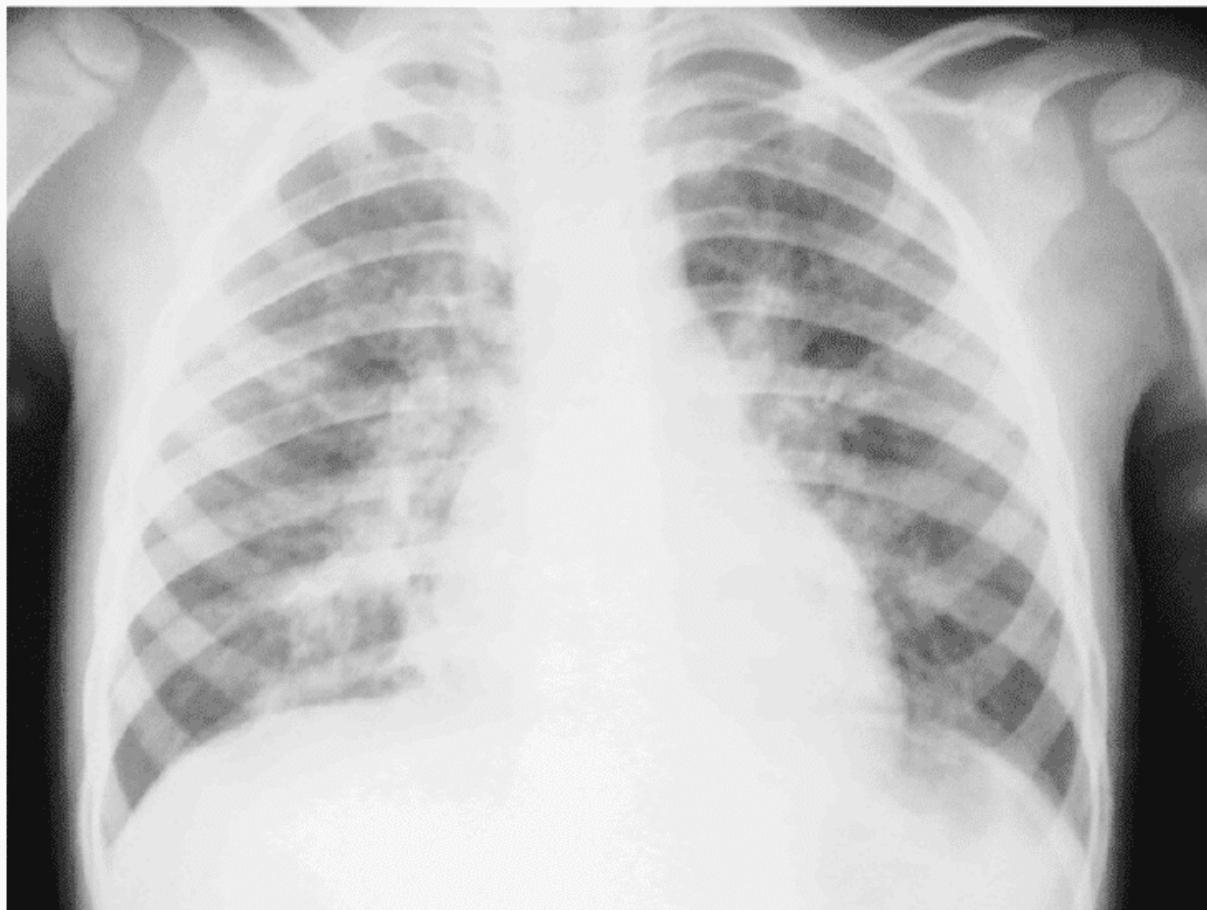
Veja nas figuras abaixo exemplos de Raio-X de tórax.

Figura 10: PNM lobar direita.



Fonte: Lobar pneumonia, right lower lobe. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2010 [cited 2022 Aug 12]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=115782370>.

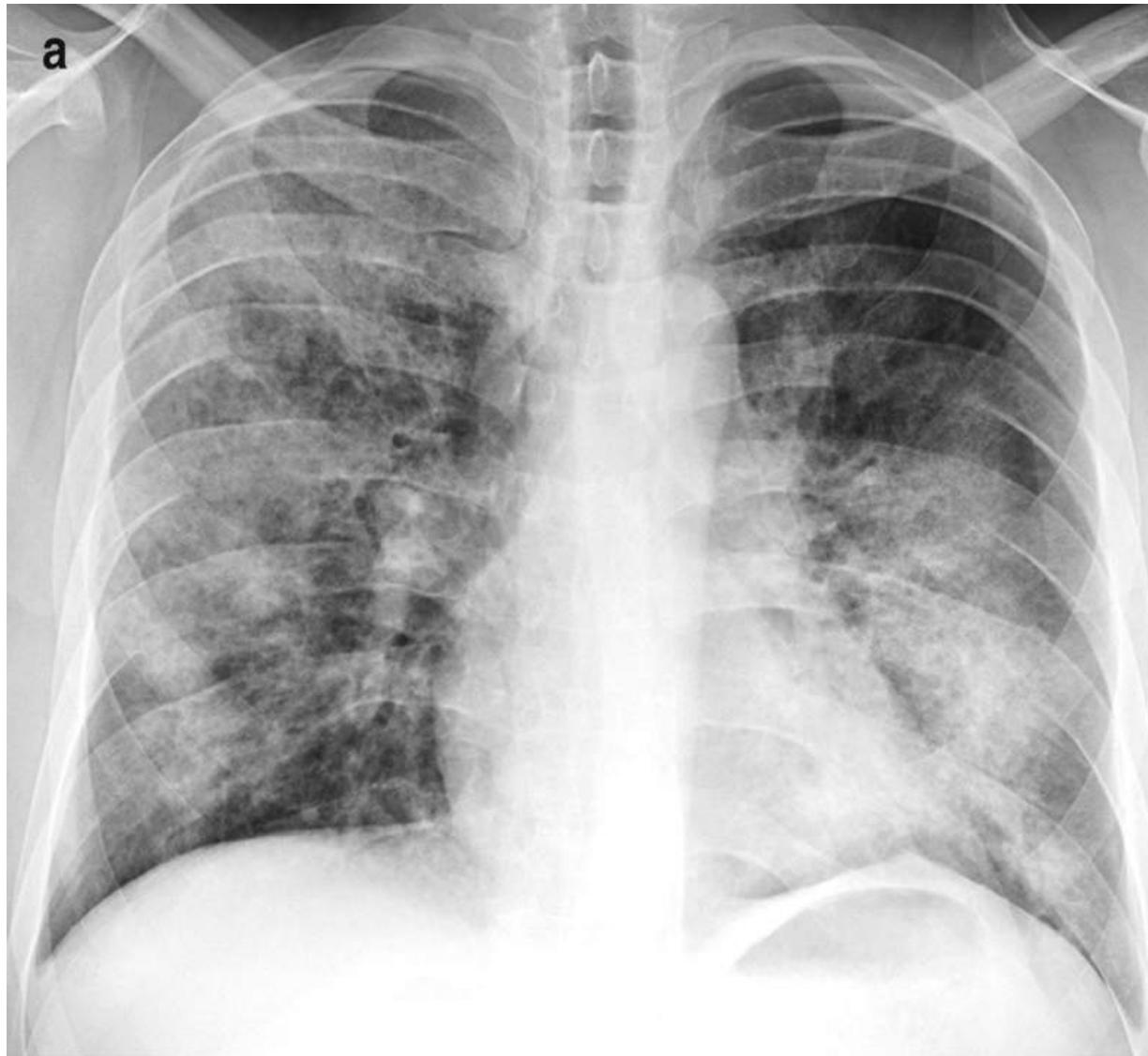
Figura 11: PNM intersticial.



