

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**FACULDADE DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS**

**PNEUMOLÓGICAS**

**Ressecção de parede torácica em pacientes  
pediátricos**

**Julio de Oliveira Espinel**

**ORIENTADOR: PROF. CRISTIANO FEIJÓ ANDRADE**

**TESE DE DOUTORADO**

**SETEMBRO 2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**FACULDADE DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS**

**PNEUMOLÓGICAS**

**Ressecção de parede torácica em pacientes  
pediátricos**

**Julio de Oliveira Espinel**

**ORIENTADOR: PROF. Cristiano Feijó Andrade**

**TESE DE DOUTORADO**

**SETEMBRO 2021**

### CIP - Catalogação na Publicação

Espinel, Julio de Oliveira  
Ressecção da parede torácica em pacientes  
pediátricos / Julio de Oliveira Espinel. -- 2021.  
108 f.  
Orientador: Cristiano Feijó Andrade.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas, Porto Alegre,  
BR-RS, 2021.

1. Toracectomia. 2. Toracoplastia. 3. Tumores de  
parede torácica. 4. Pediatria. 5. Ressecção de parede  
torácica. I. Andrade, Cristiano Feijó, orient. II.  
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

*Citação*

Quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é ser o opressor.

Paulo Freire

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a meus 4 pais: Julio Héctor Espinel Copello (in memorian), Irma Ardohain Rodrigues, Elizete de Oliveira Royer, Laurindo Royer.

Dedico à Bianca, minha querida companheira.

Dedico também ao Dr. Luís Fernando Moreira – meu mentor na cirurgia e na pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, O Grande Arquiteto do Universo, pela minha vida.

Agradeço à minha família pelo apoio e por entender os momentos de ausência.

Agradeço à Bianca Bacchieri, minha querida companheira, pelo suporte emocional e carinho incondicional.

Agradeço aos meus filhos maravilhosos: Julio e Francisco

Agradeço ao meu orientador Prof. Cristiano Feijó Andrade: grande amigo, grande professor e que tantas portas me abriu profissionalmente e com quem tenho a honra de trabalhar. Todos os agradecimentos seriam poucos.

Agradeço ao Prof. Gilberto Bueno Fischer pelo apoio constante durante toda a trajetória do pós-graduação. E pela amizade.

Agradeço aos queridos pediatras Henrique e Thianan pelo apoio na realização do trabalho.

Agradeço à Dra. Maurice Franciscatto pelas sempre gentis sugestões para melhorar este trabalho.

Agradeço ao Dr. Paulo Dalcin pela confiança depositada, pela compreensão das dificuldades enfrentadas durante esse processo de Pós-graduação.

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por me permitir produzir uma contribuição ao mundo da ciência.

Agradeço aos membros da banca, pela disponibilidade de participar desta defesa.

Enfim, agradeço a todos que se fizeram presente nesta etapa tão importante de minha vida.

## Sumário

1. Lista de abreviaturas.....	10
2. Lista de tabelas.....	11
3. Resumo.....	12
4. Abstract.....	14
5. Introdução da tese.....	16
6. Revisão da literatura.....	19
6.1. História.....	19
6.2. Anatomia da parede torácica.....	20
6.3. Movimentos da caixa torácica.....	22
6.4. Mecânica da parede torácica.....	24
6.5. Lesões benignas da parede torácica.....	29
6.6. Lesões malignas da parede torácica.....	34
6.7. Lesões infecciosas da parede torácica.....	37
6.8. Outras lesões da parede torácica.....	39
6.9. Toracectomia em pediatria.....	43
6.10 Toracoplastia em pediatria.....	44
6.11 Complicações da toracectomias e toracoplastias .....	55
7. Justificativa.....	62
8. Hipóteses.....	63
9. Objetivos.....	64
9.1 Objetivo geral.....	64
9.2 Objetivos secundários.....	64

10. Bibliografia da revisão da literatura.....	65
11. Artigo original.....	78
12. Resumo do artigo original.....	79
13. Abstract.....	81
14. Introdução.....	83
15. Materiais e métodos.....	85
16. Resultados.....	86
17. Discussão.....	91
18. Bibliografia do artigo original.....	97
19. Conclusões da tese.....	100
20. Considerações finais.....	101
21. Anexo 1 – Tabelas e gráficos.....	103
22. Anexo 2 – Parecer consubstanciado do CEP – Plataforma Brasil.....	105

## **1. Lista de abreviaturas**

E-PTFE – Politetrafluoretileno expandido

PNET – Tumores neuroectodérmicos periféricos primitivos

PTFE – Politetrafluoretileno

RNM – Ressonância nuclear magnética

VATS – Cirurgia torácica videoassistida

## 2. Lista de tabelas

Tabela 1 - Características da amostra.....105

Tabela 2 – Associação entre escoliose e localização da massa tumoral no torác.....106

Tabela 3 - Modelo de regressão logística binária para associação entre escoliose e número de costelas ressecadas na toracectomia.....106

### 3. Resumo

As toracectomias são procedimentos incomuns na população pediátrica. São realizados para tratar lesões da parede torácica de natureza benigna e maligna. Muitas vezes acabam produzindo um grande defeito na parede torácica que necessita de toracoplastia. Essa reconstrução da parede torácica pode ser feita de diversas maneiras: aproximação primária, retalhos musculares ou miocutâneos, com ou sem próteses sintéticas. O objetivo deste estudo é analisar as toracectomias e toracoplastias realizadas por patologias benignas e malignas em um serviço de referência em cirurgia torácica pediátrica. O estudo consiste em um estudo observacional de pacientes submetidos a ressecções da parede torácica no Hospital da Criança Santo Antônio entre 2005 e 2021. Foram analisados 39 pacientes, com predomínio do sexo masculino e média de idade de  $98 \pm 64$  meses. Os sintomas mais comuns na apresentação dos pacientes foram dor torácica e dispnéia; os sinais clínicos mais frequentes foram abaulamento da parede torácica e febre. Houve 17 (44%) pacientes submetidos a toracectomias com ressecção de costelas e partes moles e 22 (56%) pacientes com apenas ressecção de partes moles da parede torácica. Foram mais frequentes os tumores malignos primários da parede torácica. Apenas um terço dos pacientes foram submetidos a biópsia incisionais; os demais foram submetidos diretamente à cirurgia definitiva. Houve um predomínio de sarcomas entre os tumores malignos. A técnica de toracoplastia mais frequentemente empregada foi o fechamento primário sem próteses sintéticas. As complicações relacionadas ao sítio cirúrgico foram mais frequentes que as complicações respiratórias (5,2%). A prevalência de escoliose no seguimento do estudo foi de

8 (25,8%) pacientes com ângulo de Cobb maior que dez graus. Observamos uma associação entre escoliose e o número de costelas ressecadas [Odds Ratio 2,9; IC95% (1,2-6,8)]. Também encontramos associação entre a escoliose e a localização da massa tumoral no toráx ( $P < 0,05$ ). Concluindo, as ressecções da parede torácica são procedimentos seguros em pediatria. Identificamos dois fatores que estão associados ao aumento de risco no desenvolvimento da escoliose na população pediátrica submetida a toracectomia: a posição posterior da toracectomia e o número de costelas ressecadas.

Palavras-chave: toracectomia; toracoplastia; tumores de parede torácica; escoliose; pediatria.

#### **4. Abstract**

Chest wall resection is an uncommon procedure in the pediatric population, and it is performed to treat chest wall tumors of a benign or malignant nature. However, they often end up producing a large defect in the chest wall that requires thoracoplasty. This chest wall reconstruction can be done in several ways: primary approximation, muscle or myocutaneous flaps, with or without synthetic prostheses. The aim of this study is to analyze chest wall resection and thoracoplasties, performed for both benign and malignant tumors, in a reference service in pediatric thoracic surgery. The study consists of an observational study of patients underwent chest wall resection at Hospital da Criança Santo Antônio, between 2005 and 2021. Thirty-nine patients were analyzed, with a predominance of males and a mean age of  $98 \pm 64$  months. Patients' most common symptoms were chest pain and dyspnea; the most frequent clinical signs were bulging of the chest wall and fever. Seventeen (44%) patients underwent chest wall resection with rib and soft tissue resection, and twenty-two (56%) patients with chest wall soft tissue resection only. Primary malignant tumors of the chest wall were more frequent. Only a third of patients underwent incisional biopsies; the others were directly submitted to definitive surgery. There was a predominance of sarcomas among malignant tumors. The most frequently used thoracoplasty technique was primary closure without synthetic prostheses. Furthermore, complications related to the surgical site were more frequent than respiratory complications. The prevalence of scoliosis in the study follow-up was eight (25.8%) patients, with a Cobb angle greater than ten degrees. We observed an association between scoliosis and the number of resected ribs [Odds Ratio 2.9; 95%CI (1.2-6.8)]. We

also found an association between scoliosis and the location of tumor mass in the chest ( $P < 0.05$ ). In conclusion, chest wall resections are safe procedures in pediatric patients. There is an increased risk for developing scoliosis in pediatric population undergoing chest wall resection when considering location of lesion and number of resected ribs.

Key words: chest wall resection, thoracoplasty, chest wall tumor, scoliosis, pediatrics.

## 5. Introdução

Os tumores de parede torácica são raros em crianças e adolescentes. Perfazem menos de 2% dos tumores sólidos da infância (1). Essas lesões da parede torácica podem ser benignas ou malignas. As neoplasias que afetam a parede torácica constituem um grupo heterogêneo de doenças quanto a sua origem; podem se desenvolver a partir dos ossos ou das partes moles que constituem a parede torácica. Podem ainda ser metástases de outros tumores. Os tumores da família sarcoma de Ewing (sarcoma de Ewing, tumores neuroectodérmicos periféricos primitivos, tumores de Askin) são os tumores mais comumente encontrados. Os osteossarcomas são tumores infrequentes e o rabdomyosarcoma e outras sarcomas são considerados raros (1).

O manejo de tumores malignos de parede torácica evoluiu consideravelmente nas últimas décadas. O manejo multimodal dessas lesões com cirurgia e, dependendo da etiologia das lesões, quimioterapia e radioterapia, melhorou a sobrevida dos pacientes. (2)(3)(4)(5)(6)

O tratamento das lesões malignas de parede torácica em crianças representa um desafio adicional em relação ao tratamento em adultos: deve-se cogitar que a criança seguirá crescendo; e os tratamentos propostos – toracoplastias - podem ter impacto em órgãos vitais e podem alterar a mecânica ventilatória (2).

Embora raros, pode-se citar alguns tumores benignos de parede torácica que são listados com maior frequência na literatura: granuloma eosinofílico, cisto ósseo aneurismático, hamartomas, osteomas, osteocondromas, condromas (1).

Quanto à origem das lesões metastáticas para parede torácica, os mais frequentes são os sarcomas osteogênicos, neuroblastomas e os tumores de Wilms (1).

Mesmo em ressecções da parede torácica devido a lesões benignas, há sempre um dilema entre a extensão das ressecções das lesões, as sequelas consequentes ao crescimento assimétrico da parede torácica, a mecânica ventilatória e, o não desprezível, efeito cosmético das cirurgias (7).

Alguns autores descreveram as características ideais dos materiais a serem usados para reconstruções de parede torácica após toracectomias complexas:

- Rigidez: para eliminar a possibilidade de tórax instável ou de movimentos torácicos anormais; para preservar a mecânica ventilatória;
- Inerte: possibilitar o crescimento de tecido cicatricial através do material; diminuir a chance de desenvolver infecções associadas;
- Maleabilidade: deve ter a capacidade de ser moldada, conforme a necessidade;
- Radiolucência: ser visível aos radiogramas, facilitar os seguimentos clínicos e monitorar as complicações.

Até o momento, não há um material que preencha perfeitamente todos os critérios elencados; e não há consenso em relação a qual o material mais adequado do ponto de vista fisiológico. Assim, as escolhas dos materiais a serem usados em toracoplastias dependem da experiência dos grupos cirúrgicos individualmente (8).

As toracectomias e toracoplastias em crianças são um grande desafio. As casuísticas são escassas e com número reduzido de pacientes. Desse modo, torna-se complicado traçar algoritmos de tratamento para essas situações clínicas infrequentes. Sendo assim, revisamos a casuística de um serviço de referência em cirurgia torácica pediátrica em pacientes submetidos a ressecções e reconstruções da parede torácica, para verificar a efetividade do tratamento e suas peculiaridades

## 6. Revisão da literatura

### 6.1 História

A primeira série descrita de toracectomia com toracoplastia da época moderna é creditada ao Dr Frederick W. Parham em 1898. Esse registro consta no artigo “Thoracic Resection for tumor growing from the bony wall of the chest”, publicado no “Southern Surgical and Gynecological Association” em *Memphis, Tennessee*, em novembro de 1899. No resumo desse artigo consta a descrição detalhada de 78 casos de toracectomias; em 58 casos houve necessidade de penetração na cavidade pleural; em 10 desses casos houve evolução desfavorável. Ainda nesse artigo, foi descrita a utilização de retalho de músculo peitoral maior para cobrir um defeito na parede anterior do tórax. Era uma paciente do sexo feminino, 27 anos e com diagnóstico de osteossarcoma. Foram ressecadas as porções laterais da terceira, quarta e quinta costelas do hemitórax direito.

Esse caso, bem como outros casos semelhantes, ilustram o esforço empreendido pelos cirurgiões pioneiros no tratamento de tumores de parede torácica. Realizavam toracectomias e toracoplastias sem tratamentos adjuvantes ou neoadjuvantes, sem suporte anestésico adequado, sem antibióticos, sem unidade de cuidados intensivos e sem próteses sofisticadas.

O mais novo paciente dessa série tinha 12 anos de idade; era uma menina com sarcoma do manúbrio.

## 6.2 Anatomia da parede torácica

O tórax é a parte do tronco situada entre o pescoço e o abdome. O termo peito é usado muitas vezes como sinônimo de tórax, mas o peito é muito mais extenso do que a parede torácica e a cavidade dele contida. O peito geralmente é entendido como a parte superior do tronco, mais larga na parte superior em razão do cingulo dos membros superiores (clavículas e escápulas), sendo a musculatura peitoral e escapular e, nas mulheres adultas, as mamas, responsáveis por grande parte de sua circunferência (1)(2).

A cavidade torácica e sua parede tem o formato de um cone truncado; a porção superior é mais estreita e a circunferência aumenta inferiormente, alcançando o diâmetro máximo na junção com a parte abdominal do tronco. A parede da cavidade torácica é relativamente fina, tem quase a mesma espessura do seu esqueleto. O esqueleto torácico tem o formato de uma gaiola abaulada. A caixa torácica, cujas barras horizontais são formadas pelas costelas e cartilagens costais, também é sustentada pelo esterno, que é vertical, e pelas vértebras torácicas. Além disso, o assoalho da cavidade torácica, diafragma, apresenta uma invaginação inferior profunda (isto é, é empurrado para cima) causada pelas vísceras abdominais. Em consequência, aproximadamente a metade inferior da parede torácica circunda e protege as vísceras abdominais, e não as torácicas. Assim, o tórax e sua cavidade são muito menores do que sugere a aparência externa do peito (1)(2).

A parede torácica verdadeira inclui a caixa torácica, os músculos que se estendem entre as costelas, a pele, a tela subcutânea, os músculos e a fáscia que revestem a face anterolateral. Essas mesmas estruturas, quando cobrem a face posterior, são consideradas pertencentes ao dorso. Os músculos

toracoapendiculares anterolaterais que cobrem a caixa torácica e formam o leito da mama estão situados na parede torácica e podem ser considerados parte dela, mas em termos de função e inervação são claramente músculos dos membros superiores (1)(2).

O formato abobadado da caixa torácica proporciona grande rigidez, tendo em vista o pouco peso de seus componentes e permite:

- Proteger os órgãos internos torácicos e abdominais (a maioria deles cheia de ar ou líquido) contra forças externas;
- Resistir às pressões internas negativas (subatmosféricas) geradas pela retração elástica dos pulmões e pelos movimentos inspiratórios;
- Proporcionar fixação para os membros superiores e sustentar seu peso;
- Proporcionar a fixação (origem) de muitos músculos que movimentam e mantêm a posição dos membros superiores em relação ao tronco, além de proporcionar fixação para os músculos do abdome, do pescoço, do dorso e da respiração (1)(2).

Embora o formato da caixa torácica proporcione rigidez, suas articulações e a pequena espessura e flexibilidade das costelas permitem a absorção de muitos choques e compressões externas sem fratura e a modificação do formato para permitir a ventilação. Como suas estruturas mais importantes (coração, grandes vasos, pulmões e traquéia), e seu assoalho e suas paredes, estão em constante movimento, o tórax é uma das regiões mais dinâmicas do corpo. A cada respiração, os músculos da parede torácica – trabalhando em conjunto com o diafragma e os músculos da parede abdominal – variam o volume da cavidade torácica, primeiro ampliando sua capacidade e ocasionando expansão dos

pulmões e a entrada de ar e, depois, por causa da elasticidade pulmonar e do relaxamento muscular, reduzindo o volume da cavidade e expulsando o ar. (1)(2)

### **6.3 Movimentos da caixa torácica**

A frequência de movimentos das articulações do tórax é maior do que qualquer outra combinação de articulações, com a possível exceção das que ficam entre os ossículos da orelha. A série de movimentos de qualquer uma das articulações torácicas é pequena, No entanto, qualquer distúrbio que reduza sua mobilidade perturba a ventilação (1)(2).

Da segunda à sexta costelas, cada uma se move em torno de dois eixos. Um dos eixos é o colo da costela. O eixo é dirigido de lado a lado e passa através da cabeça e do tubérculo da costela. O movimento na articulação costovertebral realiza-se segundo esse eixo e resulta no levantamento e abaixamento do extremo esternal da costela, o chamado “movimento de braço de bomba”. Considerando que as costelas se inclinam para baixo, qualquer elevação resulta num movimento do esterno para cima e para diante e num aumento no diâmetro anteroposterior do tórax (1)(2).

