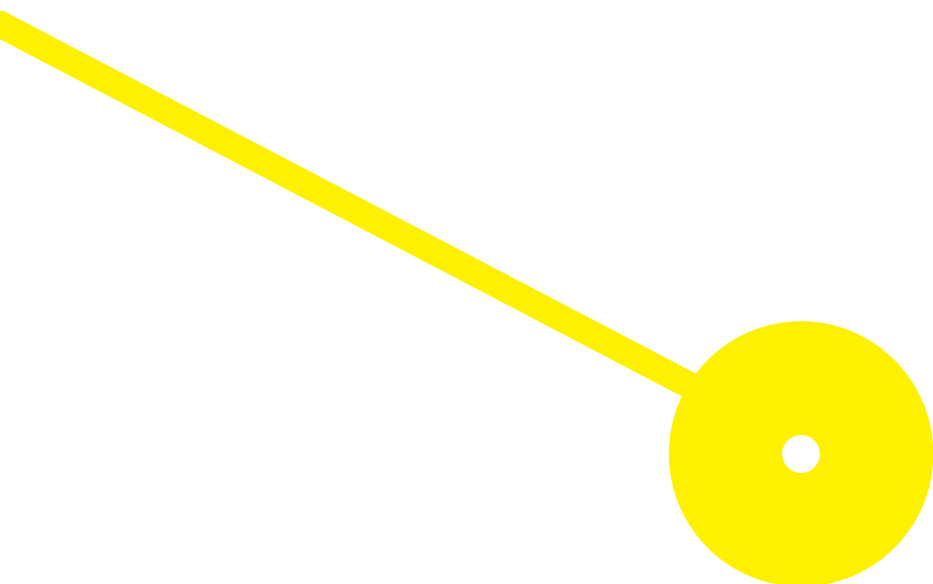




Efeito da intervenção em Fisioterapia na recuperação da cirurgia de *Nuss*: estudo de caso

Inês Filipa Ferreira Pinheiro

06/2023





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**



SÃO JOÃO

Efeito da intervenção em Fisioterapia na recuperação da cirurgia de *Nuss*: estudo de caso

Autor

Inês Filipa Ferreira Pinheiro

Orientador(es)

Professor Orientador António Mesquita Montes, Professor Adjunto Convidado
Professora Co-orientadora Maria Cristina Argel de Melo, Professora Coordenadora (Aposentada)
da Área Técnico-Científica de Fisioterapia

Relatório de Estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Cardiorrespiratória pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor António Mesquita Montes e à Professora Cristina Melo pela orientação, pelo apoio, pelo incentivo, pelas críticas e opiniões.

Agradeço, também, à Fisioterapeuta Filipa Kendall e à Fisioterapeuta Ana Godinho pela orientação do estágio no Hospital São João, onde a aprendizagem foi imensa.

Ao HP, o jovem que foi submetido à intervenção em Fisioterapia após uma cirurgia de *Nuss*, que tornou possível este estudo de caso, agradeço a sua colaboração.

Por último, mas não menos importante, agradeço à Escola Superior de Saúde do Porto, que me acolheu na realização da Licenciatura e, agora, do Mestrado. Foi a minha segunda casa durante 6 anos, onde cresci pessoal e profissionalmente.

Resumo

Introdução: O Pectus Excavatum é uma malformação congênita caracterizada por uma depressão na parede torácica anterior, cujo tratamento cirúrgico é realizado pelo método Nuss. A Fisioterapia Respiratória, para além de atuar no controlo da dor, desempenha um papel importante na expansibilidade pulmonar, higiene brônquica e mobilidade dos membros superiores, prevenindo complicações pós-operatórias. **Objetivo:** O objetivo deste estudo de caso foi descrever a evolução clínica de um jovem sujeito a uma cirurgia de Nuss, tendo sido posteriormente submetido a um programa de intervenção em Fisioterapia Respiratória. **Apresentação do caso:** Jovem de 16 anos candidato a cirurgia de Nuss. Na avaliação pré-operatória, constatou-se que este apresentava hábitos saudáveis, sendo bastante ativo. Como sintomas apenas referiu dispneia de esforço. Verificou-se que a deformação da parede torácica anterior levava a uma restrição da mobilidade torácica à esquerda. Após a cirurgia, esta restrição passou a ser mais generalizada no tórax e membros superiores, devido à dor. A intervenção em Fisioterapia iniciou no 5º dia pós-operatório e terminou no 9º dia pós-operatório, tendo sido realizadas 5 sessões. A intervenção teve por base técnicas de expansibilidade pulmonar, controlo da dor, higiene brônquica, exercícios funcionais e educação para a saúde contínua. **Resultados:** No dia da alta, foi possível observar uma diminuição da dor em repouso, uma melhor clearance das vias aéreas, avaliado através da auscultação, e uma maior mobilidade torácica e dos membros superiores. **Discussão e Conclusão:** Os resultados demonstraram que o plano de intervenção em Fisioterapia promoveu uma melhoria clinicamente favorável, quer ao nível de parâmetros fisiológicos, como de funcionalidade, sem a ocorrência de complicações.

