

Pneumonia Adquirida na Comunidade na Infância: Diagnóstico e Tratamento das Complicações

*Autoria: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
Sociedade Brasileira de Pediatria*

Elaboração Final: 31 de janeiro de 2011

Participantes: Mocelin HT, Souza ELS, Lotufo JPB, Ribeiro JD, Sant Anna CC, Ferreira S, Sias SMA, Camargos PAM, Dias ALPA, Lundgren F, Vieira SE

As Diretrizes Clínicas na Saúde Suplementar, iniciativa conjunta Associação Médica Brasileira e Agência Nacional de Saúde Suplementar, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:

Foram consultadas as bases de informação PubMed e SciELO. Foram utilizados os seguintes termos descritores (MeSH terms): *pneumonia, empyema, pleural effusion, lung abscess, pneumatocele, signs and symptoms, diagnosis, prognosis, complication, etiology, analysis, treatment outcome, ultrasonography, tomography, thoracoscopy, thoracostomies, video assisted surgeries, urokinase e streptokinase*.

GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:

- A:** Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.
- B:** Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.
- C:** Relatos de casos (estudos não controlados).
- D:** Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

OBJETIVO:

Analisar os critérios e recursos para o diagnóstico das complicações mais frequentes da Pneumonia Adquirida na Comunidade na Infância, assim como as principais opções terapêuticas.

CONFLITO DE INTERESSE:

Nenhum conflito de interesse declarado.

INTRODUÇÃO

As complicações são frequentes causas de falha terapêutica na pneumonia adquirida na comunidade (PAC). A complicação mais frequente é o derrame pleural (DP), porém podem ocorrer abscessos pulmonares e pneumatoceles.

O diagnóstico correto orienta a terapêutica e evita a utilização de recursos desnecessários que oneram a hospitalização da criança com PAC complicada.

Embora seja causa importante de morbidade na infância, vários aspectos do diagnóstico e da terapêutica das complicações da PAC não foram analisados por meio de ensaios clínicos e falta evidência que garanta um bom grau de recomendação.

DIAGNÓSTICO DAS COMPLICAÇÕES DA PAC NA CRIANÇA

1. A AVALIAÇÃO CLÍNICA PODE SUGERIR A PRESENÇA DE COMPLICAÇÃO NA CRIANÇA COM DIAGNÓSTICO DE PAC?

A presença de complicação é uma das causas de falha terapêutica da PAC, que é caracterizada clinicamente por persistência de febre ou instabilidade clínica após 48-72 horas do início do tratamento da pneumonia¹(A). A complicação mais frequente da PAC na infância é o DP parapneumônico. Em estudo de coorte histórica de crianças hospitalizadas com pneumonia, a ocorrência de complicações foi de 30,7% e, destas, 98% foram de efusões pleurais²(B). Também entre crianças atendidas em serviço de emergência com diagnóstico clínico e radiológico de pneumonia, 27 (30,8%) apresentaram complicações e, dentre estas, 12 (44%) com DP³(B). Estudos recentes sugerem que a ocorrência de pneumonias complicadas por DP esteja aumentando. A análise de crianças hospitalizadas mostra aumento da incidência de empiema, no período de 1990 a 2002 ($p=0,055$), sendo mais expressivo nos últimos três anos estudados ($p<0,001$)^{4,5}(B).

A apresentação clínica dos pacientes com DP associado à pneumonia é semelhante àquela encontrada na pneumonia não complicada, exceto pela presença à admissão de: febre

prolongada (5,7 x 3,1 dias, em média, respectivamente, $p < 0,001$), idade (45 x 27 meses, em média, respectivamente, $p < 0,008$) e presença de dor torácica ($p < 0,001$)⁵(B).

Recomendação

Quando houver evidência clínica de falha terapêutica no tratamento da PAC, deve-se suspeitar da presença de complicações. A complicação mais frequente é o DP¹(A).