O outro eixo corre de trás para diante, aproximadamente do ângulo da costela para a articulação esternocondral. O movimento na articulação costovertebral ocorre segundo esse eixo e conduz à depressão ou à elevação do meio da costela, o chamado “movimento de alça de balde”. Esse tipo de movimento, que aumenta o diâmetro transversal do tórax, ocorre, principalmente, nas articulações costotransversais, da sétima à décima. Os tubérculos articulares dessas articulações são planos. Desse modo, as costelas podem se

mover para cima e para baixo e, assim, permitir o “movimento de alça de balde” (1)(2).

Os eixos de rotação da primeira costela diferem um tanto das outras. Durante a ventilação normal, há pouco ou nenhum movimento das primeiras costelas, ainda que a rotação sobre o eixo do colo de cada primeira costela cause uma pequena elevação ou abaixamento no diâmetro anteroposterior do interior do tórax (1)(2).

Os movimentos das costelas, desde a sétima até a décima, ocorrem segundo eixos semelhantes aos da segunda a sexta. Entretanto, devido ao fato de suas cartilagens costais curvarem-se para cima, uma elevação das extremidades anteriores das costelas (o movimento de braço de bomba”) tende a ser associado com um movimento de recuo do esterno, o qual só é possível pela curvatura da articulação manúbrio esternal (1)(2).

A elevação das costelas superiores conduz à elevação e projeção do esterno para diante. A elevação das costelas inferiores conduz ao movimento de recuo do esterno. Portanto, em tais movimentos, há curvatura na articulação manúbrio esternal e torção das cartilagens costais. A ossificação da articulação manúbrio esternal e a calcificação das cartilagens costais diminuem o movimento da caixa torácica (1)(2).

Um movimento de apenas alguns milímetros da caixa torácica para diante, para cima ou lateralmente, basta para aumentar o volume da caixa torácica em quase meio litro. Esse é o volume comum de ar que penetra nos pulmões e sai deles durante a ventilação normal (1)(2).

Na ventilação profunda, as excursões da caixa são maiores, o dorso é estendido, e a curvatura normal da coluna torácica é retificada. Isso resulta no aumento ulterior do diâmetro anteroposterior do tórax (1)(2).

A descida do diafragma, que aumenta a altura da cavidade torácica, é outro fator importante, no aumento do volume do tórax (1) (2).

#### **6.4 Mecânica da parede torácica**

Na ventilação pulmonar, o ar flui entre a atmosfera e os alvéolos dos pulmões em razão das diferenças alternadas de pressão criadas pela contração e pelo relaxamento dos músculos respiratórios. A velocidade do fluxo de ar e a quantidade de esforço necessário para respirar também são influenciadas pela tensão superficial dos alvéolos, complacência dos pulmões e resistência das vias respiratórias.

O ar entra nos pulmões quando a pressão do ar dentro dos pulmões é menor do que a pressão do ar na atmosfera. O ar sai dos pulmões quando a pressão do ar no interior dos pulmões é maior do que a pressão do ar na atmosfera.

##### **Inspiração**

A respiração para dentro é chamada de inalação (inspiração). Logo antes de cada inalação, a pressão do ar no interior dos pulmões é igual à pressão do ar da atmosfera, que, ao nível do mar, é de aproximadamente 760 milímetros de mercúrio (mmHg), ou 1 atmosfera (atm). Para o ar fluir para os pulmões, a pressão dentro dos alvéolos deve ser menor do que a pressão atmosférica. Esta condição é obtida aumentando-se o volume (tamanho) dos pulmões.

A pressão de um gás em um recipiente fechado é inversamente proporcional ao volume do recipiente. Isso significa que, se o tamanho do recipiente fechado aumenta, a pressão do gás no interior do recipiente diminui, e se o tamanho do recipiente diminui, então, a pressão dentro do recipiente aumenta. Esta relação inversa entre volume e pressão é chamada de lei de Boyle.

Diferenças na pressão, provocadas pelas alterações no volume pulmonar, forçam o ar para dentro dos pulmões quando inalamos (inspiramos) e para fora quando exalamos (expiramos). Para que ocorra a inalação, os pulmões precisam se expandir, o que aumenta o volume do pulmão e, portanto, reduz a pressão nos pulmões para um nível abaixo da pressão atmosférica. O primeiro estágio na expansão dos alvéolos dos pulmões, durante a respiração tranquila normal, compreende a contração dos principais músculos da inspiração — o diafragma e os intercostais externos.

O músculo mais importante da inspiração é o diafragma, o músculo esquelético cupuliforme que forma o assoalho da cavidade torácica. É innervado pelas fibras dos nervos frênicos, que emergem da medula espinal nos níveis cervicais 3, 4 e 5. A contração do diafragma provoca seu achatamento, reduzindo sua cúpula. Isso aumenta o diâmetro vertical da cavidade torácica. Durante a inspiração tranquila normal, o diafragma desce aproximadamente 1 cm, produzindo uma diferença de pressão de 1-3 mmHg e a inalação de aproximadamente 500 ml de ar. Na respiração forçada, o diafragma pode descer 10 cm, o que produz uma diferença de pressão de 100 mmHg e a inalação de 2-3 litros de ar. A contração do diafragma é responsável por aproximadamente 75% do ar que entra nos pulmões durante a respiração tranquila normal.

Gravidez avançada, obesidade excessiva ou uma vestimenta que confina o abdome impedem a descida completa do diafragma.

Os próximos músculos mais importantes da inspiração (inalação) são os intercostais externos. Quando esses músculos se contraem, elevam as costelas. Como resultado, há um aumento nos diâmetros anteroposterior e lateral da cavidade torácica. A contração dos músculos intercostais externos é responsável por aproximadamente 25% do ar que entra nos pulmões durante a respiração tranquila normal.

Durante inspirações (inalações) tranquilas, a pressão entre as duas pleuras, na cavidade pleural, chamada de pressão intrapleural (intratorácica), é sempre subatmosférica (menor do que a pressão atmosférica). Logo antes da inalação, é aproximadamente 4 mmHg menor do que a pressão atmosférica, ou próximo de 756 mmHg, em uma pressão atmosférica de 760 mmHg. Ao mesmo tempo que o diafragma e os músculos intercostais externos se contraem e o tamanho total da cavidade torácica aumenta, o volume da cavidade pleural também aumenta, o que provoca a redução da pressão intrapleural para aproximadamente 754 mmHg. Durante a expansão do tórax, as pleuras visceral e parietal, normalmente, aderem firmemente uma à outra em razão da pressão subatmosférica entre elas e em virtude da tensão de superfície criada pelas suas faces contíguas umedecidas. À medida que a cavidade torácica se expande, a pleura parietal, que reveste a cavidade, é puxada para fora em todas as direções, e a pleura visceral e os pulmões são puxados junto com ela.

À medida que o volume dos pulmões aumenta dessa forma, a pressão dentro dos pulmões, chamada de pressão alveolar (intrapulmonar), diminui de 760 para 758 mmHg. Uma diferença de pressão é, portanto, estabelecida entre

a atmosfera e os alvéolos. Como o ar sempre flui de uma região de maior pressão para uma região de menor pressão, ocorre a inalação. O ar continua a fluir para os pulmões, contanto que exista diferença de pressão. Durante as inspirações (inalações) forçadas profundas, os músculos acessórios da inspiração também participam do aumento do tamanho da cavidade torácica. Os músculos são assim denominados porque contribuem pouco, se é que contribuem, durante a inspiração tranquila normal, mas durante o exercício ou uma ventilação forçada, os músculos podem se contrair vigorosamente. Os músculos acessórios da inspiração incluem os músculos esternocleidomastóideos, que elevam o esterno; os músculos escalenos (anterior, médio e posterior), que elevam as duas primeiras costelas; e os músculos peitorais menores, que elevam da terceira até a quinta costela. Visto que a inalação tranquila normal e a inalação durante o exercício ou a ventilação forçada consistem em contração muscular, diz-se que o processo de inalação é ativo.

### Exalação

Respirar para fora, chamado de exalação (expiração), também é decorrente de um gradiente de pressão, mas, neste caso, o gradiente é invertido: A pressão nos pulmões é maior do que a pressão da atmosfera. A expiração normal, durante a respiração tranquila normal, diferentemente da inalação, é um processo passivo, porque não implica contrações musculares. Ao contrário, a exalação resulta da retração elástica da parede torácica e dos pulmões, ambos os quais têm uma tendência a retornar à posição inicial após terem sido esticados. Duas forças direcionadas internamente contribuem para a retração elástica: (1) a retração das fibras elásticas que foram esticadas durante a

inalação (inspiração) e (2) a tração para dentro da tensão de superfície, em razão da película de líquido alveolar.

A expiração começa quando os músculos da inspiração relaxam. À medida que o diafragma relaxa, sua cúpula se move para cima em virtude de sua elasticidade. Conforme os músculos intercostais externos relaxam, as costelas são abaixadas. Esses movimentos diminuem os diâmetros vertical, anteroposterior e lateral da cavidade torácica, o que diminui o volume pulmonar. Por sua vez, a pressão alveolar aumenta para aproximadamente 762 mmHg. O ar, nesse caso, flui da área de maior pressão, nos alvéolos, para a área de menor pressão, na atmosfera.

A exalação torna-se ativa apenas durante a respiração forçada, como ocorre quando tocamos um instrumento de sopro ou durante o exercício. Nessas ocasiões, os músculos da expiração — os músculos abdominais e os intercostais internos — se contraem, o que aumenta a pressão na região abdominal e no tórax. A contração dos músculos abdominais move as costelas inferiores para baixo e comprime as vísceras abdominais, forçando, dessa forma, o diafragma para cima. A contração dos músculos intercostais internos, que se estendem inferior e posteriormente entre as costelas adjacentes, também puxa as costelas para baixo. Embora a pressão intrapleural seja sempre menor do que a pressão alveolar ela pode exceder, brevemente, a pressão atmosférica durante a expiração forçada, como durante a tosse (3).

## 6.5 Lesões benignas de parede torácica

### *Lipoma*

O lipoma é um tumor benigno de origem mesenquimal. Os lipomas de parede torácica são lesões incomuns na infância. O tratamento é a ressecção, com baixa taxa de recorrência no caso de lipomas maduros (4)(5).

### *Lipoblastoma*

O lipoblastoma é um tumor benigno da gordura embriônica fetal. É mais observado nos primeiros dois anos de vida. A exemplo dos lipomas, os lipoblastomas são lesões raras de parede torácica na faixa etária pediátrica. Os lipomas e lipoblastomas podem apresentar um crescimento rápido. Essas lesões são, normalmente, indolores; mas podem produzir disfunção ventilatória, quando as lesões são volumosas. Pode haver lesões expansivas em costelas ou haver envolvimento do canal medular; todavia, essas apresentações são incomuns. O tratamento é a ressecção da lesão. Há baixo risco de recorrência como lipoma maduro ou fibrolipoma (4)(6)(7) (5).

### *Fibroma*

Os fibromas localizados são tumores benignos do tecido conjuntivo submesotelial. São associados à síndrome de Gardner; podem estar presentes antes das manifestações dessa síndrome em outros órgãos. (8)

A fibromatose é uma doença infiltrativa mais disseminada. Há as formas infantil e juvenil, caracterizadas por lesões nodulares no tecido subcutâneo. A análise histológica dessas lesões revela achados variados, podendo haver depósitos

hialinos ou colágenos. Essas lesões tendem a crescer lentamente e a tendem a não terem calcificações (8).

O tratamento é a ressecção local quando possível. Radioterapia pode ser empregada em casos de lesões extensas e infiltrativas, mas há elevadas taxas de recorrência (8)(5).

### *Neurofibroma*

É um tumor benigno originado de nervos periféricos. É o tumor de nervo periférico mais comum em crianças. Pode ser localizado, múltiplo ou plexiforme; essas duas últimas formas são associadas a neurofibromatose tipo 1 e a neoplasias endócrinas múltiplas em até 20% dos casos. Essas lesões podem invadir o canal medular tendo o formato de halteres. Normalmente essas lesões não são calcificadas. As lesões plexiformes podem apresentar comportamento infiltrativo extenso (5)(9)(10)(11).

Essas lesões podem ser achados incidentais ou apresentarem dor localizada. As localizações mais comuns são intercostal e paraespinal. O tratamento é a ressecção, quando possível; mas isso pode ser difícil em lesões mais volumosas (12).

### *Linfangioma*

Lesão também conhecida por higroma cístico. É uma anormalidade congênita dos ductos linfáticos que pode afetar qualquer órgão ou tecido do corpo. As lesões mais frequentemente observadas são as massas cervico-torácicas em crianças. Podem ser diagnosticadas na fase pré-natal(12).

Os linfangiomas podem ser localizados ou difusos e podem conter elementos de músculo liso. Essas lesões podem estar associadas a síndromes, como asplenia, síndrome de Noonan e esclerose tuberosa. As formas difusas dessa patologia apresentam características localmente agressivas, com invasão local de tecidos e até de ossos. Nas crianças, as lesões podem ser volumosas o suficiente a ponto de causar desconforto ventilatório ou até mesmo hipoplasia pulmonar (5).

Os exames de imagem devem ser solicitados para avaliar a extensão das lesões e a ressecabilidade (13)(14).

O tratamento é a ressecção da lesão e é curativo na maior parte das lesões localizadas. Há a alternativa de escleroterapia percutânea com picibanil (OK-432) para lesões maiores com resultados interessantes. As principais complicações são a recorrência local e o quilotórax (5)(13)(14)(15)(10)(16).

#### *Hemangioma e malformações arteriovenosas*

A hemangiomatose é a proliferação benigna de vasos sanguíneos. Pode ser dividida em forma capilar infantil: tende a apresentar uma involução espontânea nos primeiros anos de vida; e a forma cavernosa: tende a persistir. A hemangiomatose é incomum na parede torácica. A forma capilar consiste em lesões sólidas com limites bem precisos contendo pequenos vasos. A forma cavernosa apresenta múltiplos espaços vasculares dilatados (5)(17)(18).

As lesões podem ocorrer no tecido subcutâneo, em ossos, vértebras ou costelas.

A hemangiomatose cavernosa pode causar hidropsia fetal e insuficiência cardíaca congestiva em crianças, devido ao shunting arteriovenoso; pode haver

trombocitopenia devido ao sequestro das plaquetas (síndrome de Kasabach-Merritt) (18).

O tratamento pode envolver observação clínica ou administração de corticosteróides. Lesões complexas podem ser tratadas com embolização e resseção (19).

As malformações arteriovenosas da parede torácica são lesões extremamente raras e podem causar insuficiência cardíaca de alto débito. O tratamento dessas lesões é desafiador e deve envolver especialistas em embolização e escleroterapia (20).

#### *Hamartomas mesenquimais*

Essa é uma lesão benigna da infância que se manifesta comumente antes dos dois anos de vida. Essa lesão se origina do crescimento acelerado de elementos normais do esqueleto das costelas – pode haver uma mistura de tecidos maduros como osso, cartilagem, fibroblastos; pode haver áreas císticas, inclusive hemorrágicas; raramente é multifocal. As lesões são usualmente bem delimitadas, extrapleurais, envolvem uma ou mais costelas e podem ter espaços císticos hemorrágicos. Essas lesões não são propensas à invasão e não metastatizam (5)(21)(22).

Essas lesões podem causar deformidades torácicas e até disfunção ventilatória. O tratamento consiste em excisão local da lesão (23)(24).

#### *Tumor miofibroblástico*

Os tumores de origem fibroblástica e miofibroblástica perfazem aproximadamente 12% dos tumores de partes moles na infância. Nas crianças,

os tipos mais comuns são a miofibromatose infantil, hamartoma fibroso infantil e fibrossarcoma congênito(22)(25).

A avaliação por imagem dessas lesões por radiogramas ou TC são limitadas; a RMN pode determinar a extensão dessas lesões, mas os achados não são característicos dessa doença (22)(25).

A miofibromatose infantil é o tumor fibroso mais comum da infância. Esses tumores são diagnosticados, normalmente, antes dos 2 anos de vida. Ele apresenta duas formas: a solitária e multicêntrica. A forma solitária da miofibromatose infantil responde por 50% dos casos, é mais comum em meninos e afeta cabeça, região cervical, tronco, inclusive a parede torácica. A forma multicêntrica envolve as partes moles, ossos e vísceras (22)(25).

Os hamartomas fibrosos infantis são raros, normalmente solitários e com rápido espalhamento superficial. Mais de 90% das vezes são diagnosticados nos primeiros anos de vida. Esses tumores são mais frequentes em meninos. São acometidos com mais frequência a axila, a parede torácica, o braço, a região inguinal e a genitália externa. Essas lesões costumam ser massas indolores e móveis no subcutâneo (22)(25).

O fibrossarcoma congênito é muito raro, mas pode se apresentar como lesão de parede torácica em crianças. Ele é considerado, na pediatria, como uma patologia separada da doença de mesmo nome em adultos por apresentar um comportamento biológico mais favorável. São mais frequentes em neonatos e crianças pequenas. São mais comuns em meninos. Apresentam-se como massas solitárias e algumas vezes muito volumosas. Afeta extremidades, cabeça, região cervical e parede torácica. Essas lesões podem apresentar crescimento rápido, com necrose e hemorragia.

## 6.6 Lesões malignas da parede torácica

Os tumores malignos da parede torácica são doenças raras, mas são uma porção significativa das lesões encontradas.

### *Neuroblastoma*

Neuroblastoma é um tumor da tenra infância. A maioria dos casos ocorre antes dos 5 anos de vida. Esses tumores originam-se do tecido nervoso simpático de qualquer lugar do organismo. Podem apresentar-se como massas ou com dor óssea. Devido a sua origem nervosa, esses tumores podem invadir o forame intervertebral, com lesões em aspecto de halteres; pode haver compressão medular (5)(26)(27).

