



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
**Faculdade de Medicina de Botucatu**

**Fabio Nishida Hasimoto**

**"FATORES DETERMINANTES NO RESULTADO DO TRATAMENTO DO EMPIEMA PLEURAL EM CRIANÇAS: DRENAGEM PLEURAL SIMPLES OU VIDEOTORACOSCOPIA? ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO"**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Bases Gerais da Cirurgia da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP - Universidade Estadual Paulista, para obtenção do título de Mestre em Bases Gerais da Cirurgia.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Adjunta Daniele Cristina Cataneo**

**Botucatu - SP**

**2013**

Hasimoto, Fabio Nishida.

Fatores determinantes no resultado do tratamento do empiema pleural em crianças: drenagem pleural simples ou videotoracoscopia? Ensaio clínico controlado / Fabio Nishida Hasimoto. - Botucatu, 2013

Dissertação (mestrado) - Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2013.

Orientador: Daniele Cristina Cataneo

Capes: 40102050

Palavras-chave: Empiema pleural; Drenagem pleural simples; Videotoracoscopia; Pediátrico.

## **DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais, **Roberto e Takako**, minha eterna gratidão e  
admiração.*

*Às minhas irmãs, **Erica e Claudia**, por sempre me apoiarem e  
abrirem novas oportunidades.*

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

À minha orientadora **Prof<sup>a</sup>. Adjunta Daniele Cristina Cataneo**, por sua inestimável ajuda no desenvolvimento deste trabalho, sem a qual não seria possível realizá-lo. Obrigado pelos seus ensinamentos.

*Minha eterna gratidão e admiração.*

À minha irmã **Prof<sup>a</sup>. Dra. Erica Nishida Hasimoto** por reduzir a distância entre os participantes deste trabalho, tornando-o possível.

Ao **Prof. Titular Antonio José Maria Cataneo**, pela oportunidade concedida a mim de desenvolver este trabalho em sua disciplina.

## **AGRADECIMENTOS**

**Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram na elaboração deste trabalho e em especial:**

Aos “pequenos” pacientes e seus responsáveis, que mesmo num momento de dor e apreensão, aceitaram participar de nosso trabalho.

À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Regina Helena Garcia, coordenadora do Programa de Pós Graduação em Bases Gerais da Cirurgia, pela oportunidade a mim concedida para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. José Eduardo Corrente do Escritório de Apoio a Pesquisa (EAP) da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), pela realização da análise estatística.

A todos os residentes da Cirurgia Torácica e da Cirurgia Geral que colaboraram nas coletas dos materiais e na realização dos procedimentos.

À Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rozemeire Gracia Marques e à Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Joelma Gonçalves Martin, a participação em minha qualificação e as excelentes colocações que muito acrescentaram ao nosso trabalho.

Aos funcionários da biblioteca do Campus da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP) Enilze, Malu, Rosangela, Marlene, Niva, Diva, Tais, Fernando, Sulamita, Márcia, Élide, Rose, Bruna, Kim, Dino, Braz, Zuza, Meire, Luciana, Regina, Silene, Sayuri e em especial a Marluci, pela imensa ajuda principalmente na etapa final de nosso trabalho.

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais da Cirurgia, Marcia Fonseca Piagentini Cruz, pela atenção e ajuda em todos os momentos, reduzindo a distância física que me separava de Botucatu.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP) Janete Aparecida Herculano Nunes Silva, Andrea Paula Longo Devidé, Diego Cezario Bovolim de Oliveira, Lilian Cristina Nadal Bianchi, Márcia Ferreira de Freitas Quadros, Regina Célia Spadin e Vanessa Moraes Braite, pela atenção, disponibilidade e ajuda em todos os momentos em que precisei.

A todos os funcionários do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), especialmente a Solange Aparecida de Albuquerque Clara e Roberta Ribeiro Magro, que direta e indiretamente contribuíram com o nosso trabalho.

Ao técnico de informática do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP), Carlos Luis Miguel, a ajuda na impressão e formatação do nosso trabalho.

A todos os professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais da Cirurgia pelo incentivo e ensinamentos compartilhados.

À Vera Silvia Bertini, agradeço pela disponibilidade e pelas preciosas correções gramaticais deste trabalho.

## **EPÍGRAFE**

"A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original"

***Albert Einstein***

RESUMO

## RESUMO

**Introdução:** O empiema tem sido tratado de várias formas, desde a toracocentese seriada, drenagem torácica fechada (drenagem simples), drenagem com infusão de fibrinolíticos, descorticação por toracotomia e limpeza da cavidade e drenagem através da videotoracoscopia (CTVA). Apesar de a drenagem simples ser um método bastante antigo, é muito eficaz, dependendo do estágio do empiema. Já a CTVA, mesmo sendo mais invasiva, por demandar anestesia geral, é resolutive na maioria dos estágios do empiema.

**Objetivo:** Analisar os casos de empiema pleural parapneumônico em crianças submetidas à drenagem simples ou à videotoracoscopia precoce em nosso serviço para determinar quais são os fatores determinantes na evolução favorável do tratamento.

**Método:** Ensaio clínico controlado avaliando idade, gênero, queixa, tempo de diagnóstico, aspecto do líquido, patógenos encontrados, tipo de tratamento (drenagem torácica simples ou videotoracoscopia precoce), tempo de drenagem, necessidade de reintervenção, troca do antibiótico e tempo de internação.

**Resultados:** Foram analisados 54 pacientes com idade de sete meses a 10 anos, tratados no Serviço de Cirurgia Torácica do HCFMB UNESP, com diagnóstico de empiema pleural. O gênero masculino foi predominante (54%), o hemitórax mais acometido foi o direito (28 pacientes) e o tempo de história clínica variou de um a 30 dias. Trinta e dois pacientes foram tratados previamente com antibióticos e em 22% dos casos a bacterioscopia ou a cultura foram positivos para *Streptococcus pneumoniae*. Vinte e oito crianças foram submetidas à drenagem torácica simples e 26 a CTVA. As variáveis idade, tempo de história e pH do líquido pleural, não apresentaram diferenças significativas. No entanto, o tempo de drenagem foi significativamente menor nos pacientes submetidos à CTVA ( $4,5 \pm 1,8$  dias) ( $p < 0,001$ ). A necessidade de abordagem cirúrgica ocorreu somente no grupo submetido à drenagem torácica simples (17,9%  $p = 0,02$ ).

**Conclusão:** A drenagem torácica do empiema parapneumônico em crianças mostrou-se mais eficaz no grupo onde houve auxílio da CTVA, por apresentar menor tempo de drenagem e não haver necessidade de outra intervenção cirúrgica na evolução.

**Palavras-Chave:** Cirurgia Torácica Videoassistida, Drenagem, Empiema pleural, Pediatria.

ABSTRACT

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The empyema have been treated in various ways, from the serial thoracocentesis, exclusive thoracic drainage, drainage and fibrinolytics, infusion thoracotomy and decortication for cavity cleansing to drainage through videothoracoscopy (VATS). Although drainage is a quite old method, it is very effective, depending on the stage of empyema. The VATS even being more invasive, since requires general anesthesia, is resolute in most stages of empyema.

**Objective:** To analyze cases of parapneumonic pleural empyema in children undergoing simple drainage or early VATS in our service in order to determine the conclusive factors in a favorable treatment outcome.

**Method:** Prospective controlled trial that evaluated age, gender, time of diagnosis, aspect of the fluid, pathogens, type of treatment (simple chest tube drainage or early VATS), drainage time, need for reintervention, need to change antibiotics and hospitalization time.

**Results:** Fifty-four patients aged seven months old to 10 years old with a diagnosis of empyema were analyzed. Male gender was predominant (54%), right hemithorax was the most affected (28 patients) and the duration of clinical symptoms ranged from one to 30 days. Thirty-two patients were previously treated with antibiotics and in 22% of cases bacterioscopy and / or culture were positive and the most common agent was *Streptococcus pneumoniae* (22%). Twenty-eight children underwent simple chest tube drainage and 26 underwent VATS. The variables age, history time and pH of the pleural fluid showed no significant differences. The drainage time was significantly lower in patients undergoing VATS ( $4.5 \pm 1.8$  days) ( $p < 0.001$ ). The need for surgical approach was significantly higher in the group undergoing simple chest tube drainage (17.9%).

**Conclusion:** Parapneumonic empyema chest drainage in children was more efficient in the group where there was VATS assistance, for being faster and not requiring another surgery in patient's evolution.

**Keywords:** Video-Assisted Thoracic Surgery, Drainage, Pleural empyema, Pediatrics.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

- Figura 1.** Paciente em decúbito lateral direito com coxim axilar.... 61
- Figura 2.** Trocarte de 3,0 mm ..... 61
- Figura 3.** Ótica Karl Storz de 2,0 mm com visão de 0°..... 62
- Figura 4.** Pinça endoscópica tipo grasper, aspirador e tesoura..... 62
- Figura 5.** Dreno tubular torácico 20 Fr ..... 63
- Figura 6.** Fluxograma de introdução da população no protocolo de pesquisa..... 67

## LISTA DE TABELAS

## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e gênero ..... 73
- Tabela 2.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e antibiótico utilizado antes da internação (ATB pré)..... 74
- Tabela 3.** Média e desvio-padrão referentes à idade, tempo de história, pH, e tempo de permanência do dreno segundo o grupo .. 75
- Tabela 4.** Mediana, 1<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> quartil, entre colchetes, referentes às variáveis segundo o grupo ..... 76
- Tabela 5.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e hemitórax acometido pelo empiema..... 77
- Tabela 6.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e presença de bacterioscopia e ou cultura (bactéria) positivas ou negativas ..... 78
- Tabela 7.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e necessidade ou não de relocação do dreno ..... 79
- Tabela 8.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e necessidade ou não de abordagem cirúrgica durante a evolução (cirurgia) ..... 79

**Tabela 9.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e presença (sim) ou ausência (não) de febre .....80

**Tabela 10.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e a necessidade de troca de antibiótico (troca ATB) .....80

**Tabela 11.** Regressão Logística tendo como variável dependente o tempo de permanência do dreno (menor ou igual a cinco dias, maior que cinco dias) .....81

**Tabela 12.** Regressão Logística tendo como variável dependente a necessidade de cirurgia (sim ou não) .....82

# LISTA DE QUADROS

## **LISTA DE QUADROS**

- Quadro 1.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo os sintomas na admissão hospitalar .....68
- Quadro 2.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo a realização de ultrassonografia em cada momento .....69
- Quadro 3.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo o tratamento com antibióticos previamente à internação.....70
- Quadro 4.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo a presença de bactérias no líquido pleural .....71
- Quadro 5.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo o antibiótico utilizado após a drenagem .....72

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E**

### **SÍMBOLOS**

**a.C.** - Antes de Cristo

**ATS** - American Thoracic Society

**CEP** - Comitê de Ética em Pesquisa

**CTVA**- Videotoracoscopia

**dL** - Decilitro

**DP** - Desvio padrão

**DHL** - Desidrogenase láctica

**e.g.**-*Exempli gratia*

**F**- Gênero feminino

**FMB** - Faculdade de Medicina de Botucatu

**Fr** - French

**HC** - Hospital das Clínicas

**L** - Litros

**M**- Gênero masculino

**MD**-Média

**mg** - Miligrama

**mL** - Mililitro

**mm** - Milímetro

**mUI** -Miliunidades internacionais

**OMS** - Organização Mundial de Saúde

**Rx** - Radiografia

**TC** - Tomografia Computadorizada

**U** - Unidade

**UI**- Unidades Internacionais

**UTI**- Unidade de Terapia Intensiva

**UNESP** - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita

Filho

**US** -Ultrassonografia

**%** - Percentagem

# SUMÁRIO

## RESUMO

## ABSTRACT

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

## LISTA DE TABELAS

## LISTA DE QUADROS

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>1. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	24
1.1. Conceito .....	24
1.2. Epidemiologia .....	24
1.3. Etiologia .....	26
1.4. Classificação.....	27
1.5. Clínica .....	29
1.6. Diagnóstico .....	30
1.7. Tratamento .....	33
1.7.1. Antibioticoterapia isolada.....	34
1.7.2. Invasivos .....	35
1.7.2.1. Toracocentese seriada.....	35
1.7.2.2. Drenagem fechada .....	36
1.7.2.3. Drenagem fechada com fibrinolíticos.....	37
1.7.2.4. Pleurostomia.....	38
1.7.2.5. Descorticação .....	38
1.7.2.6. Videotoroscopia .....	40
<b>2. INTRODUÇÃO</b> .....	45
<b>3. OBJETIVO</b> .....	52
<b>4. MÉTODO</b> .....	54
4.1. Casuística .....	54

4.2. Critérios de Inclusão e Exclusão.....	55
4.3. Variáveis Estudadas .....	56
4.4. Intervenções .....	57
4.4.1. Drenagem simples.....	58
4.4.2. Videotoracoscopia .....	59
4.4.3. Critérios para saque de dreno .....	63
4.5. Análise estatística .....	63
<b>5. RESULTADOS</b> .....	66
5.1. População estudada .....	66
5.2. Grupos estudados .....	71
5.3. Regressão Logística.....	77
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	80
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	92
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	94
<b>ANEXO</b> .....	112
<b>APÊNDICES</b> .....	114

# REVISÃO DA LITERATURA

## **1. REVISÃO DA LITERATURA**

### **1.1. Conceito**

A palavra **empyema**, é originária do grego e consiste na junção do prefixo "en" que significa dentro e a raiz "pyema" que significa acúmulo de pus (Christopoulou-Aletra e Papavramidou, 2008), caracterizando a presença de coleção purulenta em qualquer cavidade natural do organismo. O empiema pleural tem suas primeiras descrições datadas do século V a.C., relatadas no **Corpus Hippocraticum** e sua história natural foi descrita por Hipócrates, que já nessa época, recomendava o tratamento com drenagem aberta, considerando o prognóstico dependente das características do líquido, que se composto por sangue, turvo ou fétido, era ruim (Parikh, 2009).

### **1.2. Epidemiologia**

Apesar de todos os avanços na área médica nos últimos anos, a incidência do empiema está aumentando (Hawkins et al., 2004). Os fatores de risco incluem o diabetes mellitus, abuso de álcool, aspiração, má higiene bucal, refluxo gastroesofágico, artrite reumatóide, doenças pulmonares crônicas e uso de drogas endovenosas. Cerca de um terço dos casos ocorrem em pacientes sem qualquer fator de risco identificado, sugerindo que variações na virulência bacteriana ou na imunidade do hospedeiro têm papel importante no seu desenvolvimento (Tassi et al., 2006). Assim, pode ocorrer em todas as idades e classes sociais, porém, é mais prevalente em crianças, idosos e imunossuprimidos. Nas crianças, entre 28 e 50% das pneumonias evoluem com derrame pleural e destes, entre 0,6 e 5% desenvolvem empiema (Aziz et al., 2008).

Nos Estados Unidos, cerca de 60.000 pacientes apresentam empiema anualmente, com uma mortalidade de 15% (Christie, 2010; Cohen et al., 2008). Desde a década de 1990, tem sido relatado um aumento na incidência do empiema pediátrico nos Estados Unidos e Reino Unido devido às mudanças no padrão de resistência aos antibióticos e à introdução da vacina pneumocócica heptavalente nas crianças (Christie, 2010; Cohen et al., 2008).

Após a introdução da vacina pneumocócica heptavalente nos Estados Unidos no final da década de 1990, houve um aumento das infecções causadas pelos sorotipos 1, 3 e 19A do ***Streptococcus pneumoniae***, que possuem maior propensão em causar o empiema e não são cobertos pela vacina (Burgos, 2013; Lisboa, 2011). No Brasil, após a introdução da vacina pneumocócica 10-valente em 2010 que cobre os sorotipos 1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F e 23F observou-se uma redução no número de internações por pneumonia, porém, não há dados na literatura sobre mudanças no padrão da incidência do empiema em nosso país (Afonso, 2013).

Aproximadamente 0,6% das admissões hospitalares de crianças com pneumonia evoluem para empiema (Hawkins et al., 2004), mas essa incidência vem crescendo, principalmente na faixa etária de zero a quatro anos, mesmo não havendo aumento na incidência de pneumonia em crianças (Kokoska e Chen, 2009; Shah et al., 2008; Avansino et al., 2005; Cohen et al., 2003). Alguns autores americanos referem uma incidência de 28,3% de empiema em pacientes com pneumonia, sendo que em 10% dos casos, elas foram adquiridas na comunidade (Hawkins et al., 2004). Outros autores encontraram um aumento na taxa de empiema de um caso para quase cinco para 100.000 (Byington et al., 2002).

As crianças que desenvolvem o empiema geralmente possuem idade maior que três anos, apresentam sete dias ou mais de febre e

foram tratadas com antibióticos antes da admissão hospitalar (Gates et al., 2004).