2. A ETIOLOGIA DO DERRAME PLEURAL DIFERE DA ETIOLOGIA DA PAC SEM COMPLICAÇÕES?

Os principais agentes etiológicos da PAC com DP são os mesmos encontrados em pneumonias não complicadas. Em crianças atendidas em serviço hospitalar, o *S. pneumoniae* (64%), *S. aureus* (15%) e *H. influenzae* (7%) foram os agentes mais frequentes⁶(B). O *S. pneumoniae* é o agente mais encontrado em crianças, em todas as faixas etárias, inclusive lactentes⁵(B). Em estudos que incluem a pesquisa etiológica para *M. pneumoniae*, este agente também se mostra associado à presença de DP parapneumônico, podendo ser o segundo agente mais isolado em menores de 15 anos.

Recomendação

Na abordagem etiológica empírica da criança com DP, os agentes a serem considerados são os mesmos da PAC sem complicação^{5,7}(B).

3. A ULTRASSONOGRAFIA DE TORAX É SEMPRE NECESSÁRIA NA AVALIAÇÃO DO DP?

Não há evidência suficiente proveniente de estudos que comparem a sensibilidade e especifici-

dade da radiografia de tórax e da ultrassonografia (US) para o diagnóstico de DP. A US é útil para quantificar o derrame, auxiliar na confirmação da presença de loculações e guiar a toracocentese ou drenagem⁸(A)⁹(B).

Recomendação

A US é recomendada apenas em caso de dúvida diagnóstica ou para determinar melhor local para toracocentese ou drenagem⁸(A)⁹(B).

4. A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TORAX É RECOMENDADA ROTINEIRAMENTE NA AVALIAÇÃO DO PACIENTE COM DP?

Não. A tomografia computadorizada (TC) é mais eficaz que a radiografia de tórax para avaliar lesões de parênquima, porém não agrega valor preditivo para a evolução clínica no paciente com DP parapneumônico. Ensaio clínico recente comparou os resultados da radiografia de tórax e TC em pacientes com empiema. Embora com limitações, especialmente pelo número reduzido de casos, a regressão multivariada ajustada demonstrou que a realização de TC não teve poder preditivo no tempo de hospitalização⁸(A).

Recomendação

Não é recomendada a realização rotineira de TC em todos os pacientes com empiema⁸(A).

5. A ANÁLISE LABORATORIAL DO LÍQUIDO PLEURAL PODE ORIENTAR A CONDUTA NO DP?

A punção do líquido pleural possibilita a análise laboratorial do mesmo. A pesquisa etiológica no líquido pleural contribui para o diagnóstico do agente causal, uma vez que a sensibilidade da

hemocultura para o diagnóstico etiológico da PAC é baixa. Na análise de 117 casos de empiema pleural em crianças hospitalizadas na cidade de São Paulo, a bacterioscopia foi positiva em 70 (59,8%), a cultura do líquido pleural em 58 (49,5%) e a hemocultura em 15 (12,8%). O material deve ser enviado para exame bacterioscópico e cultura, incluindo a pesquisa de *Bacilo Álcool-Ácido-Resistente*¹⁰(C).

As evidências para recomendação rotineira de análise bioquímica do líquido pleural são controversas. Revisão sistemática da literatura internacional não fornece evidência favorável ou contrária à recomendação da análise bioquímica do líquido pleural¹¹(D). No Brasil, a análise bioquímica do líquido pleural de 85 casos de crianças com DP parapneumônico identificou características de empiema e direcionou a necessidade de drenagem. Os exames bioquímicos mais específicos para a predição de necessidade de drenagem torácica em crianças com DP foram o pH e a dosagem de glicose no líquido pleural (especificidade de 89% e 88%, respectivamente, para pH < 7,2 e glicose < 40 mg/dl)⁶(B).

Recomendação

A punção do DP e análise do líquido pleural, incluindo exames bacterioscópico e bacteriológico, contribuem para a elucidação etiológica. A análise bioquímica é controversa. A dosagem de glicose e pH pode contribuir para a indicação de drenagem torácica⁶(B)¹⁰(C).