No caso de lesões volumosas, pode haver necrose central ou mesmo derrames pleurais. O prognóstico é relacionado ao estadiamento, aparência histopatológica e idade de apresentação. Tumores neonatais, especialmente no estágio IV(S) tem um bom prognóstico e pode dispensar tratamentos agressivos. O estadiamento com ressonância magnética nuclear é mais acurado, pois demonstra com maior nitidez invasão do forame neural e a relação com estruturas vasculares adjacentes. É recomendável o estadiamento com cintilografia óssea e MIBG para detectar lesões metastáticas a distância. MIBG é muito específico para detectar doença metastática, mas pode ser negativo em alguns casos (28)(29)(30)(31).

### *Rabdomiossarcoma*

Rabdomiossarcoma é um tumor originado das células musculares esqueléticas. São responsáveis por 2 a 4% das lesões malignas na infância. É o sarcoma mais comum da pediatria; mas é incomum na parede torácica.

A sobrevida global é de 60% (32). O prognóstico está relacionado com a idade, o tamanho da lesão, o estadiamento, o local, a histologia (embriônico, botróide, alveolar ou pleomórfico). O subtipo embriônico é o que apresenta o melhor prognóstico. Muitos casos já se apresentam em estágio III ou IV; somente 10% desses são ressecáveis (33).

As lesões podem se apresentar com derrames pleurais volumosos e destruição óssea (33). A ressonância magnética nuclear (RNM) mostra um sinal heterogêneo com aumento do sinal em T1 e T2 e com captação de contraste. O rastreamento de lesões metastáticas por ser realizado por cintilografia óssea, RNM ou PET-CT com fluordesoxiglicose (FDG)(34)(35).

O tratamento é ressecção completa da lesão quando possível; quimioterapia e radioterapia podem ser adicionadas ao tratamento, dependendo do contexto clínico (36).

#### *Sarcoma de Ewing, tumor de Askin e tumores primitivos neuroectodérmicos*

A família dos tumores de Ewing inclui tumores de Ewing ósseos, Ewing extraósseos, tumores primitivos neuroectodérmicos (PNET) e tumores de Askin. Esses tumores são do grupo de “tumores de pequenas células azuis e redondas da infância”. Perfazem cerca de 4% das malignidades da infância (37). Essa família de tumores apresenta uma translocação cromossômica 11 e 22.

A ideia corrente é que essas lesões originam-se de uma única célula tronco mesenquimal; os tumores da família Ewing tem as mesmas

características de diferenciação neural, imuno-histoquímicas, citogenéticas e moleculares; e além de tudo isso, uma resposta similar aos agentes quimioterápicos (38).

Os tumores de Askin são um subgrupo desses tumores com origem exclusiva torácica e pulmonar. Cerca de 10% dos tumores de Ewing dos ossos, um terço dos tumores de Ewing extraósseos e cerca de metade dos PNETs desenvolvem-se na parede torácica, comumente na segunda década de vida. Apresentam-se como massas, por vezes dolorosas e com sintomas constitucionais associados. Essas lesões são agressivas e podem ser paraespinhais. (37)

O prognóstico dessas lesões depende do local, do tamanho e dos achados patológicos. Há mais de 50% de mortalidade com a doença na fase metastática; a recorrência dessas lesões apresenta pior prognóstico (39)(40). As lesões podem ser volumosas, com necrose e destruição óssea.

A aparência dessas lesões não é específica em TC ou RNM – sinal alto e heterogêneo em T2 e realce após contraste em T1. RNM é mais sensível para detectar invasões locais; TC é melhor para detectar metástases pulmonares (41). O tratamento envolve ressecção completa, radioterapia e quimioterapia. As recorrências mais comuns são pulmonares e local. Há, ainda, o risco de malignidades relacionadas ao tratamento, notadamente osteossarcomas após 5 anos do tratamento. (5)

### *Leucemias*

As leucemias devem sempre ser excluídas em pacientes com múltiplas lesões ósseas ou com dor óssea. Lesões ósseas por leucemia são achados

frequentes em paciente com leucemia linfoblástica aguda (LLA), mas raras em outras formas de leucemia. As imagens podem mostrar osteólise, osteoesclerose, reação periosteal, fraturas patológicas e destruição óssea (5)(42).

### *Linfoma*

O linfoma ósseo é incomum em crianças. Os linfomas podem ser primários dos ossos, multifocais ou apresentarem-se como forma linfonodal e óssea. Esses linfomas são usualmente de células B não-Hodgkin.

O prognóstico e o tratamento estão relacionados ao estadiamento global da lesão e não à localização da lesão. As lesões ósseas podem ser osteolíticas ou osteoblásticas (5)(43).

### *Histiocitose de células de Langerhans*

A histiocitose de células de Langerhans (HCL) é uma doença multissistêmica e multifocal. É caracterizada pela proliferação de células de Langerhans e de eosinófilos derivados da medula óssea. O diagnóstico é através da identificação de grânulos de Birbeck na microscopia eletrônica (44).

A HCL é restrita aos ossos em um terço dos doentes; a doença pode aparecer no cérebro, nos pulmões e órgãos abdominais. A mortalidade global na forma restrita aos ossos é de cerca de 10 a 20%, tendo melhor prognóstico que a doença sistêmica (45)(46).

As imagens podem mostrar lesões líticas no esqueleto com ou sem áreas de lesão óssea destrutiva ou expansiva. As lesões podem mimetizar tumores de partes moles de crescimento rápido (46).

O tratamento pode envolver ressecção cirúrgica das lesões, indometacina, corticosteróides, quimioterapia ou até transplante de medula óssea. O prognóstico está relacionado com o envolvimento de outros órgãos ou sistemas ao invés de estar relacionada com a extensão da doença óssea (47).

## **6.7 Lesões infecciosas da parede torácica**

### *Osteomielite*

A osteomielite da parede torácica, que é uma infecção das costelas, é rara em crianças. A fisiopatologia envolve a disseminação hematogênica ou a disseminação de um tecido adjacente infeccionado. A osteomielite de parede torácica em crianças pode ter etiologia bacteriana ou fúngica. Os germes mais comuns são o *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Actinomyces*, *Nocardia*, *Aspergillus* e *Candida*; as infecções fúngicas afetam mais pacientes imunocomprometidos (48)(49)(50).

A apresentação clínica mais comum é febre, dor, edema, eritema e leucocitose (48).

### *Tuberculose*

A tuberculose da parede torácica pode ocorrer de forma isolada, sem doença pulmonar, mas isso é raro. A disseminação da doença do parênquima pulmonar para a parede torácica pode ocorrer, mas a sintomatologia é normalmente mais branda. A apresentação clínica pode ser de abscesso piogênico ou apenas uma massa na parede torácica aumentando de volume. A TC e a RNM são úteis no diagnóstico; RNM demonstra um aumento do sinal em T2. Pode haver necrose central, destruição da costela, discite intervertebral ou

adenomegalias regionais. Pode ocorrer disseminação para a coluna. O tratamento consiste em drenagem percutânea, ressecção ou tratamento prolongado com medicações antituberculose (51)(52).

#### Actinomicose

A actinomicose é uma doença rara que pode mimetizar a tuberculose, apresentando infiltrados pulmonares e disseminação para a parede torácica. Pode, também, imitar tumores de parede torácica, com destruição de costelas e extensão para a coluna vertebral. Parece ser típico da doença a formação de fístulas para a parede torácica (53).

#### Aspergilose

A aspergilose pode causar invasão da parede torácica em pacientes imunocomprometidos; usualmente essa invasão ocorre a partir dos pulmões. Dessa maneira, é uma doença que imita a tuberculose com massas destrutivas da parede torácica sem lesão do parênquima pulmonar (54).

#### Abscessos piogênicos

Os abscessos piogênicos envolvendo estafilococo ou *Klebsiella* podem atingir a parede torácica. São associados a acessos venosos centrais ou a infecções relacionadas a cateteres em imunodeprimidos. Pode haver grandes lesões multifocais, mas com poucos achados clínicos. Na RNM há aumento do sinal em T2 e impregnação periférica por contraste (5).

### **6.8 Outras lesões da parede torácica**

### *Pseudolesões*

As pseudolesões são encontradas em pré-adolescentes e podem se apresentar como nodulações endurecidas na região das cartilagens costochondrais; podem ser proeminências assimétricas da junção costochondral. São normalmente assintomáticas. Quando os pacientes são submetidos a ecografia ou RNM, essas lesões não são identificáveis. Esses achados são comumente observados em períodos de rápido crescimento e alteração de peso. Outras pseudolesões possíveis são os equívocos de interpretação de radiogramas de tórax devido a marcas na pele, dobras de pele ou roupas (5).

### *Anormalidades da caixa torácica*

Anormalidades congênitas das vértebras torácicas ou das costelas, como costelas bífidas ou fusionadas podem expressar-se como massas endurecidas na parede torácica. Radiogramas de tórax ou TC de baixa dose de radiação, podem ser necessários para confirmar esses diagnósticos (5).

### *Osteocondromas*

Os osteocondromas são lesões benignas ósseas caracterizadas por proeminências ósseas cobertas por cartilagem (exostose) devido ao deslocamento da cartilagem epifisária. Essa lesão é comum em crianças, normalmente nos ossos longos. Na aclasia diafisária há múltiplas lesões (55). Os osteocondromas são usualmente endurecidos e indolores, mas podem causar sintomas devido ao pinçamento de vasos sanguíneos ou nervos. Podem ocorrer em costelas e nas escápulas. Nas escápulas podem causar bursite. O

diagnóstico por imagem é firmado vendo uma proeminência óssea benigna recoberta por cartilagem, que pode ser identificada em ecografia ou TC; mas o exame ideal é a RNM com sequência específica para cartilagens (56).

A transformação maligna é rara na vida adulta (55).

### *Encondromas*

Os encondromas são lesões benignas. São tumores da cartilagem hialina que envolve o canal medular dos ossos. Essas lesões são incomuns em crianças. Afeta costelas e o esterno. Muitos encondromas são solitários, mas podem ser múltiplos fazendo parte da doença de Ollier ou síndrome de Maffuci(49)(22).

### *Displasia fibrosa*

A displasia fibrosa é uma anormalidade do desenvolvimento do esqueleto, na qual os osteoblastos falham em diferenciar-se morfológicamente e em maturar. A maioria das displasias fibrosas são monostóticas, mas 20 – 30% são poliostóticas. O osso mais frequentemente comprometido na parede torácica é a costela(49)(57).

Esta patologia tende a ser assintomática, mas pode produzir uma deformidade focal ou fratura patológica. Os pacientes com doença poliostótica são mais propensos a serem sintomáticos. A doença se apresenta normalmente antes dos 10 anos de idade(49)(57).

### Hemangiopericitoma

Hemangiopericitoma é um tumor de partes moles que raramente afeta crianças. São descritas duas formas: a forma infantil, que apresenta uma evolução relativamente benigna; e a forma adulta, que é mais agressiva. A forma infantil pode ser multifocal e tende a regredir espontaneamente. A forma adulta tende a recorrer localmente e metastatizar (58).

Na TC e na RNM há massas com invasão vascular e necrose, mas os achados são inespecíficos. O tratamento consiste em ressecção acompanhada de quimioterapia e radioterapia (58).

## Trauma

### Trauma não-acidental (trauma intencional)

As fraturas costais ocorrem tipicamente em crianças mais velhas, adolescentes e adultos e estão relacionadas a vários mecanismos de trauma não-intencionais e intencionais. Em crianças sem doenças ósseas metabólicas, as fraturas costais são ocorrências raras quando não estão relacionados ao contexto de abuso infantil. Isso acontece devido às características da caixa torácica das crianças pequenas – plasticidade; isso permite que os ossos da caixa torácica deformem, mas não fraturem.

As fraturas costais em crianças são correlacionadas a abuso físico. O mecanismo de trauma envolvido é intenso e envolve o ato de espremer o tórax, o que pode ocasionar fraturas dos aspectos anterior, lateral ou posterior das costelas. Quando as fraturas ocorrem na região posterior das costelas, isso é quase patognomônico de abuso infantil, pois é necessária uma física do trauma muito intensa(24).

O calo ósseo gerado durante o processo de cicatrização pode ser palpável como uma elevação na caixa torácica, mimetizando uma massa de parede torácica. Pode aumentar a capacidade de detecção de fraturas costais usando incidências oblíquas, cintilografia óssea. Exames radiológicos de controle são muito úteis (24).

### **6.9 Toracectomia em pediatria**

As toracectomias e toracoplastias são procedimentos corriqueiros em diversos serviços de cirurgia torácica e de cirurgia pediátrica ao redor do mundo. Esses procedimentos são comumente indicados para o tratamento de deformidades congênitas da parede torácica. A correção de *pectus excavatum* e *pectus carinatum* são os maiores exemplos da disseminação desses procedimentos. São realizados inclusive por técnicas minimamente invasivas. Todavia, não há muitos serviços de cirurgia torácica pediátrica que tenham experiência com ressecções de tumores de parede torácica; mais raras ainda são as séries de casos descritas de toracectomia e toracoplastias em pediatria (48)(49).

A ressecabilidade dos tumores de parede torácica é determinada por vários aspectos: o número de costelas envolvidas; a extensão intrapleural da doença; o envolvimento de estruturas mediastinais; a invasão do canal medular; a presença de metástases locorregionais e a distância (48)(49).

A técnica de toracectomia aplicada varia dependendo da patologia a ser tratada e da localização do tumor: anterior, lateral ou posterior (48)(49).

Previamente a ressecção, devem ser obtidas imagens e reconstruções das lesões a fim de que haja um adequado planejamento pré-operatório com definição da correta extensão da doença (48)(49).

A presença de derrame pleural isolado, ou seja, sem outras evidências de doença metastática, exige uma toracocentese com análise citológica; se esse for um achado transoperatório, é possível que haja necessidade de tratamento adjuvante quimioterápico ou radioterápico; e a toracoplastia deve prever e suportar esses tratamentos (48)(49).

### **6.10 Toracoplastia (reconstrução da parede torácica)**

A primeira descrição de reconstrução de parede torácica foi feita por Tansini em 1906, quando usou um retalho muscular pediculado de latíssimo do dorso para cobrir uma toracectomia anterior após ressecção de uma lesão de mama. (59) Desde essa época, a técnica cirúrgica e os materiais utilizados para reconstrução têm evoluído.

Os defeitos de parede torácica geralmente resultam da ressecção de tumores primários de parede torácica, de lesões localmente invasivas e de metástases. As indicações mais comuns de ressecção de parede torácica em adultos (toracectomia) são invasão direta da parede torácica por tumores de pulmão e de mama (60)(61). Há ainda a possibilidade de toracectomia para controle de infecção local, de ulcerações ou mesmo para controle da dor consequente a lesões. Independentemente do motivo da toracectomia, é necessário que haja um planejamento detalhado e individualizado do procedimento.

Amplas toracectomias resultam em significativa morbidade e diminuem a capacidade dos pacientes para realizarem suas atividades habituais. (62)(63). Os avanços recentes na técnica operatória, nos cuidados pós-operatórios e na reabilitação tem diminuído a morbidade e mortalidade (64)(65).

O manejo ideal para toracoplastia depende do tamanho do defeito, da localização, da profundidade do defeito, da viabilidade dos tecidos adjacentes e dos procedimentos cirúrgicos realizados previamente (66).

O princípio oncológico de margens cirúrgicas livres nunca deve ser preterido em favor de tentar diminuir o tamanho do defeito torácico. O tratamento dessas situações clínicas deve envolver, necessariamente, grupos multidisciplinares: cirurgiões torácicos, cirurgiões plásticos, neurocirurgiões, oncologistas e radioterapeutas.

Os objetivos das toracoplastias são: preencher espaços mortos, restaurar a rigidez da parede torácica, preservar a mecânica ventilatória, proteger as vísceras intratorácicas, oferecer cobertura às partes moles, minimizar deformidades e permitir que seja realizada radioterapia, quando indicada.

Não há consenso quanto às indicações absolutas de toracoplastia após toracectomias, o que determina diferentes condutas. A maioria dos cirurgiões concorda que defeitos maiores de 5cm de diâmetro ou incluindo mais de 4 costelas devam ser reconstruídos – pelo alto risco de herniação pulmonar e pelo risco de insuficiência ventilatória por tórax instável (67)(68)(69). Essa necessidade de reconstrução é crítica em defeitos ântero-laterais da parede torácica, pois podem afetar a mecânica ventilatória. De forma oposta, os defeitos ápico-posteriores da parede torácica até maiores que 10cm não precisam de toracoplastia porque são protegidos pelo cingulo do membro superior –

escápula. A exceção a essa afirmação são as ressecções posteriores abaixo da 4ª costela, pois podem produzir um defeito torácico onde a ponta da escápula pode entrar; logo, mesmo pequenos defeitos dessa região devem ser reparados. Com a evolução dos materiais disponíveis, alguns cirurgiões têm defendido a toracoplastia após praticamente todas as toracectomias, a fim de evitar a percepção de defeitos da parede torácica pelos pacientes e diminuir a chance de herniações pulmonares (70).

A adequada reconstrução da parede torácica após uma toracectomia pressupõe o reestabelecimento da estabilidade da caixa torácica. Isso evita hérnias de parede torácica, protege as vísceras torácicas e mantém a aparência da parede torácica. O material mais adequado para realizar a toracoplastia ainda é um tema controverso; porém, o que se define é que o material seja maleável para poder recobrir o defeito torácico, seja suficientemente rígido para evitar a instabilidade torácica mecânica, seja biologicamente inerte e radiotransparente (71).

Todos os materiais disponíveis para toracoplastia tem suas vantagens e desvantagens. Nenhum material é claramente superior ao outro (72)(73). Os eventuais benefícios de cada material ou técnica devem ser cotejados contra os riscos de infecção e de outras complicações. Há avanços recentes em aloenxertos e homoenxertos – o que oferece boas alternativas para o reestabelecimento da estabilidade torácica.

A decisão de como reconstruir a parede torácica depende do tamanho do defeito, da qualidade dos tecidos adjacentes, da análise de custo-efetividade e da preferência do cirurgião (70).