Palavras-chave: Pectus Excavatum, Cirurgia de Nuss, Fisioterapia Respiratória

Abstract

Background: Pectus Excavatum is a congenital malformation characterized by a depression in the anterior chest wall, whose surgical treatment is performed by the Nuss method. Respiratory Physiotherapy, in addition to controlling pain, plays an important role in lung expansion, bronchial hygiene and mobility of the upper limbs, preventing postoperative complications. **Objective:** The objective of this case study was to describe the clinical evolution of a young man who underwent Nuss surgery and was subsequently submitted to an intervention program in Respiratory Physiotherapy. **Case presentation:** A 16-year-old male candidate for Nuss surgery. In the preoperative evaluation, it was found that he has healthy habits and he was very active. As symptoms, he only mentioned dyspnea on effort. It was found that anterior thoracic wall deformation led to a restriction of thoracic mobility to the left. Due to pain after surgery, this restriction became more widespread in the chest and upper limbs. The intervention in Physiotherapy started on the 5th postoperative day and ended on the 9th postoperative day, with 5 sessions being carried out. The intervention was based on lung expansion techniques, pain control, bronchial hygiene, functional exercises and continuing health education. **Outcome:** On the day of discharge, it was possible to observe a decrease in pain at rest, better airway clearance, assessed through auscultation, and greater thoracic and upper limb mobility. **Discussion and Conclusion:** The results showed that the intervention plan in Physiotherapy promoted a clinically favorable improvement, both in terms of physiological parameters and functionality, without the occurrence of complications.

Key words: Pectus Excavatum, Nuss Surgery, Respiratory Physiotherapy

Índice

1	Introdução.....	1
2	Descrição do caso.....	4
2.1	Exame subjetivo.....	4
2.2	Exame objetivo.....	4
3	Intervenção e resultados.....	7
3.1	Primeiro dia pós-operatório.....	7
3.2	Segundo dia pós-operatório.....	7
3.3	Quinto dia pós-operatório.....	8
3.4	Sexto dia pós-operatório.....	14
3.5	Sétimo dia pós-operatório.....	15
3.6	Oitavo dia pós-operatório.....	16
3.7	Nono dia pós-operatório.....	17
4	Discussão e Conclusão.....	20
5	Referências bibliográficas.....	23
6	Anexos.....	26
6.1	Anexo I.....	26
6.2	Anexo II.....	28

Índice de Tabelas

Tabela 1: Avaliação pré-operatória	5
Tabela 2: Avaliação do segundo dia pós-operatório	7
Tabela 3: Avaliação do quinto dia pós-operatório	8
Tabela 4: Avaliação no quinto dia pós-operatório (início e final da sessão)	13
Tabela 5: Avaliação do sexto dia pós-operatório.....	14
Tabela 6: Avaliação do sexto dia pós-operatório (início e final da sessão).....	14
Tabela 7: Avaliação do sétimo dia pós-operatório	15
Tabela 8: Avaliação no sétimo dia pós-operatório (início e final da sessão)	15
Tabela 9: Avaliação do oitavo dia pós-operatório	16
Tabela 10: Avaliação do oitavo dia pós-operatório (início e final da sessão).....	17
Tabela 11: Avaliação do nono dia pós-operatório.....	17
Tabela 12: Avaliação da mobilidade torácica.....	18
Tabela 13: Avaliação do nono dia pós-operatório (início e final da sessão)	18
Tabela 14: Comparação da avaliação do pré-operatório, pós-operatório imediato e último dia de internamento	19

Índice de Figuras

Figura 1: Barra utilizada na cirurgia de <i>Nuss</i>	2
Figura 2: Cortes axiais da Ressonância Magnética.....	5
Figura 3: Plano frontal da Radiografia	6
Figura 4: Radiografia no pós-cirúrgico imediato.....	7
Figura 5: Elevação frontal do ombro.....	11
Figura 6: Abdução horizontal do ombro.....	11
Figura 7: Abdução lateral do ombro	12

1 Introdução

O Pectus Excavatum é a malformação congênita da parede torácica anterior mais comum, sendo observada mais frequentemente no sexo masculino (Pawlak, et al., 2016; Cho, Kim, Park, & Moon, 2018; Deviggiano, et al., 2017; Gibreel, Zendejas, Joyce, Moir, & Zarroug, 2015). É caracterizado por uma depressão na parede torácica anterior, devido a um desvio do esterno e da terceira à sétima costela ou cartilagem costal. Também pode ocorrer uma assimetria entre o lado direito e esquerdo da parede torácica (Mao & Li, 2017; Cho, Kim, Park, & Moon, 2018; Deviggiano, et al., 2017; Schewitz & Aswegen, 2013; Bal-Bochenska, Kadziolka, & Rzechonek, 2016). Na maioria dos casos, está presente no nascimento ou pouco depois do nascimento, afetando cerca de um a oito por cada 1000 nascimentos (Mao & Li, 2017; Kanagaratnam, Phan, Tchantchaleishvilli, & Pahn, 2016; Redding, et al., 2012; Tikka, et al., 2016). Raramente melhora com o crescimento, podendo até piorar durante a adolescência, devido ao crescimento rápido da parede torácica (Tikka, et al., 2016). As causas do Pectus Excavatum não são conhecidas, mas poderá resultar de uma morfogênese anormal das costelas. O crescimento anormal entre a costela e a cartilagem poderá posicionar o esterno mais interiormente (Schewitz & Aswegen, 2013).

O diagnóstico é normalmente feito durante a puberdade, quando ocorre tanto a progressão da deformação, como os primeiros sintomas clínicos (dor no peito, dispneia de esforço, arritmias, fadiga e intolerância ao exercício) (Pawlak, et al., 2016; Mao & Li, 2017; Deviggiano, et al., 2017; Gibreel, Zendejas, Joyce, Moir, & Zarroug, 2015; Redding, et al., 2012). Para além da idade, a severidade da deformidade também influencia a intensidade dos sintomas. A depressão do esterno no Pectus Excavatum pode provocar uma rotação e desvio do coração para o lado esquerdo e reduzir o volume pulmonar, resultando em diferentes efeitos na função pulmonar e na morfologia e função cardíaca (Redding, et al., 2012; Mao & Li, 2017; Kanagaratnam, Phan, Tchantchaleishvilli, & Pahn, 2016; Deviggiano, et al., 2017). A redução do volume pulmonar leva a dispneia, existindo uma relação inversamente proporcional entre a capacidade vital e o grau de compressão do esterno. A sensação de dispneia ocorre, normalmente, depois dos 10 anos de idade. A auscultação revela diminuição do ruído respiratório normal, devido à diminuição do volume pulmonar (Schewitz & Aswegen, 2013). Estas alterações são uma causa frequente de bronquites e pneumonias recorrentes (Bal-Bochenska, Kadziolka, & Rzechonek, 2016; Gibreel, Zendejas, Joyce, Moir, & Zarroug, 2015). Como resultado das diferenças anatómicas cardíacas em pessoas com Pectus Excavatum, o output cardíaco pode estar aumentado, como resultado