6. O ABSCESSO PULMONAR É UMA COMPLICAÇÃO FREQUENTE DA PAC NA INFÂNCIA?

Não. O abscesso pulmonar corresponde a uma área de cavitação do parênquima pulmo-

nar resultante de necrose e supuração e tem ocorrência rara na criança. A incidência estimada é de 0,7 para cada 100.000 admissões/ano¹²(C). Devido à raridade da ocorrência, a maioria dos estudos consiste de séries de casos. Em análise de 16 anos (1997 a 2003) em uma unidade hospitalar, foram internados 27 casos de abscesso pulmonar, 30% em pacientes previamente hígidos (abscesso primário) e 70% em pacientes com comorbidades prévias (abscesso secundário)¹³(C).

Recomendação

O abscesso pulmonar não é uma complicação frequente da PAC. O abscesso pulmonar secundário, em pacientes com comorbidades prévias, é mais frequente que o abscesso primário¹³(C).

7. É NECESSÁRIA A REALIZAÇÃO DE TC PARA O DIAGNÓSTICO DE ABSCESSO PULMONAR?

A radiografia de tórax em PA, em ortostase, e perfil é recomendada para o diagnóstico¹⁴(C). A TC de tórax é mais precisa que a radiografia de tórax para a diferenciação entre empiema e abscesso pulmonar. A análise retrospectiva de 70 casos de lesão inflamatória pulmonar com suspeita diagnóstica de empiema ou abscesso, e posterior confirmação anatomopatológica, mostrou que a TC acrescentou informações à avaliação por radiografia em 43% dos casos. A TC sozinha foi eficaz para realizar o diagnóstico correto em 100% dos casos¹⁵(C). A TC de tórax permite determinar com precisão o tamanho e a localização do abscesso. Pode ser utilizada para guiar aspiração ou drenagem de abscesso e precedendo o tratamento cirúrgico¹⁶(C).

A US de tórax permite avaliar abscessos periféricos, possibilitando estabelecer com preci-

são a localização e extensão da lesão. Os pacientes que não apresentem resposta satisfatória ao tratamento clínico e que apresentem abscesso de localização periférica podem ser submetidos à punção transtorácica, guiada pela US, para coleta de material para estudo e como modalidade terapêutica. A positividade da punção para isolamento de germes pode alcançar 94%.

Recomendação

A radiografia de tórax é recomendada para o diagnóstico de abscesso pulmonar¹⁴(C). A TC é mais precisa para o diagnóstico diferencial com empiema e é recomendada em caso de dúvida diagnóstica¹⁵(C). A US e a TC contribuem para a localização precisa do abscesso e podem ser utilizadas para direcionar procedimentos de intervenção¹⁶(C).

8. O EXAME RADIOLÓGICO É SENSÍVEL PARA O DIAGNÓSTICO DE PNEUMATOCELE NA CRIANÇA?

A pneumatocele também é uma complicação menos frequente da PAC. A avaliação retrospectiva de 394 crianças brasileiras com pneumonia encontrou 121(30,7%) com pneumonia complicada, dessas, 33 tinham pneumatoceles²(B). A radiografia de tórax é recomendada para o diagnóstico de pneumatocele. A TC de tórax poderá ser utilizada para melhor avaliação da imagem, incluindo complicações; para diagnóstico diferencial com pneumotórax e cistos pulmonares; e para precisar o sítio de drenagem percutânea, quando necessário¹⁷(C).

Recomendação

A radiografia de tórax é recomendada para o diagnóstico de pneumatocele. A TC de tórax permite a avaliação de complicações e contribui para a determinação de intervenções, se necessárias²(B)¹⁷(C).

TRATAMENTO DAS COMPLICAÇÕES DA PAC NA INFÂNCIA

TRATAMENTO DO DERRAME PLEURAL

9. TODA CRIANÇA COM DERRAME PLEURAL DEVE SER HOSPITALIZADA?

A morbidade associada a PAC com complicação justifica a ausência de ensaios clínicos comparando a terapêutica hospitalar e ambulatorial do DP. A criança com PAC grave ou com complicação deve ser hospitalizada para tratamento e o DP é a complicação mais frequente da PAC. A análise de 251 casos de PAC com DP hospitalizadas em São Paulo mostra que 77% das crianças foram submetidas a oxigenioterapia e 75% a drenagem pleural, além disso, 33% foram terapia intensiva. Os casos de PAC com DP devem receber antibiótico intravenoso com cobertura para *S. pneumoniae*, que é o agente mais frequente^{18,19}(B).