### **1.3. Etiologia**

O empiema pode ser causado pela contaminação da cavidade pleural por infecções pulmonares preexistentes (60%), infecção de órgãos contíguos à pleura (**e.g.** esôfago, parede torácica, linfonodos mediastinais), procedimentos cirúrgicos (20%), trauma torácico (10%), procedimentos diagnósticos e contaminação transdiafragmática (Pinto Filho, 2011), enquanto que o derrame parapneumônico origina-se pela inflamação que aumenta a produção e extravasamento de líquido para o espaço pleural. O líquido parapneumônico pode conter bactérias e neutrófilos, em conjunto com agentes inflamatórios solúveis como citocinas, proteases e endotoxinas. Em virtude da associação desses fatores, espera-se que a produção de líquido seja elevada. Diminuições na absorção podem ocorrer especialmente na fase fibrinopurulenta, em que a deposição de fibrina e material necrótico passa a obstruir os estomas da pleura parietal. Em alguns derrames parapneumônicos, há um aumento significativo na espessura dos folhetos pleurais, com deposição de fibrina, infiltração celular e edema dos mesmos, o que compromete ainda mais a absorção.

Os patógenos tipicamente encontrados em empiemas secundários à pneumonia em crianças incluem o *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e o *Haemophilus influenzae* (Ampofo e Byington, 2007). Dentre algumas mudanças que foram observadas nos últimos anos estão o aumento na incidência do empiema causado pelo *Streptococcus pneumoniae* sorotipo I e o aparecimento de cepas mais virulentas de anaeróbios e

o *Staphylococcus aureus* metilina resistente (Meier et al., 2010; Hawkins et al., 2004).

Apesar disso, a bacterioscopia e/ou cultura positivas, nem sempre são encontradas, principalmente pelo fato de haver instituição de antibioticoterapia prévia à toracocentese. Hawkins et al. (2004), encontraram sete crianças com cultura do líquido pleural positivas, em 58 toracocenteses, sendo o microorganismo mais prevalente o *Streptococcus pneumoniae*. Já ao contrário, Meier et al. (2010) tiveram maior positividade em suas culturas (33,3%), com predomínio também dos *Streptococcus sp*. Contudo ainda há autores (Velaiutham et al., 2010) que apesar de obter baixa incidência (3/24), encontraram predominância de *Staphylococcus aureus*.

#### **1.4. Classificação**

A American Thoracic Society classifica as fases do empiema em três bem distintas (ATS, 1962). A primeira, denominada de fase aguda ou exsudativa, com duração de até 48 horas, é caracterizada pela presença de fluido estéril no espaço pleural. Sua origem não está bem estabelecida, mas provavelmente se origina do espaço intersticial do pulmão. Quando drenado o pulmão se expande rapidamente e nessa fase o líquido tem pouca quantidade de leucócitos e DHL, além de níveis de glicose e pH normais (Light, 1981).

A fase fibrinopurulenta, com duração de dois a 10 dias do início do processo, caracteriza-se pelo acúmulo de grande quantidade de líquido pleural, contendo muitos leucócitos polimorfonucleares e bactérias, com formação de fibrina, que se deposita sobre a pleura visceral e parietal, formando septos e dessa forma a loculação do derrame. Essa fase é decorrente do tratamento inadequado com antibiótico em algum momento. À medida que há progressão da

mesma, os níveis de pH e glicose tendem a cair e o DHL a aumentar (Light, 1981) e para ocorrer reexpansão pulmonar, deve haver lise das septações com remoção de toda fibrina.

A terceira fase ou de organização ou paquipleuris crônico, ocorre de duas a quatro semanas após o início da infecção e é caracterizada pela formação de uma membrana espessa e inelástica, que recobre a superfície das pleuras parietal e visceral, reduzindo a expansibilidade pulmonar. Mesmo após a remoção completa do líquido pleural e da fibrina, não há completa expansibilidade pulmonar.

A evolução natural do empiema demonstra que o processo demanda dias e o diagnóstico e tratamento precoces precisam ser estabelecidos para melhora do prognóstico. No entanto, em meados do século XX, líquidos pleurais claros e sem depósitos, em crianças com pneumonia, eram sempre considerados empiemáticos.

No início da década de 1970, houve uma grande evolução para classificação dos derrames pleurais quando Light et al. (1972) discriminaram os mesmos em exsudato e transudato, usando os valores de proteína e DHL presentes no líquido pleural e no sangue, que hoje é amplamente utilizada para definição da conduta. Quatro anos depois, Potts et al. (1976) utilizaram o pH do empiema como determinante de complicações, isto é, quanto mais abaixo de 7,3, maior o risco de loculações.

O último parâmetro laboratorial estudado, também foi acrescido por Light et al., em 1980, que após estudarem 203 pacientes com derrame pleural, em que 90 evoluíram para empiema, determinaram que quando valores de glicose abaixo de 40mg/dL, pH abaixo de 7,0 e DHL acima de 1.000 UI/L, o derrame deveria ser considerado empiema e drenado. A partir desses conceitos, as condutas no empiema pleural tornaram-se consenso, ao menos quanto à indicação

de drenagem em selo d'água, e este passou a ser a forma mais eficaz de tratamento dos derrames parapneumônicos complicados (Huang et al., 1999; Fortes et al., 1985).

### **1.5. Clínica**

Os sintomas mais frequentes são semelhantes aos da pneumonia adquirida na comunidade como febre, tosse, dispnéia, cianose, anorexia, letargia e dor torácica com início entre um e 12 dias (média de  $4,1 \pm 2,8$  dias) antes da internação (Martins et al., 2007; Mocelin e Fischer 2002). Artigos recentes confirmam essas observações, como os de Velaiutham et al. (2010), que encontraram febre em 88% e tosse em 78% dos casos e Aziz et al. (2008) em 83,6 e 59,2% respectivamente.

A principal diferença entre os adultos e as crianças com respeito a pneumonia com evolução para empiema é que geralmente ocorre em crianças previamente hípidas, com excelente evolução apesar da grande morbidade, enquanto que nos primeiros, a mortalidade é maior que 20% (Sonnappa e Jaffe, 2007).

Os fatores prognósticos que determinam o curso da doença em crianças são: leucocitose, proteína C reativa, aspecto radiológico e ultrassonográfico, estágio da doença, microorganismo identificado e alterações de pH, DHL, glicose e proteína (Jaffe e Balfour-Lynn, 2005).

### **1.6. Diagnóstico**

Em todo paciente com pneumonia, a possibilidade de existir derrame pleural deve ser considerada (Light, 2011). Há uma grande variedade de técnicas utilizadas para estudar a pleura e o espaço pleural. As radiografias convencionais (Rx) são as mais utilizadas, no

entanto o derrame pleural loculado pode ser melhor caracterizado através da ultrassonografia (US) e da tomografia computadorizada (TC) com contraste (Mc Loud e Flower, 1991).

A Rx é o método mais simples e barato, porém, é pouco específico. A obliteração do seio costofrênico é o sinal mais precoce. O exame em decúbito lateral sobre o hemitórax afetado (Laurel) pode fornecer informações valiosas como a quantidade e qualidade do derrame (Mocelin e Fischer, 2002). Além de ser útil no seguimento das crianças com empiema, pode ser utilizado para o diagnóstico e seguimento das patologias associadas como a consolidação lobar, pneumotórax, nível hidroaéreo ou pneumatoceles (Hawkins et al., 2004), mas seu uso não deve ser exagerado devido aos malefícios da radiação.

A US e a TC deveriam ser consideradas complementares, pois a TC é mais sensível para detectar líquido, espessamento pleural e massas focais envolvendo pleura e parede torácica, enquanto a US é mais disponível e de menor custo que a TC, com a vantagem de ser portátil, permitindo a realização do exame sem transportar pacientes e, se necessária, a realização de procedimentos invasivos (Mc Loud e Flower, 1991). A ressonância magnética pode também detectar loculações e diferenciar alterações inflamatórias, mas atualmente tem seu uso limitado e pouco ou quase nada descrito na literatura (Rahman et al., 2008).

A TC é um método muito utilizado atualmente, ajudando a diferenciar a opacidade presente na Rx de tórax, permitindo distinguir entre anormalidades do parênquima e da pleura, avaliando a presença de espessamento pleural visceral ou parietal, consolidação e outras alterações pulmonares e a presença e localização de loculações (Hawkins et al., 2004). Muitos cirurgiões solicitam a TC de tórax de rotina antes de realizar a descorticação por CTVA, guiando o

melhor local para introdução dos instrumentos cirúrgicos e evitando potenciais complicações, como a fístula broncopleural, devido à punção inadvertida do parênquima pulmonar (Strachan e Jaffe, 2011). Tem a desvantagem de ser um método com custo mais elevado, necessitar de anestesia geral ou sedação em crianças e usar radiação ionizante. (Strachan e Jaffe, 2011; Mocelin e Fischer, 2002).

A US tem a vantagem de distinguir entre a consolidação pulmonar e o derrame pleural, principalmente na presença de hemitórax opaco. Além disso, é um exame não invasivo, não usa radiação ionizante, pode ser repetido facilmente e ainda pode fornecer informações importantes como o melhor local para toracocentese, visualizar loculações e ser portátil (Strachan e Jaffe, 2011; Mocelin e Fischer, 2002), mas possui a desvantagem de ser examinador dependente (Hawkins et al., 2004).

Existem vários trabalhos na literatura que tentam diferenciar transudatos e exsudatos apenas pela utilização dos exames de imagem (Pinotti et al., 2006; Beckh et al., 2002; Donnelly e Klosterman, 1997; Yang et al., 1992; McLoud e Flower, 1991; Himelman e Callen, 1986), mas o que realmente é identificada é a presença ou não de debris, que são múltiplos pequenos pontos ecogênicos vistos pela US, formados por restos celulares, que denotam a presença de conteúdo proteico elevado no interior do líquido pleural (King e Thomson, 2002; McLoud e Flower, 1991), sugerindo um derrame pleural complicado.

Himelman e Callen (1986) fizeram um estudo retrospectivo para tentar avaliar se exames como a US e a TC poderiam ser utilizadas para análise do líquido pleural, comparando-as com os critérios de Light et al. (1980) e chegaram à conclusão de que os achados radiológicos podem sugerir a diferenciação entre transudato e exsudato, mas não são específicos para o empiema. As efusões

loculadas foram maiores em volume, com menores valores de pH e glicose e maiores de DHL. Assim, o achado radiológico de loculação foi o sinal mais importante para propósito diagnóstico e terapêutico.

Yang et al. (1992) em um trabalho prospectivo, também chegaram à conclusão que a US pode ser utilizada para determinar a natureza do derrame pleural, demonstrando que os transudatos são geralmente anecóicos, enquanto os exsudatos são mais heterogêneos com padrão ecogênico. O derrame foi considerado anecóico quando o líquido entre a pleura visceral e a parietal não apresentava ecos; complexo não septado se fosse encontrado material ecogênico heterogêneo no derrame; complexo septado se septos ou filamentos de fibrina fossem encontrados no derrame e homogeneamente ecogênico se o líquido entre as pleuras fosse homogeneamente espesso. Os resultados demonstraram que a US pode ser usada para determinar a natureza do derrame pleural e os transudatos são usualmente anecóicos, enquanto os exsudatos costumam se apresentar com padrão complexo septado, complexo não septado e homogeneamente ecogênico.

De uma forma geral, a US pode ser usada para determinar a natureza do derrame pleural, diferenciando-o em transudato e exsudato, em que os transudatos são geralmente anecóicos e homogêneos, enquanto os exsudatos são líquidos mais complexos, septados, com padrão ecogênico mais heterogêneo, tanto pela presença dos septos quanto dos debris. Os derrames inflamatórios produzem exsudato que contém filetes de fibrina, móveis ou imóveis podendo formar septações. A sensibilidade da US é em torno de 95% (Velaiutham et al., 2010), mas há autores que questionaram o seu uso, afirmando ter alta especificidade somente nas mãos de um examinador experiente (Pinotti et al., 2006).

Na presença de derrame pleural maior do que 20 mm, a toracocentese deve ser realizada. Derrames pleurais menores que 10 mm devem ser apenas observados, pois na maioria dos casos ocorre resolução apenas com antibióticos (Light, 2011).

O objetivo da toracocentese é avaliar a presença de critérios de mau prognóstico no líquido pleural, que são ainda hoje, pH menor que 7,2, glicose menor que 60 mg/dL, DHL maior que 1000 UI/L, presença de pus e bacterioscopia ou cultura positivas (Light, 2011). Apesar das medidas bioquímicas serem inquestionáveis com relação à classificação do empiema, a bacterioscopia e cultura podem ser negativas em uma alta percentagem das punções. Por esse motivo, um grupo espanhol (Tarrago et al., 2008), propôs a avaliação da reação da cadeia de polimerase de bactérias no líquido pleural e detectou 87% de presença de DNA pneumocócico nas amostras, apesar de culturas negativas.

## **1.7. Tratamento**

Conforme descrito por Mayo et al., (1982), os objetivos do tratamento em crianças com empiema são: (1) salvar a vida, (2) eliminar o empiema, (3) reexpandir o pulmão, (4) restaurar a mobilidade da parede torácica e do diafragma, (5) restaurar a função respiratória normal, (6) evitar complicações ou a cronicidade e (7) reduzir a duração da internação hospitalar. A busca por esses objetivos levou ao desenvolvimento de várias opções terapêuticas que vão além de antibióticos. Essas opções incluem toracocentese seriada, drenagem pleural fechada, infusão de fibrinolíticos no espaço pleural, descorticação, CTVA e pleurostomia. Infelizmente, os resultados desses tratamentos têm sido altamente variáveis e como resultado disso, a melhor estratégia terapêutica para o tratamento do empiema ainda não foi definida.

### **1.7.1. Antibioticoterapia isolada**

O primeiro tratamento do empiema foi descrito há cerca de 2.000 anos por Hipócrates, com métodos conservadores no qual eram utilizados medicamentos da época e fisioterapia. Séculos após, com o advento da antibioticoterapia, determinou-se que todos os indivíduos com empiema, principalmente as crianças, deveriam receber terapia antimicrobiana com penetração pleural adequada, portanto, altas doses endovenosas eram indicadas principalmente nos estágios iniciais da doença (Strachan e Jaffe, 2011).

Foi recomendada que a escolha do antibiótico estivesse de acordo com a política de controle de infecção hospitalar, sendo que este poderia ser racionalizado caso o microorganismo fosse identificado posteriormente. A terapia empírica inicial deve cobrir o *Streptococcus pneumoniae* e o *Staphylococcus aureus*. A presença de pneumatoceles deve aumentar a suspeita de infecção causada pelo *Staphylococcus aureus*, embora possa ocorrer também na infecção pneumocócica. A infecção por anaeróbios deve ser considerada caso haja suspeita de broncoaspiração (Strachan e Jaffe, 2011).

Uma vez havendo período afebril de 24 horas, pode ser considerada a troca do antibiótico endovenoso para oral. A terapia deve durar no mínimo sete dias, sendo que não existe consenso com relação à duração máxima do tratamento, podendo chegar até a seis semanas (Strachan e Jaffe, 2011).

A antibioticoterapia isolada é permitida somente nos casos de empiema na fase exsudativa, com efusão menor que 10 mm, confirmada por exame de imagem (Jaffe e Balfour-Lynn, 2005).

## **1.7.2. Invasivos**

Hipócrates foi o primeiro a descrever o tratamento cirúrgico do empiema após a falha do tratamento clínico. O acúmulo de pus no tórax era indicativo de necessidade de realização de toracostomia para drenagem. Na descrição do procedimento, o médico deveria localizar em qual hemitórax estava o empiema, sacudindo o paciente pelos ombros e escutando o barulho proveniente do líquido, para então, realizar uma incisão na pele entre as costelas com uma lâmina e o restante perfurar com uma lanceta (Christopoulou-Aletra e Papavramidou, 2008).

### **1.7.2.1. Toracocentese seriada**

Por um longo tempo o empiema pleural ficou esquecido pela literatura médica e até meados do século XIX, o tratamento dessa doença, apesar de rudimentar, permaneceu inalterado, por meio de drenagem aberta, com altas taxas de mortalidade (Peters, 1989). A primeira descrição de toracocentese é atribuída a Bowditch (1852) e após esse período a única inovação foi o tratamento exclusivo através de toracocentese que se popularizou nos Estados Unidos e na França (Buckley et al., 2008).

A grande desvantagem dessa técnica consiste no longo período de internação necessário para tratamento da doença e na necessidade de procedimentos seriados (Mitri et al., 2002). Atualmente, poucos autores ainda publicam artigos avaliando a eficácia desse método (Shoseyov et al., 2002; Mitri et al., 2002).

### **1.7.2.2. Drenagem fechada**

Somente em 1875, houve a implantação de uma nova técnica, onde o autor descreveu o tratamento de uma criança, por meio de drenagem **fechada em selo d'água, com bons resultados (Playfair, 1875)**. E um ano após, Hewit (1876) descreveu a mesma técnica e a implantação de irrigação com permanganato de potássio.