O metil metacrilato é uma resina que tipicamente é usada entre telas de polipropileno (Marlex<sup>R</sup>), moldada e aplicada ao defeito – técnica em sanduíche. Através de uma reação exotérmica, a resina endurece e forma um revestimento firme sobre o defeito torácico. Alguns estudos apontam para uma incidência aumentada de dor e de atelectasias com o uso de metil metacrilato – isso devido à natureza rígida do material (61). Outra desvantagem dessa resina é sua característica de impermeabilidade; isso acaba determinando a formação de seromas e o aumento do risco de infecção da ferida operatória (74)(73). As complicações de ferida operatória são relatadas em 10 a 20% dos pacientes em 90 dias; e aproximadamente 5% dos pacientes precisam retirar a prótese (61). Muitos cirurgiões optam por recobrir a tela com metil metacrilato com algum tipo de retalho viável – a fim de diminuir as taxas de complicações locais (70). O PTFE (GORE-TEX<sup>R</sup>) é um outro exemplo de material adequado e comumente utilizado em toracoplastias. De forma semelhante ao metil metacrilato, o PTFE é impermeável e provoca pouca reação inflamatória. Todavia, é flexível, o que permite uma boa adaptação à parede torácica. O mais usual é usar PTFE de 2mm de espessura e suturar esse material com fio inabsorvível. Para que haja o restabelecimento da estabilidade torácica, é necessário que se suture o PTFE bem esticado, fixando-o firmemente às costelas adjacentes. O PTFE pode ser usado para corrigir defeitos amplos da parede torácica e pode ser recoberto por retalhos viáveis.

Do mesmo modo que o metil metacrilato, não se deve usar PTFE sobre tecidos infectados. Se a tela infectar, mas o paciente não evoluir para sepse, nem sempre será necessário remover o material sintético. Nesses casos de infecção associada ao PTFE, pode-se drenar a região, usar antibióticos

sistêmicos e postergar a remoção da prótese por 6 a 8 semanas, para que haja uma cicatriz mais firme e que sustente o tórax; após esse período, remove-se a prótese.

Nas últimas décadas, foram desenvolvidas próteses biológicas a partir de tecido humano e porcino. Essas novas próteses são úteis em cenários de reconstruções de parede torácica em meio a infecções, a tecidos previamente irradiados ou em reoperações. Os homoenxertos e aloenxertos são obtidos a partir de doadores cadavéricos, são armazenados a  $-80^{\circ}\text{C}$ . São utilizados para reconstrução de grandes defeitos torácicos (75)(76).

Essa nova geração de próteses apresenta um potencial quase ilimitado para toracoplastias. Demonstram diferenças em termos de citotoxicidade, adesão bacteriana e características biomecânicas em relação aos materiais sintéticos tradicionais (77).

As maiores vantagens dessas biopróteses são a capacidade de incorporarem-se ao tecido nativo, sendo revascularizadas e povoadas por novas células do receptor; isso torna esses materiais mais resistentes a infecção e úteis em toracoplastias em defeitos infectados (78)(79)(80). Contudo, esses materiais são caros, o que limita seu uso em alguns cenários.

Há descrição de técnicas inovadoras de toracoplastia usando materiais sintéticos e biopróteses para a reconstrução de defeitos torácicos amplos e complexos – “arena roof technique” descrita por Gaetano Rocco (81). Essa técnica usa placas de titânio fixadas às costelas adjacentes ao defeito da parede torácica e recoberta por uma matriz dérmica acelular, o que torna seu formato parecido com uma arena esportiva.

Técnicas como a descrita anteriormente obedecem ao princípio da biomimese: respeitam a anatomia, preservam função, otimizam a escolha dos materiais para reconstrução e atuam de forma multidisciplinar durante a reconstrução (78).

Apesar do alto custo, o uso de próteses de titânio em toracoplastias apresenta vantagens: resistência a corrosão, material é inerte, apresenta uma relação força-peso alta, pode incorporar-se aos ossos e permite o uso posterior de RNM (82).

A popularização das impressoras 3D e o avanço da bioengenharia vão tornar, em breve, as próteses biocompatíveis personalizadas um realidade (70).

Há várias opções para reestabelecer a estabilidade da parede torácica e em quase todas há a necessidade de prover cobertura com partes moles sobre a prótese. Há várias opções para oferecer cobertura às próteses: fechamento direto primário, enxertos de pele, retalhos de avanço, retalhos miocutâneos pediculados ou até retalhos livres. Muitas vezes há necessidade de auxílio de um cirurgião plástico com experiência em plástica reconstrutiva para obter o melhor resultado.

Por sorte, o tórax dispõe de várias opções boas de músculos que podem ser usados nas toracoplastias. Uma das condições para trabalhar com os retalhos musculares é conhecer seus pedículos neurovasculares.

A obtenção de cobertura completa do defeito da parede torácica pode ser difícil em casos de reoperação – quando os músculos já foram usados ou foram sacrificados nas incisões prévias e nos casos em que houve irradiação por radioterapia da região a ser manipulada.

O músculo peitoral maior pode ser usado como retalho muscular ou como retalho miocutâneo. Ele tem uma vascularização dupla: 1) ramo peitoral do tronco toracoacromial – ramo da artéria subclávia; 2) ramos perfurantes da artéria torácica interna.

O músculo peitoral maior pode ser usado como retalho de avanço ou retalho rotacional – com a finalidade de cobrir o esterno ou defeitos ântero-superiores da parede torácica. O retalho peitoral maior pode ser utilizado para preencher espaço pleural morto na região apical da pleura, passando o retalho por entre as costelas (83).

Os retalhos de músculo reto abdominal são comumente usados em toracoplastias. O suporte vascular desse músculo deriva da artéria epigástrica inferior profunda – ramo da artéria íliaca externa; e da artéria epigástrica superior – ramo final da artéria torácica interna – ramo da artéria subclávia. Se a artéria torácica interna já foi usada para cirurgia de revascularização do miocárdio, a vascularização do reto abdominal pode vir da 8ª artéria intercostal ou através do reto abdominal contralateral (84).

O retalho miocutâneo pode ter a ilha de pele transversalmente (*transverse rectus abdominus myocutaneous flap*- TRAM) ou orientado verticalmente (*vertical rectus abdominus myocutaneous flap* – VRAM). Geralmente, a ilha de pele do VRAM é melhor vascularizada do que do TRAM. Os retalhos VRAM são adequados para cobrir grandes defeitos longitudinais da parede torácica, como por exemplo, após esternectomias. Os retalhos TRAM são capazes de cobrirem defeitos de até 40cm na parede ântero-lateral do tórax.

Uma das principais morbidades associadas aos retalhos de músculo reto abdominal são as hérnias abdominais, que pode chegar a 13% em alguns estudos (84)(85)(86).

O músculo latíssimo do dorso é o “burro de carga” dos músculos da parede torácica quando se pensa em toracoplastias. Sua vascularização provém da artéria toracodorsal – ramo da artéria subescapular – ramo da artéria axilar. (87) Caso o pedículo vascular principal esteja comprometido, esse músculo pode sobreviver através do fluxo retrógrado dos ramos para o músculo serrátil anterior alimentando o fluxo da artéria toracodorsal.

O músculo latíssimo do dorso pode ser usado para cobrir defeitos da linha média posterior – espinhais ou paraespinhais.

Assim como outros grupos musculares, o latíssimo do dorso pode ser usado como retalho muscular ou retalho miocutâneo. A zona doadora do retalho miocutâneo deve poder ser fechada; então, a ilha de pele que pode ser aproveitada é de aproximadamente 10cm. Pode-se usar expansores de pele para aumentar esses números. O retalho de latíssimo do dorso pode gerar uma cobertura de cerca de 105cm<sup>2</sup> em mulheres e de 195cm<sup>2</sup> em homens.

Esses retalhos podem ser usados para cobrir quaisquer defeitos ipsilaterais ou contralaterais; defeitos ântero-laterais e defeitos posteriores. O retalho desse músculo pode ser usado para preencher espaço pleural residual, normalmente ressecando porções da 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> costelas, para preservar o pedículo vascular principal. O fato do pedículo vascular do músculo latíssimo do dorso ser de grande diâmetro, autoriza-o a ser usado como retalho livre, quando necessário (87)(88)(89)(90).

A grande desvantagem de usar esse retalho é o alto índice de formação de seroma, que ocorre em até 79% dos casos. Por essa razão, é importante deixar drenos adequados e por tempo suficiente a fim de evitar complicações adicionais. Outra desvantagem é a grande cicatriz deixada na área doadora. Adicionalmente, pode haver uma perda temporária de força – principalmente para a adução do membro superior; alguns estudos apontam que essa redução de força é mais pronunciada nas mulheres, mas costuma melhorar com o tempo (91)(88)(92).

O omento maior é uma excelente opção de cobertura para defeitos torácicos. Ele pode cobrir defeitos em qualquer posição da parede torácica e pode, inclusive, preencher espaço morto pleural(93).

Sua vascularização é dada pelas artérias gastrointestinal direito – ramo da gastroduodenal – ramo da hepática comum – tronco celíaco; e pela artéria gastrointestinal esquerda – ramo da artéria esplênica – tronco celíaco. O omento maior é formado por quantidades variáveis de tecido adiposo e linfático (93)(94).

A criação de um retalho omental exige laparotomia ou laparoscopia. Ele é removido da cavidade abdominal através da parede abdominal ou através do diafragma. É difícil conseguir prever o tamanho do omento até visualizá-lo diretamente; ele não se correlaciona diretamente com o tamanho do paciente ou com o índice de massa corporal.

Os retalhos omentais são delicados, leves e flexíveis; conseqüentemente eles devem ser usados com telas que confirmam estabilidade (95).

A principal morbidade relacionada com o retalho omental é o desenvolvimento de hérnia epigástrica, quando o retalho é mobilizado através da parede abdominal (96)(97).

O retalho de músculo oblíquo externo é menos comumente aproveitado em toracoplastias. Sua vascularização deriva dos ramos cutâneos laterais do 8º feixe intercostal. Esse retalho pode ser levado até o terceiro espaço intercostal, e pode ser usado para cobrir defeitos ântero-laterais da parede torácica ou defeitos do diafragma.

O retalho do músculo oblíquo externo pode ser feito englobando a bainha anterior do músculo reto abdominal. Esse retalho predispõe ao surgimento de hérnias da parede abdominal (70).

O músculo trapézio é largo, em formato de diamante, localizado na primeira camada da musculatura extrínseca do dorso e possui múltiplas inserções.

Ele pode ser usado em toracoplastias para cobrir defeitos de parede posterior alta medial. Sua vascularização é pela artéria cervical transversa – ramo do tronco tireocervical – artéria subclávia; e sua drenagem venosa pelo tronco venoso tireocervical – que drena para a veia subclávia. Pode-se obter retalhos miocutâneos largos a partir do músculo trapézio (70).

Retalho quimérico são aqueles compostos por 2 ou mais retalhos, cuja vascularização deriva de diferentes ramos de um mesmo vaso; são usados para preencher ou cobrir defeitos complexos (70).

Os vários componentes desses retalhos podem ser distribuídos ao longo do defeito torácico, a fim de cobrir defeitos amplos, e necessitam apenas de um pedículo vascular ou de uma anastomose (70).

Um exemplo seria um retalho miocutâneo quimérico de músculo latíssimo do dorso e músculo serrátil anterior, vascularizados pela artéria toracodorsal,

com retalho cutâneo suprido pela artéria circunflexa da escápula – obtidos a partir de um único pedículo vascular – tronco subescapular (70).

Quando é cogitado o emprego de retalhos quiméricos, é útil realizar uma arteriografia pré-operatória para estudar adequadamente a vascularização local (70).

Os retalhos livres são indicados quando os músculos locais foram previamente lesionados, ressecados ou irradiados(70).

Esse tipo de retalho tornou-se viável pelo desenvolvimento das técnicas de microcirurgia e pelo uso rotineiro de 2 equipes em campo.

Uma tática usada é a interposição de enxertos autólogos de veia para minimizar o problema do comprimento dos pedículos vasculares entre a parte doadora e o vaso da zona receptora.

É necessário considerar o estado clínico global do paciente, uma vez que os tempos cirúrgicos são longos (70).

Um exemplo de retalho livre é o do músculo tensor da fáscia lata; ele é capaz de cobrir áreas de até 20 x 35cm, é durável e confere uma estabilidade à parede torácica similar às próteses sintéticas. Ainda pode ser usado junto com o músculo tensor da fáscia lata, o músculo reto femoral – isso aumenta o volume do retalho e pode ser útil para preencher espaços mortos (98)(99).

A morbidade dos retalhos livres, em relação às áreas doadoras, é minimizada quando se consegue fazer um fechamento primário da região.

O cuidado específico com os retalhos livre envolve inspeções frequentes do curativo, atenção especial com o posicionamento do paciente e pode requerer anticoagulação. (98)(99)

## 6.11 Complicações das toracectomias e toracoplastias

Nos últimos anos houve um indiscutível avanço nas técnicas de reconstrução da parede torácica após grandes toracectomias. As opções de materiais a serem usados tornaram-se maiores e melhores. Contudo, as complicações após toracoplastias são comuns e podem afetar de 24% até 46% dos pacientes (60) (100)(72)(72)(101)(61)(102).

As complicações das toracoplastias podem ser agrupadas em três grandes grupos:

- Complicações decorrentes de uma cirurgia de grande porte: trombose venosa profunda, infecção urinária, complicações anestésicas, insuficiência renal (103);
- Complicações pulmonares decorrentes de uma higiene brônquica insuficiente associado ou não a algum grau de instabilidade da parede torácica (103);
- Complicações cirúrgicas diretamente relacionadas ao ato da toracoplastia: hemorragia, hematoma do retalho, necrose do retalho, infecção do sítio cirúrgico, erosão da pele pela tela sintética, infecção da prótese da toracoplastia (103).

As complicações mais frequentes são as de natureza respiratória, podendo afetar até 24% dos pacientes (60) (100) (72)(72)(101)(61)(103) .

Muita atenção tem sido dedicada ao entendimento das complicações respiratórias após toracectomias e toracoplastias. Há uma alta incidência e uma morbidade considerável associadas às reconstruções de parede torácica. Há um debate aberto na literatura sobre a existência ou não de alguma técnica de toracoplastia que possa minimizar a morbidade respiratória. Não existem ensaios clínicos randomizados comparando as diferentes técnicas operatórias; há uma grande heterogeneidade entre os pacientes submetidos a toracectomias

e toracoplastias – logo, é difícil esperar uma evidência nível 1 para este tema (103).

As maiores séries retrospectivas disponíveis tendem a mostrar uma queda na morbidade respiratória ao passar dos anos, atingindo nos estudos contemporâneos, taxas de 11% de morbidade (103).

A literatura demonstra, há tempo, a vantagem de reconstruir a parede torácica usando próteses. Um estudo de 1978 demonstrou o possível benefício da toracoplastia para estabilização da parede torácica (104). Outro estudo mais recente demonstrou o benefício, em termos de mecânica ventilatória, de toracoplastias para defeitos da parede ântero-lateral (105).

Niwa et al em 1991 publicou um estudo de modelo canino de toracoplastia; um grupo foi submetido a reconstrução da parede com tela sintética após uma toracectomia e o outro grupo foi submetido apenas ao fechamento da pele sobre a toracectomia, sem estabilização da parede torácica. O tamanho da toracectomia foi rigidamente controlado no estudo. O grupo de animais que não foram submetidos a toracoplastia apresentaram dados de mecânica ventilatória significativamente piores daqueles do grupo submetido a toracoplastia.

Killic et al compararam o uso de uma prótese rígida de “sanduíche de Marlex e metilmetacrilato” contra PTFE. Foi demonstrado redução do movimento de ventilação paradoxal, menor morbidade cirúrgica e menor tempo de internação hospitalar nos pacientes tratados com a prótese rígida (106).

Considerando a ausência de ensaios clínicos prospectivos e randomizados, não está claro se alguma técnica específica de toracoplastia ou algum tipo de prótese conseguem reduzir as taxas de morbidade respiratória pós-toracoplastia. Sem dúvida que o avanço das técnicas anestesiológicas e do

cuidado em ambiente de cuidado intensivo desempenham um papel importante na redução da morbidade (103).

Parece ser razoável considerar, então, o uso de próteses rígidas para reconstruir grandes defeitos da parede ântero-lateral do tórax, em pacientes selecionados (103).

As complicações de feridas operatórias e as complicações relacionadas às próteses ou aos retalhos são uma morbidade significativa nos pacientes submetidos a toracoplastia após toracectomias; essa complicação perde apenas, em termos de incidência, para as complicações respiratórias. Estudos demonstram taxas de 7 até 20% de complicações da ferida operatória ou relacionadas ao material utilizado na reconstrução da parede (61) (102).

As principais complicações relacionadas à ferida operatória e às próteses são: infecção do sítio cirúrgico, deiscência da ferida operatória, deslocamento da prótese e fratura da prótese. As complicações relacionadas diretamente ao ato de reconstrução são: hematoma do retalho, necrose do retalho e perda do retalho (103).

Qualquer infecção do sítio cirúrgico deve levantar a suspeita de comprometimento infeccioso do material usado na toracoplastia. As infecções de ferida operatória nas toracoplastias com telas, algumas vezes não demonstram sinais maiores de sepse; ao invés disso, podem apresentar quadros mais indolentes, como drenagem de secreção pela ferida, sem celulite. E isso pode se apresentar semanas ou meses após a toracoplastia(103).

A infecção da ferida operatória com prótese subjacente é sempre algo preocupante, todavia não implica exploração cirúrgica automática. Deve-se levar em conta exames de imagem e a impressão clínica do paciente para decidir

sobre a necessidade de abordagem cirúrgica. Nesse cenário, o melhor exame de imagem parece ser a tomografia computadorizada. Ela pode demonstrar sinais de infecção de ferida operatória mais profunda, como coleção líquida e ar junto à prótese (103).