Recomendação

É recomendada a hospitalização da criança com PAC e DP^{18,19}(B).

10. A ANTIBIOTICOTERAPIA EMPÍRICA INICIAL PARA O TRATAMENTO DO DP NAS CRIANÇAS É A MESMA DA PAC NÃO COMPLICADA?

Em estudos realizados no Brasil, o *S. pneumoniae* tem sido o agente etiológico mais frequente, enquanto *S. aureus* predomina em crianças menores de um ano de idade ou com fatores de risco associados, como, por exemplo, lesões cutâneas. Salienta-se que se devem considerar as características epidemiológicas locais, os fatores de risco e a gravidade do paciente para definição do esquema antibiótico. Quando possível, a escolha deve ser guiada por estudo microbiológico^{2,6}(B)¹⁰(C).

Recomendação

Com base nos agentes etiológicos mais associados ao DP em crianças, recomenda-se o início da antibioticoterapia com cobertura para *S. pneumoniae*, que é o agente mais frequente. Quando disponível, o resultado de estudo microbiológico deve orientar a antibióti-coterapia^{2,6(B)¹⁰(C)}.

11. QUAIS PARÂMETROS DEVEM SER UTILIZADOS PARA A INDICAÇÃO DE DRENAGEM TORÁCICA DO DP NA CRIANÇA?

Embora controverso, alguns estudos sugerem que o perfil bioquímico do líquido possa auxiliar na indicação de drenagem torácica na criança com DP. Semelhante ao utilizado em adultos, a presença de pus, pH < 7,2, glicose < 40 mg/dl (especificidade de 89% e 88%, respectivamente) ou identificação de bactéria no líquido pleural têm sido utilizados como indicativos de drenagem torácica^{6(B)²⁰(C)}.

Algumas situações clínicas, devido a sua gravidade, não são passíveis de avaliações por meio de ensaios aleatorizados. O paciente grave com infecção persistente associada à coleção pleural deve ser considerado para tratamento cirúrgico, assim como efusões que estejam aumentando de volume com comprometimento da função ventilatória na criança febril^{11(D)}.

Recomendação

A utilização da análise bioquímica do líquido pleural para indicação de drenagem é controversa. Glicose < 40 mg/dl e pH menor que 7,2 são sugestivos de empiema e contribuem para a indicação de drenagem^{6(B)²⁰(C)}. É recomendada a drenagem torácica das efusões no paciente grave com infecção associada à efusão, que mantém febre, instabilidade ventilatória e/ou aumento da coleção^{11(D)}.

12. A DRENAGEM FECHADA É MAIS EFICAZ QUE AS TORACOCENTESES REPETIDAS NO TRATAMENTO DO DP NA CRIANÇA?

Até o momento, não se dispõe de ensaios clínicos aleatorizados que comparem as diferentes abordagens cirúrgicas para o tratamento do empiema parapneumônico em crianças. A drenagem tubular associada ao uso de antibióticos é o tratamento habitualmente utilizado. Toracocenteses repetidas podem ser realizadas quando o líquido pleural for fluído. A avaliação retrospectiva de crianças hospitalizadas, cujos procedimentos foram guiados por US, tratadas com drenagem tubular ou toracocenteses repetidas, não encontrou diferenças no tempo de internação em dias (6 vs. 7, respectivamente, $p=0,16$) e frequência de complicações (18% vs. 15%, respectivamente, $p=0,98$) entre os dois grupos, porém foram necessárias mais reintervenções no grupo toracocentese (38% vs. 15%, $p=0,05$)^{9(B)}.

Recomendação

Não existe evidência que sustente a recomendação das toracocenteses repetidas na terapêutica do DP na criança. Quando o líquido pleural for fluído, as toracocenteses guiadas por US podem ser realizadas, porém implicam em maior número de reintervenções^{9(B)}.