de um aumento da frequência cardíaca, devido ao volume de ejeção não poder aumentar (Schewitz & Aswegen, 2013). Para além disso, pode ocorrer compressão das câmaras cardíacas direitas entre o esterno e a coluna vertebral, manifestando uma dependência interventricular exagerada (Deviggiano, et al., 2017).

O índice de *Haller* utiliza imagens axiais do tórax na Tomografia Computorizada para determinar a relação largura/profundidade da parede torácica no local onde a depressão do esterno é maior. Um índice de *Haller* maior que 3.25 é considerado indicação para avaliação cirúrgica (Redding, et al., 2012; Biavati, et al., 2020).

Nuss et al. (1998) introduziu um novo método minimamente invasivo para correção do Pectus Excavatum. São realizadas duas pequenas incisões em cada lado da parede torácica lateral debaixo dos braços. É inserida numa das incisões uma barra de aço retroesternal em forma de U, sendo esta rodada, de forma a empurrar o esterno para a frente, reduzindo a concavidade (Nuss, Kelly, Croitoru, & Katz, 1998) (Figura 1). Esta barra é retirada depois de 2 a 3 anos (Cho, Kim, Park, & Moon, 2018). O procedimento é baseado no facto de o tórax de pacientes mais novos serem mais flexíveis, fazendo uma efetiva correção sem resseção da cartilagem costal ou esternotomia (Nuss, Kelly, Croitoru, & Katz, 1998).



Figura 1: Barra utilizada na cirurgia de *Nuss*

Há poucas complicações reportadas provocadas pelo método de *Nuss*, sendo estas deslocamento da barra e laceração cardíaca. A taxa de recorrência do Pectus Excavatum depois desta cirurgia varia entre 1.2% a 27% (Schewitz & Aswegen, 2013).

Existe uma maior incidência de complicações em pacientes com mais de 21 anos de idade. Sendo a idade ótima para a realização da cirurgia, geralmente, entre os 12 e os 16 anos de idade. A morbidade é menor em pacientes com idade inferior a 14 anos, mas a frequência de recorrência de deformação é maior (Pawlak, et al., 2016).

Vários estudos mostraram melhorias dos sintomas pulmonares e cardiovasculares e na qualidade de vida do paciente depois da reparação cirúrgica de *Nuss* (Mao & Li, 2017; Kanagaratnam, Phan, Tchantchaleishvili, & Pahn, 2016). No entanto, esta cirurgia tem sido associada a dor severa pós-operatória, o que leva à hospitalização dos pacientes por mais de uma semana e a serem acompanhados por opióides (Thompson, Glick, Rubalcava, Vernamonti, & Speck, 2022).

A Fisioterapia pós-cirurgia de *Nuss* desempenha um papel importante no controlo da dor e ansiedade, na prevenção de complicações pós-operatórias pulmonares, como atelectasias e pneumonia, na melhoria da função pulmonar e cardíaca e na correção postural (Jaroszewski, Notrica, McMahon, Steidley, & Deschamps, 2017; Schoenmakers, Gulmans, Bax, & Helders, 2000). Para além disso, reduz o tempo de internamento hospitalar e o uso de opióides. Em suma, resulta numa recuperação mais rápida e eficaz (Thompson, Glick, Rubalcava, Vernamonti, & Speck, 2022; Gbiri, Oluwatobiloba, & Akinbo, 2016).

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da intervenção em Fisioterapia na recuperação de uma cirurgia de *Nuss* num jovem de 16 anos com Pectus Excavatum.

2 Descrição do caso

2.1 Exame subjetivo

Jovem do sexo masculino, raça caucasiana, com 16 anos de idade. Apresenta 1.75m de altura e 67kg, correspondendo a um IMC de 21.9, considerado normal. Estudante, encontrando-se no 10º ano de escolaridade, vive com a mãe e o pai.

O paciente não toma nenhuma medicação regularmente, não tem hábitos tabágicos nem alcoólicos. Tem uma boa rotina de sono, dormindo cerca de 7/8 horas por dia. Como hobbies gosta de jogar futebol, ténis de mesa e computador. Relativamente à atividade física, foi aplicado o questionário IPAQ, onde obteve uma classificação de muito ativo (Anexo I).

Paciente foi considerado candidato a cirurgia de *Nuss* por Pectus Excavatum pela equipa médica cirúrgica. O paciente refere que a deformação é congénita e que tem vindo a acentuar ao longo dos anos. Como sintomas, apenas refere dispneia de esforço, tendo sido esta quantificada através da escala *modified Medical Research Council* (mMRC) (Anexo II). Não refere antecedentes pessoais, como outros problemas de saúde, no entanto, refere como antecedentes familiares a irmã mais velha que também apresenta Pectus Excavatum, mas não tão acentuado, pelo que nunca foi intervencionada cirurgicamente.