As infecções de ferida operatória afetam cerca de 5% dos pacientes submetidos a toracectomias com toracoplastias realizadas com próteses (72)(61). Em um estudo de 1999, Weyant relatou que 8 de 14 pacientes que desenvolveram infecção do sítio cirúrgico tiveram que remover a prótese. Deschamps, também em 1999, relatou a necessidade da remoção de 5 próteses em 9 pacientes que cursaram com infecção do sítio cirúrgico. Esses estudos demonstram a factibilidade de manter próteses, mesmo quando há infecção do sítio cirúrgico; para tanto, é necessária inspeção rotineira da ferida operatória e uso de exames de imagens adequados para ir ajustando a melhor conduta ao caso (61) (72).

Alguns estudos conseguiram relacionar o tipo de prótese usada com a chance de ter que retirar o enxerto em caso de infecção. Um estudo relatou que apenas pacientes com toracoplastia com tela de Marlex necessitaram remover a tela em caso de infecção; enquanto nenhum paciente que usou tela de PTFE necessitou de remoção devido a infecção (72). Weyant demonstrou taxas de remoção de telas iguais entre materiais rígidos e não rígidos (Marlex X PTFE); porém, paciente que usaram a técnica de Marlex + metilmetacrilato (técnica em sanduíche) – tiveram uma taxa de complicações maior. Deve-se considerar que, nesse estudo, os pacientes que usaram a técnica em sanduíche tinham defeitos de parede torácica maiores que os pacientes que usaram PTFE ou Marlex. Esse estudo não conseguiu diferenciar se o aumento das complicações foi derivado

do material usado ou do tamanho da toracectomia. Contudo, ficou claro nesse estudo que a cobertura do material sintético com partes moles foi importante na redução das taxas de complicações locais (72) (103) .

As toracoplastias com transferência de tecido autólogo – retalhos musculares, retalhos miocutâneos e retalhos de pele – tem sido progressivamente mais utilizado devido ao desenvolvimento da técnica e maior número de pessoas treinadas. Cerca de 19 a 57% das toracoplastias são realizadas com esses tecidos autólogos. Os tecidos autólogos mais usados são o retalho de latíssimo do dorso, de peitoral maior, TRAM (retalho transverso de músculo reto abdominal), retalho pediculado de omento e retalhos de pele. Esses procedimentos podem desencadear complicações nas zonas doadoras e nas zonas receptoras. Os hematomas dos retalhos ocorrem em 3 a 5% dos casos, e normalmente requerem drenagem cirúrgica. A complicação mais grave é a perda do retalho por isquemia, que ocorre em cerca de 5% dos casos, e é mais complexo de manejar. Muitas vezes exige que um novo retalho seja confeccionado. As principais complicações do sítio doador são infecções e hérnias (101) (103).

Poucos estudos na literatura buscaram estudar os fatores preditivos para complicações de toracoplastias após toracectomias. Há dois estudos com mais de 100 pacientes que avaliaram fatores preditivos. Os fatores que foram mais significativos para predizer a chance de haver complicações pós-operatórias foram: o tamanho da lesão; idade do paciente; ressecção concomitante do parênquima pulmonar; presença de ulceração na lesão da parede torácica previamente à ressecção; uso de omento na toracoplastia (61) (101)(103) .

Historicamente, muitos estudos quantificavam o tamanho da toracectomia contando o número de costela ressecadas. Weyant et al, descreveu o tamanho da toracetomia usando a área, em centímetros quadrados, medida nas amostras enviadas para a patologia. Essa forma de documentar o tamanho do defeito torácico é mais precisa e facilita a comparação entre os estudos. A revisão dos estudos que documentavam o tamanho do defeito torácico a partir da descrição do número de costelas gerava um dado muito mais inconstante, pois uma toracectomia com o mesmo número de costelas ressecadas tinha área significativamente diferente de outra toracectomia com o mesmo número de ossos ressecados (103).

O grupo de Weyant também relatou que a existência de ressecção pulmonar concomitante à toracectomia e toracoplastia aumenta a chance de complicações pós-operatórias. Na série avaliada, 54% dos pacientes submetidos a toracectomia e toracoplastia tiveram ressecções pulmonares concomitantes. O incremento do risco de complicações está associado com o porte da ressecção pulmonar associada. Ressecções pulmonares em cunha não aumentaram a chance de complicações, mas segmentectomias regradas, lobectomias, bilobectomias e pneumonectomias aumentaram o risco. A associação de maior risco foi toracectomia com toracoplastia e pneumonectomia; a taxa de mortalidade nesses casos chegou a ser de 44%. Deve-se considerar, contudo, que o número de casos com essa associação no estudo foi baixa (61).

O outro fator de risco para complicações é a presença de ulcerações na região da toracectomia no pré-operatório. As ulcerações podem ser consequência de um tumor intratorácico que invade a pele ou de uma lesão de pele consequente ao tratamento com radioterapia. Lans relatou uma incidência

de 14% de ulcerações nos tumores de parede torácica. Nos casos de lesões após radioterapia, a área visível de lesão é apenas uma parte do problema; é necessário fazer ressecções mais amplas para se ter sucesso. Em pacientes com lesões ulceradas, os pacientes poderiam ser tratados com debridamento local e antibioticoterapia previamente a cirurgia maior (101) (103) .

A alta incidência de complicações no pós-operatória de ressecções de parede torácica continua estimulando o desenvolvimento de novos materiais e de novas técnicas cirúrgicas para alterar esse quadro. Um exemplo do avanço da última década é o uso de sistemas de titânio para substituição de costelas. Um estudo de 2012 descreveu o uso desses novos dispositivos; esse estudo demonstrou uma taxa de complicações que não foi superior aos estudos prévios com outros materiais; adicionalmente demonstrou apenas pequenas modificações nos valores das espirometrias pré-operatórias e pós-operatórias. São necessários mais estudos para se poder concluir se esse material pode ser superior aos materiais usados previamente. Contudo, é justo afirmar que é uma alternativa terapêutica viável (107) (103).

A VATS (*video assisted thoracoscopic surgery*) foi recentemente incluída entre as técnicas utilizadas para toracectomias. Hennon descreveu uma série de pacientes na qual foi empregada VATS para ressecar tumores de pulmão com invasão da caixa torácica e que necessitavam de toracectomia. Foram relatados 17 pacientes submetidos a cirurgia de ressecção pulmonar *en bloc* com a toracectomia. Os pacientes dessa série tinham média de idade de 76 anos e não apresentaram complicações diferentes das relatadas na literatura. Há necessidade de mais estudos para provar a utilidade dessa técnica; mas podemos afirmar que é factível (108) (103) .

## **7. Justificativa**

As lesões de parede torácica que necessitam de toracectomias e toracoplastias são incomuns na população pediátrica. Os relatos sobre este tema não são numerosos na literatura. Dessa forma, é um grande desafio elaborar algoritmos de tratamento para que esses pacientes sejam tratados baseados em evidências científicas robustas.

Esse trabalho se propõe a revisar a experiência de um grupo de cirurgia torácica pediátrica com pacientes submetidos a ressecção de parede torácica devido a patologias benignas, malignas primárias e malignas metastáticas.

## 8. Hipóteses

### ***Hipótese Nula***

Os fatores de risco (idade, área da lesão ressecada, número de costelas ressecadas e posição do tumor) não estão diretamente relacionados com o surgimento de escoliose no pós-operatório de toracectomias e toracoplastias.

### ***Hipótese Operacional***

Os fatores de risco (idade, área da lesão ressecada, número de costelas ressecadas e posição do tumor) estão diretamente relacionados com o surgimento de escoliose no pós-operatório de toracectomias e toracoplastias.

## **9. Objetivos**

### **9.1 Objetivo Geral**

- Demonstrar a casuística do grupo de cirurgia torácica pediátrica de um hospital universitário com o manejo de lesões de parede torácica na população pediátrica.

### **9.2 Objetivos Secundários**

- Demonstrar os sinais e sintomas mais prevalentes nos pacientes submetidos a toracectomias e a toracoplastias em pediatria.

- Apresentar os achados histopatológicos dos pacientes submetidos a toracectomias e a toracoplastias em pediatria.

- Verificar a associação entre escoliose em relação a idade, área da lesão ressecada, número de costelas ressecadas e posição do tumor.

## 10. Bibliografia da revisão da literatura

1. Moore, KL; Dalley, AF; Agur A. Moore Anatomia orientada para a Clínica. 2014.
2. Gardner, E; Gray, DJ; O'Rahilly R. Anatomia. 1971. 290–302 p.
3. Tortora GDB. Princípios de anatomia e fisiologia. 2009. 869–906 p.
4. Park CH, Kim K II, Lim YT, Chung SW, Lee CH. Ruptured giant intrathoracic lipoblastoma in a 4-month-old infant: CT and MR findings. *Pediatr Radiol*. 2000;30(1):38–40.
5. Watt AJB. Chest wall lesions. *Paediatr Respir Rev*. 2002;3(4):328–38.
6. Federici S, Cuoghi D, Sciutti R. Benign mediastinal lipoblastoma in a 14-months-old infant. *Pediatr Radiol*. 1992;22(2):150–1.
7. Whyte AM, Powell N. Case report: Mediastinal lipoblastoma of infancy. *Clin Radiol*. 1990;42(3):205–6.
8. Jabra AA, Taylor GA. MRI superficial soft tissue lesions in children. *Pediatr Radiol*. 1993;23:425–8.
9. Scalabre A, Parot R, Hameury F, Cunin V, Jouve JL, Chotel F. Prognostic risk factors for the development of scoliosis after chest wall resection for malignant tumors in children. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2014;96(2):1–7.
10. Caro PA, Mahboubi S, Faerber EN. Computed tomography in the diagnosis of lymphangiomas in infants and children. *Clin Imaging*. 1991;15(1):41–6.
11. Pilavaki M, Chourmouzi D, Kiziridou A, Skordalaki A, Zampoukas T, Drevelengas A. Imaging of peripheral nerve sheath tumors with pathologic correlation: Pictorial review. *Eur J Radiol*. 2004;52(3):229–39.
12. Neurogenic P, Of T, Soft THE. - - 387. 1986;

13. Castellote A, Vázquez E, Vera J, Piqueras J, Lucaya J, Garcia-Peña P, et al. Cervicothoracic lesions in infants and children. *Radiographics*. 1999;19(3):583–600.
14. Scalzetti EM, Heitzman ER, Groskin SA, Randall PA, Katzenstein AL. Developmental lymphatic disorders of the thorax. *Radiographics*. 1991;11(6):1069–85.
15. Konez O, Vyas PK, Goyal M. Disseminated lymphangiomatosis presenting with massive chylothorax. *Pediatr Radiol*. 2000;30(1):35–7.
16. Ogita S, Tsuto T, Nakamura K, Deguchi E, Iwai N. OK-432 therapy in 64 patients with lymphangioma. *J Pediatr Surg*. 1994;29(6):784–5.
17. Murphey MD, Fairbairn KJ, Parman LM, Baxter KG, Parsa MB, Smith WS. From the archives of the AFIP. Musculoskeletal angiomatous lesions: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 1995;15(4):893–917.
18. Hosono S, Ohno T, Kimoto H, Nagoshi R, Shimizu M, Nozawa M, et al. Successful transcatheter arterial embolization of a giant hemangioma associated with high-output cardiac failure and Kasabach-Merritt syndrome in a neonate: A case report. *J Perinat Med*. 1999;27(5):399–403.
19. Jeung MY, Gangi A, Gasser B, Vasilescu C, Massard G, Wihlm JM, et al. Imaging of chest wall disorders. *Radiographics*. 1999;19(3):617–37.
20. Morris SJ, Adams H. Paediatric intramuscular haemangiomas - Don't overlook the phlebolith! *Br J Radiol*. 1995;68(806):208–11.
21. Eftekhari F, Edeiken J. Skeletal Radiology Mesenchymal hamartoma of the chest wall in infants and children : 1993;569–76.
22. Restrepo R, Lee EY. Updates on imaging of chest wall lesions in pediatric patients. *Semin Roentgenol [Internet]*. 2012;47(1):79–89. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1053/j.ro.2011.07.007>

23. McLeod RA, Dahlin DC. Hamartoma (mesenchymoma) of the chest wall in infancy. *Radiology*. 1979;131(3):657–61.
24. Groom KR, Murphey MD, Howard LM, Loneragan GJ, Rosado-De-Christenson ML, Torop AH. Mesenchymal hamartoma of the chest wall: Radiologic manifestations with emphasis on cross-sectional imaging and histopathologic comparison. *Radiology*. 2002;222(1):205–11.
25. Dickey GE, Sotelo-Avila C. Fibrous hamartoma of infancy: Current review. *Pediatr Dev Pathol*. 1999;2(3):236–43.
26. Wyttenbach R, Vock P, Tschäppeler H. Cross-sectional imaging with CT and/or MRI of pediatric chest tumors. *Eur Radiol*. 1998;8(6):1040–6.
27. Cotterill SJ, Pearson ADJ, Pritchard J, Foot ABM, Roald B, Kohler JA, et al. Clinical prognostic factors in 1277 patients with neuroblastoma: Results of The European Neuroblastoma Study Group “Survey” 1982-1992. *Eur J Cancer*. 2000;36(7):901–8.
28. Guglielmi M, De Bernardi B, Rizzo A, Federici S, Boglino C, Siracusa F, et al. Resection of primary tumor at diagnosis in stage IV-S neuroblastoma: Does it affect the clinical course? *J Clin Oncol*. 1996;14(5):1537–44.
29. Slovis TL, Meza MP, Cushing B, Elkowitz SS, Leonidas JC, Festa R, et al. Thoracic neuroblastoma: What is the best imaging modality for evaluating extent of disease? *Pediatr Radiol*. 1997;27(3):273–5.
30. Orawattanakul W, Hung CHJC, Old STG, Ordham LYNNAF. q Original Contribution MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF NEUROBLASTOMA USING. 1999;17(2):193–8.
31. Lastoria S, Maurea S, Caracò C, Vergara E, Maurelli L, Indolfi P, et al.

- Iodine-131 metaiodobenzylguanidine scintigraphy for localization of lesions in children with neuroblastoma: comparison with computed tomography and ultrasonography. *Eur J Nucl Med.* 1993;20(12):1161–7.
32. Saenz NC, Ghavimi F, Gerald W, Gollamudi S, LaQuaglia MP. Chest wall rhabdomyosarcoma. *Cancer.* 1997;80(8):1513–7.
  33. Andrassy RJ, Wiener ES, Raney RB, Lawrence W, Lobe TE, Corpron CA, et al. Thoracic sarcomas in children. *Ann Surg.* 1998;227(2):170–3.
  34. AlMBERGER M, Iannicelli E, Matruncola M, Schiavetti A, Capocaccia P. Integrated diagnostic imaging of primary thoracic rhabdomyosarcoma. *Eur Radiol.* 2001;11(3):506–8.
  35. Kim EE, Valenzuela RF, Kumar AJ, Raney RB, Eftekari F. Imaging and clinical spectrum of rhabdomyosarcoma in children. *Clin Imaging.* 2000;24(5):257–62.
  36. Daldrup-Link HE, Franzius C, Link TM, Laukamp D, Sciuk J, Jürgens H, et al. Whole-body MR imaging for detection of bone metastases in children and young adults: Comparison with skeletal scintigraphy and FDG PET. *Am J Roentgenol.* 2001;177(1):229–36.
  37. Sabaté JM, Franquet T, Parellada JA, Monill JM, Oliva E. Malignant neuroectodermal tumour of the chest wall (Askin tumour): CT and MR findings in eight patients. *Clin Radiol.* 1994;49(9):634–8.
  38. Ludwig JA. Ewing sarcoma: Historical perspectives, current state-of-the-art, and opportunities for targeted therapy in the future. *Curr Opin Oncol.* 2008;20(4):412–8.
  39. Schulman H, Newman-Heinman N, Kurtzbart E, Maor E, Zirkin H, Laufer L. Thoracoabdominal peripheral primitive neuroectodermal tumors in

- childhood: Radiological features. *Eur Radiol.* 2000;10(10):1649–52.
40. Sallustio G, Pirronti T, Lasorella A, Natale L, Bray A, Marano P. Diagnostic imaging of primitive neuroectodermal tumour of the chest wall (Askin tumour). *Pediatr Radiol.* 1998;28(9):697–702.
  41. Saifuddin A, Robertson RJH, Smith SEW. The radiology of askin tumours. *Clin Radiol.* 1991;43(1):19–23.
  42. Raj B K A, Singh KA, Shah H. Orthopedic manifestation as the presenting symptom of acute lymphoblastic leukemia. *J Orthop.* 2020;22(May):326–30.
  43. Lewis SJ, Bell RS, Fernandes BJJ, Burkes RL. Malignant lymphoma of bone. *Can J Surg.* 1994;37(1):43–9.
  44. Kalil RK. Langerhans cell histiocytosis. *Tumors Tumor-Like Lesions Bone Surg Pathol Orthop Surg Radiol.* 2015;805–13.
  45. Van Nieuwenhuysse JP, Clapuyt P, Malghem J, Everarts P, Melin J, Pauwels S, et al. Radiographic: Skeletal survey and radionuclide bone scan in Langerhans cell histiocytosis of bone. *Pediatr Radiol.* 1996;26(10):734–8.
  46. George JC, Buckwalter KA, Cohen MD, Edwards MK, Smith RR. Langerhans cell histiocytosis of bone: MR imaging. *Pediatr Radiol.* 1994;24(1):29–32.
  47. Donadieu J. A multicentre retrospective survey of Langerhans' cell histiocytosis: 348 cases observed between 1983 and 1993. *Arch Dis Child.* 1996;75(1):17–24.
  48. Wong KS, Hung IJ, Wang CR, Lien R. Thoracic Wall Lesions in Children. *Pediatr Pulmonol.* 2004;37(3):257–63.