Já no século XX, finalmente foram estabelecidas as normas para realização da consagrada drenagem tubular fechada em selo **d'água (Graham e Bell, 1918)**, mas os empiemas pleurais ainda não tinham diferenciação ou caracterização por meio de exames laboratoriais.

Apesar do sucesso terapêutico da drenagem, ainda restavam em torno de sete a 24% dos empiemas que não respondiam a ela (Huang et al., 1999; Fortes et al., 1985), devido principalmente a presença de loculações pleurais ou a própria viscosidade do fluido (Rizalar et al., 1997), tornando necessária a abordagem cirúrgica. Essas loculações são resultantes da ativação do sistema de coagulação, com formação de uma extensa malha de fibrina na cavidade pleural, constituindo o substrato para a migração e proliferação de fibroblastos. O resultado final é a deposição de colágeno, que constitui o espessamento pleural e encarceramento pulmonar (Vargas et al., 2004).

### **1.7.2.3. Drenagem fechada com fibrinolíticos**

A utilização da terapêutica intrapleural de fibrinolíticos para lise de septações no derrame pleural foi descrita pela primeira vez em 1950 (Rosen et al., 1993), mas devido a reações alérgicas causadas por esses agentes, essa abordagem foi abandonada por anos subsequentes.

Na década de 1990, esse método ganhou força novamente, com ênfase para o uso de estreptoquinase e uroquinase, no tratamento do derrame parapneumônico complicado. Esses agentes promovem a ativação do plasminogênio, com formação de plasmina, atuando na lise dos septos do derrame pleural loculado, tornando o material mais fluido, o qual é eliminado da cavidade torácica através do dreno de tórax. Eles agem melhorando a drenagem do material infectado pelo dreno, aumentando a penetração do antibiótico no líquido e permitindo a limpeza dos poros de drenagem pleural, assim reestabelecendo a circulação pleural (Strachan e Jaffe, 2011; Marchi et al., 2006; Jerjes-Sanchez et al., 1996). Por outro lado, muitos autores ainda advogam que este tipo de terapia exige um maior período de internação e tem índices de ineficácia significativos (Krishnan et al., 1997).

Ao longo do século XXI, muitos trabalhos foram publicados, mas entre todos, somente quatro eram ensaios clínicos randomizados utilizando uroquinase, alteplase e reteplase (Kurt et al., 2006; Sonnappa et al., 2006; Singh et al., 2004; Thomson et al., 2002). Todos mostraram ser eficazes, com sucesso entre 80 e 90% e as maiores taxas de complicações foram relacionadas à dor durante a infusão do medicamento pelo dreno (Kurt et al., 2006; Sonnappa et al., 2006; Singh et al., 2004; Thomson et al., 2002).

#### **1.7.2.4. Pleurostomia**

A primeira terapêutica cirúrgica proposta para o empiema foi a pleurostomia, que apesar de não ter ainda essa denominação, tratava-se da comunicação da cavidade pleural com o meio externo, datada do período hipocrático. Muitos anos depois, Eloesser (1935) descreveu uma técnica de drenagem pleural aberta, na qual eram ressecados segmentos de dois a três arcos costais, junto com toda a espessura da parede em seu ponto de maior declive, para manter a

cavidade pleural em comunicação com o meio externo e deu-lhe o nome de pleurostomia, que viria a ser a melhor forma de tratamento para o empiema em fase de organização. Essa abertura permitia a drenagem de secreções, lavagem da cavidade pleural, além da reexpansão pulmonar gradativa, podendo ser até mesmo realizada com anestesia local (Molnar, 2007). Entretanto, reserva-se atualmente aos casos de pacientes muito debilitados, sem condições para uma cirurgia maior ou aos empiemas tuberculosos, só devendo ser realizado após confirmação de que o pulmão está totalmente aderido e encarcerado, sem risco de colapso pulmonar após a abertura da cavidade pleural (Eloesser, 2009).

Hoje em dia esse procedimento tem espaço bastante restrito no tratamento dos empiemas pediátricos.

#### **1.7.2.5. Descorticação**

A descorticação, termo derivado do latim que significa retirada **do córtex ou "casca" do pulmão, realizada através de toracotomia**, veio a ser proposta por Fowler na Inglaterra em 1883 e Delorme na França em 1884 para o tratamento das sequelas do empiema pleural (Pairolero et al., 1990; Lund, 1911). Delorme notou que nos empiemas antigos, o pulmão contraído era recoberto por membrana grossa e inelástica que consistia em tecido fibroso e fibrina organizada. Ele concluiu que era possível livrar o pulmão da membrana inelástica que o cobria, podendo ser realizada a cirurgia bilateralmente e que após isso, a função pulmonar tenderia a se restaurar (Lund, 1911), mas a técnica foi posteriormente abandonada devido às suas complicações.

Somente após a Primeira Guerra Mundial, esse procedimento foi reintegrado ao tratamento do empiema pleural, sendo uma das abordagens mais invasivas e muito resolutivas no seu tratamento (Eggers, 1923). Está indicada nos casos em que todos os outros

tratamentos prévios falharam e naqueles em que há encarceramento pulmonar, apresentando índices elevados de sucesso, mas também de morbidade (Molnar, 2007; Tassi et al., 2006).

O objetivo principal do procedimento é liberar o pulmão da carapaça fibrosa que o restringe e ressecar o espessamento fibrótico e retrátil formado na pleura parietal. O estágio III do empiema reduz em até 25% a perfusão pulmonar, sendo que a descorticação pode dobrar a perfusão e melhorar a capacidade vital forçada em até 80% e o volume expiratório forçado no primeiro segundo em até 69% (Molnar, 2007), mas apesar das vantagens e da melhora das técnicas anestésicas, esse procedimento ainda tem uma mortalidade que varia entre 1,3 e 6,6% (Molnar, 2007).

Com o advento da CTVA e o diagnóstico precoce, seguido do tratamento adequado, a indicação da descorticação foi se tornando cada vez mais restrita, estando bem indicada nos casos onde houve falha do tratamento inicial (Padman, 2001; Carey et al., 1998). Anteriormente, também estava muito bem indicada em casos de empiema na fase de organização, mas com os avanços da CTVA, já é possível realizá-la com segurança por meio dessa técnica, sem a necessidade de toracotomia.

Talvez pelo fato de que as cicatrizes deixadas na descorticação por toracotomia estejam sendo substituídas pelas da CTVA, não foram encontrados na literatura estudos prospectivos randomizados que discutam e comparem a eficácia das técnicas. O único encontrado, do ano de 2004 (Karaman et al., 2004), demonstrou que a descorticação aberta é mais eficaz em diminuir o tempo de internação, no entanto esse artigo tem muitos viéses, a começar pelo número de pacientes diminuto e pela alocação dos grupos.

### **1.7.2.6. Videotoroscopia**

No início do século XX, o sueco Hans Christiansen Jacobaeus (1910), professor de medicina interna, em Estocolmo (Suécia), realizou a primeira toracoscopia, usando um cistoscópio para desfazer aderências pleurais sob visão direta (Hatzinger et al., 2006). O procedimento surgiu da necessidade de realizar a lise de aderências pleurais para o tratamento da tuberculose pulmonar com o pneumotórax artificial. A técnica de Jacobaeus consistia na sedação do paciente, marcação das aderências com fluoroscopia para inserção do toracoscópio (cistoscópio modificado) próximo a elas e do cautério na linha axilar anterior. Esta técnica foi adotada com entusiasmo na Europa e nos Estados Unidos e rapidamente surgiram várias séries com 1.000 ou mais casos operados, apesar da alta incidência de complicações (Braumbridge, 1993). Assim, havia se iniciado o uso da pleuroscopia para diagnóstico de doenças pleurais.

Após a introdução da estreptomicina em 1945 e com o desenvolvimento da terapia antituberculosa na década de 1950, o uso da toracoscopia declinou rapidamente, sendo utilizada principalmente para procedimentos diagnósticos e confinada a poucos centros Europeus. Posteriormente, com o advento da CTVA e o desenvolvimento de instrumentos auxiliares e grampeadores endoscópicos, houve uma nova explosão no uso deste tipo de procedimento (Das e Rothberg, 2000; Braimbridge, 1993), mas o amplo uso da CTVA aumentou principalmente nos últimos 10 anos, sendo além de método diagnóstico, também terapêutico, podendo ser aplicada desde a ressecção de tumores do mediastino até a revascularização aortocoronária e mesmo ressecções esofágicas. Tem a vantagem de causar menos dor no pós-operatório, quando comparada à toracotomia, com recuperação mais rápida e por isso menor tempo de internação hospitalar, além de apresentar baixa incidência de neuralgia intercostal e melhores resultados estéticos

(Tassi et al. 2006; Das e Rothberg, 2000). Mesmo assim, o procedimento apresenta desvantagens, como a impossibilidade da palpação do parênquima pulmonar, descorticação incompleta no empiema, custo elevado do equipamento e necessidade de experiência do cirurgião (Strachan e Jaffe, 2011). As principais complicações descritas foram o sangramento, a lesão inadvertida do parênquima pulmonar, a recidiva do empiema, lesões da artéria intercostal, pneumotórax residual, fístula broncopleural e atelectasia persistente (Kalfa et al., 2006; Doski et al., 2000; Klena et al., 1998). A taxa de conversão da CTVA para a toracotomia gira em torno de 3,8 a 40% dependendo do estágio do empiema e do tempo até a indicação do procedimento cirúrgico (Molnar, 2007).

Somente na década de 1990, na era da CTVA, esse procedimento começou a ganhar espaço no tratamento dos empiemas. Isso porque a toracosopia permite a limpeza e lise de septações, com boa visualização da cavidade para instrumentação, além de apresentar resultados comparáveis aos da toracotomia, se realizada precocemente, com vantagens indiscutíveis com relação ao custo, à estética e à morbidade, podendo ser indicada tão logo sejam notadas as loculações (Wait et al., 1997). No tratamento do empiema pediátrico, o uso da CTVA também aumentou, principalmente nos últimos anos pelo fato de ser minimamente invasiva e causar um menor dano tecidual devido às menores incisões (Strachan e Jaffe, 2011).

O procedimento ainda vem demonstrando bons resultados nas fases II e III do empiema, gerando menor tempo de hospitalização com recuperação pós-operatória precoce, menor trauma cirúrgico e rápido retorno às atividades físicas normais (Gates et al., 2004; Cheng et al., 2002; Waller e Rengarajan, 2001). Estatísticas atuais mostram altos índices de sucesso, em torno de 68 e 93%, com mortalidade entre três e 4% e baixas taxas de necessidade de

conversão para toracotomia, nas mãos de cirurgiões experientes (Noppen, 2007; Gates et al., 2004; Fraga e Kim, 2002; Cheng et al., 2002; Waller e Rengarajan, 2001). Apesar disso, há trabalhos que afirmam que a CTVA eleva os custos hospitalares quando comparada à drenagem simples (Meier et al., 2000). Esses autores (Meier et al., 2000; Lackner et al., 2000) sugerem que o uso da CTVA não deve avançar para o estágio de organização, com alta chance de hemorragia, conversão e falha do tratamento. Meier et al. (2010) encontraram 13,8% de complicações e duas mortes em 151 pacientes tratados por CTVA, avaliados retrospectivamente. Entretanto incluíram na amostra pacientes com linfoma e consideraram como complicações a dor, presença de pneumatoceles, reintubação e falha do tratamento.

Argumentos contra a realização da CTVA poderiam ser a necessidade de intubação orotraqueal, a anestesia geral e o aumento do tempo anestésico. Com relação a primeira, grande parte das crianças submetidas à drenagem simples necessitam de intubação durante o procedimento para proporcionar maior conforto, além da dificuldade de ventilação, já que os pulmões estão comprometidos (Cohen et al., 2003). A sedação muitas vezes requer drogas anestésicas que serão exatamente as mesmas utilizadas na anestesia, como o propofol, e dessa maneira, não incorrem em aumento da morbidade do procedimento. Quanto ao tempo cirúrgico, a CTVA realizada por um cirurgião experiente, com portal único, não tem duração média maior que 50 minutos, entre a inspeção e limpeza da cavidade pleural com colocação do dreno, também não tendo significado no aumento de morbidade.

E finalmente, ainda há na literatura, muita confusão com relação ao momento de indicação da CTVA, visto que os autores não referem o momento da indicação e há diferenças entre a indicação primária ou precoce e a tardia, quando há falha no tratamento inicial.

A CTVA primária é definida como o primeiro procedimento realizado para o tratamento do empiema, antes da drenagem simples ou da instituição de fibrinolíticos (Velaiutham et al., 2010). Quando realizada em estágios iniciais do empiema, é tecnicamente fácil, permite uma melhor drenagem e expansão pulmonar através de pressão positiva, além de possibilitar a visualização da cavidade pleural e lise de lojas e debris (Johna et al., 1997) mesmo utilizando portal único, bem como a otimização da drenagem, assistida através da mesma incisão, minimizando a agressão cirúrgica por secção muscular e a necessidade de relocação do dreno.

# INTRODUÇÃO

## **2. INTRODUÇÃO**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) identifica que aproximadamente um terço da mortalidade mundial na faixa etária pediátrica (quatro a cinco milhões de óbitos anuais), pode ser atribuída às infecções respiratórias agudas. Entre elas, a pneumonia, é a forma mais grave de todas, matando a cada ano, mais de três milhões de crianças menores de cinco anos, em países em desenvolvimento (Williams et al., 2002; Ahmad et al., 2000). As doenças do trato respiratório inferior são responsáveis por 90% das mortes por doença respiratória, determinando 10% das mortes por todas as causas em crianças menores de um ano (Hemming, 1994).

A incidência de pneumonia em crianças menores de cinco anos em países em desenvolvimento é de 0,28 episódios por criança e se comparada a países desenvolvidos, essa taxa cai para 0,05 episódios por criança (Singh e Aneja, 2011). A pneumonia é responsável por uma em cinco mortes nas crianças abaixo de cinco anos, por ano, em todo o mundo, sendo a principal causa de morte nesta faixa etária (**United Nations Children's Fund - UNICEF, 2006**).

No Brasil, as infecções respiratórias agudas constituem a segunda causa de óbito em crianças menores de cinco anos, nas diferentes regiões, sendo que 85% dos óbitos atribuídos a elas são devidos à pneumonia (Organização Pan-americana de Saúde, 1992). Segundo estatísticas do Datasus, no ano de 2008 foram internadas, no Brasil, cerca de 130 mil crianças com menos de um ano de idade com diagnóstico de pneumonia, sendo a primeira causa de internação por doença respiratória. Dados mais recentes mostram que de janeiro à novembro de 2012, foram 263.927 o número de internações por pneumonia em crianças com até nove anos, sendo 47.602 no Estado de São Paulo e 377 na cidade de Botucatu (Datasus, 2013).

As pneumonias bacterianas são acompanhadas de derrame pleural em 60% das de etiologia pneumocócicas e 40% de todas as outras (Eren et al., 1995; Sahn e Light 1989), com uma incidência variando entre 21% e 91% (Rosen et al., 1993). Contudo nem sempre o líquido constitui-se empiema, ocorrendo em aproximadamente 10% dos casos (Ferguson et al., 1996; Light et al., 1980). Apesar disso, há grande prevalência de derrames contaminados e empiema, tanto em nosso meio quanto na estatística internacional, variando entre 20 e 57% dos pacientes internados com pneumonia adquirida na comunidade (Heffner et al., 1995), o que corresponde a uma incidência de 0,4 a 6 casos por 1.000 internações pediátricas (Avansino et al., 2005; Chonmaitree e Powell, 1983).

Do ponto de vista terapêutico, o derrame parapneumônico pode ser classificado como complicado e não complicado dependendo do seu aspecto ou conteúdo (Light, 1995). O complicado é purulento e requer além da terapia antimicrobiana, outros procedimentos invasivos. A análise bioquímica revela pH menor que 7,0, glicose menor que 40 mg/dL, desidrogenase láctica (DHL) maior que 1.000 UI/L e cultura ou bacterioscopia positivos. O não complicado é um exsudato reacional à infecção pulmonar, sendo reabsorvido espontaneamente com antibioticoterapia e cura da infecção pulmonar. A análise bioquímica mostra pH maior que 7,2, glicose maior que 40 mg/dL, DHL menor que 1.000 UI/L e cultura ou Gram negativas (Moreira et al., 2005; Fraga e Kim, 2002; Stovroff et al., 1995).