2.2 Exame objetivo

O exame objetivo foi realizado no dia anterior à intervenção cirúrgica. Através da observação, verificou-se que o paciente deambula e realiza as suas atividades de vida diária de forma independente. Apresenta Pectus Excavatum acentuado e apagamento da cifose torácica. Não se verificaram sinais de dificuldade respiratória em repouso, nomeadamente, cianose, tiragens, estridor, respiração paradoxal, nem se verificou o uso da musculatura acessória respiratória. Também não se verificaram alterações nas extremidades, nomeadamente, cianose, edemas ou hipocratismo digital. Foi avaliada a ventilação, tendo sido observado um padrão respiratório predominantemente diafragmático, com uma relação inspiração/expiração de 1:2, mas assimétrico, tendo sido verificado uma menor amplitude de movimento torácico à esquerda. Para avaliar a mobilidade da região torácica, procedeu-se à perimetria sub-axilar e supra-umbilical, verificando a diferença da medida da inspiração e expiração máximas. Foi, também, avaliado a mobilidade dos ombros nos movimentos de elevação frontal, abdução lateral e horizontal, tendo verificado amplitudes completas em todos estes, sem dor associada.

Tabela 1: Avaliação pré-operatória

Frequência cardíaca	78 bpm
Frequência respiratória	20 ciclos/minuto
Tensão arterial	128/69 mmHg
SpO2	100%
Temperatura timpânica	36.4°C
Auscultação	Som presente em todo o campo pulmonar, sem ruídos adventícios
Percussão	Normal
Frémito	Normal
Perimetria	Sub-axilar: amplitude de 11 cm
	Supra-umbilical: amplitude de 15 cm
Escala de Borg modificada	Grau 0 (em repouso)
Dor em repouso	0/10
<i>modified Medical Research Council (mMRC)</i>	Grau 1 (Anexo II)

Relativamente aos meios complementares de diagnóstico, o paciente tinha realizado 9 meses antes uma Ressonância Magnética e uma Radiografia. Na Ressonância Magnética foi detetado um índice de *Haller* de 3.3, com desvio do mediastino para a esquerda; índice de depressão de 0.78; e um ângulo de torção esternal de 18° (Figura 2).

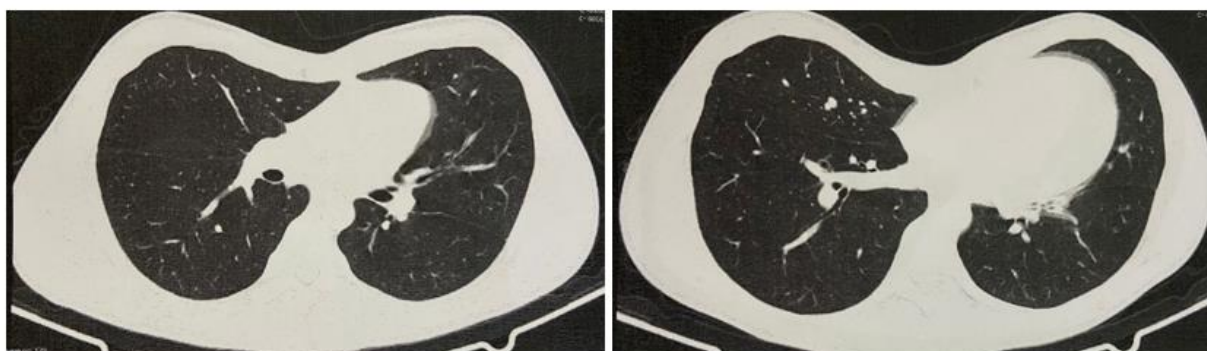


Figura 2: Cortes axiais da Ressonância Magnética

Na Radiografia é possível observar uma ligeira escoliose da coluna torácica (Figura 3).