Legenda: Note os infiltrados intersticiais bilaterais.

Fonte: Acervo da SBIAE.

Figura 12: Broncopneumonia.



Fonte: X-ray_of_bronchopneumonia. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2010 [cited 2022 Aug 12]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=85722079>.

Assista ao vídeo com a explicação das imagens supracitadas.

PNEUMONIAS

Pneumonias
<https://player.vimeo.com/video/723778409>

Tratamento

O tratamento da PNM no início é empírico, ou seja, o médico verifica a idade da criança, sabe quais são os agentes etiológicos mais frequentes para a idade e se a criança apresenta alguma comorbidade.

O tratamento da PNM bacteriana é por meio do uso de antibióticos. Então, baseado nas informações coletadas, o médico vai escolher qual antibiótico utilizar.

 É importante ressaltar que não dá tempo de esperar a hemocultura e cultura de secreção para saber realmente qual é o

agente etiológico que está causando a PNM, pois o início do tratamento tem que ser rápido, para que não haja complicações.

Vale lembrar que nem todas as crianças com PNM precisam de internação, logo, o tratamento ambulatorial inclui orientações a família quanto ao suporte nutricional e ingestão de líquidos, lavagem nasal com soro fisiológico, não deixar a criança deitada o tempo todo e quando for dormir usar decúbito elevado.

As indicações para internação incluem:

- Baixa idade.
- Sinais de desconforto respiratório.
- Necessidade de O₂.
- PNM extensa com complicações associadas.
- Dificuldade alimentar.
- Doença de base associada.
- Imunodeprimidos.
- Falha na resposta terapêutica da medicação oral.

Nos casos em que a internação é necessária o tratamento se baseia no suporte nutricional adequado, na manutenção da hidratação, decúbito elevado e suporte ventilatório, quando indicado, como O₂, CNAF, VNI e VMI, além do antibiótico.

A PNM evolui com hipersecreção pulmonar, ventilação inadequada, desequilíbrio da relação V/Q, e até atelectasias, portanto, a fisioterapia pode minimizar estas situações.

(i) Em relação à fisioterapia respiratória não há consenso ou diretrizes que a indiquem, como no caso da BQL, entretanto, na prática vemos a grande melhora do paciente em seguida.

A mobilização precoce de pacientes com PNM em adultos reduz o tempo de internação hospitalar, mas não tem estudos em crianças que comprovem sua eficácia.

O que sabemos na prática é que a **mobilização precoce nas crianças** ajuda muito na recuperação das doenças, não só da PNM.

Principais complicações da PNM

As principais complicações da PNM incluem o DP, atelectasias, pneumatoceles, abscesso pulmonar e PNM necrotizante.

Abaixo você verá o resumo de cada uma destas complicações.

Derrame Pleural

Ocorre quando há quantidade anormal de **líquido pleural** no **espaço pleural** (a diferença do **pneumotórax** é que há presença de **ar** no espaço pleural, e no DP há presença de **líquido**), como mostra a figura 13.

A **gravidade** do **DP** depende das **características do líquido**, que são classificados em:

Transudatos

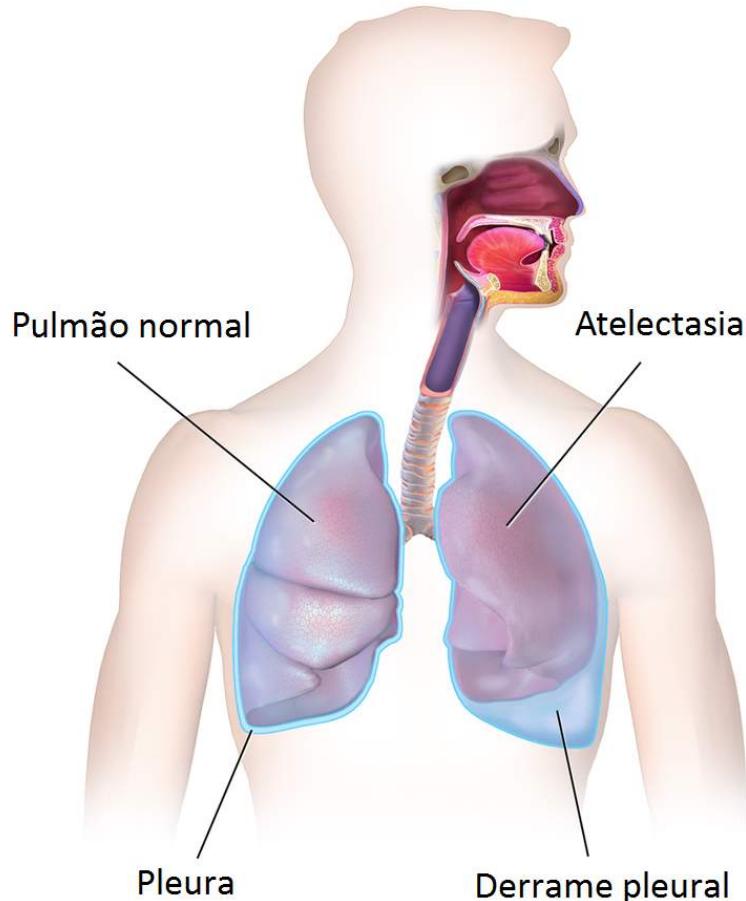
Baixo teor proteico, não existe dano do espaço pleural e ocorre pela alteração da formação e absorção do líquido pleural.

Exsudatos

Possui mais células inflamatórias e mais proteína, ocorre devido à inflamação pulmonar ou pleural e corresponde à 77% dos DP.

Figura 13: Derrame Pleural mostrando a compressão do pulmão do mesmo lado.

DERRAME PLEURAL



Fonte: Esquema de derrame pleural e atelectasia. [Image on the internet].

Wikimedia Commons; 2017 [citado 2022 Ago 12]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=57551196>.

Nas primeiras 24-48 horas o líquido acumulado é de pequeno volume.