13. QUANDO A VIDEOTORACOSCOPIA PODE CONTRIBUIR PARA O TRATAMENTO DO DP?

A videotoracoscopia requer equipe cirúrgica treinada, equipamento disponível e agrega custos ao tratamento do DP. Nos derrames exsudativos, que se caracterizam por multisseptações, a drenagem tubular precedida de pleuroscopia sob visão direta permite a ruptura das loculações, promovendo drenagem efetiva do espaço pleural,

reduzindo o tempo de hospitalização²¹(C). Estudo retrospectivo multicêntrico avaliou pacientes cujo procedimento de drenagem foi realizado nas primeiras 48 horas de internação e mostrou que os pacientes submetidos à videotoracoscopia apresentam menor necessidade de reintervenções (OR=0,16; 95%IC: 0,06-0,42) e redução de 24% do tempo de internação (redução de 2,8 dias)²²(B).

Estudo retrospectivo analisou crianças hospitalizadas com empiema durante um período de 10 anos. O uso de videotoracoscopia precoce (primeiras 48 horas de internação) comparado ao mesmo procedimento após 48h de internação foi associado à diminuição do tempo de hospitalização ($11,49 \pm 6,56$ dias x $15,18 \pm 8,62$ dias, respectivamente, $p=0,08$)²³(C).

Recomendação

Quando disponível, a videotoracoscopia realizada precocemente é recomendada no tratamento do derrame exsudativo multisseptado²¹(C).

14.O USO DE FIBRINOLÍTICOS É INDICADO NO TRATAMENTO DO EMPIEMA NA CRIANÇA?

Ainda não existem ensaios clínicos aleatorizados com número suficiente de pacientes para recomendar o uso de fibrinolíticos de rotina em crianças. Relatos de casos indicam boa evolução em mais 90% dos casos de empiema tratados com fibrinolíticos²⁴(B). Dois ensaios clínicos compararam a drenagem torácica com uso de fibrinolíticos e a drenagem com uso de solução fisiológica como placebo, com resultados controversos. Em ensaio clínico randomizado multicêntrico, 60 casos tratados com fibrinolíticos tiveram menor tempo de hospitalização que os controles que receberam

instilação de solução salina como placebo²⁵(A). A comparação de estreptoquinase e placebo em crianças não mostrou benefícios a curto prazo do uso do fibrinolítico²⁶(B).

A comparação de drenagem simples e drenagem associada a fibrinolítico (estreptoquinase) avaliada em estudo retrospectivo não mostrou diferenças no tempo de hospitalização, tempo de febre e necessidade de abordagem cirúrgica²⁷(B).

A comparação de drenagem com uso de fibrinolíticos (uroquinase) e videotoracoscopia, incluindo 60 crianças em ensaio clínico aleatorizado de boa qualidade, não encontrou diferenças entre os dois grupos no tempo de hospitalização após o procedimento (seis dias em ambos, IC 95:-2 a 1, $p=0,311$), no índice de falha terapêutica e na evolução radiológica após 6 meses de seguimento ($p=0,27$). O custo da terapêutica com videotoracoscopia foi mais alto ($p<0,001$)²⁸(A).

Recomendação

Não há evidência suficiente para a recomendação do uso rotineiro de fibrinolíticos no tratamento do empiema em crianças. A maior eficácia desta terapêutica em relação à drenagem simples ou com instilação de solução fisiológica é controversa^{25,28}(A)^{26,27}(B).

15.O TRATAMENTO DO ABSCESSO PULMONAR É SEMPRE CIRÚRGICO?

Não. Os antibióticos isoladamente resolvem 80% a 90% dos abscessos pulmonares em crianças. Se houver isolamento do(s) germe(s), em hemocultura, DP ou secreção do abscesso, a terapêutica deve ser direcionada ao(s) agente etiológico(s). A escolha da antibioticoterapia é

geralmente empírica, devendo apresentar cobertura para anaeróbios e aeróbios, sendo adequados esquemas como: clindamicina, oxacilina ou cefuroxima, clindamicina + aminoglicosídeo, ceftriaxona + aminoglicosídeo (para RN). O tempo de tratamento é de 2 a 3 semanas de terapia intravenosa, seguido de curso oral de 4 a 6 semanas para pacientes não complicados. A duração vai depender da evolução clínico-radiológica^{5(B)²⁹(C)}.