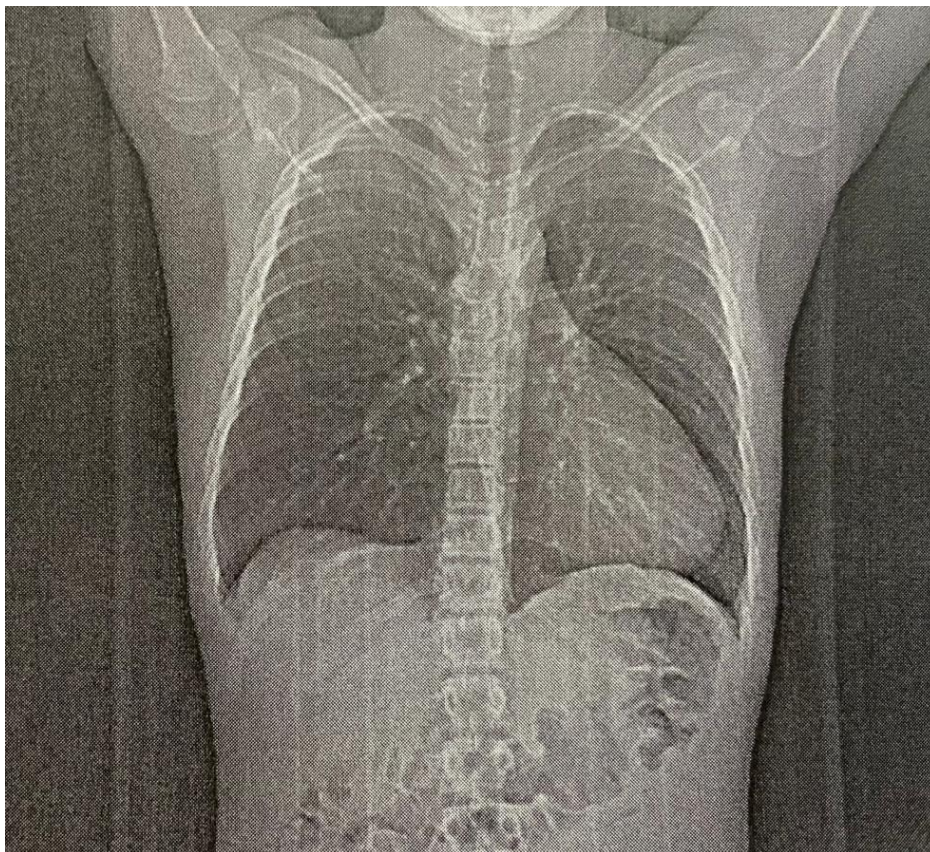


Figura 3: Plano frontal da Radiografia

3 Intervenção e resultados

3.1 Primeiro dia pós-operatório

O paciente foi submetido na tarde do dia 5 de janeiro de 2023 à cirurgia de *Nuss*, com a colocação de uma barra. Foi realizada uma incisão no 5º espaço intercostal direito na linha axilar média, onde foi introduzida a barra, e outra incisão contralateral, por onde saiu a barra. Foi realizada, também, outra incisão no 7º espaço intercostal direito na linha axilar anterior, por onde foi introduzida a ótica. Não foram colocados drenos.

A Radiografia realizada no pós-cirúrgico imediato encontra-se normal, sendo possível observar-se a barra colocada na intervenção cirúrgica (Figura 4).

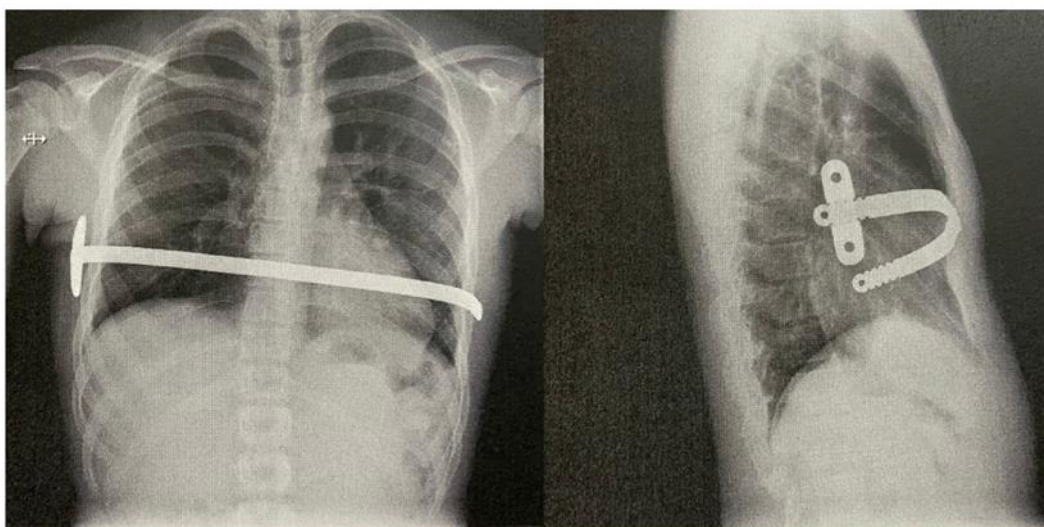


Figura 4: Radiografia no pós-cirúrgico imediato

3.2 Segundo dia pós-operatório

O paciente encontrava-se na Enfermaria e apresentava-se em ventilação espontânea e tinha pensos na região das incisões, sendo que estes se apresentavam limpos e secos. O paciente encontrava-se com perfusão de Morfina a 7mL/h através da epidural e com a seguinte medicação: Tramadol 100mg, Brometo Ipratrópio 20mg, Metocloprimida 10mg, Cetorolac 30mg, Pantoprazol 40mg, Diazepam 10mg e Paracetamol 1g.

Tabela 2: Avaliação do segundo dia pós-operatório

Frequência cardíaca	55 bpm
Frequência respiratória	15 ciclos/minuto
Tensão arterial	113/64 mmHg
SpO2	99%

Auscultação	Ruído respiratório normal presente em todo o campo pulmonar e ferveores de alta frequência (audíveis na telófase inspiratória e protofase expiratória) no lobo inferior direito
Escala de Borg modificada	Grau 0 (em repouso)
Dor em repouso	6/10 no hemitórax direito

Depois desta avaliação, não foi realizada Fisioterapia Respiratória, pois o paciente sentia-se muito cansado.

O terceiro e quarto dia pós-operatórios coincidiram com o fim-de-semana, tendo o paciente iniciado a Fisioterapia Respiratória no quinto dia pós-operatório.

3.3 Quinto dia pós-operatório

O paciente apresentava-se colaborante, com ventilação espontânea e os pensos estavam secos e limpos. Encontrava-se com perfusão de Ropivacaína a 8mL/h e com a mesma medicação da avaliação anterior.

Tabela 3: Avaliação do quinto dia pós-operatório

Frequência cardíaca	62 bpm
Frequência respiratória	15 ciclos/minuto
Tensão arterial	114/82 mmHg
SpO2	98%
Auscultação	Ruído respiratório normal presente em todo o campo pulmonar, exceto no lobo inferior direito, onde se identificou ruído respiratório brônquico
Escala de Borg modificada	Grau 0 (em repouso)
Dor em repouso	5/10 no hemitórax direito
Perimetria	Sub-axilar: amplitude de 1.5 cm
	Supra-umbilical: amplitude de 2 cm

Tendo em conta a avaliação realizada, o diagnóstico em Fisioterapia definido foi: Pessoa com déficit de ventilação por restrição da mobilidade torácica causada por dor, compatível com pós-cirurgia de *Nuss*.