49. Lee TJ, Collins J. MR Imaging Evaluation of Disorders of the Chest Wall. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2008;16(2):355–79.
50. Khanna G, Kao SC, Kirby P, Satoe Y. Imaging of chronic granulomatous disease in children. *Radiographics*. 2005;25(5):1183–95.
51. Hsu HS, Wang LS, Wu YC, Fahn HJ, Huang MH. Management of primary chest wall tuberculosis. *Scand Cardiovasc J*. 1995;29(3):119–23.
52. Adler BD, Padley SPG, Müller NL. Tuberculosis of the chest wall: Ct findings. Vol. 17, *Journal of Computer Assisted Tomography*. 1993. p. 271–3.
53. Hsieh MJ, Liu HP, Chang JP, Chang CH. Thoracic actinomycosis. *Chest*. 1993;104(2):366–70.
54. Kawashima A, Kuhlman JE, Fishman EK, Tempany CM, Magid D, Lederman HM, et al. Pulmonary Aspergillus chest wall involvement in chronic granulomatous disease: CT and MRI findings. *Skeletal Radiol*. 1991;20(7):487–93.
55. Woertler K, Lindner N, Gosheger G, Brinkschmidt C, Heindel W. Osteochondroma: MR imaging of tumor-related complications. *Eur Radiol*. 2000;10(5):832–40.
56. Malghem J, Berg B Vande, Noël H, Maldague B. Benign osteochondromas and exostotic chondrosarcomas: evaluation of cartilage cap thickness by ultrasound. *Skeletal Radiol*. 1992;21(1):33–7.
57. Tateishi U, Gladish GW, Kusumoto M, Hasegawa T, Yokoyama R, Tsuchiya R, et al. Chest Wall Tumors: Radiologic Findings and Pathologic Correlation - Part 1. Benign Tumors. *Radiographics*. 2003;23(6):1477–90.
58. Rodriguez-Galindo C, Ramsey K, Jenkins JJ, Poquette CA, Kaste SC,

- Merchant TE, et al. Hemangiopericytoma in children and infants. *Cancer*. 2000;88(1):198–204.
59. Sampson Handley W. Tansini Method for the Cure of Cancer of the Breast. *Lancet*. 1908;171(4426):1871.
60. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller JI, Carlson GW, et al. Chest wall resections and reconstruction: A 25-year experience. *Ann Thorac Surg*. 2002;73(6):1720–6.
61. Weyant MJ, Bains MS, Venkatraman E, Downey RJ, Park BJ, Flores RM, et al. Results of chest wall resection and reconstruction with and without rigid prosthesis. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(1):279–85.
62. Geissen NM, Medeiros R, Davila E, Basu S, Warren WH, Chmielewski GW, et al. Number of Ribs Resected is Associated with Respiratory Complications Following Lobectomy with en bloc Chest Wall Resection. *Lung*. 2016;194(4):619–24.
63. Daigeler A, Druecke D, Hakimi M, Duchna HW, Goertz O, Homann HH, et al. Reconstruction of the thoracic wall-long-term follow-up including pulmonary function tests. *Langenbeck's Arch Surg*. 2009;394(4):705–15.
64. Tukiainen E, Popov P, Asko-Seljavaara S, O'Sullivan GC, Malago M. Microvascular Reconstructions of Full-Thickness Oncological Chest Wall Defects. *Ann Surg*. 2003;238(6):794–802.
65. Van Geel AN, Wouters MWJM, Lans TE, Schmitz PIM, Verhoef C. Chest wall resection for adult soft tissue sarcomas and chondrosarcomas: Analysis of prognostic factors. *World J Surg*. 2011;35(1):63–9.
66. Ferraro P, Cugno S, Liberman M, Danino MA, Harris PG. Principles of chest wall resection and reconstruction. *Thorac Surg Clin* [Internet].

2010;20(4):465–73.

Available

from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2010.07.008>

67. Netscher DT, Baumholtz MA. Chest reconstruction: I. Anterior and anterolateral chest wall and wounds affecting respiratory function. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(5):240–52.
68. Mahabir R, Butler C. Stabilization of the Chest Wall: Autologous and Alloplastic Reconstructions. *Semin Plast Surg.* 2011;25(01):034–42.
69. Losken A, Thourani VH, Carlson GW, Jones GE, Culbertson JH, Miller JI, et al. A reconstructive algorithm for plastic surgery following extensive chest wall resection. *Br J Plast Surg.* 2004;57(4):295–302.
70. Seder CW, Rocco G. Chest wall reconstruction after extended resection. *J Thorac Dis.* 2016;8(Suppl 11):S863–71.
71. le Roux BT, Shama DM. Resection of tumors of the chest wall. *Curr Probl Surg.* 1983;20(6):345–86.
72. Deschamps C, Tirnaksiz BM, Darbandi R, Trastek VF, Allen MS, Miller DL, et al. Early and long-term results of prosthetic chest wall reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;117(3):588–92.
73. Lardinois D, Müller M, Furrer M, Banic A, Gugger M, Krueger T, et al. Functional assessment of chest wall integrity after methylmethacrylate reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(3):919–23.
74. Chapelier AR, Missana MC, Couturaud B, Fadel E, Fabre D, Mussot S, et al. Sternal resection and reconstruction for primary malignant tumors. *Ann Thorac Surg.* 2004;77(3):1001–7.
75. Marulli G, Hamad AM, Cogliati E, Breda C, Zuin A, Rea F. Allograft sternochondral replacement after resection of large sternal

- chondrosarcoma. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2010;139(4):e69–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.01.007>
76. Rocco G, Fazioli F. Cryopreserved biomaterials for chest wall reconstruction. *Multimed Man Cardio-Thoracic Surg*. 2009;2009(0209):6–8.
77. Wiegmann B, Korossis S, Burgwitz K, Hurschler C, Fischer S, Haverich A, et al. In vitro comparison of biological and synthetic materials for skeletal chest wall reconstruction. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2015;99(3):991–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.09.040>
78. Rocco G, Fazioli F, Scognamiglio F, Parisi V, La Manna C, La Rocca A, et al. The combination of multiple materials in the creation of an artificial anterior chest cage after extensive demolition for recurrent chondrosarcoma. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;133(4):1112–4.
79. Judas F, Rosa S, Teixeira L, Lopes C, Ferreira Mendes A. Chondrocyte Viability in Fresh and Frozen Large Human Osteochondral Allografts: Effect of Cryoprotective Agents. *Transplant Proc*. 2007;39(8):2531–4.
80. Rocco G, Martucci N, La Rocca A, La Manna C, De Luca G, Fazioli F, et al. Postoperative local morbidity and the use of vacuum-assisted closure after complex chest wall reconstructions with new and conventional materials. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2014;98(1):291–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.04.022>
81. Rocco G, La Rocca A, La Manna C, Martucci N, De Luca G, Accardo R. Arena roof technique for complex reconstruction after extensive chest wall resection. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2015;100(4):1479–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.04.094>

82. Thomas PA, Brouchet L. Prosthetic reconstruction of the chest wall. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2010;20(4):551–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2010.06.006>
83. Nahai F, Morales L, Bone DK, Bostwick J. Pectoralis major muscle turnover flaps for closure of the infected sternotomy wound with preservation of form and function. Vol. 70, *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1982. p. 471–4.
84. Nguyen DT, Aoki M, Hyakusoku H, Ogawa R. Chest wall reconstruction of severe mediastinitis with intercostal artery-based pedicled vertical rectus abdominis muscle flap with oblique-designed skin pedicle. *Ann Plast Surg*. 2011;67(3):269–71.
85. Villa MT, Chang DW. Muscle and omental flaps for chest wall reconstruction. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2010;20(4):543–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2010.07.001>
86. Daigeler A, Simidjiiska-Belyaeva M, Drücke D, Goertz O, Hirsch T, Soimaru C, et al. The versatility of the pedicled vertical rectus abdominis myocutaneous flap in oncologic patients. *Langenbeck's Arch Surg*. 2011;396(8):1271–9.
87. Rowsell AR, Eisenberg N, Davies DM, Ian Taylor G. The anatomy of the thoracodorsal artery within the latissimus dorsi muscle. *Br J Plast Surg*. 1986;39(2):206–9.
88. Fraulin FOG, Louie G, Zorrilla L, Tilley W. Functional evaluation of the shoulder following latissimus dorsi muscle transfer. Vol. 35, *Annals of Plastic Surgery*. 1995. p. 349–55.
89. slavin1994.pdf.
90. Sauerbier M, Dittler S, Kreutzer C. Microsurgical Chest Wall

- Reconstruction After Oncologic Resections. *Semin Plast Surg.* 2011;25(01):060–9.
91. Menke H, Erkens M, Olbrisch RR. Evolving concepts in breast reconstruction with latissimus dorsi flaps: Results and follow-up of 121 consecutive patients. *Ann Plast Surg.* 2001;47(2):107–14.
  92. Glassey N, Perks GB, McCulley SJ. A prospective assessment of shoulder morbidity and recovery time scales following latissimus dorsi breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2008;122(5):1334–40.
  93. Romanini M V., Vidal C, Godoy J, Morovic CG. Laparoscopically harvested omental flap for breast reconstruction in Poland syndrome. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg* [Internet]. 2013;66(11):e303–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2013.08.003>
  94. Acarturk TO, Swartz WM, Luketich J, Quinlin RF, Edington H. Laparoscopically harvested omental flap for chest wall and intrathoracic reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2004;53(3):210–6.
  95. saltz1993.pdf.
  96. Hultman CS, Culbertson JH, Jones GE, Losken A, Kumar A V, Carlson GW, et al. 0000637-200103000-00007. 2001;(May 2000).
  97. jurkiewicz1977.pdf.
  98. Fischer S, Klinkenberg M, Behr B, Hirsch T, Kremer T, Hernekamp F, et al. Comparison of donor-site morbidity and satisfaction between anterolateral thigh and parascapular free flaps in the same patient. *J Reconstr Microsurg.* 2013;29(8):537–43.
  99. Klinkenberg M, Fischer S, Kremer T, Hernekamp F, Lehnhardt M, Daigeler A. Comparison of anterolateral thigh, lateral arm, and parascapular free

- flaps with regard to donor-site morbidity and aesthetic and functional outcomes. *Plast Reconstr Surg*. 2013;131(2):293–302.
100. Marulli G, Duranti L, Cardillo G, Luzzi L, Carbone L, Gotti G, et al. Primary chest wall chondrosarcomas: Results of surgical resection and analysis of prognostic factors. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2014;45(6):7–9.
  101. Lans TE, Van Der Pol C, Wouters MW, Schmitz PIM, Van Geel AN. Complications in wound healing after chest wall resection in cancer patients; A multivariate analysis of 220 patients. *J Thorac Oncol* [Internet]. 2009;4(5):639–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/JTO.0b013e31819d18c9>
  102. McKenna RJ, Mountain CF, McMurtrey MJ, Larson D, Stiles QR. Current Techniques for Chest Wall Reconstruction: Expanded Possibilities for Treatment. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1988;46(5):508–12. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)64686-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(10)64686-3)
  103. Hazel K, Weyant MJ. Chest Wall Resection and Reconstruction: Management of Complications. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2015;25(4):517–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2015.07.013>
  104. Thomas AN, Blaisdell FW, Lewis FR, Schlobohm RM. Operative stabilization for flail chest after blunt trauma. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 1978;75(6):793–801. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)39590-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5223(19)39590-X)
  105. Lardinois D, Krueger T, Dusmet M, Ghisletta N, Gugger M, Ris HB. Pulmonary function testing after operative stabilisation of the chest wall for flail chest. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2001;20(3):496–501.

106. Kilic D, Gungor A, Kavukcu S, Okten I, Ozdemir N, Akal M, et al. Comparison of mersilene mesh-methyl metacrylate sandwich and polytetrafluoroethylene grafts for chest wall reconstruction. *J Investig Surg.* 2006;19(6):353–60.
107. Fabre D, El batti S, Singhal S, Mercier O, Mussot S, Fadel E, et al. A paradigm shift for sternal reconstruction using a novel titanium rib bridge system following oncological resections. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 2012;42(6):965–70.
108. Hennon MW, Dexter EU, Huang M, Kane J, Nwogu C, Picone A, et al. Does thoracoscopic surgery decrease the morbidity of combined lung and chest wall resection? *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2015;99(6):1929–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.02.038>

## 11. ARTIGO

### **Ressecções de parede torácica em pacientes pediátricos**

Julio de Oliveira Espinel, M.D.<sup>1</sup>  
Cristiano Feijó Andrade M.D., PhD.<sup>2</sup>

- 1 Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências Pneumológicas UFRGS.
- 2 Professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Pneumológicas UFRGS. Cirurgião torácico do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Artigo: 3 tabelas, 3373 palavras e 21 referências.

Sem conflitos de interesse a declarar

\*Separatas e correspondência para:

Avenida Independência 925 – sala 1510

Independência – Porto Alegre - Brasil

CEP:90035-073

julioespinel@gmail.com

Porto Alegre, setembro 2021

## 12. Resumo

Objetivo: Analisar os resultados cirúrgicos de pacientes pediátricos e adolescentes submetidos a ressecções da parede torácica por patologias benignas e malignas. Métodos: Estudo observacional de pacientes submetidos a toracectomias e toracoplastias em um hospital de referência em cirurgia torácica pediátrica entre 2005 e 2021. Foram analisados 39 pacientes, com predomínio do sexo masculino e média de idade de 7,8 anos. Resultados: Os sintomas mais comuns na apresentação dos pacientes foram dor torácica (28%) e dispnéia (10%); os sinais clínicos mais frequentes foram abaulamento da parede torácica (38%) e febre (15%). Dezesete pacientes (43%) foram submetidos a toracectomias com ressecção de costelas e partes moles e 22 (56%) pacientes com apenas ressecção de partes moles da parede torácica. Foram mais frequentes os tumores malignos primários da parede torácica (49%). Apenas um terço dos pacientes foram submetidos a biópsia incisionais; os demais foram submetidos diretamente à cirurgia definitiva. Houve um predomínio de sarcomas entre os tumores malignos - 13 dos 19 (68%). A técnica de toracoplastia mais frequentemente empregada foi o fechamento primário sem próteses sintéticas. As complicações relacionadas ao sítio cirúrgico (7,8%) foram as mais frequentes. Observou-se uma associação entre escoliose e o número de costelas ressecadas [Odds Ratio 2,9; IC95% (1,2-6,8)]. Também encontrou-se associação entre a escoliose e a localização da massa tumoral no toráx (P<0,05). A análise da idade da ressecção e o desenvolvimento de escoliose não demonstraram correlação estatisticamente significativa. Conclusão: A ressecção da parede torácica em pacientes pediátricos e adolescentes é um procedimento

desafiador com resultados satisfatórios. No entanto, deve-se levar em consideração o número de costelas ressecadas e localização da lesão para o surgimento de escoliose no pós-operatório tardio.

Palavras-chave: toracectomia; toracoplastia; tumores de parede torácica; escoliose; pediatria.

### 13. Abstract

Objective: To analyze the surgical outcomes of pediatric and adolescent patients undergoing chest wall resections for benign and malignant diseases. Methods: Observational study of patients undergoing chest wall resection and reconstruction at a reference hospital in pediatric thoracic surgery between 2005 and 2021. Thirty-nine patients were analyzed, with a predominance of males and a mean age of 7.8 years. Results: The most common symptoms were chest pain (28%) and dyspnea (10%); the most frequent clinical signs were chest wall (38%) and fever (15%). Seventeen patients (43%) underwent resection of rib and soft tissue and 22 (56%) patients with only soft tissue resection. Primary malignant tumors of the chest wall were more frequent lesions (49%). Only a third of patients underwent incisional biopsies; the others were directly to surgery. There was a predominance of sarcomas among malignant tumors - 13 out of 19 (68%). The most frequently thoracoplasty technique was primary closure without synthetic prostheses. Complications related to the surgical site (7,8%) were the most frequent. There was an association between scoliosis and the number of resected ribs [Odds Ratio 2.9; 95%CI (1.2-6.8)]. An association was also found between scoliosis and the location of the tumor mass in the chest ( $P < 0.05$ ). The analysis of age at resection and the development of scoliosis did not show a statistically significant correlation. Conclusion: Chest wall resection in pediatric and adolescent patients is a challenging procedure with satisfactory results. However, the number of resected ribs and the location of the lesion should be taken into account for the risk of scoliosis in the late postoperative period.

Keywords: thoracoplasty; thoracic wall surgery, thoracic neoplasms; scoliosis; pediatrics.

## 14. Introdução

Os tumores de parede torácica são raros em crianças e adolescentes, sendo eles benignos ou malignos e correspondem a menos de 2% dos tumores sólidos da infância (1). As neoplasias que afetam a parede torácica constituem um grupo heterogêneo de doenças. A sua origem provável é a partir dos ossos ou das partes moles que constituem a parede torácica, podendo ainda serem metástases de outros tumores (1).

O manejo dos tumores malignos de parede torácica evoluiu consideravelmente nas últimas décadas. A abordagem multimodal dessas lesões com cirurgia e, dependendo da etiologia das lesões, quimioterapia e radioterapia, melhorou a sobrevida dos pacientes. (2)(3)(4)(5)(6)

O tratamento das lesões malignas de parede torácica em crianças representa um desafio adicional em relação ao tratamento realizado em adultos, devido à sua fase de crescimento e desenvolvimento físico. Deve-se cogitar que a criança seguirá crescendo; e, os tratamentos propostos – toracectomias e toracoplastias - podem ter impacto em órgãos vitais e podem alterar a

biomecânica corporal e a mecânica ventilatória nesses indivíduos. (2)

Mesmo em ressecções da parede torácica devido a lesões benignas, há sempre um dilema entre a extensão das ressecções das lesões, as sequelas consequentes ao crescimento assimétrico da parede torácica, a mecânica ventilatória e, o não desprezível, efeito cosmético das cirurgias. (7)

Após as toracectomias complexas, os materiais utilizados para a reconstrução da parede torácica deveriam apresentar algumas características ideais como: rigidez, inércia, maleabilidade e radiolucência. Porém até o momento, não há um material que preencha perfeitamente todos os critérios

elencados; e não há consenso em relação qual o material seria mais adequado do ponto de vista fisiológico. Assim, as escolhas dos materiais a serem usados em toracoplastias dependem da experiência dos grupos cirúrgicos individualmente. (8)

As toracectomias e toracoplastias em crianças são um grande desafio. As casuísticas são escassas, com número reduzido de pacientes e controversas quanto a abordagem cirúrgica ideal. Desse modo, torna-se complicado traçar algoritmos de tratamento para essas situações clínicas infrequentes. Por este motivo, procuramos descrever o manejo de lesões de parede torácica na população pediátrica em centro de referência de cirurgia torácica pediátrica.