A inflamação pulmonar vai causar aumento da permeabilidade capilar, com extravasamento de líquido para o interstício pulmonar.

O gradiente de pressão entre o interstício e o espaço pleural é aumentado, levando o líquido para este espaço.

O DP parapneumônico, ou seja, causado pela PNM é um tipo mais complicado e contém líquido com conteúdo proteico suficiente para coagular, leva à formação de estrias de fibrina e se acumula em pequenas cavidades. O DP é caracterizado como empiema quando há presença de bactérias no espaço pleural.

O Derrame Pleural pode causar:

- Atelectasias.
- Dispneia.
- Tosse.
- Dor ventilatório-dependente.
- Hipoxemia.

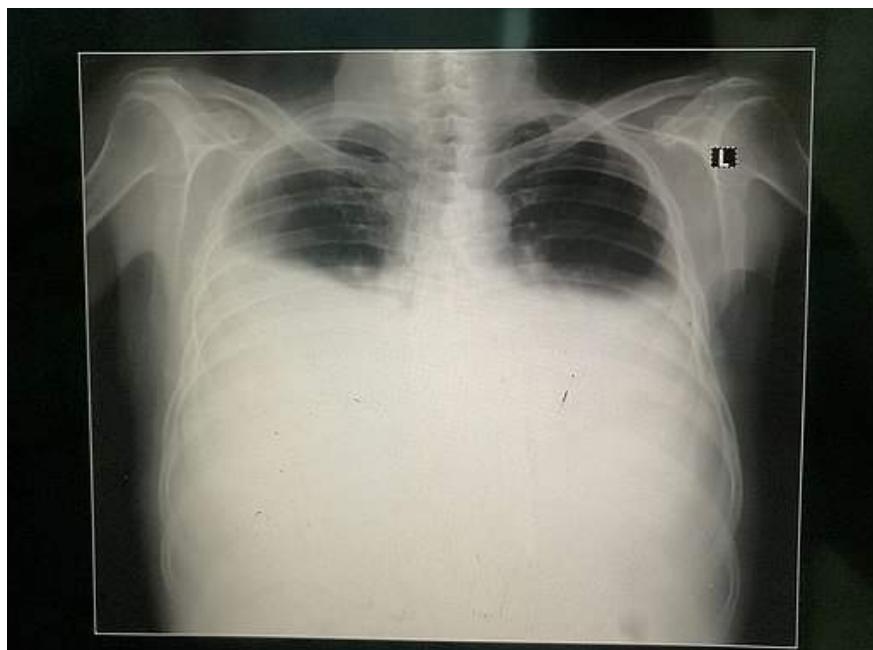
DIAGNÓSTICO DO DP

É realizado com:

- Raio-X de tórax (Figura 14).
- Ultrassom de tórax.
- Tomografia de tórax (Figura 15).
- Toracocentese (punção de líquido).

i Pela toracocentese é possível analisar as características do líquido, se é exsudato e transudato.

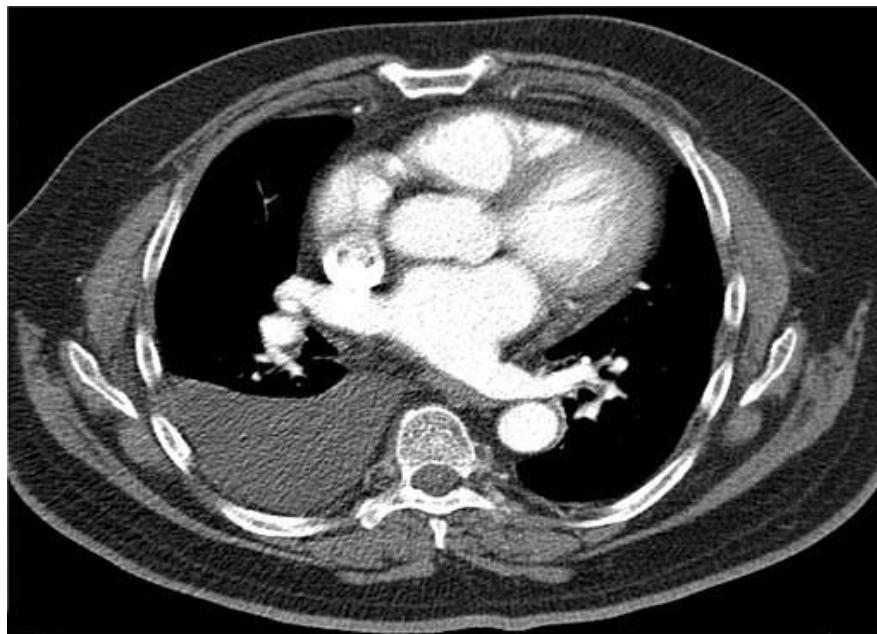
Figura 14: DP bilateral.



Legenda: Quando o paciente tem DP, no Raio-X não é possível visualizar o seio costofrênico e cardiofrênico.

Fonte: Bilateral Pleural Effusion. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2017 [citado 2022 Ago 12]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=63965270>.

Figura 15: Tomografia de tórax evidenciando DP à direita.



Fonte: Pleural effusion CT axial WTF. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2017 [citado 2022 Ago 12]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=13576588>.

Para o **tratamento** do DP pode ser realizada:

- Toracocentese** quando o DP for pequeno.
- Drenagem torácica** que é o tratamento mais comum para DP maiores ou empiema.
- Toracoscopia** (realizada por vídeo, é feita uma incisão intercostal, drena o líquido pleural, dá para fazer biopsia e pleurodese).
- Pleurodese**, que está indicada para DP de repetição (da mesma forma que o PNTX).

Os cuidados necessários com o dreno são os mesmos descritos na Unidade 3, no tópico referente ao PNTX.

Pneumatoceles

As pneumatoceles são **complicações frequentes de PNM graves**, geralmente pelo *Staphylococcus aureus*.

São caracterizadas pela **distensão alveolar** que leva ao aparecimento de **cistos no parênquima pulmonar**, que em sua maioria são **múltiplas cavidades císticas** com paredes finas e acúmulo de ar.

Figura 16: Imagem de uma Pneumatocele grande à direita.