O objetivo geral definido foi prevenir complicações pós-operatórias, tendo como objetivos específicos: (1) promover a expansibilidade pulmonar, (2) promover a higiene brônquica, (3) controlar o nível de dor e (4) restaurar a mobilidade dos membros superiores.

Tendo em conta os objetivos definidos, foi realizada a seguinte intervenção:

1- Espirometria de incentivo

Utilizando um espirómetro de incentivo de fluxo, o paciente foi convidado a inspirar lenta e profundamente durante o máximo de tempo possível através do bocal do dispositivo para distribuir ao máximo a ventilação, seguido por uma expiração normal. Este procedimento foi realizado 5 vezes, respeitando a tolerância do paciente, e repetido 3 vezes. Foi aconselhado ao paciente que realize 3 vezes por dia de forma autónoma.

A espirometria de incentivo foi utilizada como uma técnica inspiratória lenta, com a vantagem de, desta forma, obter um feedback dado pela ortótese respiratória. Assim, foi possível ensinar o paciente a realizar uma inspiração máxima profunda, expandindo alvéolos e promovendo a ventilação colateral, de forma a prevenir complicações respiratórias pós-cirúrgicas.

2- Reeducação respiratória assistida diafragmática

O paciente encontrava-se sentado, com as costas apoiadas e a pélvis em tilt posterior. Esta posição otimiza a relação comprimento-tensão do diafragma, o que facilita uma respiração diafragmática eficiente. O paciente foi convidado a relaxar a parte superior do peito e ombros e a respirar pelo nariz o mais profundamente possível, tentando fazer o seu abdómen insuflar como um balão, expandindo as regiões inferiores do peito e abdómen, e depois a expirar suavemente. A mão do fisioterapeuta encontrava-se na região abdominal, acompanhando o movimento da respiração e fornecendo um estiramento no final da expiração, para potencializar a inspiração. Esta técnica foi realizada 10 vezes, repetindo a sequência 3 vezes, intercalando com controlo ventilatório a volume corrente. Durante as repetições, foi sempre questionado ao paciente se este se sentia cansado.

A reeducação respiratória assistida diafragmática foi utilizada com o objetivo de ajudar no controlo da dor e reduzir a probabilidade de atelectasia pulmonar e melhorar a hipoxemia, prevenindo, assim, complicações pós-cirúrgicas.

3- Técnicas de higiene brônquica:

A) Técnica Expiratória Positiva Intermitente

Foi pedido ao paciente para expirar lentamente o máximo que conseguisse através do dispositivo PEP contra uma resistência expiratória. O paciente realizou 5 vezes, repetindo 4 vezes a sequência. Durante as repetições, foi sempre questionado ao paciente se este se sentia cansado.

B) *Huffing*

O Fisioterapeuta pediu ao paciente que, com a boca bem aberta, finja que tem um vidro à sua frente que quer embaciar, de forma rápida e forte. Para realizar suporte torácico, o paciente colocou os braços cruzados sobre o peito. O paciente realizou a técnica 1 vez, de seguida realizou ventilação a volume corrente, voltando a repetir 3 vezes. Durante as repetições, foi sempre questionado ao paciente se este se sentia cansado.

Durante as técnicas de higiene brônquica, o paciente não mobilizou secreções para o exterior, tendo, no entanto, referido que, ao acordar, expetorava.

As técnicas de higiene brônquica foram iniciadas logo na primeira sessão de Fisioterapia Respiratória, tal como recomenda a evidência, como forma de prevenção de complicações respiratórias pós-cirúrgicas. Para além disso, foi decidido realizar estas técnicas, visto que, na avaliação, foi possível auscultar ruído respiratório brônquico, que pode ser indicativo de obstrução. A Técnica Expiratória Positiva Intermitente foi utilizada com o objetivo de melhorar a eficácia da *clearance* mucociliar e prevenir atelectasias. Durante a realização das técnicas, foi indicado ao paciente realizar suporte torácico, visto que reduz a dor e permite que respire profundamente e/ou tussa com menos desconforto (Ahmad, 2018) (Zhang, et al., 2015) (Fink, 2007).

4- Exercícios de membros superiores com controlo ventilatório e correção postural:

O Fisioterapeuta teve especial atenção ao alinhamento da coluna, pélvis e ombros.

A) Elevação frontal



Figura 5: Elevação frontal do ombro

Foi pedido ao paciente que inspirasse ao elevar os braços e expirasse ao voltar. Este exercício foi realizado 10 vezes, sendo que o paciente apenas conseguiu atingir cerca de 120º de amplitude, estando a amplitude limitada por dor.

B) Abdução horizontal



Figura 6: Abdução horizontal do ombro

Foi pedido ao paciente que inspirasse ao afastar os braços e expirasse ao juntar. Este exercício foi realizado 5 vezes, sendo que o paciente conseguiu atingir a amplitude de movimento completa.

C) Abdução lateral



Figura 7: Abdução lateral do ombro

Foi pedido ao paciente que inspirasse ao afastar os braços do corpo e expirasse ao voltar. Este exercício foi realizado 10 vezes, sendo que o paciente apenas conseguiu atingir cerca de 90º de amplitude, estando a amplitude limitada por dor.

Os exercícios de membros superiores foram realizados com o objetivo de promover a mobilização precoce, tal como recomenda a evidência. Assim, preveniu-se a imobilização dos membros superiores que, devido à dor, poderia levar ao congelamento dos ombros. Por este motivo, também, foi realizado durante os exercícios correção postural, de forma a não permitir a instalação de posturas antiálgicas. Para além disso, os exercícios foram realizados com controlo ventilatório, visando promover a expansibilidade pulmonar, reduzindo a probabilidade de atelectasia pulmonar e melhorar a hipoxemia (Ahmad, 2018) (Schoenmakers, Gulmans, Bax, & Helders, 2000) (Li, Lee, & Yim, 2004).