## **15. Materiais e métodos**

Foram analisados neste trabalho todas as crianças e adolescentes, de zero até 18 anos, submetidos a ressecções de lesões benignas, malignas primárias e malignas secundárias da parede torácica. Os procedimentos cirúrgicos foram realizados no Hospital da Criança Santo Antônio entre os anos de 2005 a 2021.

Os prontuários dos pacientes foram revisados, sendo analisados dados clínicos pré-operatórios, dados relacionados com os procedimentos cirúrgicos de biópsia (quando houve) e de ressecção e reconstrução e dados pós-operatórios, como complicações precoces e tardias. Pacientes com dados incompletos foram excluídos do estudo.

A escoliose foi definida por um ângulo de Cobb superior a 10 graus, medido em radiograma panorâmico da coluna vertebral.

Trata-se de um estudo observacional de uma série de pacientes com patologias raras e cirurgias infrequentes. O estudo foi cadastrado na Plataforma Brasil. Projeto foi aprovado através do parecer 4.765.899.

Em relação a análise Estatística, as variáveis descritivas contínuas foram apresentadas em média e desvio padrão (para distribuição simétrica) e mediana e intervalo interquartil (para distribuição assimétrica). As análises de associação foram realizadas através de regressão logística simples binária e teste de qui-quadrado de Pearson, teste exato de Fisher, teste qui-quadrado de Yates. O nível de significância foi estabelecido em  $p < 0,05$ .

## 16. Resultados

No período do estudo 46 pacientes foram submetidos a ressecções da parede torácica, destes, trinta e nove pacientes apresentaram prontuários completos. A amostra analisada foi composta por uma maioria de pacientes do sexo masculino (n= 20). A média da idade ao diagnóstico das lesões de parede torácica foi aproximadamente 96 meses ( $\pm 63,7$ ).

Os sintomas mais comuns foram dor torácica (36%), dispnéia (13%) e tosse (10%). Já os sinais clínicos mais frequentemente percebidos foram abaulamento da parede torácica (50%) e febre (20%). Os principais dados descritivos estão reunidos na tabela 1.

Na amostra estudada não houve concomitância de tumores da parede torácica e síndromes genéticas diagnosticadas. Quanto a comorbidades, verificou-se dois pacientes com neurofibromatose, um cardiopata com uma comunicação interventricular, uma paciente asmática, um paciente com bolhas subpleurais, um com anemia em investigação, um linfoma de Hodgkin, uma hipertensão pulmonar e um tumor de Wilms previamente tratado.

A maioria dos pacientes foi submetida, durante a fase de investigação diagnóstica, à tomografia computadorizada seguida por ressonância nuclear magnética e ultrassonografia – em ordem de frequência.

Quanto à lateralidade das lesões de parede torácica, a maioria encontrava-se no hemitórax direito. A maior parte das lesões estava situada na altura do nível médio do tórax. E quanto a posição das lesões na parede torácica, a mais comumente encontrada foi na região posterior do tórax (definidas como lesões entre a linha axilar posterior e a linha mediana posterior).

Na amostra estudada, foram incluídos pacientes submetidos a toracectomias, que foi definida como ressecção de pelo menos um dos componentes anatômicos profundos da parede torácica. Desses pacientes, 17 (44%) foram submetidos a ressecção de músculo e costelas e 22 (56%) foram submetidos a ressecções apenas de partes moles sem ressecção óssea. Dos que tiveram costelas ressecadas, o número de ossos ressecados variou de 1 até 4 costelas, com uma média de 2 costelas ressecadas por paciente. Apenas uma lesão afetava o esterno.

Testou-se a associação entre a posição do tumor na parede torácica e a chance de desenvolver escoliose.. O teste de Qui-quadrado foi estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ), com relação ao posicionamento do tumor e com *Odds Ratio* maior para a posição posterior da lesão no tórax em relação ao desenvolvimento de escoliose (Tabela 2).

A área de lesão ressecada variou de  $0,72\text{cm}^2$  a  $232,5\text{cm}^2$ , com mediana de  $22\text{cm}^2$  ( $32\text{cm}^2$  IQ) de área ressecada.

Nesta série, houve predominância de tumores benignos e malignos primários de parede torácica. Houve 5 lesões de parede torácica que foram caracterizadas como lesões metastáticas.

Foram diagnosticados 19 tumores malignos (49%), 16 tumores benignos (41%) e 4 lesões de natureza infecciosa (10%).

Neste estudo, a maioria dos pacientes realizou biópsias excisionais ou foi para a ressecção com margem de segurança diretamente em um primeiro tempo cirúrgico (upfront surgery).

Os diagnósticos encontrados nos pacientes foram os seguintes: 16 tumores benignos de parede torácica e 19 tumores malignos de parede torácica.

Dos tumores benignos, há 4 hemangiomas, 3 linfangiomas, 2 neurofibromas, 2 osteocondromas, 1 encondroma, 1 paraganglioma, 1 tumor desmóide, 1 lipoma, 1 teratoma cístico imaturo. Entre os tumores malignos, há predomínio dos sarcomas – 6 sarcomas de Ewing, 2 rabdiossarcomas, 2 sarcomas fusocelular, 2 neuroblastomas, 2 ganglioneuroblastoma, 1 sarcoma histiocítico, 1 dermatofibrossarcoma, 1 osteossarcoma, 1 tumor maligno de bainha de nervo periférico e 1 linfoma de Hodgkin clássico tipo esclerose nodular. De todos os tumores malignos diagnosticados, apenas no caso do ganglioneuroblastoma havia metástases sincrônicas.

Quanto à técnica cirúrgica empregada, foram realizadas toracectomias com intenção de ressecção completa das lesões. Em um caso de rabdiossarcoma houve a necessidade de ressecar estruturas adjacentes em conjunto – parede torácica, diafragma e 1 segmento hepático. Os tempos cirúrgicos variaram de 40 minutos até 639 minutos.

Foi utilizado na reconstrução da parede torácica tela de Marlex<sup>R</sup> em 4 casos, SurgiPro<sup>R</sup> em 2 casos e metilmetacrilato em 1 caso. Nos demais casos, foi realizado fechamento primário ou retalhos musculares de avanço.

Quanto às complicações pós-operatórias, não foram evidenciadas complicações respiratórias infecciosas significativas na série analisada; todavia, houve 1 caso de pneumotórax simples e 1 caso de pneumotórax hipertensivo, que acabou evoluindo para choque obstrutivo e parada cardiorrespiratória resultando em óbito. Três casos (7,8%) com complicações cirúrgicas - um caso (2,6%) de infecção de sítio cirúrgico, em paciente sem tela sintética, outro caso com sangramento significativo do sítio cirúrgico, com necessidade de transfusão

de sangue e reabordagem para hemostasia (2,6%) e um caso de seroma de repetição com necessidade de múltiplas punções das coleções (2,6%).

O tempo total de internação desses pacientes variou de 1 a 35 dias, com média de 11 dias. Apenas um paciente necessitou de ventilação não-invasiva no pós-operatório e outro precisou de ventilação mecânica.

Houve um óbito (2,6%) nos primeiros 30 dias de pós-operatório – caso de pneumotórax hipertensivo, que acabou evoluindo para choque obstrutivo e parada cardiorrespiratória não revertida.

Não houve necessidade de retirada de tela sintética de nenhum paciente. Nenhum dos pacientes submetidos a toracectomia evoluiu com tórax instável no pós-operatório.

Durante o acompanhamento destes pacientes, foi diagnosticada escoliose em 8 casos (20,5%). Em 3 desses casos, foram ressecadas 4 costelas; 1 caso com 3 costelas ressecadas; 3 casos com 2 costelas ressecadas e em 1 caso em que nenhuma costela fora ressecada. A média de costelas ressecadas foi de 2,6 entre os pacientes que desenvolveram escoliose e de 1,8 entre os que ressecaram costela e não desenvolveram escoliose; a média de costelas ressecadas na amostra foi de 2,1 costelas entre todos os pacientes da amostra.

Encontramos associação entre o número de costelas ressecadas e a chance de desenvolver escoliose, que foi testada com um modelo de regressão logística binária. Obteve-se OR (odds ratio) de 2,9 para cada costela ressecada (IC 95% 1,2 – 6,8), definindo dessa maneira uma associação positiva. Tabela 3.

Desenvolveu-se um modelo para avaliar o tamanho da área ressecada, considerando o tamanho do paciente com a chance de desenvolver escoliose. Foi obtida uma razão entre a área ressecada, a partir das dimensões da peça

cirúrgica obtida e a área de superfície corporal do paciente, na qual não houve associação. Também não houve associação entre idade e chance de desenvolver escoliose.

Recorrência local do tumor foi observada em 5 casos (12,9%): 3 casos de sarcoma de Ewing, um de rabdomiossarcoma e um de sarcoma fusocelular. Foram detectadas metástases metacrônicas em 2 pacientes – um sarcoma de Ewing e 1 rabdomiossarcoma. Apenas um paciente desenvolveu um novo tumor primário.

Em nossa casuística, foram detectados 5 óbitos decorrentes da progressão da doença de base – 2 rabdomiossarcomas, 1 osteossarcoma, 1 sarcoma de Ewing além de 1 óbito nos primeiros 30 dias – paciente com diagnóstico de linfangioma. A sobrevida, nos casos que evoluíram com óbito, variou de 8 a 30 meses. O tempo de segmento dos pacientes nesta série de casos variou de 25 dias a 11 anos.

## 17. Discussão

As toracectomias em pediatria não são procedimentos cirúrgicos habituais, existe um quantidade restrita de informações para guiarem as condutas terapêuticas, principalmente do ponto de vista cirúrgico(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)(10)(11)(12)(13).

Nosso estudo apresenta uma amostra, com características semelhantes à da literatura, onde demonstramos achados relevantes para essa população, como a associação entre o número de costelas ressecadas e a localização da lesão no tórax como um risco aumentado para o desenvolvimento de escoliose no seguimento pós-operatório. Em contrapartida, quando analisamos algumas variáveis como idade do paciente no momento do procedimento e a área da lesão que foi ressecada com o aparecimento de escoliose, não identificamos nenhuma associação significativa nessa amostra. Achados semelhantes ao nosso estudo foram apresentados por Scalabre e cols. (2014), após ressecção de tumores malignos na parede torácica na população pediátrica onde também sugeriram associação entre o número de costelas ressecadas com o desenvolvimento de escoliose (17). A ressecção de múltiplos arcos costais e da porção posterior aos arcos costais foram fatores de risco que identificamos em nosso estudo e já foram observados em alguns trabalhos na literatura. (17)(1)(9)

Os motivos que levam os pacientes a serem submetidos a ressecções da parede torácica são muito heterogêneos, variando de tumores malignos muito agressivos até doenças infecciosas, ou mesmo após traumas torácicos intencionais ou não intencionais. As patologias congênitas também podem

resultar em tratamento com toracectomias e toracoplastias, mas são foram incluídas em nosso estudo (14)(4)(5)(6)(7)(8)(1).

Dada a raridade de algumas doenças observadas em nossa casuística, é pouco provável que se consiga reunir um grande número de casos de uma mesma doença para que sejam testadas estratégias terapêuticas de ressecção e de reconstrução de modo metodologicamente perfeito, por exemplo, através de estudos clínicos randomizados. Essas patologias incomuns acabam tendo que ser encaradas e estudadas a partir de estudos observacionais, limitando a testagem de hipóteses. (2)(9)

Fato interessante observado em nosso estudo é que o tamanho do defeito torácico produzido pela toracectomia guarda obviamente relação com o número de costelas ressecadas. Porém, foram observadas ressecções extensas de estruturas não ósseas com áreas, por vezes, maiores que as ressecções que envolveram ossos. Ou seja, a extensão da toracectomia não é limitada pelo número de costelas ressecadas apenas.

Essa observação é interessante quando analisamos a chance de desenvolvimento de escoliose e tórax instável como consequência das ressecções. Houve o desenvolvimento de escoliose em um paciente que não teve ressecção de costelas. Isso ocorreu não apenas na fase aguda, como escoliose antálgica, mas como alteração da coluna com mais de 10 graus de ângulo de Cobb após 180 dias da cirurgia. Isso denota a importância das ditas partes moles da parede torácica – cuja ressecção pode redundar – de per se – em escoliose.

A escoliose após as toracectomias parece derivar do defeito torácico produzido. Há uma teoria muito influente que assume que a escoliose deriva originalmente da denervação da parede torácica. A lesão dos nervos intercostais é o principal influenciador da escoliose, o que explica a concavidade da escoliose observada em alguns casos (17). Além disso, tem sugerido na literatura, provável relação do surgimento dos casos de escoliose em pacientes submetidos a ressecções de costelas, inclusive demonstrando correlação do número de costelas ressecadas e maior chance de desenvolvimento de escoliose, assim como observado em nosso estudo (17)(9).

Outra observação é que dos 8 pacientes que desenvolveram escoliose, 3 em 8 (37,5%) usaram telas sintéticas não absorvíveis (Marlex ou SurgiPro) na toracoplastia. No entanto, outros cinco pacientes usaram telas sintéticas nas toracoplastias e não desenvolveram escoliose. Em nosso estudo, não houve correlação estatisticamente significativa entre a técnica de toracoplastia e o desenvolvimento de escoliose, achados semelhantes a Sandler *et al* (1).

Outras variáveis que analisamos como possíveis fatores de risco para escoliose, como a idade dos pacientes na época da ressecção e a área que foi ressecada na toracectomia e sua razão com a superfície corporal não se mostraram como reais e significativos fatores de risco nessa amostra específica. Ao contrário, o que demonstra o estudo de Scalabre *et al.* (2014) sobre associação entre as idades no momento da cirurgia menores de seis anos e faixa entre doze e quinze anos (com velocidade de crescimento físico maior) associado com aparecimento de escoliose no seguimento pós-cirúrgico.

Quanto ao surgimento de tórax instável após toracectomias, esse pareceu muito mais um risco teórico do que algo que tenhamos conseguido comprovar

na prática. Parece que a preocupação em reestabelecer uma conexão da parede torácica com as costelas adjacentes, com o esterno e com o próprio diafragma são suficientes para que a mobilidade torácica seja preservada e que haja uma mínima funcionalidade dessa estrutura (17)(9).

Sabe-se que as crianças pequenas, que compuseram uma parte significativa deste estudo, dependem muito mais do próprio diafragma para movimentar os pulmões, gerando pressões intrapleurais mais subatmosféricas, que dos músculos acessórios da ventilação. As crianças pequenas apresentam uma mobilidade mais reduzida da caixa torácica pelas costelas devido ao fato delas serem um pouco mais horizontalizadas, quando analisadas em comparação aos adultos. Esse fato é mais perceptível quando avaliamos o impacto da paralisia diafragmática em crianças e adultos – as primeiras são muito mais dependentes do diafragma e são mais frequentemente sintomáticas nesses casos (9)(18).

Outro dado que chama a atenção neste estudo é a frequência de sinais e sintomas relacionados aos tumores da parede torácica. Abaulamentos na parede torácica, principalmente quando dolorosos, devem gerar uma avaliação com o pediatra ou com o cirurgião especialista no tema. É comum haver alterações na parede torácica anterior, que muitas vezes pertencem ao espectro dos pectus carinatum ou escavatum; não raro pode haver queixas subjetivas relacionadas, inclusive dor. Logo, um olhar cuidadoso e com alto grau de suspeição é necessário para conseguir diferenciar um abaulamento relacionado a uma patologia predominantemente estética e uma patologia mais grave. O uso de métodos de imagem ou observação clínica cautelosa por mais tempo podem ser necessários.

Sobre a estratégia de abordagem das lesões de parede torácica: as lesões menores, cuja ressecção não impõe um grande desafio técnico, podem ser ressecadas diretamente, sem a necessidade de diagnóstico patológico prévio. No entanto, deve-se ter a clareza de que pode haver variações da necessidade do tamanho das margens de segurança patológicas entre as diversas possibilidades diagnósticas.

Quando a toracectomia implica na necessidade de uma toracoplastia mais complexa, com retalhos musculares ou uso de materiais sintéticos, parece ser prudente estabelecer o diagnóstico previamente, a fim de evitar novas ressecções ou perdas desnecessárias da parede. Em alguns casos, o diagnóstico prévio pode oferecer a possibilidade de tratamentos neoadjuvantes que acabam reduzindo o volume da ressecção (1)(2).

As toracectomias revisadas nesta casuística são menores do que as realizadas em casuísticas maiores de pacientes adultos. Nessa população, as técnicas de ressecção e reconstrução estão mais consolidadas. Todavia, na população pediátrica, há necessidade de observar as especificidades de uma parede torácica muito mais elástica e que irá crescer. A simples repetição das técnicas usadas em adultos na pediatria pode não resultar nos mesmos desfechos, daí a necessidade de uma atenção maior dos cirurgiões de adultos quando realizam toracectomias e toracoplastias em pacientes pediátricos (19).