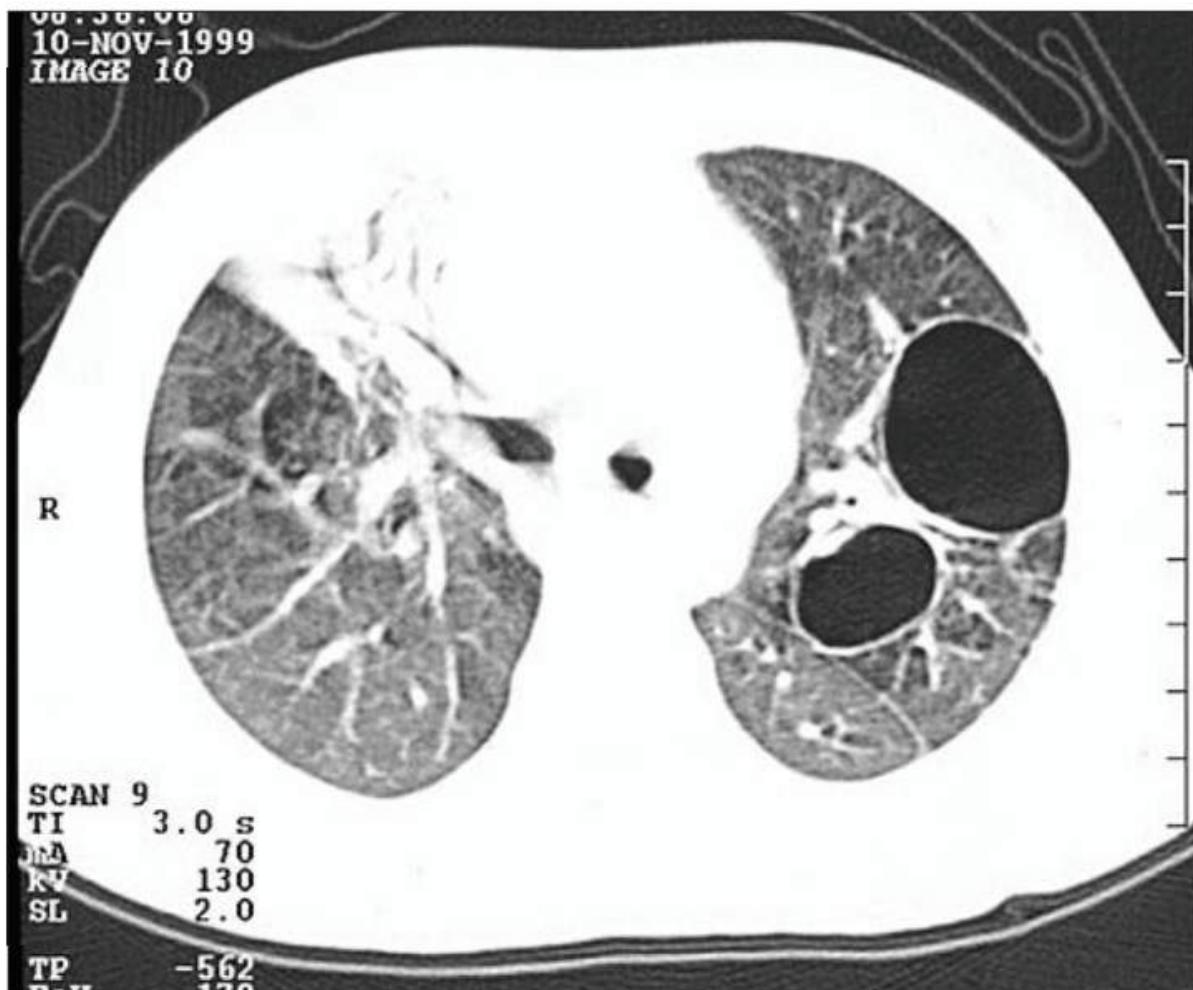


Fonte: Adaptada de Tannuri ACA, Tannuri U. Pneumatoceles na criança. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2002 [citado 2022 Jun 20];48(2):93-117. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302002000200027>. doi: 10.1590/S0104-42302002000200027.

O quadro clínico é caracterizado por: dor no peito, tosse e dispneia.

O diagnóstico é feito pelo Raio-X de tórax e, principalmente pela tomografia computadorizada, como ilustrado na figura 17 a seguir.

Figura 17: Imagem de duas pneumatoceles à esquerda na tomografia computadorizada.



Fonte: Paula SRM, Gurgel MP, Macchiaverni L, Pereira FM, Ribeiro MAGO, Santos CIS. Pneumonia complicada por pneumatocele gigante em criança com síndrome da imunodeficiência adquirida: importância da fisioterapia respiratória. Rev Paul Pediatr [Internet]. 2010 [citado 2022 Jun 20];28(2):244-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822010000200018>. doi: 10.1590/S0103-05822010000200018.

i As pneumatoceles podem regredir espontaneamente, mas dependendo do tamanho ou quando se rompem para a cavidade pleural, o tratamento cirúrgico está indicado.

Abscesso pulmonar

O abscesso pulmonar é uma lesão necrótica, escavada, com diâmetro superior a dois centímetros, causada por germes piogênicos, mais comumente anaeróbios, que destroem o parênquima pulmonar.

A fisiopatologia consiste na ocorrência de processo inflamatório inicial, seguido de supuração e trombose dos vasos sanguíneos, resultando em necrose e liquefação.

Além disso, há formação de tecido de granulação ao redor, provocando o encapsulamento da região.

Existem duas principais causas de abscesso:

Aspirativa

Pela aspiração de secreções orais contaminadas por bactérias, que é a causa mais comum.

Obstrução Endobrônquica

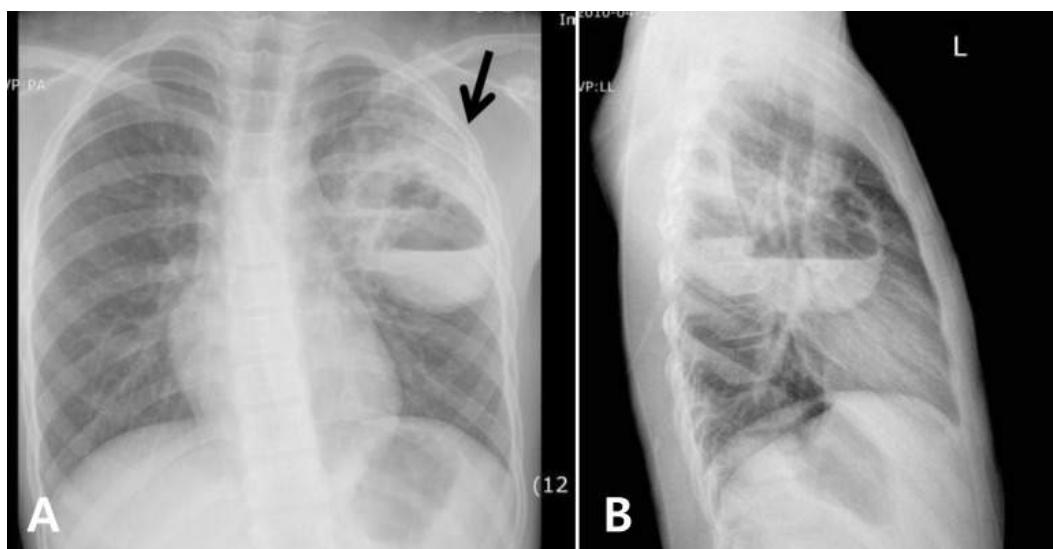
Quando ocorre obstrução dos brônquios, por exemplo, por tumores ou aspiração de corpo estranho, pode-se formar o abscesso, pois as secreções podem se acumular atrás da obstrução.