Embora o prognóstico das pneumonias tenha melhorado significativamente com o advento dos antibióticos, o empiema pleural constitui ainda hoje uma complicação grave da doença, muitas vezes com necessidade de tratamento cirúrgico para perfeito restabelecimento. Há várias formas de tratamento, desde a toracocentese seriada, drenagem torácica fechada (drenagem

simples), drenagem com infusão de fibrinolíticos, descorticação por toracotomia ou minitoracotomia (Van Way et al., 1988) e drenagem e limpeza da cavidade pleural através da videotoracoscopia (CTVA) (Li e Gates, 2008; Avansino et al., 2005; Gates et al., 2004; Grewal et al., 1999; Stovroff et al., 1995). A drenagem simples é um método bastante antigo, e continua muito eficaz, sendo dependente do estágio do empiema (Kunyoshi et al., 2006). Já a CTVA, mesmo sendo mais invasiva, por demandar anestesia geral, é resolutiva na maioria dos estágios do empiema, sendo menos eficaz na fase tardia de organização (Colice et al., 2000).

O tratamento cirúrgico do empiema em populações pediátricas tem grande importância por ser considerado superior aos tratamentos não operatórios como, por exemplo, o uso de fibrinolíticos (Li e Gates, 2008; Avansino et al., 2005). A tradicional toracotomia utilizada para desbridamento foi atualmente substituída por tratamentos minimamente invasivos como a CTVA, por apresentar reduzida morbimortalidade (Chan et al., 2007; Cohen et al., 2003; Kercher et al., 2000) e por ser similar à toracotomia mesmo no tratamento de estágios avançados do empiema (Goldschlager et al., 2005; Gates et al., 2004; Chen et al., 2003), com a vantagem de menor desconforto pós-operatório, melhor resultado estético e satisfação do paciente (Chan et al., 2007).

O empiema piora o curso da pneumonia em mais de um terço dos casos (Byington et al., 2002), sendo que há necessidade de internação prolongada (Avansino et al., 2005; Gates et al., 2004), realização de múltiplos exames e procedimentos invasivos (Kurt et al., 2006; Chen et al., 2002; Doski et al., 2000) além de tratamento antimicrobiano prolongado (Meier et al., 2000). Estudos prévios (Shah et al., 2008; Avansino et al., 2005) mostraram que crianças submetidas à CTVA tem tempo de internação 24% menor que os submetidos à drenagem e em 84% não há necessidade de

redrenagem. Contudo, estudos que avaliaram os custos hospitalares de diferentes tipos de tratamento (drenagem, drenagem com fibrinolíticos, toracotomia e CTVA), encontraram resultados conflitantes em detrimento dos gastos com medicações anestésicas e custos de centro cirúrgico, sugerindo que principalmente nos casos de empiema em fase I, deve ser realizada a drenagem, em fase II a drenagem com fibrinolíticos e somente na fase III ser cogitada a CTVA (St Peter et al., 2009; Li e Gates, 2008; Sonnappa et al., 2006). Por esse motivo, Shah et al. (2010), delinearam um estudo que avaliasse os custos totais de internação de crianças tratadas por empiema com CTVA e com drenagem simples, chegando à mais sensata conclusão: os custos são iguais em ambos os casos, pois a ausência de necessidade de intervenção adicional e diminuição do tempo de internação compensa as taxas de uso de centro cirúrgico na CTVA.

A drenagem simples ainda é muito adotada por ser de fácil realização em qualquer hospital e pelo fato de poder ser guiada por exame de imagem não necessitando anestesia geral, no entanto, grande parte dos empiemas, na fase fibrinopurulenta, obstruem os drenos rapidamente (Maier et al., 2000) resultando em drenagem inadequada e necessidade de instituição de outras terapêuticas como o uso de fibrinolíticos, relocação do dreno ou realização de CTVA. Portanto, a CTVA primária mostra-se nesse sentido mais eficaz, permitindo a limpeza da cavidade pleural, impedindo a obstrução do dreno e evitando complicações com necessidade de procedimentos mais agressivos.

Muitos autores compararam as modalidades de tratamento, mas a sua maioria em estudos de coorte retrospectivos que trazem muitos vieses às análises. Um exemplo é o estudo de Goldin et al. (2012), que avaliou um grupo de 14.936 crianças de um cadastro geral nos Estados Unidos, com o código da Classificação Internacional

de Doenças (CID) de pneumonia e efusão pleural, mas não necessariamente empiema. Nesse estudo, 50% dos pacientes foram tratados, com boa resolução com antibioticoterapia exclusiva, o que prova que a maioria deles não tinha de fato empiema e a evolução do exsudato é diferente da efusão complicada.

Aziz et al. (2008) demonstraram em um estudo retrospectivo avaliando crianças submetidas a drenagem simples, drenagem seguida de CTVA e CTVA exclusiva, que a necessidade de internação em UTI, a troca de antibióticos, o número de dias de internação e o total de custos hospitalares foi menor no grupo CTVA, sugerindo que o tratamento inicial para pneumonias complicadas com empiema deva ser a CTVA.

Gates et al. (2004), em uma revisão de estudos retrospectivos, atribuíram menor tempo de drenagem ao grupo CTVA (10,5 dias) contra o grupo submetido a drenagem simples que foi de 16,4 dias. Outros autores (Velaiutham et al., 2010; Bishay et al., 2009; Cohen et al., 2003; Kercher et al., 2000) demonstraram tempo de permanência em torno de quatro dias após a CTVA, mas alguns deles obtiveram resultados ainda melhores, entre dois e três dias (Pappalardo et al., 2009; Kurt et al., 2006; Knudtson e Grewal, 2004; Subramaniam et al., 2001). Entretanto há autores que referiram tempo entre cinco e nove dias (Kanget al., 2008; Kalfa et al., 2006; Chen et al., 2003), com maiores índices de falha (6-10%). Trabalhos que avaliaram a realização tardia de CTVA (Kalfa et al., 2004; Petrakis et al., 2004; Schultz et al., 2004), isto é, após a falha da drenagem simples, demonstraram um aumento para quase o dobro no tempo de drenagem e no tempo de internação, além de prolongado tempo cirúrgico e maior chance de complicações, dados que justificam a realização precoce da CTVA.

Meier et al. (2010) avaliaram os fatores preditores de falha ou complicação da CTVA por análise multivariada, relacionando ao tempo de história, antibioticoterapia prévia, intervenção prévia e presença de febre e encontraram correlação somente com a idade maior que 8,8 anos ( $p = 0,023$ ). Houve uma maior tendência quando o tempo de hospitalização pré-CTVA fosse maior que 8,3 dias e de antibioticoterapia pré-CTVA fosse maior que 7,5 dias, mas sem significância estatística (Meier et al., 2010). Os autores sugerem que a intervenção precoce reduz as taxas de complicações e o tempo de internação hospitalar, como outros já haviam proposto (Li e Gates, 2008; Avansino et al., 2005).

Finalmente, apesar das vantagens de um ou outro método, a revisão de Scarci et al., publicada no ano de 2011, com os 15 artigos com maior nível de evidência encontrado na literatura inglesa de 1948 a 2011, mostrou que a resolução do empiema com diferentes opções de tratamentos é variável, tendo uma natureza multifatorial, com resultados semelhantes, concluindo que ainda não existe um padrão-ouro para o algoritmo de tratamento do mesmo, mas a CTVA primária leva a um menor tempo de hospitalização.

Sendo assim, como não há na literatura médica estudos prospectivos que avaliem os resultados da videotoracoscopia precoce, quando comparada à drenagem simples, no tratamento do empiema pleural em crianças, propôs-se a sua avaliação através de um protocolo de análise multifatorial.

OBJETIVO

### **3. OBJETIVO**

Estudar os casos de empiema pleural parapneumônico em crianças submetidas à drenagem simples ou à videotoracoscopia precoce no Hospital das Clínicas de Botucatu – UNESP, para avaliar quais são os fatores determinantes na evolução favorável do tratamento.

## MÉTODOS

## **4. MÉTODO**

### **4.1. Casuística**

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual Paulista – UNESP, sob número Of. 2652-2007-CEP (Anexo I), iniciou-se a pesquisa.

Trata-se de um ensaio clínico controlado. No período correspondente entre março de 2008 à dezembro de 2012, todas as crianças menores que 10 anos, internadas no Hospital das Clínicas de Botucatu - UNESP, diagnosticadas com empiema pleural, foram submetidas a dois tipos diferentes de intervenções aleatórias para drenagem pleural. O grupo denominado TUBO foi submetido à **drenagem simples fechada em selo d'água e o grupo CTVA à videotoroscopia para limpeza da cavidade pleural e drenagem fechada.**

A inclusão no protocolo foi feita somente quando o pai ou responsável, após orientação com respeito ao protocolo de pesquisa, autorizava a coleta dos dados e assinava o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice I).

As avaliações foram feitas através da análise de protocolos de evolução médica preenchidos durante o seguimento diário do paciente até a alta hospitalar, com o intuito de determinar se existe superioridade de alguma das intervenções.

## **4.2. Critérios de Inclusão e Exclusão**

O critério de inclusão dos pacientes foi a drenagem pleural simples ou videotoracoscópica para limpeza e drenagem pleural realizadas em centro cirúrgico após toracocentese diagnóstica resultante em líquido pleural que obedecesse aos critérios de Light (Light, 1995) para empiema, considerando a necessidade mínima de  $\text{pH} < 7,2$ .

Critérios de exclusão:

- Idade maior que 10 anos
- Drenagem emergencial, em Unidade de Terapia Intensiva ou fora do centro cirúrgico
- Critério de drenagem que considerasse somente as características macroscópicas do líquido pleural, sem comprovação laboratorial mínima do pH
- Presença de borbulhamento através do dreno pleural, consistente com fístula pleuropulmonar

O volume de líquido, aferido ou não por exames complementares à radiografia torácica, como a ultrassonografia e a tomografia não determinou o tipo de abordagem; esta foi determinada pela presença ou ausência de cirurgião torácico treinado para realização da videotoracoscopia no momento da toracocentese positiva para empiema, portanto a aleatorização não foi sistemática.

### **4.3. Variáveis Estudadas**

Foram coletados os dados através de protocolo (Apêndice II), contendo:

- Idade
- Gênero
- Queixa principal, desde o início dos sintomas, independente do tempo de internação
- Tempo de história
- Uso prévio de antibióticos, divididos em dois momentos, o anterior à internação e o durante à internação, previamente à abordagem do empiema
- Necessidade e momentos de troca de antibiótico
- Manutenção de febre, caracterizada por pico febril maior ou igual a 37,8°C
- Radiografia torácica, em todos os momentos da internação
- Ultrassonografia para análise do líquido pleural, quando realizada, documentada por meio de laudo de descrição objetiva do examinador, considerando o volume do líquido, sua característica como hipoecóico ou ecogênico e a presença de septações ou debris
- Análise bioquímica do líquido colhido na toracocentese, com base nos exames laboratoriais
- Patógenos encontrados, com base na bacterioscopia e cultura do líquido
- Conduta adotada (drenagem simples – grupo TUBO ou videotoracoscopia – grupo CTVA), com base na descrição cirúrgica
- Tempo de evolução da drenagem, seguindo avaliação diária do paciente

- Complicações do procedimento, consideradas expansão pulmonar inadequada, mau posicionamento, parada da oscilação, obstrução ou perda do dreno
- Necessidade de reintervenção, interpretada como necessidade de reposicionamento do dreno por obstrução ou manutenção de coleção pleural ou necessidade de repetir a videotoracoscopia ou de realizar limpeza da cavidade e descorticação por meio de toracotomia

#### **4.4. Intervenções**

Após a avaliação de um dos médicos da equipe de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da UNESP e indicação de toracocentese, todas as crianças foram deixadas em jejum pelo período de oito horas para que a mesma fosse realizada sob sedação no centro cirúrgico.

Todas as toracocenteses foram realizadas em centro cirúrgico, com monitorização do médico anestesista, sob sedação com sevoflurano e propofol. Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal horizontal, com proclive de 45°, se necessário. Após a antisepsia e colocação de campos estéreis, era realizada anestesia local com lidocaína 2% em linha axilar posterior do 5º espaço intercostal e introduzida agulha (25 x 7 mm), sob pressão negativa de seringa de 20 mL. Caso houvesse insucesso, a agulha era trocada por abocath 18. As características macroscópicas do líquido pleural eram observadas e se constituísse secreção francamente purulenta, indicada a drenagem pleural ou CTVA. O líquido obtido era enviado para análises bioquímicas, citologia, bacterioscopia e cultura, dele, apenas 1,0 mL era encaminhado para análise imediata do pH, em uma seringa de gasometria arterial. Em caso de líquido macroscopicamente indeterminado, era aguardado o resultado do pH, que sendo menor que 7,2, indicava a drenagem pleural ou CTVA.

Caso contrário, o paciente era acordado e reencaminhado para a enfermaria para aguardar os demais resultados da análise do líquido pleural.

#### **4.4.1. Drenagem simples**

Para realização tanto da drenagem pleural, quanto da CTVA, a sedação foi convertida em anestesia geral, utilizando as mesmas drogas anestésicas descritas previamente, sendo que a intubação foi em todos os casos simples não seletiva.

Os pacientes foram mantidos em decúbito dorsal horizontal, sendo realizada incisão padronizada na linha axilar média do 5º espaço intercostal, com 4,0 mm de extensão. Após dissecação com pinça do tipo kelly até a perfuração da pleura parietal, era introduzido o mesmo instrumento na cavidade pleural com intuito de lise das lojas e aderências, através de movimentos semicirculares. Era introduzida posteriormente uma sonda tubular de 12 Fr, pela qual o líquido era aspirado e posteriormente a cavidade pleural lavada. Era então solicitado ao anestesista que trocasse a ventilação de baixo volume e pressão por uma hiperexpansão, traduzida por altas pressões, para possibilitar o recrutamento de alvéolos ora colapsados. Após isso, um dreno tubular torácico, de tamanho variável entre 20 Fr e 22 Fr, era introduzido pela incisão, com auxílio de uma pinça de kelly, sendo em seguida fixado à pele com fio de **nylon 2,0 e instalação de selo d'água.**

Com o paciente ainda intubado era realizada radiografia de tórax, para avaliar a expansão pulmonar, bem como o posicionamento do dreno.

#### **4.4.2. Videotoracoscopia**

Os pacientes foram posicionados em decúbito lateral contrário à região a ser manipulada, com coxim axilar (Figura 1). Após a antisepsia e colocação de campos estéreis, foi realizada a incisão, padronizada na linha axilar média do 5º espaço intercostal, com 4,0 mm de extensão. Realizada a dissecação com pinça do tipo Kelly até a perfuração da pleura parietal, era introduzido um trocarte de 3,0 mm (Figura 2) e através dele, a óptica de 2 mm e visão de 0º (Figura 3), se não houvesse extravasamento de líquido. Caso contrário, o líquido era aspirado através do trocarte, com auxílio de uma sonda tubular de 12 Fr.

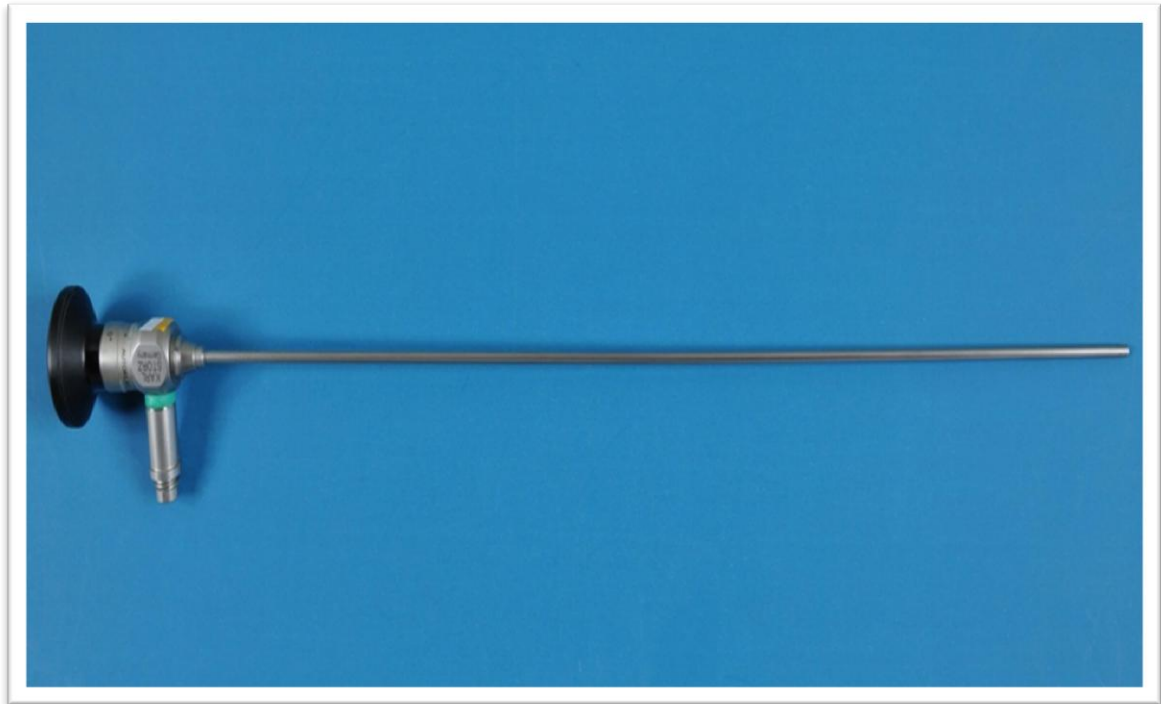
Durante a inspeção da cavidade pleural, eram desfeitas as lojas e aderências pleurais, através de cuidadosos movimentos médio laterais e anteroposteriores da óptica, mas, se necessário, era introduzida pinça do tipo grasper pela mesma incisão (Figura 4). Após a lise de todas as lojas e aderências do pulmão com a parede torácica, diafragma e mediastino, a cavidade pleural era irrigada com soro fisiológico 0,9%. A solução era aspirada continuamente, sendo interrompida somente quando a solução estivesse totalmente límpida.