Foram transmitidos ao paciente mais alguns pontos de educação para a saúde, tais como o incentivo à marcha, tendo-lhe sido aconselhado andar 3 vezes por dia durante 10 minutos sem interrupções. A marcha teve como objetivo promover mudanças nos volumes pulmonares, melhorar a oxigenação, prevenindo complicações pós-operatórias. Isto resulta numa

recuperação da funcionalidade e diminuição do tempo de internamento hospitalar (Ahmad, 2018) (Thompson, Glick, Rubalcava, Vernamonti, & Speck, 2022) (Reeve, et al., 2010).

Também lhe foi aconselhado a optar pela posição de decúbito dorsal elevado e sentado, em detrimento de outras. Os benefícios do posicionamento vertical incluem um aumento da excursão do diafragma, melhor ventilação e aumento dos volumes e capacidade pulmonar, melhorias da oxigenação com uma necessidade reduzida de suplemento de oxigénio, e aumento do fluxo expiratório forçado (Ahmad, 2018) (Nielsen, Holte, & Kehlet, 2003)

Para além disso, foi indicado ao paciente para realizar os mesmos exercícios de membros superiores da sessão de forma autónoma, mas de frente para o espelho, de forma a realizar auto-correção postural, respeitando os limites da dor. Após uma toracotomia, os pacientes devem ser desencorajados a adotar uma postura antálgica, e encorajados a continuar a movimentar os ombros. Os pacientes devem também ser educados para manter ambos os ombros ao mesmo nível e o tronco direito enquanto sentados, em pé, ou a andar (Ahmad, 2018) (Schoenmakers, Gulmans, Bax, & Helders, 2000) (Li, Lee, & Yim, 2004).

Por último, foi aconselhado que, sempre que sentisse necessidade de tossir, realizasse suporte torácico, cruzando os braços no peito. O suporte torácico reduz a dor e permite que o paciente tussa com menos desconforto (Ahmad, 2018) (Zhang, et al., 2015) (Fink, 2007).

Tabela 4: Avaliação no quinto dia pós-operatório (início e final da sessão)

	Início da sessão	Final da sessão
Dor em repouso	5/10	4/10
Tensão arterial	114/82 mmHg	119/67 mmHg
Saturação de oxigénio	98%	98%
Frequência ventilatória	15 ciclos/minuto	15 ciclos/minuto
Frequência cardíaca	62 bpm	60 bpm
Auscultação	Ruído respiratório brônquico no lobo inferior direito	Ruído respiratório brônquico no lobo inferior direito

3.4 Sexto dia pós-operatório

O paciente encontrava-se colaborante, com ventilação espontânea e os pensos encontravam-se secos e limpos.

Tabela 5: Avaliação do sexto dia pós-operatório

Frequência cardíaca	65 bpm
Frequência respiratória	19 ciclos/minuto
Tensão arterial	117/66 mmHg
SpO2	100%
Auscultação	Ruído respiratório normal presente em todo o campo pulmonar e sibilância monofônica inspiratória no lobo inferior direito
Escala de Borg modificada	Grau 0 (em repouso)
Dor em repouso	6/10 no hemitórax direito

Tendo em conta os achados da avaliação, os objetivos definidos foram os mesmos da sessão anterior, logo a intervenção realizada foi, também, semelhante à da sessão anterior.

Tabela 6: Avaliação do sexto dia pós-operatório (início e final da sessão)

	Início da sessão	Final da sessão
Dor em repouso	6/10	7/10
Tensão arterial	117/66 mmHg	111/61 mmHg
Saturação de oxigênio	100%	99%
Frequência ventilatória	19 ciclos/minuto	20 ciclos/minuto
Frequência cardíaca	65 bpm	55 bpm
Auscultação	Sibilância monofônica inspiratória no lobo inferior direito	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar

3.5 Sétimo dia pós-operatório

Neste dia, o paciente apresentava-se muito colaborante e com menos dor, tendo reduzido a Ropivacaína na epidural de 8mL/h para 6mL/h. Apresentava-se com ventilação espontânea e os pensos encontravam-se secos e limpos. Encontrava-se com a mesma medicação oral.

Tabela 7: Avaliação do sétimo dia pós-operatório

Frequência cardíaca	60 bpm
Frequência respiratória	20 ciclos/minuto
Tensão arterial	111/66 mmHg
SpO2	100%
Auscultação	Ruído respiratório normal presente em todo o campo pulmonar, exceto nas bases pulmonares onde se identificou ruído respiratório brônquico
Escala de Borg modificada	Grau 0 (em repouso)
Dor em repouso	1/10 no tórax

Tendo em conta os achados da avaliação, os objetivos definidos foram os mesmos da sessão anterior. A intervenção realizada foi semelhante à da sessão anterior, com exceção de alguns pontos. Nos exercícios de membros superiores, o paciente conseguiu realizar a amplitude completa de todos os movimentos, tendo aumentado o número de repetições para 10 no movimento de abdução horizontal.

Tabela 8: Avaliação no sétimo dia pós-operatório (início e final da sessão)

	Início da sessão	Final da sessão
Dor em repouso	1/10	1/10
Tensão arterial	111/66 mmHg	117/69 mmHg
Saturação de oxigénio	100%	99%
Frequência ventilatória	20 ciclos/minuto	20 ciclos/minuto
Frequência	60 bpm	60 bpm

cardíaca		
Auscultação	Ruído respiratório brônquico nas bases pulmonares	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar

3.6 Oitavo dia pós-operatório

O paciente encontrava-se sem medicação na epidural, mas com bastante dor. Apresentava-se com ventilação espontânea e os pensos secos e limpos. Encontrava-se com a mesma medicação oral.