Para os pacientes que não apresentem resposta satisfatória após 7-14 dias de tratamento antibiótico, pode ser considerada a realização de punção transtorácica, guiada por fluoroscopia, US, ou por TC de tórax, como modalidade terapêutica.

Recomendação

O tratamento do abscesso pulmonar é clínico. A antibioticoterapia deve ser ampla. O tratamento cirúrgico é reservado para a falha da terapêutica clínica^{5(B)²⁹(C)}.

16. A PNEUMATOCELE EM CRIANÇA COM PAC REQUER DRENAGEM OU TRATAMENTO CIRÚRGICO?

Não. O tratamento deve ser conservador nos pacientes com pneumatoceles sem outras complicações. A pneumatocele tem, na maioria dos pacientes, involução espontânea, num período de tempo que pode variar de semanas até mais de um ano. Na análise de 134 casos pneumonia com empiema em crianças, 58 desenvolveram pneumatoceles, 37 (63,7%) tiveram resolução completa da infecção e involução da pneumatocele em dois meses, 13 pneumatoceles apresentaram involução mais lenta e completa em seis meses, em média. Sete pacientes apresentaram pneumatoceles complicadas (hipertensas, infectadas) e foram submetidos à drenagem guiada por exames de imagem^{17(C)}.

Recomendação

Tratamento conservador para as pneumatoceles sem complicações^{17(C)}.

REFERÊNCIAS

1. Genne D, Kaiser L, Kinge TN, Lew D. Community-acquired pneumonia: causes of treatment failure in patients enrolled in clinical trials. *Clin Microbiol Infect* 2003;9:949-54.
2. Kunyoshi V, Cataneo DC, Cataneo AJ. Complicated pneumonias with empyema and/or pneumatocele in children. *Pediatr Surg Int* 2006;22:186-90.
3. Riccetto AG, Zambom MP, Pereira IC, Morcillo AM. Influence of socioeconomic and nutritional factors on the evolution to complications in children hospitalized with pneumonia. *Rev Assoc Med Bras* 2003;49:191-5.
4. Goldbart AD, Leibovitz E, Porat N, Givon-Lavi N, Drukman I, Tal A, et al. Complicated community acquired pneumonia in children prior to the introduction of the pneumococcal conjugated vaccine. *Scandinavian J Infectious Dis* 2009;41:182-7.
5. Tan TQ, Mason EO Jr, Wald ER, Barson WJ, Schutze GE, Bradley JS, et al. Clinical characteristics of children with complicated pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae*. *Pediatrics* 2002;110(1 Pt 1):1-6.
6. Mocelin HT, Fischer GB. Fatores preditivos para drenagem de derrames pleurais parapneumônicos em crianças. *J Pneumol* 2001;27:177-84.
7. Deiros Bronte L, Baquero-Artigao F, García-Miguel MJ, Hernández González N, Peña García P, del Castillo Martín F. Parapneumonic pleural effusion: an 11-year review. *An Pediatr (Barc)* 2006;64:40-5.
8. Jaffe A, Calder AD, Owens CM, Stanojevic S, Sonnappa S. Role of routine computed tomography in paediatric pleural empyema. *Thorax* 2008;63:897-902.
9. Mitri RK, Brown SD, Zurakowski D, Chung KY, Konez O, Burrows PE, et al. Outcomes of primary image-guided drainage of parapneumonic effusions in children. *Pediatrics* 2002;110:e37.
10. Cirino LM, Gomes FM, Batista BN. The etiology of extensive pleural effusions with troublesome clinical course among children. *Sao Paulo Med J* 2004;122:269-72.
11. Balfour-Lynn IM, Abrahamson E, Cohen G, Hartley J, King S, Parikh D, et al. BTS guidelines for the management of pleural infection in children. *Thorax* 2005;60(Suppl 1):i1-21.
12. Asher MI, Spier S, Beland M, Coates AL, Beaudry PH. Primary lung abscess in childhood: the long-term outcome of conservative management. *Am J Dis Child* 1982;136:491-4.
13. Chan PC, Huang LM, Wu PS, Chang PY, Yang TT, Lu CY, et al. Clinical management and outcome of childhood lung abscess: a 16-year experience. *J Microbiol Immunol Infect* 2005;38:183-8.
14. Nombera JA, Acuña R, Navarro HM, Causade S, Zúñiga S, García C, et al. Doce