**Figura 1.** Paciente em decúbito lateral direito com coxim axilar.



**Figura 2.** Trocarte de 3,0 mm.



**Figura 3.** Ótica Karl Storz de 2,0 mm com visão de 0°.



**Figura 4.** Pinça endoscópica tipo grasper, aspirador e tesoura.

O espessamento pleural parietal não foi abordado em nenhum momento, sendo retirados somente os depósitos de fibrina que cobriam os pulmões e a parede torácica. Após a limpeza da cavidade, era solicitado ao anestesista que trocasse a ventilação de baixo volume e pressão por uma hiperexpansão, traduzida por altas pressões, para possibilitar o recrutamento de alvéolos ora colapsados e permitir a avaliação da expansão pulmonar e a ocupação da cavidade pleural.

Após isso, um dreno tubular torácico, de tamanho variável entre 20 e 22 Fr (Figura 5), era introduzido pelo próprio local de introdução do trocarte, com auxílio de uma pinça do tipo kelly, sendo em seguida fixado à pele com fio de nylon 2,0 e instalação de selo d'água.



**Figura 5.** Dreno tubular torácico 20 Fr.

O mesmo procedimento descrito previamente era realizado para avaliação do posicionamento do dreno de tórax.

#### **4.4.3. Critérios para saque de dreno**

Os critérios para saque de dreno foram adotados de acordo com a rotina da Disciplina de Cirurgia Torácica e o tipo de intervenção não interferiu nesse procedimento.

Como se seguem foram considerados critérios para saque:

- Oscilação menor que cinco centímetros na coluna de água à manobra de valsalva e
- Débito menor que 50 mL de líquido não francamente purulento ou menor que 20 mL em caso de líquido purulento, tomando como base o débito decrescente ao longo de 48 horas

#### **4.5. Análise estatística**

As características gerais da amostra, incluindo informações pré, intra e pós-operatórias foram apresentadas por meio de estatística descritiva.

Para as variáveis quantitativas que apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste t de Student na comparação dos grupos, caso contrário, foi utilizado o teste de Mann-Whitney (Fisher e Belle, 1993).

Para as variáveis qualitativas, para o estudo da associação entre grupos e as variáveis foram utilizados os testes Exato de Fisher e chi-quadrado (Fisher e Belle, 1993).

Os melhores desfechos para avaliação do tratamento são o tempo de drenagem e a necessidade de redrenagem ou intervenção cirúrgica e portanto serão analisados através de regressão logística.

O tempo de permanência do dreno, categorizado em menor ou igual a cinco dias e maior que cinco dias, foi utilizado como variável dependente para realização de regressão logística. As variáveis independentes foram: **gênero (M, F), idade ( $\leq 3$  anos,  $> 3$  anos), grupo (CTVA, TUBO), tempo de história ( $\leq 5$  dias,  $> 5$  dias), antibioticoterapia prévia (sim, não) , pH ( $\leq 7$ ,  $> 7$ ), bacterioscopia ou cultura (+ , -), manutenção da febre (sim, não) e troca de antibiótico (sim, não) (Fisher, 1993).** A necessidade de intervenção cirúrgica, categorizada em sim ou não, foi utilizada como variável dependente para realização de regressão logística. As variáveis independentes foram: **gênero (M, F), idade ( $\leq 3$  anos,  $> 3$  anos), grupo (CTVA, TUBO), tempo de história ( $\leq 5$  dias,  $> 5$  dias), antibioticoterapia prévia (sim, não) , pH ( $\leq 7$ ,  $> 7$ ), bacterioscopia ou cultura (+ , -), necessidade de relocar o dreno (sim, não), febre após a drenagem (sim, não) e troca de antibiótico (sim, não) (Fisher, 1993).**

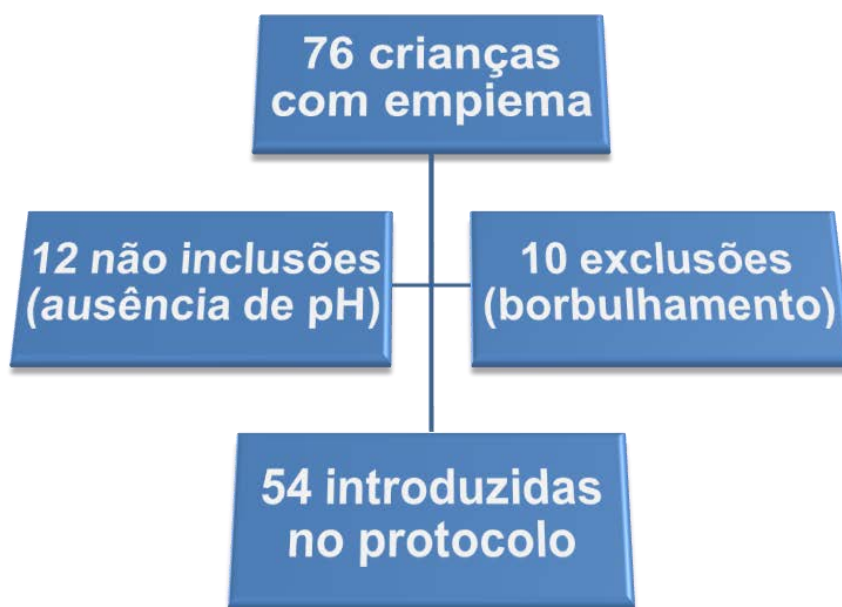
O programa estatístico utilizado foi o SAS (Statistical Analysis System) versão 9.2 e nível de significância considerado de 5%.

## RESULTADOS

## 5. RESULTADOS

### 5.1. População estudada

Nos últimos cinco anos, 76 crianças, com até 10 anos de idade, foram tratadas no serviço de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da UNESP, por empiema pleural. Entre elas, 12 não apresentavam ao menos a medida do pH para caracterização do empiema, sendo drenados exclusivamente pela característica macroscópica do líquido, por esse motivo não foram incluídas no protocolo. Entre as 64 restantes, 10 foram excluídas da análise por apresentarem borbulhamento através do dreno pleural, consistente com fístula pleuropulmonar, sendo em sete casos por ruptura de pneumatoceles e em três casos por abscesso pulmonar. Foram então analisados 54 pacientes (Figura 6).



**Figura 6.** Fluxograma de introdução da população no protocolo de pesquisa.

A idade variou de sete meses a 10 anos ( $MD \pm DP = 40,33 \pm 26,85$  meses). O gênero masculino foi o predominante em 54% dos casos (29 pacientes). A principal queixa foi a febre (96% dos casos), associada a tosse (65%) (Quadro 1). O tempo de história variou de um a 30 dias ( $MD \pm DP = 6,56 \pm 5,22$  dias).

**Quadro 1.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo os sintomas na admissão hospitalar.

Sintoma principal	N	%
Febre	52	96
Tosse	35	65
Cansaço	10	19
Dor torácica	6	11
Inapetência	3	6
Catarro	1	2
	107	199

A ultrassonografia torácica para análise do derrame pleural foi realizada em 83% dos casos, sendo repetida durante o tratamento ou após o mesmo em 28% dos casos (Quadro 2). Apesar de nove pacientes não terem sido submetidos à ultrassonografia, a média de exames por paciente foi de 1,6.

**Quadro 2.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo a realização de ultrassonografia em cada momento.

<b>US por momento</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Prévia à drenagem sem Rx	2	4
Prévia à drenagem + Rx duvidoso	8	15
Prévia à drenagem + Rx com derrame	33	61
Durante o tratamento	8	15
Prévia à retirada do dreno	7	13
Após a retirada do dreno	5	9
Nenhuma	9	17
Mais que uma vez	15	28
	87	162

Trinta e dois pacientes (59%) foram admitidos no Hospital das Clínicas de Botucatu com antibioticoterapia prévia ou em curso e o antibiótico mais utilizado foi a Amoxicilina (10 pacientes = 18,5%) (Quadro 3).

**Quadro 3.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo o tratamento com antibióticos previamente à internação.

<b>Antibiótico pré internação</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Amoxicilina	10	19
Amoxicilina + Clavulanato	1	2
Ampicilina	3	5
Azitromicina	1	2
Cefalexina	1	2
Ceftriaxone	3	5
Ceftriaxone + Amicacina	1	2
Ceftriaxone + Gentamicina	1	2
Ceftriaxone + Oxacilina	3	5
Penicilina Cristalina	3	5
Penicilina Benzatina	2	4
Sulfametoxazol + Trimetoprima	3	5
Nenhum	22	42
	54	100

O hemitórax mais acometido pelo derrame foi o direito, em 28 pacientes (52%). O pH variou de 6,22 a 7,23 (MD  $\pm$  DP = 6,97  $\pm$  0,22), o DHL de 982 a 33.735 mUI/mL (MD  $\pm$  DP = 6.828,1  $\pm$  8.102,70 mUI/mL) e a glicose de 10 a 122 mg/dL (MD  $\pm$  DP = 35,97  $\pm$  27,96 mg/dL). A bacterioscopia e/ou a cultura foram positivas em 22% dos casos (12 pacientes), com predominância absoluta do *Streptococcus pneumoniae* (75% - 9/12) (Quadro 4).

**Quadro 4.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo a presença de bactérias no líquido pleural.

<b>Bactéria</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	9	16
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	4
<i>Haemophilus influenzae</i>	1	2
Nenhum	42	78
	54	100

O tempo de drenagem variou de dois a 23 dias (MD  $\pm$  DP = 7,52  $\pm$  4,89 dias), sendo que em nove pacientes (17%) houve a necessidade de relocação do dreno. O tempo para relocação variou de cinco a nove dias, sendo em um paciente relocado por duas vezes.

Quarenta pacientes (74%) mantiveram febre após a locação do dreno, variando entre um e dez dias, sendo que em 73% ela cessou até o quarto dia pós-drenagem.

O principal antibiótico utilizado após a drenagem foi o ceftriaxone associado à oxacilina (24%), mas em 56% dos casos foram necessárias mudanças do esquema antibioticoterápico adotado (Quadro 5).

**Quadro 5.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo o antibiótico utilizado após a drenagem.

<b>Antibiótico</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Ceftriaxone + Oxacilina	13	24
Penicilina Cristalina	5	9
Amoxicilina + Clavulanato	4	7
Ceftriaxone	2	4
Várias associações	30	56
	54	100

Todos os pacientes receberam alta hospitalar com espessamento pleural, evidenciado pela radiografia de tórax, mas em seguimento ambulatorial, após dois meses, todos apresentavam normalização do exame.

## **5.2. Grupos estudados**

Vinte e oito crianças foram tratadas através de drenagem simples (TUBO) e 26 através de CTVA. O gênero conforme o grupo encontra-se na tabela 1, não existindo diferença significativa entre eles. O número de pacientes recebendo antibioticoterapia prévia era significativamente maior no grupo CTVA (Tabela 2).

**Tabela 1.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e gênero.

Grupo	GÊNERO		Total
	Masculino n(%)	Feminino n(%)	
TUBO	17 (60,7)	11 (39,3)	28 (100%)
CTVA	12 (46,15)	14 (56,85)	26 (100%)

$$\chi^2=1,15p=0,28$$

**Tabela 2.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e antibiótico utilizado antes da internação (ATB pré).

Grupo	ATB PRÉ		Total
	Não n(%)	Sim n (%)	
TUBO	15 (53,57%)	13 (46,43%)	28 (100%)
CTVA	7 (26,92)	19 (73,08)	26 (100%)

$$\chi^2=3,96p=0,04$$

As médias e desvios padrão para a idade, tempo de história, pH do líquido pleural e tempo de permanência do dreno para cada um dos grupos encontra-se na tabela 3, não existindo diferença significativa entre eles para as três primeiras variáveis. O tempo de permanência do dreno foi significativamente maior no grupo TUBO.

**Tabela 3.** Média e desvio-padrão referentes à idade, tempo de história, pH, e tempo de permanência do dreno segundo o grupo.

Variável	GRUPO		p
	TUBO	CTVA	
Idade (anos)	3,11 ± 2,37	3,64 ± 2,10	0,39
Tempo de história (dias)	6,50 ± 6,22	6,62 ± 4,01	0,94
pH	6,95 ± 0,23	6,99 ± 0,22	0,53
Tempo de dreno (dias)	10,36 ± 5,16	4,46 ± 1,79	<0,001

A mediana, primeiro e terceiro quartís para o DHL e Glicose em cada um dos grupos encontra-se na tabela 4 não existindo diferença significativa entre eles.

**Tabela 4.** Mediana, 1<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> quartil, entre colchetes, referentes às variáveis segundo o grupo.

Variável	GRUPO		p
	TUBO	CTVA	
DHL	1540,0 [1100,0; 6217,0]	4881,5 [2753,5; 6807,5]	0,08
Glicose	40,0 [20,0; 52,0]	22,5 [10,5; 45,0]	0,43

Não houve diferença entre os grupos quanto ao hemitórax acometido (Tabela 5) e nem quanto a positividade da bacterioscopia ou cultura (Tabela 6).

**Tabela 5.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e hemitórax acometido pelo empiema.

Grupo	HEMITÓRAX		Total
	Esquerdo n(%)	Direito n (%)	
TUBO	14 (50%)	14 (50%)	28 (100%)
CTVA	14 (53,8%)	12 (46,2%)	26 (100%)

$$\chi^2=0,08p=0,78$$

**Tabela 6.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e presença de bacterioscopia e ou cultura (bactéria) positivas ou negativas.

Grupo	BACTÉRIA		Total
	Negativa n(%)	Positiva n (%)	
TUBO	20 (71,43%)	8 (28,57%)	28 (100%)
CTVA	22 (84,62%)	4 (15,38%)	26 (100%)

$$\chi^2=1,36p=0,24$$

A necessidade de relocação do dreno ocorreu em sete pacientes tratados através de drenagem simples, sendo em um caso, relocado por duas vezes. Dois dos pacientes com dreno locado através de CTVA também necessitaram relocação (Tabela 7). Apesar da necessidade de relocar o dreno tenha sido maior no grupo TUBO, essa diferença não foi significativa.

**Tabela 7.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e necessidade ou não de relocação do dreno.

Grupo	RELOCAÇÃO		Total
	Não n(%)	Sim n (%)	
TUBO	21 (75,00%)	7 (25,00%)	28 (100%)
CTVA	24 (92,31%)	2 (7,69%)	26 (100%)

$$\chi^2=2,91 \text{ p}=0,09$$

Em cinco crianças do grupo TUBO foi necessária a abordagem cirúrgica durante a evolução (Tabela 8). No grupo CTVA não houve necessidade de reabordagem cirúrgica (p= 0,02).

**Tabela 8.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e necessidade ou não de abordagem cirúrgica durante a evolução (cirurgia).

Grupo	CIRURGIA		Total
	Não n(%)	Sim n (%)	
TUBO	23 (82,14%)	5 (17,86%)	28 (100%)
CTVA	26 (100%)	0 (0,00%)	26 (100%)

$$\chi^2=5,1 \text{ p}=0,02$$

Quarenta crianças mantiveram febre mesmo após a drenagem, sendo 19 do grupo CTVA e 21 do grupo TUBO (Tabela 9). O período febril variou de um a 10 dias. Os pacientes do grupo CTVA mantiveram em média três dias de febre após a drenagem e os do grupo TUBO tiveram em média quatro dias. Não houve diferença significativa entre os grupos quanto à manutenção de febre.

**Tabela 9.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e presença (sim) ou ausência (não) de febre.

Grupo	FEBRE		Total
	Não n(%)	Sim n (%)	
TUBO	7 (25,00%)	21 (75,00%)	28 (100%)
CTVA	7 (26,92%)	19 (73,08%)	26 (100%)

$$\chi^2=0,03 \text{ p}=0,87$$

Trinta crianças apresentaram falha do tratamento antibacteriano inicial, havendo troca de duas a quatro vezes durante a internação. Do grupo CTVA, 35% necessitaram de troca de antibiótico e do grupo TUBO quase 79% dos pacientes necessitaram de troca do antibiótico, sendo significativamente maior neste último (Tabela 10).