Febre associada à dor torácica, taquipneia, tosse produtiva e expectoração purulenta são manifestações clínicas comuns de um abscesso pulmonar.

O diagnóstico pode ser feito pelo quadro clínico associado ao Raio-X de tórax e tomografia computadorizada de tórax.

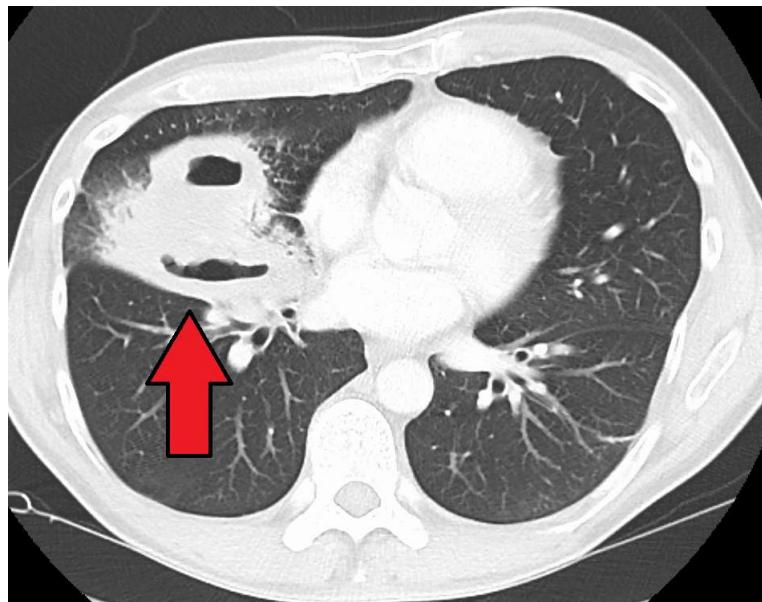
Observe as figuras 18 e 19 a seguir.

Figura 18: Raio-X de tórax de abscesso pulmonar à esquerda.



Fonte: Choi MS, Chun JH, Lee KS, Rha YH, Choi SH. Clinical characteristics of lung abscess in children: 15-year experience at two university hospitals. Korean J Pediatr [Internet]. 2015 [cited 2022 Ago 8];58(12):481. Available from: <https://doi.org/10.3345/kjp.2015.58.12.478> doi: 10.3345/kjp.2015.58.12.478.

Figura 19: Imagem de abscesso pulmonar à direita na tomografia.



Legenda: Note que o abscesso possui nível hidroáereo e esta é a grande diferença da Pneumatocele.

Fonte: Pulmonaryabs. Pulmonary abscess on CT scan. [Imagen on the internet]. Wikimedia Commons; 2016 [cited 2022 Aug 8]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49086938>.

O tratamento do abscesso pulmonar é primariamente clínico, com antibiótico, drenagem postural e cuidados gerais, mas alguns pacientes precisam de tratamento cirúrgico.

A sioterapia respiratória, principalmente com a drenagem postural, é indicada no tratamento dos abscessos e facilita a ruptura do abscesso quando este tem comunicação direta com o brônquio, e provoca a eliminação do conteúdo deste abscesso para a traqueia até ser eliminado pela tosse. Esta secreção eliminada é purulenta, fétida, em grande quantidade e chama-se vômica.

PNM necrotisante

É a consolidação do parênquima pulmonar com necrose periférica, formando múltiplas cavidades.

Nesta complicaçāo há trombose de capilares pulmonares e de capilares associados ao preenchimento dos alvéolos por resíduos inflamatórios, que vão causar redução na oferta de O₂ para o seguimento afetado.

As cavidades geralmente possuem conteúdo hidroáereo e sem margens definidas, podendo causar PNTX.

**Quando a criança mantém febre persistente, piora
do quadro clínico da PNM, complicações pleurais,
mesmo já utilizando antibióticos, está indicada a tomografia a de tórax para
verificar se há PNM necrotizante.**

A PNM necrotizante é uma condição grave que exige tratamento prolongado.

O tratamento pode ser clínico ou cirúrgico por meio da ressecção da parte necrosada do parênquima pulmonar, podendo ser um segmento, um ou mais lobos e até um pulmão inteiro.

Conectando os Pontos

Nesta unidade você, certamente, observou mais uma vez, a importância de entender bem a fisiologia cardiorrespiratória para compreender as doenças tanto no período neonatal, quanto pediátrico.

Agora que chegou ao fim, retome os **principais tópicos** abordados e avalie se necessita voltar em algum deles.

Dentre os assuntos vistos, destacam-se:

- 1 As **atelectasias** e seus tipos.
- 2 A **bronquiolite** e suas consequências, principalmente em bebês menores.
- 3 A **asma** e a grande dificuldade em realizar o diagnóstico em crianças com idade ≤ 5 anos.
- 4 As **pneumonias** e suas principais complicações.

Materiais Complementares

Caro(a) aluno(a),

Veja, a seguir, algumas sugestões de materiais que ajudarão a aprofundar seus conhecimentos sobre **Doenças no Período Pediátrico**, tema desta unidade.

Atelectasias em pediatria: mecanismos, diagnóstico e tratamento

Clique no botão para ler o artigo na íntegra.

[CLIQUE AQUI](#)

Viral bronchiolitis

Clique no botão para ler o artigo na íntegra.

[CLIQUE AQUI](#)

Global Initiative for Asthma

Clique no botão para ler o artigo na íntegra.

[CLIQUE AQUI](#)

Guidelines for the evaluation and treatment of pneumonia

Clique no botão para ler o artigo na íntegra.

CLIQUE AQUI

Glossário

BQL: Bronquiolite.

RN: Recém-Nascido.

VAS: Vias Aéreas Superiores.

PNM: Pneumonia.

UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

PNTX: Pneumotórax.

DP: Derrame Pleural.

VA: Vias Aéreas.

CRF: Capacidade Residual Funcional.

RVP: Resistência Vascular Periférica.

VM: Ventilação Mecânica.

RPPI: Respiração por Pressão Positiva Intermitente.

VNI: Ventilação Não Invasiva.

VMI: Ventilação Mecânica Invasiva.

AFE: Aceleração do Fluxo Expiratório.

VAI: Vias Aéreas Inferiores.

VSR: Vírus Sincicial Respiratório.

RNPT: Recém-Nascido Prematuro.

IG: Idade Gestacional.

DBP: Displasia Broncopulmonar.

CNAF: Cateter Nasal de Alto Fluxo.

PS: Pronto-Socorro.

FeNO: Fração Exalada de Óxido Nítrico.

GINA: Global Iniciative for Asthma.

SABA: Short Acting Beta2 agonist.

CMV: Citomegalovírus.

PAC: Pneumonia Adquirida na Comunidade.