casos de absceso pulmonar en pediatria: revisión clínica. *Rev Chil Pediatr* 2001;72:

15. Stark DD, Federle MP, Goodman PC, Podrasky AE, Webb WR. Differentiating lung abscess and empyema: radiography and computed tomography. *AJR Am J Roentgenol* 1983;141:163-7.
16. vanSonnenberg E, D'Agostino HB, Casola G, Wittich GR, Varney RR, Harker C. Lung abscess: CT-guided drainage. *Radiology* 1991;178:347-51.
17. Imamoglu M, Çay A, Kosucu P, Ozdemir O, Cobanoglu U, Orhan F, et al. Pneumatocoles in postpneumonic empyema: an algorithmic approach. *J Pediatr Surg* 2005;40:1111-7.
18. Wexler ID, Knoll S, Picard E, Villa Y, Shoseyov D, Engelhard D, et al. Clinical characteristics and outcome of complicated pneumococcal pneumonia in a pediatric population. *Pediatr Pulmonol* 2006;41:726-34.
19. Langley JM, Kellner JD, Solomon N, Robinson JL, Le Saux N, McDonald J, et al. Empyema associated with community-acquired pneumonia: a Pediatric Investigator's Collaborative Network on Infections in Canada (PICNIC) study. *BMC Infectious Diseases* 2008;8:129.
20. Light RW, Girard WM, Jenkinson SG, George RB. Parapneumonic effusion. *Am J Med* 1980;69:507-12.
21. Avansino JR, Goldman B, Sawin RS, Flum DR. Primary operative versus nonoperative therapy for pediatric empyema: a meta-analysis. *Pediatrics* 2005;115:1652-9.
22. Shah SS, DiCristina CM, Bell LM, Ten Have T, Metlay JP. Primary early thoracoscopy and reduction in length of hospital stay and additional procedures among children with complicated pneumonia. Results of a multicenter retrospective cohort study. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008;162:675-81.
23. Schultz KD, Fan LL, Pinsky J, Ochoa E, Smith O, Kaplan SL, et al. The changing face of pleural empyemas in children: epidemiology and management. *Pediatrics* 2004;113:1735-40.
24. Barnes NP, Hull J, Thomson AH. Medical management of parapneumonic pleural disease. *Pediatr Pulmonol* 2005;39:127-34.
25. Thomson AH, Hull J, Kumar MR, Wallis C, Balfour Lynn IM. Randomised trial of intrapleural urokinase in the treatment of childhood empyema. *Thorax* 2002;57:343-7.
26. Singh M, Mathew JL, Chandra S, Katariya S, Kumar L. Randomized controlled trial of intrapleural streptokinase in empyema thoracis in children. *Acta Paediatr* 2004;93:1443-5.
27. Aydoan M, Aydoan A, Özcan A, Tugay M, Gokalp AS, Arisoy ES. Intrapleural streptokinase treatment in children with empyema. *Eur J Pediatr* 2008;167:739-44.
28. Sonnappa S, Cohen G, Owens CM, van Doorn C, Cairns J, Stanojevic S, et al. Comparison of urokinase and video-assisted thoracoscopic surgery for treatment of childhood empyema. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;174:221-7.
29. Levison J, Van Asperen P, Wong C, Harvey J, Halliday R. The value of a CT-guided fine needle aspirate in infants with lung abscess. *J Paediatr Child Health* 2004;40:474-6.