Nosso trabalho apresenta uma série de limitações, principalmente relacionado ao número de pacientes e sua grande heterogeneidade. Apesar de ser uma das maiores séries de toracectomias em pediatria que conseguimos identificar na literatura, essas características dificultam a análise de cada patologia isoladamente. Outra limitação relevante foi análise da escoliose de

forma categórica – ângulo de Cobb maior de 10 graus ou menor. Poderíamos ter descrito essa variável de forma contínua, mas não foi possível acessar todos os exames de imagem **originais** para refazermos as medidas. A estratégia de toracoplastia a ser realizada varia de acordo com a experiência do cirurgião, com os diferentes materiais, e a disponibilidade dos materiais nos diferentes cenários. Dessa maneira, as escolhas técnicas por materiais sintéticos podem ser criticadas considerando esses diferentes contextos. Nossa impressão é que há espaço para manejos mais conservadores na pediatria quando pensamos em toracoplastias após toracectomias. Fechamentos primários ou retalhos musculares oferecem uma opção mais razoável, posto que são suscetíveis a acompanhar crescimento do restante da parede torácica.

Por outro lado, o uso de materiais sintéticos, dos mais variados tipos, muitas vezes se impõe – dado o tamanho do defeito da parede torácica produzido pela toracectomia. Pacientes com defeitos amplos, ou com tecidos adjacentes a toracectomia previamente manipulados ou irradiados compõe uma população de manejo complexo. O conhecimento das novidades e das diferentes possibilidades de reconstrução, baseando-se no que é usado na população adulta ou até mesmo em outras especialidades médicas, pode trazer novas soluções ao cirurgião que se depara com esses casos complexos (20)(21).

## 18. Bibliografia

1. Saltsman JA, Danzer E, Hammond WJ, Rhee D, Berhe S, Monteagudo J, et al. analysis. 2021;
2. Sandler G, Hayes-Jordan A. Chest wall reconstruction after tumor resection. *Semin Pediatr Surg* [Internet]. 2018;27(3):200–6. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2018.05.008>
3. Restrepo R, Lee EY. Updates on imaging of chest wall lesions in pediatric patients. *Semin Roentgenol* [Internet]. 2012;47(1):79–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ro.2011.07.007>
4. Watt AJB. Chest wall lesions. *Paediatr Respir Rev*. 2002;3(4):328–38.
5. Saenz NC, Hass DJ, Meyers P, Wollner N, Gollamudi S, Bains M, et al. Pediatric chest wall Ewing's sarcoma. *J Pediatr Surg*. 2000;35(4):550–5.
6. Soyer T, Karnak I, Ciftci AO, Şenocak ME, Tanyel FC, Büyükpamukçu N. The results of surgical treatment of chest wall tumors in childhood. *Pediatr Surg Int*. 2006;22(2):135–9.
7. Dingemann C, Linderkamp C, Weidemann J, Bataineh ZA, Ure B, Nustede R. Thoracic wall reconstruction for primary malignancies in children: Short- and long-term results. *Eur J Pediatr Surg*. 2012;22(1):34–9.
8. Girelli L, Luksch R, Podda MG, Meazza C, Puma N, Scanagatta P, et al. Surgical approach to primary tumors of the chest wall in children and adolescents: 30 years of mono-institutional experience. *Tumori*. 2016;102(1):89–95.
9. Hazel K, Weyant MJ. Chest Wall Resection and Reconstruction: Management of Complications. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2015;25(4):517–21. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2015.07.013>
10. Seder CW, Rocco G. Chest wall reconstruction after extended resection. *J Thorac Dis.* 2016;8(Suppl 11):S863–71.
  11. Merritt RE. Chest Wall Reconstruction Without Prosthetic Material. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2017;27(2):165–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2017.01.010>
  12. Ferraro P, Cugno S, Liberman M, Danino MA, Harris PG. Principles of chest wall resection and reconstruction. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2010;20(4):465–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2010.07.008>
  13. Sanna S, Brandolini J, Pardolesi A, Argnani D, Mengozzi M, Dell'Amore A, et al. Materials and techniques in chest wall reconstruction: a review. *J Vis Surg.* 2017;3:95–95.
  14. Anderson BO, Burt ME. Chest wall neoplasms and their management. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1994;58(6):1774–81. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)91691-8](http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975(94)91691-8)
  15. Gardner, E; Gray, DJ; O'Rahilly R. *Anatomia.* 1971. 290–302 p.
  16. Moore, KL; Dalley, AF; Agur A. *Moore Anatomia orientada para a Clínica.* 2014.
  17. Scalabre A, Parot R, Hameury F, Cunin V, Jouve JL, Chotel F. Prognostic risk factors for the development of scoliosis after chest wall resection for malignant tumors in children. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2014;96(2):1–7.
  18. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller JI, Carlson GW, et al. Chest wall resections and reconstruction: A 25-year experience. *Ann Thorac Surg.* 2002;73(6):1720–6.

19. Hsu HS, Wang LS, Wu YC, Fahn HJ, Huang MH. Management of primary chest wall tuberculosis. *Scand Cardiovasc J*. 1995;29(3):119–23.
20. Bilsel Y, Abci I. The search for ideal hernia repair; mesh materials and types. *Int J Surg [Internet]*. 2012;10(6):317–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2012.05.002>
21. Rastegarpour A, Cheung M, Ms MV, Ibrahim MM, Facs CEB, Levinson H, et al. Surgical mesh for ventral incisional hernia repairs : Understanding mesh design. 2016;24(1):41–50.

## 19 Conclusões

As toracectomias e toracoplastias são procedimentos factíveis e seguros em crianças de todas as idades, inclusive em lactentes.

A apresentação inicial das lesões de parede torácica em pediatria pode mimetizar patologias congênitas de menor gravidade. Logo, é importante que haja alto índice de suspeição ao avaliar abaulamentos em parede torácica ou quadros dolorosos torácicos inespecíficos.

A heterogeneidade das patologias da parede torácica em pediatria torna necessário um diagnóstico preciso, a fim de estabelecer a toracectomia adequada, evitando margens comprometidas ou ressecções excessivas.

As toracoplastias em pediatria podem ser mais conservadoras. Pode-se lançar mão com mais frequência de fechamentos primários ao invés de usar materiais sintéticos.

A taxa de complicações respiratórias e cirúrgicas é baixa, apesar da complexidade que é lidar com pacientes pediátricos.

A escoliose continua sendo uma das grandes preocupações para quem opera parede torácica de crianças. Os fatores de risco para o desenvolvimento de escoliose devem ser levados em conta quando se planeja a toracectomia e a toracoplastia. Parece ser importante considerar a estabilização da coluna vertebral, já no tempo cirúrgico da toracoplastia, em pacientes com alto risco de desenvolver escoliose. Esse risco parece ser aumentado quando se resseca um número maior de arcos costais e quando esses arcos ressecados são posteriores.

## **20. Considerações finais**

As toracectomias e toracoplastias são procedimentos factíveis e seguros em crianças de todas as idades, inclusive em lactentes. As crianças têm uma capacidade grande de adaptarem-se a novas realidades e usualmente conseguem superar os obstáculos impostos nas fases de recuperação dessas cirurgias de grande porte. Sem dúvida, isso nos motiva a seguir aumentando o volume de dados na literatura a fim de que possamos melhorar o planejamento e os resultados no manejo dos pacientes com lesões de parede torácica em pediatria.

Parece razoável que unamos esforços juntando casuísticas de diferentes centros de excelência em pediatria – formando bancos de dados estruturados. Somente com sistematizações de coleta de dados conseguiremos aumentar o nível de informações de qualidade em patologias tão incomuns. Estudos multicêntricos podem ser um caminho para aumentar o volume de dados nessas doenças incomuns e complexas.

A apresentação inicial das lesões de parede torácica em pediatria pode mimetizar patologias congênitas de menor gravidade. Logo, é importante que haja alto índice de suspeição ao avaliar abaulamentos em parede torácica ou quadros dolorosos torácicos inespecíficos.

A heterogeneidade das patologias da parede torácica em pediatria torna necessário um diagnóstico preciso, a fim de estabelecer a toracectomia adequada, evitando margens comprometidas ou ressecções excessivas.

As toracoplastias em pediatria podem ser mais conservadoras. Pode-se lançar mão com mais frequência de fechamentos primários ao invés de usar materiais sintéticos. As toracectomias e toracoplastias são procedimentos raros

na pediatria e são necessários mais dados de literatura para adaptarmos as técnicas dos adultos às crianças.

## 20. Anexo 1

**Tabela 1: Características da amostra.**

<b>Variável</b>	
Idade (meses)	98 ± 64
Sexo	
Feminino	19 (48,7%)
Masculino	20 (51,3%)
Escoliose	
Presente	8 (25,8%)
Ausente	23 (74,2%)
Lateralidade do Tumor	
Direita	21 (56,8%)
Esquerda	15 (40,5%)
Bilateral	1 (2,7%)
Nível do Tórax	
Baixo	3 (10,7%)
Médio	16 (57,1%)
Alto	4 (14,3%)
Médio/Baixo	5 (17,9%)
Posição do Tumor	
Anterior	7 (21,9%)
Posterior	10 (31,3%)
Lateral	1 (3,1%)
Ântero-lateral	3 (9,4%)
Pósterio-lateral	3 (9,4%)
Esterno	8 (25%)
Envolvimento do Esterno	4 (10,3%)
Tumor Primário	31 (86,1%)
Tumor Metastático	5 (13,9%)
Sem Desenvolvimento de Metástase	26 (76,5%)
Tipo de Bx	
Incisional	13 (34,2%)
Excisional	25 (65,8%)
Tempo de Cirurgia (minutos)	215 ± 136
Tempo de Internação (dias)	11 ± 8

**Tabela 2: Associação entre escoliose e localização da massa tumoral no toráx.**

Posição do tumor	Escoliose (ângulo de Cobb >10°)		
	Não	Sim	Total
Anterior	4	1	5
Antero lateral	2	0	2
Esterno	7	0	7
Lateral	0	1	1
Posterior *	3	5	8
Postero lateral	3	0	3
Total	19	7	26

P < 0,05 (Teste de Qui-quadrado); Coeficiente de associação Cramer's V = 0,7;

\* Odds ratio 13,3 (1,71 - 104).

**Tabela 3: Modelo de regressão logística binária para associação entre escoliose e número de costelas ressecadas na toracectomia.**

Variável	Coeficiente Estimado	SE	Z	P	Odds Ratio (IC 95%)
Número de costelas ressecadas	1,05	0,44	2,39	<0,05	2,9 (1,2 – 6,8)

## 21. Anexo 2

### Parecer consubstanciado do CEP – Plataforma Brasil

<b>HOSPITAL DA CRIANÇA SANTO ANTÔNIO</b>	
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>	
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>	
<b>Título da Pesquisa:</b> Perfil das toracectomias realizadas em crianças em hospital de referência para doenças torácicas	
<b>Pesquisador:</b> Cristiano Feijó Andrade	
<b>Área Temática:</b>	
<b>Versão:</b> 2	
<b>CAAE:</b> 46604921.0.0000.5683	
<b>Instituição Proponente:</b> Hospital da Criança Santo Antônio - Santa Casa/RS	
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio	
<b>DADOS DO PARECER</b>	
<b>Número do Parecer:</b> 4.765.899	
<b>Apresentação do Projeto:</b>	
<p>"Resumo: As toracectomias são procedimentos incomuns na população pediátrica. São realizados para tratar lesões da parede torácica de natureza benigna e maligna. Muitas vezes acabam produzindo um grande defeito na parede torácica que necessita de toracoplastia. Essa reconstrução parede torácica pode ser feita de diversas maneiras – aproximação primária, retalhos musculares ou miocutâneos, com ou sem próteses sintéticas. O objetivo deste estudo é analisar os resultados das toracectomias e toracoplastias realizadas por patologias benignas e malignas em um serviço de referência em cirurgia torácica pediátrica. O estudo consiste em uma coorte retrospectiva de pacientes submetidos a toracectomias no Hospital da Criança Santo Antônio entre 2005 e 2021. Serão excluídos do estudo pacientes com prontuário incompleto. Trata-se de uma amostra de conveniência, logo, sem cálculo de tamanho amostral. Os dados serão analisados com descritores de tendência central e medidores de dispersão, conforme as características dos dados – paramétricos ou não-paramétricos. O orçamento do projeto será pago pelo pesquisador. Não há fonte de fomento. A intenção do estudo é publicação com artigo científico. O cronograma: o projeto acontecerá de abril de 2021 a setembro de 2021. Hipótese: H0: Não há diferença entre os desfechos de sobrevida e taxas de complicações pós-operatórias entre os pacientes submetidos a toracectomias com doenças benignas e malignas. H1: Há diferença entre os desfechos de sobrevida e taxas de complicações pós-operatórias entre os pacientes submetidos a toracectomias com doenças</p>	
<b>Endereço:</b> Av. Independência, 155	
<b>Bairro:</b> INDEPENDENCIA	<b>CEP:</b> 90.035-074
<b>UF:</b> RS	<b>Município:</b> PORTO ALEGRE
<b>Telefone:</b> (51)3214-8997	<b>Fax:</b> (51)3214-8997
<b>E-mail:</b> cephcsa@santacasa.org.br	

Página 01 de 04

Continuação do Parecer: 4.765.899

benignas e malignas."

**Objetivo da Pesquisa:**

"Objetivo Primário: Demonstrar a casuística do grupo de cirurgia torácica pediátrica de um hospital de referência para doenças do tórax no manejo de lesões da parede torácica na população pediátrica. Objetivo Secundário: - Correlacionar as lesões de parede torácica com a abordagem cirúrgica. Correlacionar dados demográficos com as lesões mais frequentes- Citar as apresentações clínicas mais comuns- Analisar as estratégias cirúrgicas mais adequadas a cada caso e de acordo com a faixa etária. Analisar as complicações pós-operatórias de toracectomias em pediatria- Avaliar as estratégias de reconstrução da parede torácica em pediatria."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

"Riscos: O desenho do trabalho é uma coorte retrospectiva. Com a metodologia empregada, um dos riscos seria a quebra de sigilo das informações dos pacientes. Isso é minimizado pelo fato da equipe de pesquisa ser a mesma equipe que já acompanha os pacientes, do ponto de vista assistencial, e já tem compromisso com a confidencialidade dos dados. Outro risco potencial é que, com a revisão dos casos, seja percebido que, à luz das informações atuais, as condutas empregadas não estão mais de acordo com as melhores evidências científicas. Nesses casos, sendo os pesquisadores da equipe assistencial, os pacientes serão convidados a retornarem ao ambulatório e as condutas dos casos serão replanejadas. De maneira geral, os riscos das intervenções cirúrgicas já foram superados, posto que se trata de uma análise retrospectiva.

Benefícios: O benefício para os pacientes é a revisão continuada dos seus casos, a comparação com a literatura médica disponível e, caso haja alguma conduta nova a ser implementada, baseada na literatura médica mais atualizada, os pacientes terão suas condutas revisadas. Do ponto de vista assistencial, o procedimento de toracectomia foi a intervenção necessária para o tratamento do tumor de parede torácica. Esse é procedimento com vários riscos de complicações locais e sistêmicas - já superadas, na sua grande maioria, por se tratar de trabalho retrospectivo."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Estudo nacional e unicêntrico, retrospectivo. Caráter acadêmico, realizado para a obtenção do

**Endereço:** Av. Independência, 155

**Bairro:** INDEPENDENCIA

**CEP:** 90.035-074

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3214-8997

**Fax:** (51)3214-8997

**E-mail:** cephcsa@santacasa.org.br

Continuação do Parecer: 4.765.899

título de Doutor.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**  
Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Recomendações:**  
Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**  
Atendida a alteração solicitada, o presente CEP não encontra óbices quanto ao desenvolvimento do estudo nesta Instituição.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O pesquisador responsável deve encaminhar ao CEP, os relatórios de andamento dos projetos:

- 1) Relatórios parciais;
- 2) Relatórios finais;
- 3) Resultados obtidos (cópia da publicação).

Diante do exposto, o Comitê de ética em Pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução 466/12 e na Norma Operacional nº 001/2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1744232.pdf	02/06/2021 08:12:37		Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4733119.pdf	27/05/2021 13:48:00	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Outros	Carta_Resposta_Pendencia.pdf	27/05/2021 13:47:22	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_ajustado.pdf	27/05/2021 13:42:03	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	06/05/2021 10:44:52	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Outros	Declaracao_de_Autorizacao_da_chefia_responsavel.pdf	06/05/2021 10:40:45	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Outros	Formulario_de_Inscricao.pdf	06/05/2021	Jâniffer Ruiz	Aceito

**Endereço:** Av. Independência,155

**Bairro:** INDEPENDENCIA

**CEP:** 90.035-074

**UF:** RS

**Município:** PORTO ALEGRE

**Telefone:** (51)3214-8997

**Fax:** (51)3214-8997

**E-mail:** cephcsa@santacasa.org.br

HOSPITAL DA CRIANÇA  
SANTO ANTÔNIO



Continuação do Parecer: 4.765.899

Outros	Formulario_de_Inscricao.pdf	10:22:43	Beiersdorf	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa.pdf	06/05/2021 10:21:35	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Outros	Resumo_do_Projeto.pdf	29/04/2021 14:00:59	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	29/04/2021 13:59:31	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	29/04/2021 13:45:37	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Outros	Declaracao_de_confidencialidade_do_s ujeito_no_estudo.pdf	29/04/2021 10:30:33	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Outros	Declaracao_de_isencao_de_onus.pdf	29/04/2021 10:29:30	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Outros	Declaracao_de_utilizacao_de_dados_de prontuario.pdf	29/04/2021 10:27:17	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Pedido_de_isencao_de_TCLE.pdf	29/04/2021 10:22:56	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Declaracao_de_compromisso_para_utili zacao_de_dados_ou_material_biologico. pdf	29/04/2021 10:22:23	Jâniffer Ruiz Beiersdorf	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 10 de Junho de 2021

Assinado por:  
Lisiane De Rosa Barbosa  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Independência,155  
Bairro: INDEPENDENCIA CEP: 90.035-074  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3214-8997 Fax: (51)3214-8997 E-mail: cephcsa@santacasa.org.br