Referências

Abreu V, Castro S, Sousa D, Julião E, Sousa JL. Impacto da fisioterapia nos diferentes tipos de bronquiolite, pacientes e locais de atendimento: revisão sistemática. *Fisioter Pesqui* [Internet]. 2021 [citado 2022 Jun 20];28(4):464-482. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/21019428042021>. doi: 10.1590/1809-2950/21019428042021.

Abul MH, Phipatanakul W. Severe asthma in children: evaluation and management. *Allergol Int* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];68(2):150-157. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.alit.2018.11.007>. doi: 10.1016/j.alit.2018.11.007.

Adachi S, Nakano H, Odajima H, Motomura C, Yoshioka Y. Lung sounds in children before and after respiratory physical therapy for right middle lobe atelectasis. *PLoS ONE* [Internet]. 2016 [cited 2022 Jun 20];11(9):e0162538. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162538>. doi: 10.1371/journal.pone.0162538

Alvares BR, Pereira IMR, Mezzacappa MA, Stopiglia MS, Pires CS. Atelectasia pulmonar em recém-nascidos: etiologia e aspectos radiológicos. *Sci Med (Porto Alegre)* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20];25(1):1-10. Available from: <https://doi.org/10.1590/1679-4945v25n1a1>. doi: 10.1590/1679-4945v25n1a1

Alegre) [Internet]. 2012 [citado 2022 Jun 20];22(1):43-52. Disponível em:
<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/view/9345/7519>.

Amorin PG, Morcillo AM, Tresoldi AT, Fraga AMA, Pereira RM, Baracat ECE. Fatores associados às complicações em crianças pré-escolares com pneumonia adquirida na comunidade. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2012 [citado 2022 Jun 20];38(5):614-621. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132012000500011>. doi: 10.1590/S1806-37132012000500011.

Baraldi E, Lanari M, Manzoni P, Rossi GA, Vandini S, Rimini A, et al. Inter-society consensus document on treatment and prevention of bronchiolitis in newborns and infants. *Ital J Pediatr* [Internet] 2014 [cited 2022 Jun 20];40(65):1-13. Available from: <https://doi.org/10.1186/1824-7288-40-65>. doi: 10.1186/1824-7288-40-65.

Bilateral Pleural Effusion. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2017 [citado 2022 Ago 12]. Available from:
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=63965270>.

Caballero MT, Polack FP, Stein RT. Viral bronchiolitis in young infants: new perspectives for management and treatment. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];93(suppl 1):75-83. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.07.003>. doi: 10.1016/j.jped.2017.07.003.

Carvalho CMN. Community-acquired pneumonia among children: the latest evidence for an updated management. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 20];96(suppl 1):29-38. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2019.08.003>. doi: 10.1016/j.jped.2019.08.003.

Chaves GSS, Freitas DA, Santino TA, Nogueira PAMS, Fregonezi GAF, Mendonça KMPP. Chest physiotherapy for pneumonia in children (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];1(1):CD010277. Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010277.pub3>. doi: 10.1002/14651858.CD010277.pub3.

Cheston CC, Vinci RJ. Overuse of continuous pulse oximetry for bronchiolitis: the need for deimplementation science. *JAMA* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 20];323(15):1449-1450. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4359>. doi: 10.1001/jama.2020.4359.

Choi MS, Chun JH, Lee KS, Rha YH, Choi SH. Clinical characteristics of lung abscess in children: 15-year experience at two university hospitals. *Korean J Pediatr* [Internet]. 2015 [cited 2022 Ago 8];58(12):481. Available from: <https://doi.org/10.3345/kjp.2015.58.12.478>. doi: 10.3345/kjp.2015.58.12.478.

Ciantelli GL, Morais LA, Prigenzi MLH. Pneumonia associada à pneumatocele e derrame pleural em pediatria é patognomônica de etiologia estafilocócica? *Diagn Tratamento* [Internet]. 2012 [citado 2022 Jun 20];17(3):105-9.

Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2012/v17n3/a3112.pdf>.

Corten L, Jelsma J, Morrow BM. Chest physiotherapy in children with acute bacterial pneumonia. *S Afr J Physiother* [Internet]. 2015 [cited 2022 Jun 20];71(1):256. Available from: <https://doi.org/10.4102/sajp.v71i1.256>. doi: 10.4102/sajp.v71i1.256.

David MMC, Gomes ELFD, Mello MC, Costa D. Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial. *Ther Adv Respir Dis* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20];12:1-11. Available from: <https://doi.org/10.1177/1753466618777723>. doi: 10.1177/1753466618777723.

Dean P, Florin TA. Factors associated with pneumonia severity in children: a systematic review. *J Pediatric Infect Dis Soc* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20];7(4):323-34. Available from: <https://doi.org/10.1093/jpids/piy046>. doi: 10.1093/jpids/piy046.

Dominguez MC, Alvares BR. Atelectasia pulmonar em recém-nascidos com doenças clinicamente tratáveis submetidos a ventilação mecânica: aspectos clínicos e radiológicos. *Radiol Bras* [Internet]. 2018 [citado 2022 Jun 20];51(1):20-25. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2016.0157>. doi: 10.1590/0100-3984.2016.0157.

Eber E. Treatment of Acute Viral Bronchiolitis. The Open Microbiology Journal [Internet]. 2011[cited 2022 Jun 20]; 5 (suppl 2):159-164. Available from: <https://doi.org/10.2174/1874285801105010159>. doi: 10.2174/1874285801105010159.

Esquema de derrame pleural e atelectasia. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2017 [citado 2022 Ago 12]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=57551196>.

Figuls RI, Giné-Garriga M, Granados RC, Perrotta C, Vilaró J. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old (Review). Cochrane Database Syst. Rev [Internet]. 2016 [cited 2022 Jun 20];2(2):CD004873. Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004873.pub5>. doi: 10.1002/14651858.CD004873.pub5.

Florin TA, Plint AC, Zorc JJ. Viral bronchiolitis. Lancet [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];389(10065):211-224. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30951-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30951-5). doi: 10.1016/S0140-6736(16)30951-5.

Fretzayas A, Moutaki M. Etiology and clinical features of viral bronchiolitis in infancy. World J Pediatr [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];13(4):293-299. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12519-017-0031-8>. doi: 10.1007/s12519-017-0031-8.

Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Updated 2022 [Internet]. Fontana, WI – USA: GINA; 2022 [cited 2022 Jun 20]. Available from: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/05/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-05-03-WMS.pdf>.

Gonçalves RAS, Feitosa S, Selestrin CC, Valenti VE, Sousa FH, Siqueira AAF, et al. Evaluation of physiological parameters before and after respiratory physiotherapy in newborns with acute viral bronchiolitis. *Int Arch Med* [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 20];7(1):3. Available from: <https://doi.org/10.1186/1755-7682-7-3>. doi: 10.1186/1755-7682-7-3.