**Tabela 10.** Distribuição de frequências dos pacientes segundo grupo e a necessidade de troca de antibiótico (troca ATB).

Grupo	TROCA ATB		Total
	Não n(%)	Sim n(%)	
TUBO	6 (21,43%)	22 (78,57%)	28 (100%)
CTVA	17 (65,38%)	9 (34,62%)	26 (100%)

$$\chi^2=12,04 \text{ p}<0,001$$

### 5.3. Regressão Logística

A regressão logística tendo como variável dependente o tempo de permanência do dreno utilizou como variáveis independentes aquelas significativas da regressão univariada: grupo, antibioticoterapia prévia e necessidade de troca de antibiótico estão apresentados na tabela 11.

**Tabela 11.** Regressão logística tendo como variável dependente o tempo de permanência do dreno (menor ou igual a cinco dias, maior que cinco dias).

Preditor Constante	Coef	Erro- padrão	P	OddsRatio	IC 95%	
					LI	LS
	-0,4020	0,4261	0,3454			
Grupo	1,9706	0,5787	0,0007	51,48	5,328	497,505
ATB pré	1,1842	0,5985	0,0479	10,68	1,022	111,549
Troca ATB	1,0219	0,4404	0,0203	7,72	1,373	43,395

As variáveis independentes foram: grupo (CTVA, TUBO), antibioticoterapia prévia - ATB pré (sim, não) e troca de antibiótico - Troca ATB (sim, não).

As variáveis significativas que apresentaram associação com o tempo de permanência do dreno foram o grupo, antibioticoterapia pré e troca de antibiótico. A chance de permanecer com o dreno por mais que cinco dias é 51 vezes maior se a criança for do grupo TUBO (OR 51,5 - IC 5,3-497,5), 11 vezes maior se tiver recebido antibioticoterapia pré e oito vezes maior se houver necessidade da troca de antibiótico.

A regressão logística utilizou como variável dependente a necessidade de cirurgia e como variáveis independentes, aquelas que foram significativas da regressão univariada: antibioticoperapia prévia, necessidade de relocação do dreno e necessidade de troca de antibiótico estão apresentadas na tabela 12.

**Tabela 12.** Regressão logística tendo como variável dependente a necessidade de cirurgia (sim ou não).

Preditor	Coef	Erro-padrão	P	OddsR	IC 95%	
					LI	LS
Constante	-1,9769	0,6095	0,0012			
ATB pré	-0,5181	0,5763	0,3687	0,355	0,037	3,397
T relocar	1,2577	0,5455	0,0211	12,373	1,458	104,978
Troca ATB	0,3544	0,6424	0,5812	2,031	0,164	25,199

As variáveis independentes foram: antibioticoterapia prévia - ATB pré (sim, não), necessidade de relocação do dreno - T relocar (sim, não) e troca de antibiótico - Troca ATB (sim, não).

A variável significativa que apresentou associação com a necessidade de abordagem cirúrgica foi a necessidade de relocar o dreno. A chance de ser submetida à cirurgia é 12 vezes maior se a criança for submetida a relocação do dreno (OR 12,4 – IC 1,5-105).

DISCUSSÃO

## **6. DISCUSSÃO**

Na população pediátrica o derrame pleural geralmente é decorrente de complicações das pneumonias bacterianas (Mocelin et al., 2002). A incidência do derrame pleural em crianças com pneumonia é de cerca de 40% sendo uma complicação relativamente comum (Islam et al., 2012). Já o empiema ocorre em aproximadamente 0,6% das crianças com pneumonia (Scarci et al., 2011; Hawkins et al., 2004; Byington et al., 2002; Lewis e Feigin, 2002), sendo relativamente mais raro, porém, essa incidência vem crescendo principalmente na faixa etária de zero a quatro anos, mesmo com a redução na incidência de pneumonia em crianças (Islam et al., 2012; Kokoska e Chen, 2009; Shah et al., 2008; Avansino et al., 2005; Cohen et al., 2003).

Nos Estados Unidos a incidência de empiema nas crianças menores que dois anos dobrou no período entre 1996 e 2007, aumentando de 3,5 para 7 casos por 100.000 crianças. Nos pacientes com idade entre dois e quatro anos, a incidência quase triplicou, indo de 3,7 para 10,3 por 100.000 crianças (Islam et al., 2012; Grijalva et al., 2010). Byington et al. (2002) encontraram um aumento na taxa de empiema de 1 caso para quase 5 por 100.000 (população com idade menor de 19 anos) no período de 1994 a 1999 em um centro médico infantil na cidade de Salt Lake City.

Na cidade de Botucatu foram 1804 internações por pneumonia entre março de 2008 e dezembro de 2012, neste período, 76 crianças (4,21%) foram tratadas no HC-UNESP com empiema (Datusus, 2013).

Apesar de discrepante com a literatura mundial, nota-se um decréscimo na incidência de empiema, já que nos últimos 5 anos, somente 76 casos foram tratados, o que corresponde a pouco mais que um caso por mês. Talvez esse decréscimo seja devido ao melhor

atendimento em serviços de saúde secundários e primários, já que o Hospital das Clínicas de Botucatu é um serviço de referência, drenando os casos mais complicados. Contudo, podemos atribuir também a melhora das condições de saúde de nosso país.

A idade média dos nossos pacientes foi de 40 meses, variando de sete meses a 10 anos, dados semelhantes ao trabalho de Velaiutham et al. (2010) que encontrou uma idade média de 54 meses, com a mesma variação. Em relação ao gênero, houve um predomínio do sexo masculino (54%) assim como o observado em outros trabalhos (Shah et al., 2010; Chen et al., 2009; Li e Gates, 2008; Mocelin e Fisher, 2002). No estudo de Dass et al. (2011) com 150 pacientes, também houve uma maior incidência nas crianças do sexo masculino (58%) com uma relação de 1.42:1.

No presente trabalho o hemitórax preferencialmente acometido pelo empiema foi o direito em 52% dos pacientes, o mesmo observado no estudo de Ghritlaharey et al. (2012) no qual dos 46 pacientes, 35 (76%) apresentaram derrame pleural à direita e 11 (24%) à esquerda.

O tempo médio de duração dos sintomas previamente à internação foi de seis dias, bem como relatam outros autores (Velaiutham et al., 2010; Aziz et al., 2008). O intervalo de tempo entre a internação e a drenagem, bem como na literatura, foi em torno de dois dias (Velaiutham et al., 2010; Aziz et al., 2008), tempo necessário para instituição de antibioticoterapia adequada e realização de exames complementares.

Os principais sintomas encontrados foram a febre, que ocorreu em 96% dos casos e a tosse, em 65%, em acordo com Mocelin et al. (2002) que encontraram a febre em 99% dos pacientes seguido por tosse em 89% e Velaiutham et al. (2010), com 88% e 78% respectivamente.

Os patógenos tipicamente encontrados incluem o *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e o *Haemophilus influenzae* (Ampofo e Byington, 2007); no entanto, a bacterioscopia e/ou cultura positivas, nem sempre são encontradas, principalmente pelo fato de haver instituição de antibioticoterapia prévia à toracocentese. Nosso estudo encontrou uma baixa incidência de bacterioscopia e/ou cultura positivas (12/54 ou 22%), o que corrobora com achados de outros autores, como Hawkins et al. (2004), que encontraram sete crianças com cultura do líquido pleural positivas em 58 toracocenteses (12%), sendo como em nossa pesquisa, o microorganismo mais prevalente o *Streptococcus pneumoniae*. Já ao contrário, Meier et al. (2010) teve alta positividade (33,3%) em suas culturas, com predomínio também do *Streptococcus* sp. Contudo ainda há autores (Velaiutham et al., 2010) que apesar de obterem baixa incidência (3/24), encontraram predominância de *Staphylococcus aureus*.

O empiema em crianças tem um prognóstico mais favorável em comparação com o adulto. Uma das hipóteses é a de que o empiema causado pelo estreptococos é menos mórbido se comparado com o de outras bactérias. Mesmo nos adultos, o empiema causado pelo estreptococos tem um melhor prognóstico do que o causado pelo estafilococos, enterobactérias ou infecções mistas (Lisboa et al., 2011). Portanto, a escolha da faixa etária pediátrica abaixo de 10 anos, foi feita baseado na afirmação de que pacientes mais velhos têm o comportamento do empiema, semelhante a populações adultas, tendendo a apresentar maior número de complicações (Meier et al., 2010). Em nossa amostra, somente nove pacientes tinham mais que seis anos (cinco do grupo CTVA), mas apenas um deles apresentou falha no tratamento (grupo TUBO), necessitando a realização de descorticação.

A ultrassonografia foi realizada como exame complementar à radiografia de tórax sendo, no entanto, muitas vezes mal utilizada, já que a radiografia na maioria dos casos (61%) evidenciava claramente o derrame pleural. A utilização de tal exame diagnóstico nesses casos foi responsável somente pela demora na instituição do tratamento. Nos demais casos foi indicado adequadamente durante o tratamento e após a drenagem, na dúvida da existência ainda de coleções septadas, ou após a retirada do dreno, com a hipótese de haver presença de novas coleções em detrimento da manutenção da febre. Não avaliou-se diretamente neste estudo, a sensibilidade da ultrassonografia, mas trabalhos anteriores demonstraram ser em torno de 95%, enquanto outros questionaram o seu uso, afirmando ter apenas alta especificidade (Pinotti et al., 2006), por ser examinador dependente. Em alguns estudos, a ultrassonografia foi superior à tomografia para demonstrar a presença de fibrina e septações no derrame pleural, podendo inclusive ser utilizado para determinar a fase do empiema (Islam et al., 2012; Velaiutham et al. 2010; Meier et al., 2000).

O tratamento cirúrgico do empiema em populações pediátricas tem grande importância por ser considerado superior aos tratamentos não operatórios como, por exemplo, o uso de fibrinolíticos (Li e Gates, 2008; Avansino et al., 2005). A tradicional toracotomia utilizada para o desbridamento foi atualmente substituída por procedimentos minimamente invasivos como a CTVA, com reduzida morbimortalidade (Chan et al., 2007; Cohen et al., 2003; Kercher et al., 2000) e resultados similares à toracotomia mesmo no tratamento de estágios avançados do empiema (Goldschlager et al., 2005; Gates et al., 2004; Chen et al., 2003) com a vantagem de menor desconforto pós-operatório, melhor resultado estético e satisfação do paciente (Chan et al., 2007).

Muitos autores defendem a drenagem simples por ser de fácil realização, podendo ser guiada por exames de imagem e não necessitar anestesia geral, no entanto, grande parte dos empiemas, quando se encontram na fase fibrinopurulenta, obstruem os drenos rapidamente (Meier et al., 2000), resultando em drenagem inadequada e necessidade de instituição de outras terapêuticas como o uso de fibrinolíticos, relocação do dreno ou a CTVA. Portanto, a CTVA primária mostra-se nesse sentido mais eficaz, permitindo a limpeza da cavidade pleural, impedindo a obstrução do dreno e evitando complicações com necessidade de procedimentos mais agressivos.

Aziz et al. (2008) demonstraram que em um grupo de 49 crianças, submetidas à drenagem simples, drenagem + CTVA ou CTVA, onde o pH médio do líquido pleural foi de 7,43, a glicose 31 mg/dL e o DHL 11.000 mUI/mL, que a necessidade de internação em UTI e a troca de antibióticos, o número de dias de internação e o total de custos hospitalares foi menor no grupo CTVA, sugerindo que o tratamento inicial para pneumonias complicadas com empiema deve ser a CTVA. No presente trabalho, obteve-se valores de pH ainda menores, em torno de 7, glicose de 35 mg/dL e DHL de 6.800 mUI/mL, sem diferença estatística entre os grupos, sugerindo que os pacientes encontravam-se em um estágio mais avançado, mas também obteve-se melhores resultados no tratamento do empiema com CTVA, principalmente no que diz respeito à troca de antibióticos e ao tempo de drenagem, abreviando também a alta hospitalar.

O presente estudo mostrou manutenção da febre por até 10 dias, com média de 3,5 dias, na totalidade de pacientes avaliados, mas quando se analisou individualmente, 73% dos pacientes submetidos à CTVA apresentaram febre após o procedimento, corroborando com os dados encontrados por Velaiutham et al. (2010), que após a CTVA obtiveram período de febre de  $1,94 \pm 2,94$

dias. No estudo de Rothenberg e Chang (1997), 10 dos 12 pacientes submetidos à descorticação por CTVA ficaram afebris em até três dias. Em outro trabalho conduzido por Merryet al. (1999) com 19 pacientes, houve resolução da febre em até 3,8 dias em média.

O tempo médio de drenagem no presente estudo foi de 4,5 dias no grupo CTVA e 10,4 dias no grupo TUBO, semelhante ao encontrado na revisão sistemática realizada por Avansinoet al. (2005) que analisou 67 estudos com um total de 3.781 pacientes, o tempo de drenagem foi de 4,4 dias (CTVA) e 10,6 dias (TUBO). Outros autores (Velaiutham et al., 2010; Bishay et al., 2009; Cohen et al., 2003; Kercher et al., 2000) também demonstraram dados próximos aos nossos, com permanência de dreno médio de quatro dias após a CTVA. Alguns deles obtiveram tempo de drenagem ainda menor, entre dois e três dias (Pappalardo et al., 2009; Kurt et al., 2006; Knudtson e Grewal, 2004; Subramaniam et al., 2001; Merry et al., 1999).

Em uma série publicada com 23 pacientes pediátricos com empiema submetidos à antibioticoterapia + drenagem, 2/3 dos pacientes necessitaram de descorticação pulmonar aberta ou conversão para drenagem torácica aberta (Hoff et al., 1989). Em outra série similar, 23 crianças foram tratadas com a drenagem torácica. Destes, 11 (47,8%) necessitaram de uma segunda drenagem torácica, 8 (34,78%) foram submetidos à descorticação aberta e 3 (13%) foram submetidos à lobectomia por abscesso pulmonar (Kercher et al., 2000). No presente estudo, 25% dos pacientes do grupo TUBO necessitaram de relocação do dreno e 18% dos pacientes do mesmo grupo necessitaram de abordagem cirúrgica.

Shah et al. (2008) avaliaram um total de 961 pacientes, dos 714 pacientes submetidos à drenagem torácica, um terço necessitou de um novo procedimento para drenagem do derrame pleural. A

regressão logística demonstrou que houve uma redução de 84% na necessidade de um segundo procedimento para os pacientes submetidos à CTVA em comparação com o grupo submetido à drenagem.

A terapia CTVA primária é definida como a CTVA realizada como primeiro procedimento para o empiema, antes da drenagem simples ou da instituição de fibrinolíticos (Velaiutham et al., 2010). Quando realizada em estágios iniciais do empiema, é tecnicamente fácil, permite uma melhor drenagem e expansão pulmonar através de pressão positiva, além de possibilitar a visualização da cavidade pleural e lise de lojas e debris (Johna et al., 1997; Kern e Rodgers, 1993), mesmo utilizando portal único, bem como a otimização da drenagem, assistida através da mesma incisão, minimizando a agressão cirúrgica por secção muscular e a necessidade de relocação do dreno.

No presente estudo, bem como outros da literatura (Velaiutham et al., 2010), a CTVA precoce permitiu a retirada mais rápida do dreno, a menor necessidade de troca de antibiótico e de reintervenção cirúrgica, quando comparada à drenagem simples, possibilitando alta hospitalar mais precoce. Marhuenda et al. (2011) realizaram um estudo com 104 pacientes, sendo 47 tratados com drenagem torácica + uroquinase e 57 com CTVA no qual o tempo de drenagem (dreno: 5 dias e CTVA: 4 dias,  $p < 0,05$ ) e a febre pós-operatória foi menor no último grupo (dreno: 3 dias e CTVA: 2 dias,  $p < 0,05$ ).

Trabalhos que avaliaram a realização tardia de CTVA (Kalfa et al., 2006; Petrakis et al., 2004; Schultz et al., 2004), isto é, após a falha da drenagem simples, demonstraram um aumento para quase o dobro no tempo de drenagem e no tempo de internação, além de

prolongado tempo cirúrgico e maior chance de complicações, dados que justificam a realização precoce da CTVA.

No estudo de Padman et al. (2007) realizado com 109 pacientes, no grupo e que a CTVA foi realizada nas primeiras 48 horas da admissão, houve uma redução de quatro dias no tempo de internação hospitalar em comparação com o grupo no qual o procedimento foi realizado após este período ( $p = 0,001$ ). Resultado corroborado por Schultz et. al. (2004) no qual 125 pacientes foram tratados por CTVA nos primeiros dois dias da admissão hospitalar, necessitando de menor tempo de internação (11,49 dias  $\pm$  6,56 vs 15,18 dias  $\pm$  8,62,  $p = 0,008$ ).