González-Bellido V, Velaz-Baza V, Blanco-Moncada E, Esteo MCJ, Cuenca-Zaldívar JN, Colombo-Marro A, et al. Immediate effects and safety of high-frequency chest wall compression compared to airway clearance techniques in non-hospitalized infants with acute viral bronchiolitis. *Respir. Care* [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 20];66(3):425-433. Available from: <https://doi.org/10.4187/respcares.08177>. doi: 10.4187/respcares.08177.

Grief SN, Loza JK. Guidelines for the evaluation and treatment of pneumonia. *Prim Care Clin Office Pract* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20];45(3):485-503. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pop.2018.04.001>. doi: 10.1016/j.pop.2018.04.001.

Haskell L, Tavender EJ, Dalziel SR. Effectiveness of Targeted Interventions on Treatment of Infants With Bronchiolitis. A Randomized Clinical Trial. *JAMA*

Pediatr [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 20];175(8):797-806. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.0295>. doi: 10.1001/jamapediatrics.2021.0295.

Haskell L, Tavender EJ, Wilson C, Babl FE, Oakley E, Sheridan N, et al. Understanding factors that contribute to variations in bronchiolitis management in acute care settings: a qualitative study in Australia and New Zealand using the Theoretical Domains Framework. BMC Pediatr [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 20];20(1):189. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02092-y>. doi: 10.1186/s12887-020-02092-y.

Hester G, Lang T, Madsen L, Tambyraja R, Zenker P. Timely data for targeted quality improvement interventions: use of a visual analytics dashboard for bronchiolitis. Appl Clin Inform [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];10(1):168-174. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1679868>. doi: 10.1055/s-0039-1679868.

Hochhegger B, Marchiori E, Rodrigues R, Mançano A, Jasinowodolinski E, Chate RC, et al. Consenso de terminologia em radiologia torácica em português do Brasil e de Portugal. J Bras Pneumol [Internet]. 2021 [citado 2022 Jun 20];47(5):e20200595. Disponível em: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200595>. doi: 10.36416/1806-3756/e20200595.

Hooven TA, Polin RA. Pneumonia. Semin Fetal Neonatal Med [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];22(4):206-213. Available from:

https://doi.org/10.1007/978-3-030-93997-7_6 doi: 10.1016/j.siny.2017.03.002.

Indinnimeo L, Chiappini E, Giudice MMD. Guideline on management of the acute asthma attack in children by Italian Society of Pediatrics. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20];44(1):46. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0481-1>. doi: 10.1186/s13052-018-0481-1.

Jabeen U, Zeeshan F, Bano I, Bari A, Rathore AW. Adherence to asthma treatment and their association with asthma control in children. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20];68(5):725-728. Available from: https://jpma.org.pk/article-details/8682?article_id=8682.

Jamil A, Kasi A. Pneumatocele. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; [Internet]. 2022 [updated 2021 Aug 11; cited 2022 Jun 20]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556146/>.

Johnston C, Carvalho WB. Atelectasias em pediatria: mecanismos, diagnóstico e tratamento. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2008 [citado 2022 Jun 20];54(5):455-60. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302008000500021>. doi: 10.1590/S0104-42302008000500021.

Kaminski PN, Junior LAF, Andrade CF. Early respiratory therapy reduces postoperative atelectasis in children undergoing lung resection. *Respir Care* [Internet]. 2013 [cited 2022 Jun 20];58(5):805-809. Available from: <https://doi.org/10.4187/respcare.01870>. doi: 10.4187/respcare.01870.

Kaur R, Dass B, Ejaz AA, Ejaz AA, Singh A. Chest Physiotherapy in Acute Muco-obstructive Lung Disease. *Cureus* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 20];12(2):e7056. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.7056>. doi: 10.7759/cureus.7056.

Kavanagh BP. Perioperative atelectasis. *Minerva Anestesiol* [Internet]. 2008 [cited 2022 Jun 20];74(6):285-7. Available from: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-anestesiologica/article.php?cod=R02Y2008N06A0285>.

Lagier D, Zeng C, Fernandez-Bustamante A, Melo MFV. Perioperative pulmonary atelectasis: part II. clinical implications. *Anesthesiology* [Internet]. 2022 [cited 2022 Jun 20];136(1):206-36. Available from: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004009>. doi: 10.1097/ALN.0000000000004009.

Larsen T, Lee A, Brooks D, Michieli S, Robson M, Veens J, et al. Effect of Early Mobility as a Physiotherapy Treatment for Pneumonia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physiother Can* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];71(1):82-89. Available from: <https://doi.org/10.3138/ptc.2017-51.ep>. doi: 10.3138/ptc.2017-51.ep.

Lobar pneumonia, right lower lobe. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2010 [cited 2022 Aug 12]. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=115782370>.

Lou Q, Zhang SX, Yuan L. Clinical analysis of adenovirus pneumonia with pulmonary consolidation and atelectasis in children. *J Int Med Res* [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 20];49(2):300060521990244. Available from: <https://doi.org/10.1177/0300060521990244>. doi: 10.1177/0300060521990244.

Meyburg J, Ries M. Decision-making in acute viral bronchiolitis: a universal guideline and a publication gap. *PLoS ONE* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 20]; 15(8):e0237801. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237801>. doi: 10.1371/journal.pone.0237801.

Moreira JS, Camargo JJP, Felicetti JC, Goldenfun PR, Moreira ALS, Porto NS. Abscesso pulmonar de aspiração: análise de 252 casos consecutivos estudados de 1968 a 2004. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2006 [citado 2022 Jun 20];32(2):136-43. Disponível em: <https://www.jornaldepneumologia.com.br/details/1323/en-US/abscesso-pulmonar-de-aspiracao--analise-de-252-casos-consecutivos-estudados-de-1968-a-2004>.

O'Brien S, Borland ML, Cotterell E, Armstrong D, Babl F, Bauert P, et al. Australasian bronchiolitis guideline. *J Paediatr Child Health* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];55(1):42-53. Available from: <https://doi.org/10.1111/jpc.14104>. doi: 10.1111/jpc.14104.

O'Brien S, Wilson S, Gill FJ, Cotterell E, Borland ML, Oakley E, et al. The management of children with bronchiolitis in the Australasian hospital setting: development of a clinical practice guideline. *BMC Med Res Methodol* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20]; 18(1):22. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0478-x>. doi: 10.1186/s12874-018-0478-x.

Oakley E, Brys T, Borland M, Neutze J, Phillips N, Krieser D, et al. Medication use in infants admitted with bronchiolitis. *Emerg Med Australas* [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20];30(3):389-397. Available from: <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12968>. doi: 10.1111/1742-6723.12968.

Patel SJ, Teach S. Asthma. *Pediatr Rev* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];40(11):549–567. Available from: <https://doi.org/10.1542/pir.2018-0282>. doi: 10.1542/pir.2018-0282.

Paula SRM, Gurgel MP, Macchiaverni L, Pereira FM, Ribeiro MAGO, Santos CIS. Pneumonia complicada por pneumatocele gigante em criança com síndrome da imunodeficiência adquirida: importância da fisioterapia respiratória. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2010 [citado 2022 Jun 20];28(2):244-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822010000200018>. doi: 10.1590/S0103-05822010000200018.

Pinto FR, Alexandrino AS, Correia-Costa L, Azevedo I. Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age - a randomized control trial. *Hong Kong Physiother J* [Internet].

2021 [cited 2022 Jun 20];41(2):99-108. Available from:

<https://doi.org/10.1142/S1013702521500098>. doi:

10.1142/S1013702521500098.

Pleural effusion CT axial WTF. [Image on the internet]. Wikimedia Commons;

2017 [citado 2022 Ago 12]. Available from:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=13576588>.

Possa SS, Amador CB, Costa AM, Sakamoto ET, Kondo CS, Vasconcellos ALM, et al. Implementation of a guideline for physical therapy in the postoperative period of upper abdominal surgery reduces the incidence of atelectasis and length of hospital stay. Rev Port Pneumol [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 20];20(2):69-77. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rppneu.2013.07.005>. doi: 10.1016/j.rppneu.2013.07.005.

Postiaux G, Zwaenepoel B, Louis J. Respir Care [Internet]. 2013 [cited 2022 Jun 20];58(9):1541-45. Available from: <https://doi.org/10.4187/respcare.01890>. doi: 10.4187/respcare.01890.

Prado C, Vale LA. Fisioterapia neonatal e pediátrica. 1. ed. Barueri: Manole; 2012.

Pulmonaryabs. Pulmonary abscess on CT scan. [Imagen on the internet].

Wikimedia Commons; 2016 [cited 2022 Aug 8]. Available from:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49086938>.

Pupin MK, Riccetto AGL, Ribeiro JD, Ribeiro JD, Baracat ECE. Comparação dos efeitos de duas técnicas fisioterapêuticas respiratórias em parâmetros cardiorrespiratórios de lactentes com bronquiolite viral aguda. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2009 [citado 2022 Jun 20];35(9):860-867. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132009000900007>. doi: 10.1590/S1806-37132009000900007.

Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, Alverson BK, Baley JE, Gadomski AM, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics* [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 20];134(5):e1474-e1502. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2742>. doi: 10.1542/peds.2014-2742.

Remondini R, Santos AZ, Castro G, Prado C, Filho LVSFR. Comparative analysis of the effects of two chest physical therapy interventions in patients with bronchiolitis during hospitalization period. *Einstein* [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 20];12(4):452-8. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082014AO3230>. doi: 10.1590/S1679-45082014AO3230.

Ricci V, Delgado Nunes V, Murphy MS, Cunningham S. Guideline development group and technical team. Bronchiolitis in children: summary of NICE guidance. *BMJ* [Internet]. 2015 [cited 2022 Jun 20];350:h2305. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.h2305>. doi: 10.1136/bmj.h2305.

Rocha MGC, Silva RM, Sakae TM, Freitas PF. Aspiração nasotraqueal profunda na atelectasia em recém-nascidos. *Pulmão RJ* [Internet]. 2008 [citado 2022 Jun

20];17(1):22-26. Disponível em: http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2008/n_01/05.pdf.

Rodrigues JC, Silva Filho LVF, Bush A. Diagnóstico etiológico das pneumonias - uma visão crítica. *J Pediatr* [Internet]. 2002 [citado 2022 Jun 20];78(suppl 2):S129-S140. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0021-75572002000800004>. doi: 10.1590/S0021-75572002000800004.

Roux DML, Zar HJ. Community-acquired pneumonia in children - a changing spectrum of disease. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];47:1392-98. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00247-017-3827-8>. doi: 10.1007/s00247-017-3827-8.

Sarmento GJV. Fisioterapia Respiratória em pediatria e neonatologia. 2. ed. Barueri: Manole; 2011.

Schindler MB. Treatment of atelectasis: where is the evidence? *Crit Care* [Internet]. 2005 [cited 2022 Jun 20];9:341. Available from: <https://doi.org/10.1186/cc3766>. doi: 10.1186/cc3766.

Schuh S, Babi F, Dalziel SR, Freedman SB, Macias CG, Stephens D, et al. Practice variation in acute bronchiolitis: a pediatric emergency research Networks study. *Pediatrics* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];140(6):e20170842. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2017-0842>. doi: 10.1542/peds.2017-0842.

Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Bronchiolitis in Children: A National Care Guideline. n/c: Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2006.

Silva MLC, Ribeiro ACB, Mesquita CS, Rodrigues MEC, Leandro MS, Rahin SMA, et al. Prevalência da asma e a importância do cuidado na infância. BJHR, Curitiba [Internet]. 2022 [citado 2022 Jun 20];5(2):5207-18. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n3-133>. doi: 10.34119/bjhrv4n3-133.

Simões SM, Cunha SS, Barreto ML, Cruz AA. Distribution of severity of asthma in childhood. J Pediatr (Rio J) [Internet]. 2010 [cited 2022 Jun 20];86(5):417-423. Available from: <https://doi.org/10.2223/jped.2030>. doi: 10.2223/JPED.2030.

Tannuri ACA, Tannuri U. Pneumatoceles na criança. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2002 [citado 2022 Jun 20];48(2):93-117. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302002000200027>. doi: 10.1590/S0104-42302002000200027

WH_Pics. Child boy using medical spray for breath. Inhaler, spacer and mask. Side view. [Imagen on the Internet]. Shutterstock; n/d [citado 2022 ago 12]. Disponível em: <https://www.shutterstock.com/image-photo/child-boy-using-medical-spray-breath-2031186923>.

X-ray_of_bronchopneumonia. [Image on the internet]. Wikimedia Commons; 2010 [cited 2022 Aug 12]. Available from:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=85722079>.

Yang CL, Gaffin JM, Radhakrishnan D. Question 3: Can we diagnose asthma in children under the age of 5 years? *Paediatr Respir Rev* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];29:25-30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2018.10.003>. doi: 10.1016/j.prrv.2018.10.003.

Zhang L, Mendoza-Sassi RA, Wainwright C, Klassen TP. Nebulised hypertonic saline solution for acute bronchiolitis in infants. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 20];12(12):CD006458. Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006458.pub4>. doi: 10.1002/14651858.CD006458.pub4.

Zhang W, Liu L, Yang W, Liu H. Effectiveness of physiotherapy on quality of life in children with asthma. Study protocol for a systematic review and meta-analysis. *Medicine* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 20];98(26):e16195. Available from: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016195>. doi: 10.1097/MD.00000000000016195.

Marcela Batan Alith
Lattes



ALBERT EINSTEIN
INSTITUTO ISRAELITA DE
ENSINO E PESQUISA
CENTRO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE
ABRAM SZAJMAN