A análise multivariada do presente estudo mostrou que a chance do tempo de drenagem ser maior é diretamente proporcional ao uso de antibióticos antes da drenagem e à troca dos mesmos após a drenagem e é 50 vezes maior caso o indivíduo seja submetido à drenagem simples. Contudo, quando avaliamos a necessidade de reabordagem cirúrgica, encontramos a chance de ser 12 vezes maior nos casos onde houve necessidade de relocação do dreno ( $p=0,0211$ ). Outro estudo (Meier et al., 2010) avaliou os riscos de falha ou complicação da CTVA por análise multivariada, relacionando ao tempo de história, antibioticoterapia prévia, intervenção prévia e presença de febre, encontraram correlação somente com a idade maior que oito anos, com tendência a ser maiores quando o tempo de hospitalização fosse maior que oito dias e de antibioticoterapia maior que sete dias, mas sem significância estatística. Os autores sugerem que esses pacientes talvez precisem de uma intervenção mais precoce e agressiva, como outros já haviam proposto (Li e Gates, 2008; Avansino et al., 2005).

Com relação aos custos, a maioria dos trabalhos (Shah et al., 2010; Aziz et al., 2008; Li e Gates, 2008; Kurt et al., 2006) afirmam

que os gastos hospitalares dos pacientes submetidos à CTVA como primeira opção de tratamento são menores. Apesar do custo da CTVA ser maior que a drenagem torácica em termos de materiais e honorários médicos, estes são compensados pelo menor número de reabordagens necessárias e pelo menor tempo de internação hospitalar. Shah et al. (2010) realizaram um estudo multicêntrico retrospectivo em 27 hospitais, em que foram incluídos 764 pacientes. Compararam os custos da drenagem pleural realizado às cegas com a CTVA, obtendo uma média de gastos inferior nos pacientes do último grupo, principalmente com relação aos exames radiológicos realizados no período pós-operatório. A duração da antibioticoterapia endovenosa foi menor no grupo CTVA (Cohen et al., 2003) o que pode contribuir ainda mais para redução dos gastos.

Apesar de no presente estudo não haver nenhuma morte nos grupos TUBO e CVTA, a taxa de mortalidade encontrada na literatura foi de 0% para os pacientes submetidos à CTVA primária contra 3,3% do grupo da drenagem (Scarci et al., 2011). Os fatores de risco para o aumento da mortalidade foram a realização da drenagem após o oitavo dia de internação, idade menor que um ano, comorbidades cardíacas e neurológicas, fístula broncopleurálica e atraso no início da antibioticoterapia (Goldin et al., 2012).

Com relação à técnica cirúrgica da CTVA, o que se observa é que não existe uma padronização deste procedimento. A maioria dos serviços (Velaiutham et al., 2010; Chen et al., 2009; Aziz et al., 2008; Merry et al., 1999) realizam duas ou três incisões, porém, em locais variados. Nesse serviço realizou-se apenas uma incisão de 5,0 mm no quinto espaço intercostal por se dispôr de uma ótica de 2,0 mm, resultando em menor dor no pós-operatório e melhor resultado estético sem comprometer o resultado final.

Quanto ao tempo cirúrgico, a CTVA realizada por um cirurgião experiente, com portal único, não tem duração média maior que 50 minutos, entre a inspeção e limpeza da cavidade pleural com colocação do dreno, também não tendo significado em aumento de morbidade. No estudo de Velaiutham et al. (2010), o tempo médio de cirurgia foi de  $113,7 \pm 37$  minutos, porém, inclusa a broncoscopia. No trabalho de Rothenberg et al. (1997) com 12 pacientes com idade entre 22 meses e 14 anos (média de cinco anos), o tempo cirúrgico variou entre 50 a 130 minutos (média de 86 minutos). Merry et al. (1999) obteve uma média de 77 minutos, variando de 45 a 100 minutos.

Argumentos contra a realização da CTVA poderiam ser a necessidade de intubação traqueal, a anestesia geral e o aumento do tempo anestésico. Com relação a primeira, grande parte dos pacientes submetidos à drenagem simples necessitam de intubação durante o procedimento (Cohen et al., 2003), para proporcionar maior conforto à criança e pela dificuldade de ventilação, já que os pulmões estão comprometidos, sendo que nesse serviço, esse procedimento é adotado rotineiramente. A sedação muitas vezes requer drogas anestésicas que serão exatamente as mesmas utilizadas na anestesia, como o propofol, e dessa maneira, não incorrem em aumento da morbidade do procedimento. Dentre as complicações descritas incluem o sangramento, fístula broncopleural, embolia por CO<sub>2</sub>, lesões diafragmáticas e mediastinais (Meier et al., 2000).

Na revisão sistemática realizada por Coote e Kay (2009) na qual foram selecionados os ensaios randomizados controlados que comparam o tratamento conservador e o tratamento cirúrgico com suas várias técnicas para o tratamento do empiema, apenas um estudo satisfaz todos os critérios de inclusão. Este concluiu que para os empiemas extensos e loculados (fase fibrinopurulenta), a CTVA é

superior ao dreno em relação ao tempo de permanência deste e o tempo de internação hospitalar (Wait et al., 1997). No entanto, devido ao pequeno número de pacientes (n=20), os autores da revisão sistemática sugerem a realização de estudos maiores e multicêntricos.

Finalmente, apesar de muitos estudos na literatura terem proposto a avaliação comparativa de técnicas de manejo do empiema pleural na população pediátrica, ainda há uma grande lacuna na eleição do melhor procedimento, visto que a grande maioria dos estudos é de coorte retrospectiva ou ensaios clínicos com grupos pequenos, de modo que não há como tomar as evidências para a adoção na prática clínica. Por esse motivo, o presente estudo propôs-se a responder algumas dessas dúvidas, com base na comparação de duas técnicas mais utilizadas no nosso meio.

CONCLUSÃO

## **7. CONCLUSÃO**

O tratamento do empiema pleural parapneumônico em crianças mostrou-se mais eficaz no grupo drenado com auxílio da CTVA, por apresentar menor necessidade de troca de antibiótico, menor tempo de drenagem e não necessitar de cirurgia na evolução.

A regressão logística, além de confirmar a superioridade da drenagem com auxílio da CTVA na retirada mais precoce do dreno, mostrou também que o mesmo teria mais chance de permanecer por mais tempo se a criança tivesse recebido antibioticoterapia prévia, ou se houvesse necessidade de troca de antibiótico.

A necessidade de cirurgia correlacionou-se na regressão logística exclusivamente com a necessidade de relocação do dreno, mas não apresentou como fator protetor a CTVA, pelo fato desse grupo não contemplar nenhum evento positivo.

## BIBLIOGRAFIA

## **8. BIBLIOGRAFIA**

Afonso ET, Minamisava R, Bierrenbach AL, Escalante JJ, Alencar AP, Domingues CM, et al. Effect of 10-valent pneumococcal vaccine on pneumonia among children, Brazil. *Emerg Infect Dis*. 2013;19(4):589-97.

Ahmad OB, Lopez AD, Inoue M. The decline in child mortality: a reappraisal. *Bull World Health Organ*. 2000; 78(10):1175-91.

American Thoracic Society Subcommittee on Surgery. Management of non tuberculous empyema. *Am Rev Respir Dis*. 1962;85:935-6.

Ampofo K, Byington C. Management of parapneumonic empyema. *Pediatr Infect Dis J*. 2007;26(5):445-6.

Avansino JR, Goldman B, Sawin RS, Flum DR. Primary operative versus nonoperative therapy for pediatric empyema: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2005;115(6):1652-9.

Aziz A, Healey JM, Qureshi F, Kane TD, Kurland G, Green M, et al. Comparative analysis of chest tube thoracostomy and video-assisted thoracoscopic surgery in empyema and parapneumonic effusion associated with pneumonia in children. *Surg Infect (Larchmt)*. 2008;9(3):317-23.

Beckh S, Bolcskei PL, Lessnau KD. Real-time chest ultrasonography: a comprehensive review for the pulmonologist. *Chest*. 2002;122(5):1759-73.

Bishay M, Short M, Shah K, Nagraj S, Arul S, Parikh D, et al. Efficacy of video-assisted thoracoscopic surgery in managing childhood empyema: a large single-centre study. *J Pediatr Surg.* 2009;44(2):337-42.

Braimbridge MV. The history of thoracoscopic surgery. *Ann Thorac Surg.* 1993;56(3):610-4.

Buckley O, Benfayed W, Geoghegan T, Persaud T, Jeffers M, Khosa F, et al. Thoracocentesis for potential malignancy: does volume matter? *J HK Coll Radiol.* 2008;11:72-5.

Burgos J, Falco V, Pahissa A. The increasing incidence of empyema. *Curr Opin Pulm Med.* 2013;19(4):350-6.

Byington CL, Spencer LY, Johnson TA, Pavia AT, Allen D, Mason EO, et al. An epidemiological investigation of a sustained high rate of pediatric parapneumonic empyema: risk factors and microbiological associations. *Clin Infect Dis.* 2002;34(4):434-40.

Carey JA, Hamilton JR, Spencer DA, Gould K, Hasan A. Empyema thoracis: a role for open thoracotomy and decortication. *Arch Dis Child.* 1998;79(6):510-3.

Chan DT, Sihoe AD, Chan S, Tsang DS, Fang B, Lee TW, et al. Surgical treatment for empyema thoracis: is video-assisted thoracic surgery "better" than thoracotomy? *Ann Thorac Surg.* 2007;84(1):225-31.

Chen CY, Chen JS, Huang LM, Lee PI, Lu CY, Lee YC, et al. Favorable outcome of parapneumonic empyema in children managed by primary video-assisted thoracoscopic debridement. *J Formos Med Assoc.* 2003;102(12):845-50.

Chen LE, Langer JC, Dillon PA, Foglia RP, Huddleston CB, Mendeloff EN, et al. Management of late-stage parapneumonic empyema. *J Pediatr Surg.* 2002;37(3):371-4.

Chen JS, Huang KC, Chen YC, Hsu HH, Kuo SW, Huang PM, et al. Pediatric empyema: Outcome analysis of thoracoscopic management. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137(5):1195-9.

Cheng YJ, Wu HH, Chou SH, Kao EL. Video-assisted thoracoscopic surgery in the treatment of chronic empyema thoracis. *Surg Today.* 2002;32(1):19-25.

Chonmaitree T, Powell KR. Parapneumonic pleural effusion and empyema in children. Review of a 19-year experience, 1962-1980. *Clin Pediatr (Phila).* 1983;22(6):414-9.

Christie NA. Management of pleural space: effusions and empyema. *Surg Clin North Am.* 2010;90(5):919-34.

Christopoulou-Aletra H, Papavramidou N. Empyemas of the thoracic cavity in the Hippocratic Corpus. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(3):1132-4.

Christopoulou-Aletra H, Papavramidou N. Cupping: an alternative surgical procedure used by Hippocratic physicians. *J Altern Complement Med.* 2008;14(8):899-902.

Cohen E, Weinstein M, Fisman DN. Cost-effectiveness of competing strategies for the treatment of pediatric empyema. *Pediatrics*. 2008;121(5):e1250-7.

Cohen G, Hjortdal V, Ricci M, Jaffe A, Wallis C, Dinwiddie R, et al. Primary thoracoscopic treatment of empyema in children. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;125(1):79-83.

Colice GL, Curtis A, Deslauriers J, Heffner J, Light R, Littenberg B, et al. Medical and surgical treatment of parapneumonic effusions : an evidence-based guideline. *Chest*. 2000;118(4):1158-71.

Coote N, Kay ES. WITHDRAWN: Surgical versus non-surgical management of pleural empyema. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009(4):CD001956.

Das K, Rothberg M. Thoracoscopic surgery: historical perspectives. *Neurosurg Focus*. 2000;9(4):e10.

Dass R, Deka NM, Barman H, Duwarah SG, Khyriem AB, Saikia MK, et al. Empyema thoracis: analysis of 150 cases from a tertiary care centre in North East India. *Indian J Pediatr*. 2011;78(11):1371-7.

Datasus [base de dados na Internet]. TabNet Win32 3.0: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de internação - Brasil [acesso em 2013 Mar 24]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/niuf.def>

De Lorme. *SurgunCas de DécorticationPulmonaire*. Paris: Presse Médicale; 1894.

Donnelly LF, Klosterman LA. CT appearance of parapneumonic effusions in children: findings are not specific for empyema. *AJR Am J Roentgenol.* 1997;169(1):179-82.

Doski JJ, Lou D, Hicks BA, Megison SM, Sanchez P, Contidor M, et al. Management of parapneumonic collections in infants and children. *J Pediatr Surg.* 2000;35(2):265-8.

Eggers C. Chronic empyema: its etiology, pathology, diagnosis, complications, treatment and final results. *Ann Surg.* 1923;77(2):142-70.

Eloesser L. An operation for tuberculous empyema. *Surg Gynecol Obstet.* 1935;60:1096.

Eloesser L. An operation for tuberculous empyema. *Chest.* 2009;136(5 Suppl):e30.

Eren N, Ozcelic C, Ener BK, Ozgen G, Solak H, Balci AE, et al. Early decortication for postpneumonic empyema in children. Effect on pulmonary perfusion. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;29(3):125-9.

Ferguson AD, Prescott RJ, Selkon JB, Watson D, Swinburn CR. The clinical course and management of thoracic empyema. *QJM.* 1996;89(4):285-9.

Fisher LD, Belle GV. *Biostatistics - A Methodology for the Health Sciences.* New York: Wiley-interscience; 1993.

Fortes PAC, Pommer VM, Cardoso ACA, Marques ER. Aspectos clínicos e bacteriológicos do empiema pleural em crianças. *Pediatria*. 1985; 7(2):80-3.

Fraga JC, Kim P. Abordagem cirúrgica da efusão pleural parapneumônica e suas complicações. *J Pediatr*. 2002; 78(Suppl 2):S161-70.

Gates RL, Caniano DA, Hayes JR, Arca MJ. Does VATS provide optimal treatment of empyema in children? A systematic review. *J Pediatr Surg*. 2004a; 39(3):381-6.

Gates RL, Hogan M, Weinstein S, Arca MJ. Drainage, fibrinolytics, or surgery: a comparison of treatment options in pediatric empyema. *J Pediatr Surg*. 2004b; 39(11):1638-42.

Ghritlaharey RK, Budhwani KS, Shrivastava DK, Srivastava J. Tube thoracostomy: primary management option for empyema thoracis in children. *Afr J Paediatr Surg*. 2012; 9(1):22-6.

Goldin AB, Parimi C, LaRiviere C, Garrison MM, Larison CL, Sawin RS. Outcomes associated with type of intervention and timing in complex pediatric empyema. *Am J Surg*. 2012; 203(5):665-73.

Goldschlager T, Frawley G, Crameri J, Taylor R, Auldish A, Stokes K. Comparison of thoracoscopic drainage with open thoracotomy for treatment of paediatric parapneumonic empyema. *Pediatr Surg Int*. 2005; 21(8):599-603.

Graham EA, Bell RD. Open pneumothorax: its relation to the treatment of acute empyema. *Am Med Sci J*. 1918; 156:839-71.

Grewal H, Jackson RJ, Wagner CW, Smith SD. Early video-assisted thoracic surgery in the management of empyema. *Pediatrics*. 1999;103(5):e63.

Grijalva CG, Nuorti JP, Zhu Y, Griffin MR. Increasing incidence of empyema complicating childhood community-acquired pneumonia in the United States. *Clin Infect Dis*. 2010;50(6):805-13.

Hatzinger M, Kwon ST, Langbein S, Kamp S, Hacker A, Alken P. Hans Christian Jacobaeus: Inventor of human laparoscopy and thoracoscopy. *J Endourol*. 2006;20(11):848-50.

Hawkins JA, Scaife ES, Hillman ND, Feola GP. Current treatment of pediatric empyema. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;16(3):196-200.

Heffner JE, Brown LK, Barbieri C, DeLeo JM. Pleural fluid chemical analysis in parapneumonic effusions. A meta-analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;151(6):1700-8.

Hemming VG. Viral respiratory diseases in children: classification, etiology, epidemiology, and risk factors. *J Pediatr*. 1994;124(5):S13-6.

Hewitt C. Drainage for empyema. *BMJ*. 1876;1:317.

Himelman RB, Callen PW. The prognostic value of loculations in parapneumonic pleural effusions. *Chest*. 1986;90(6):852-6.

Hoff SJ, Neblett WW, Heller RM, Pietsch JB, Holcomb Jr GW, Sheller JR, et al. Postpneumonic empyema in childhood: selecting appropriate therapy. *J Pediatr Surg*. 1989;24(7):659-63.

Huang HC, Chang HY, Chen CW, Lee CH, Hsiue TR. Predicting factors for outcome of tube thoracostomy in complicated parapneumonic effusion for empyema. *Chest*. 1999;115(3):751-6.

Islam S, Calkins CM, Goldin AB, Chen C, Downard CD, Huang EY, et al. The diagnosis and management of empyema in children: a comprehensive review from the APSA Outcomes and Clinical Trials Committee. *J Pediatr Surg*. 2012;47(11):2101-10.

Jaffe A, Balfour-Lynn IM. Management of empyema in children. *Pediatr Pulmonol*. 2005;40(2):148-56.

Jerjes-Sanchez C, Ramirez-Rivera A, Elizalde JJ, Delgado R, Cicero R, Ibarra-Perez C, et al. Intrapleural fibrinolysis with streptokinase as an adjunctive treatment in hemothorax and empyema: a multicenter trial. *Chest*. 1996;109(6):1514-9.

Johna S, Alkoraishi A, Taylor E, Derrick M, Bloch JH. Video-assisted thoracic surgery: applications and outcome. *JSLs*. 1997;1(1):41-4.

Kalfa N, Allal H, Lopez M, Saguintaah M, Guibal MP, Sabatier-Laval E, et al. Thoracoscopy in pediatric pleural empyema: a prospective study of prognostic factors. *J Pediatr Surg*. 2006;41(10):1732-7.

Kalfa N, Allal H, Montes-Tapia F, Lopez M, Forgues D, Guibal MP, et al. Ideal timing of thoracoscopic decortication and drainage for empyema in children. *Surg Endosc*. 2004;18(3):472-7.

Kang DW, Campos JR, Andrade Filho LO, Engel FC, Xavier AM, Macedo M, et al. Thoracoscopy in the treatment of pleural empyema in pediatric patients. *J Bras Pneumol*. 2008;34(4):205-11.

Karaman I, Erdogan D, Karaman A, Cakmak O. Comparison of closed-tube thoracostomy and open thoracotomy procedures in the management of thoracic empyema in childhood. *Eur J Pediatr Surg.* 2004;14(4):250-4.

Kercher KW, Attorri RJ, Hoover JD, Morton Jr D. Thoracoscopic decortication as first-line therapy for pediatric parapneumonic empyema. A case series. *Chest.* 2000;118(1):24-7.

Kern JA, Rodgers BM. Thoracoscopy in the management of empyema in children. *J Pediatr Surg.* 1993;28(9):1128-32.

King S, Thomson A. Radiological perspectives in empyema. *Br Med Bull.* 2002;61:203-14.

Klena JW, Cameron BH, Langer JC, Winthrop AL, Perez CR. Timing of video-assisted thoracoscopic debridement for pediatric empyema. *J Am Coll Surg.* 1998;187(4):404-8.

Knudtson J, Grewal H. Pediatric empyema-an algorithm for early thoracoscopic intervention. *JLS.* 2004;8(1):31-4.

Kokoska ER, Chen MK. Position paper on video-assisted thoracoscopic surgery as treatment of pediatric empyema. *J Pediatr Surg.* 2009;44(1):289-93.

Krishnan S, Amin N, Dozor AJ, Stringel G. Urokinase in the management of complicated parapneumonic effusions in children. *Chest.* 1997;112(6):1579-83.

Kunyoshi V, Cataneo DC, Cataneo AJ. Complicated pneumonias with empyema and/or pneumatocele in children. *Pediatr Surg Int.* 2006;22(2):186-90.

Kurt BA, Winterhalter KM, Connors RH, Betz BW, Winters JW. Therapy of parapneumonic effusions in children: video-assisted thoracoscopic surgery versus conventional thoracostomy drainage. *Pediatrics.* 2006;118(3):e547-53.

Lackner RP, Hughes R, Anderson LA, Sammut PH, Thompson AB. Video-assisted evacuation of empyema is the preferred procedure for management of pleural space infections. *Am J Surg.* 2000;179(1):27-30.

Lewis RA, Feigin RD. Current issues in the diagnosis and management of pediatric empyema. *Semin Pediatr Infect Dis.* 2002;13(4):280-8.

Li ST, Gates RL. Primary operative management for pediatric empyema: decreases in hospital length of stay and charges in a national sample. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008;162(1):44-8.

Light RW. Management of parapneumonic effusions. *Arch Intern Med.* 1981;141(10):1339-41.

Light RW. A new classification of parapneumonic effusions and empyema. *Chest.* 1995;108(2):299-301.

Light RW. Pleural effusions. *Med Clin North Am.* 2011;95(6):1055-70.

Light RW, Girard WM, Jenkinson SG, George RB. Parapneumonic effusions. *Am J Med.* 1980;69(4):507-12.

Light RW, Macgregor MI, Luchsinger PC, Ball Jr WC. Pleural effusions: the diagnostic separation of transudates and exudates. *Ann Intern Med.* 1972; 77(4):507-13.

Lisboa T, Waterer GW, Lee YC. Pleural infection: changing bacteriology and its implications. *Respirology.* 2011; 16(4):598-603.

Lund FB. The advantages of the so-called decortications of the lung in old empyema. *J Am Med Assoc.* 1911; 57:693-7.

Maier A, Domej W, Anegg U, Woltsche M, Fell B, Pinter H, et al. Computed tomography or ultrasonically guided pigtail catheter drainage in multiloculated pleural empyema: a recommended procedure? *Respirology.* 2000; 5(2): 119-24.

Marchi E, Lundgren F, Mussi R. Parapneumonic effusion and empyema. *J Bras Pneumol.* 2006; 32 (Suppl 4):S190-6.

Marhuenda C, Barcelo C, Molino JA, Guillen G, Moreno A, Martinez X. Treatment of loculated parapneumonic empyema. Video assisted thoracoscopy or fibrinolytics?. *An Pediatr (Barc).* 2011; 75(5): 307-13.

Martins S, Valente S, David TN, Pereira L, Barreto C, Bandeira T. Complicated pleural effusion in children - therapeutical approach. *Rev Port Pneumol.* 2007; 13(1): 53-70.

Mayo P, Saha SP, McElvein RB. Acute empyema in children treated by open thoracotomy and decortication. *Ann Thorac Surg.* 1982; 34(4): 401-7.

McLoud TC, Flower CD. Imaging the pleura: sonography, CT, and MR imaging. *AJR Am J Roentgenol.* 1991; 156(6): 1145-53.

Meier AH, Hess CB, Cilley RE. Complications and treatment failures of video-assisted thoracoscopic debridement for pediatric empyema. *Pediatr Surg Int.* 2010;26(4):367-71.

Meier AH, Smith B, Raghavan A, Moss RL, Harrison M, Skarsgard E. Rational treatment of empyema in children. *Arch Surg.* 2000;135(8):907-12.

Merry CM, Bufo AJ, Shah RS, Schropp KP, Lobe TE. Early definitive intervention by thoracoscopy in pediatric empyema. *J Pediatr Surg.* 1999;34(1):178-80.

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(3):e37.

Mocelin HT, Fischer GB. Epidemiology, presentation and treatment of pleural effusion. *Paediatr Respir Rev.* 2002;3(4):292-7.

Molnar TF. Current surgical treatment of thoracic empyema in adults. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32(3):422-30.

Moreira GO, Ribeiro JD, Tresoldi AT. Utility of a scoring system and indicative variables for assessing the need for pleural drainage in pediatric patients with parapneumonic pleural effusion. *J Bras Pneumol.* 2005;31(3):205-11.

Noppen M. Who's (still) afraid of talc? *Eur Respir J.* 2007;29(4):619-21.

Organização Panamericana de Saúde (OPS). *Infecções Respiratórias Agudas en las Américas.* Washington D.C.; 1992.

Padman R. Pleural space disease in pediatric patients: a retrospective analysis. *Del Med J.* 2001;73(9):333-8.

Padman R, King KA, Iqbal S, Wolfson PJ. Parapneumonic effusion and empyema in children: retrospective review of the duPont experience. *Clin Pediatr (Phila).* 2007;46(6):518-22.

Pairolero PC, Trastek VF. Surgical management of chronic empyema: the role of thoracoplasty. *Ann Thorac Surg.* 1990;50(5):689-90.

Pappalardo E, Laungani A, Demarche M, Erpicum P. Early thoracoscopy for the management of empyema in children. *Acta Chir Belg.* 2009;109(5):602-5.

Parikh DH. Empyema thoracis. In: Parikh DH, Crabbe DCG, Auldist AW, Rothenberg SS, editors. *Pediatric Thoracic Surgery.* London: Springer-Verlag; 2009. p.109-28.

Peters RM. Empyema thoracis: historical perspective. *Ann Thorac Surg.* 1989;48(2):306-8.

Petrakis IE, Kogerakis NE, Drositis IE, Lasithiotakis KG, Bouros D, Chalkiadakis GE. Video-assisted thoracoscopic surgery for thoracic empyema: primarily, or after fibrinolytic therapy failure? *Am J Surg.* 2004;187(4):471-4.

Pinotti KF, Ribeiro SM, Cataneo AJ. Thorax ultrasound in the management of pediatric pneumonias complicated with empyema. *Pediatr Surg Int.* 2006;22(10):775-8.

Pinto Filho D. Empiema pleural. In: Saad R Jr, Carvalho WR, Ximenes Netto M, Forte V, editors. Cirurgia Torácica Geral. São Paulo: Atheneu; 2011. p. 721-35.

Playfair D. Case of empyema treated by repeated aspiration and subsequently by drainage: recovery. Br Med J. 1875; 1:45.

Potts DE, Levin DC, Sahn SA. Pleural fluid pH in parapneumonic effusions. Chest. 1976; 70(03): 328-31.

Rahman NM, Mishra EK, Davies HE, Davies RJ, Lee YC. Clinically important factors influencing the diagnostic measurement of pleural fluid pH and glucose. Am J Respir Crit Care Med. 2008; 178(5): 483-90.

Rizalar R, Somuncu S, Bernay F, Ariturk E, Gunaydin M, Gurses N. Postpneumonic empyema in children treated by early decortication. Eur J Pediatr Surg. 1997; 7(3): 135-7.

Rosen H, Nadkarni V, Theroux M, Padman R, Klein J. Intrapleural streptokinase as adjunctive treatment for persistent empyema in pediatric patients. Chest. 1993; 103(4): 1190-3.

Rothenberg SS, Chang JH. Thoracoscopic decortication in infants and children. Surg Endosc. 1997; 11(2): 93-4.

Sahn SA, Light RW. The sun should never set on a parapneumonic effusion. Chest. 1989; 95(5): 945-7.

Scarci M, Zahid I, Bille A, Routledge T. Is video-assisted thoracoscopic surgery the best treatment for paediatric pleural empyema? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2011; 13(1): 70-6.

Schultz KD, Fan LL, Pinsky J, Ochoa L, Smith EO, Kaplan SL, et al. The changing face of pleural empyemas in children: epidemiology and management. *Pediatrics*. 2004;113(6):1735-40.

Shah SS, Ten Have TR, Metlay JP. Costs of treating children with complicated pneumonia: a comparison of primary video-assisted thoracoscopic surgery and chest tube placement. *Pediatr Pulmonol*. 2010;45(1):71-7.

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(7):675-81.

Shoseyov D, Bibi H, Shatzberg G, Klar A, Akerman J, Hurvitz H, et al. Short-term course and outcome of treatments of pleural empyema in pediatric patients: repeated ultrasound-guided needle thoracocentesis vs chest tube drainage. *Chest*. 2002;121(3):836-40.

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(11):1443-5.

Singh V, Aneja S. Pneumonia - management in the developing world. *Paediatr Respir Rev*. 2011;12(1):52-9.

Sonnappa S, Jaffe A. Treatment approaches for empyema in children. *Paediatr Respir Rev*. 2007;8(2):164-70.

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(2):221-7.

St Peter SD, Tsao K, Spilde TL, Keckler SJ, Harrison C, Jackson MA, et al. Thoracoscopic decortication vs tube thoracostomy with fibrinolysis for empyema in children: a prospective, randomized trial. *J Pediatr Surg*. 2009;44(1):106-11.

Stovroff M, Teague G, Heiss KF, Parker P, Ricketts RR. Thoracoscopy in the management of pediatric empyema. *J Pediatr Surg*. 1995;30(8):1211-5.

Strachan RE, Jaffe A. Recommendations for managing paediatric empyema thoracis. *Med J Aust*. 2011;195(2):95.

Subramaniam R, Joseph VT, Tan GM, Goh A, Chay OM. Experience with video-assisted thoracoscopic surgery in the management of complicated pneumonia in children. *J Pediatr Surg*. 2001;36(2):316-9.

Tarrago D, Fenoll A, Sanchez-Tatay D, Arroyo LA, Munoz-Almagro C, Esteva C, et al. Identification of pneumococcal serotypes from culture-negative clinical specimens by novel real-time PCR. *Clin Microbiol Infect*. 2008;14(9):828-34.

Tassi GF, Davies RJ, Noppen M. Advanced techniques in medical thoracoscopy. *Eur Respir J*. 2006;28(5):1051-9.

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(4):343-7.

Wardlaw TM, Johansson EW, Hodge M, World Health Organization, UNICEF. *Pneumonia: the Forgotten Killer of Children*. New York: Unicef, WHO; 2006.

Van Way C, Narrod J, Hopeman A. The role of early limited thoracotomy in the treatment of empyema. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1988;96(3):436-9.

Vargas FS, Teixeira LR, Marchi E. *Derrame pleural*. São Paulo: Roca; 2004.

Velaiutham S, Pathmanathan S, Whitehead B, Kumar R. Video-assisted thoracoscopic surgery of childhood empyema: early referral improves outcome. *Pediatr Surg Int*. 2010;26(10):1031-5.

Wait MA, Sharma S, Hohn J, Dal Nogare A. A randomized trial of empyema therapy. *Chest*. 1997;111(6):1548-51.

Waller DA, Rengarajan A. Thoracoscopic decortication: a role for video-assisted surgery in chronic postpneumonic pleural empyema. *Ann Thorac Surg*. 2001;71(6):1813-6.

Williams BG, Gouws E, Boschi-Pinto C, Bryce J, Dye C. Estimates of world-wide distribution of child deaths from acute respiratory infections. *Lancet Infect Dis*. 2002;2(1):25-32.

Yang PC, Luh KT, Chang DB, Wu HD, Yu CJ, Kuo SH. Value of sonography in determining the nature of pleural effusion: analysis of 320 cases. *AJR Am J Roentgenol*. 1992;159(1):29-33.

ANEXO

**ANEXO I** – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



**Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Medicina de Botucatu**

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu – S.P.  
CEP: 18.618-970  
Fone: (14) 3880-1608 / 3880-1609  
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br  
e-mail coordenadoria: tsarden@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde  
em 30 de abril de 1997

Botucatu, 26 de abril de 2013

Of. 68/2013-CEP

Ilustríssima Senhora  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Daniele Cristina Catâneo  
Departamento de Cirurgia e Ortopedia da  
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezada Prof<sup>ª</sup>. Daniele,

Em relação ao Projeto de Pesquisa (Protocolo CEP 2652-2007) *Comparações da drenagem pleural simples versus a videotoracoscopia para limpeza e drenagem no tratamento do empiema pleural, a ser conduzido por Vossa Senhoria, com a colaboração do Prof. Dr. Antônio José Maria Catâneo, informo que foi autorizada a inclusão do sub-projeto a saber:*

**Sub-projeto:** "Estudo comparativo da drenagem pleural simples versus a videotoracoscopia no tratamento do empiema pleural em crianças", a ser conduzido por Fábio Nishida Hasimoto.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Trajano Sardenberg  
Coordenador do CEP

## APÊNDICES

**APÊNDICE I-** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

unesp  UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CAMPUS DE BOTUCATU  
FACULDADE DE MEDICINA  
Disciplina de Cirurgia Torácica  
BOTUCATU, SP – Rubião Júnior – CEP 18618-970 – Fone (14) 3811-6230 – Fax (14)3815-7615

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, submetido a drenagem torácica para tratamento do empiema pleural (pus no tórax), AUTORIZO a análise e coleta de dados do meu prontuário médico, ciente que os dados levantados pelos pesquisadores ficarão sob total sigilo quando utilizados na pesquisa.

Estou ciente que todas as avaliações serão feitas pelas pessoas envolvidas na pesquisa. Também fui informado que existe total liberdade da recusa em autorizar ou retirar o meu consentimento para a participação no trabalho, sem qualquer penalização.

Sendo assim, AUTORIZO e abaixo assino.

Botucatu, de de 200 .

\_\_\_\_\_  
Responsável

\_\_\_\_\_  
Pesquisador

**Projeto de Pesquisa:** “Comparação da drenagem pleural simples versus a videotoracoscopia para limpeza e drenagem no tratamento do empiema pleural”.

**Pesquisador:** Prof.<sup>a</sup> Assist. Dr.<sup>a</sup> Daniele Cristina Cataneo – Departamento de Cirurgia e Ortopedia - CEP. 18.618-970 - Botucatu-SP - E-mail: dcataneo@fmb.unesp.br