Tabela 9: Avaliação do oitavo dia pós-operatório

Frequência cardíaca	56 bpm
Frequência respiratória	20 ciclos/minuto
Tensão arterial	123/70 mmHg
SpO2	100%
Auscultação	Ruído respiratório normal presente em todo o campo pulmonar
Escala de Borg modificada	Grau 0 (em repouso)
Dor em repouso	7/10 no tórax

Tendo em conta os achados da avaliação, o objetivo geral definido foi prevenir complicações pós-operatórias, tendo como objetivos específicos: (1) manutenção da expansibilidade pulmonar, (2) controlar o nível de dor e (3) manutenção da mobilidade dos membros superiores. Tendo em conta os objetivos definidos, a intervenção realizada foi semelhante à anterior, excetuando a técnica expiratória positiva intermitente e o *huffing* que não foram realizados. Para além disso, devido à dor que o paciente apresentava, nos exercícios de membros superiores, foram realizadas apenas 5 repetições de cada movimento, sendo que não atingiu a amplitude completa nos movimentos de elevação frontal e abdução lateral. No movimento de elevação frontal atingiu 90º e no de abdução lateral 120º de amplitude.

Tabela 10: Avaliação do oitavo dia pós-operatório (início e final da sessão)

	Início da sessão	Final da sessão
Dor em repouso	7/10	7/10
Tensão arterial	123/70 mmHg	123/62 mmHg
Saturação de oxigênio	100%	99%
Frequência ventilatória	20 ciclos/minuto	20 ciclos/minuto
Frequência cardíaca	56 bpm	57 bpm
Auscultação	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar

3.7 Nono dia pós-operatório

O paciente encontrava-se mais colaborante, pois com menos dor. Apresentava-se com ventilação espontânea e os pensos encontravam-se secos e limpos. Encontrava-se com a medicação oral habitual.

Tabela 11: Avaliação do nono dia pós-operatório

Frequência cardíaca	62 bpm
Frequência respiratória	20 ciclos/minuto
Tensão arterial	132/81 mmHg
SpO ₂	99%
Auscultação	Ruído respiratório normal presente em todo o campo pulmonar
Escala de Borg modificada	Grau 0 (em repouso)
Dor em repouso	2/10 no tórax

Foi realizada perimetria para avaliar a mobilidade torácica, tendo verificado uma diferença de 2 cm na região sub-axilar e de 3 cm na região supra-umbilical entre a expiração e inspiração máximas (Tabela 12).

Tabela 12: Avaliação da mobilidade torácica

Perimetria	Pré-operatório	Quinto dia pós-operatório	Nono dia pós-operatório
Sub-axilar	11 cm	1.5 cm	2 cm
Supra-umbilical	15 cm	2 cm	3 cm

Tendo em conta os achados da avaliação, os objetivos definidos foram os mesmos da sessão anterior. A intervenção realizada foi semelhante à da sessão anterior, sendo que nesta sessão o paciente já conseguiu realizar 10 repetições de cada movimento e atingiu a amplitude completa em todos.

Tabela 13: Avaliação do nono dia pós-operatório (início e final da sessão)

	Início da sessão	Final da sessão
Dor em repouso	2/10	2/10
Tensão arterial	132/81 mmHg	120/80 mmHg
Saturação de oxigénio	99%	100%
Frequência ventilatória	20 ciclos/minuto	20 ciclos/minuto
Frequência cardíaca	62 bpm	65 bpm
Auscultação	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar

Tendo em conta que o paciente teve alta neste dia, foram dadas recomendações para continuar regularmente os exercícios respiratórios, tais como o espirómetro de incentivo e os exercícios de membros superiores, que já realizava de forma independente. Para além disso, foi lembrado recorrer à técnica expiratória positiva intermitente e *huffing* sempre que necessário. Também foi recomendado que recorresse a Fisioterapia em regime de ambulatório para evolução do tratamento, nomeadamente, exercícios de correção postural, visto que o paciente apresentava uma escoliose. Relativamente à atividade física, foi recomendado que praticasse caminhada, pelo menos, 15 minutos por dia. Estes 15 minutos devem ser aumentados de 5 em 5 minutos até

conseguir realizar 30 minutos por dia até ao final de 1 mês. Visto que o paciente era bastante ativo antes da cirurgia, as recomendações têm como objetivo promover as suas atividades diárias, tais como a atividade física. Para além disso, visam potencializar ainda mais a sua autonomia para este alcançar a sua recuperação total.

Por fim, na Tabela 14 é possível observar a evolução de alguns achados da avaliação objetiva em Fisioterapia no período pré-operatório, no pós-operatório imediato e no último dia de internamento hospitalar.

Tabela 14: Comparação da avaliação do pré-operatório, pós-operatório imediato e último dia de internamento

	Pré-operatório	2º dia pós-operatório	9º dia pós-operatório
Dor em repouso	0/10	5/10	2/10
Tensão arterial	128/69 mmHg	114/82 mmHg	120/80 mmHg
Saturação de oxigénio	100%	98%	100%
Frequência ventilatória	20 ciclos/minuto	15 ciclos/minuto	20 ciclos/minuto
Frequência cardíaca	78 bpm	62 bpm	65 bpm
Auscultação	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar	Fervores de alta frequência no lobo inferior direito	Ruído respiratório normal em todo o campo pulmonar

4 Discussão e Conclusão

Este estudo de caso descreve a evolução clínica de um jovem sujeito a uma cirurgia de *Nuss* para correção do Pectus Excavatum, tendo sido posteriormente submetido a um programa de intervenção em Fisioterapia Respiratória, com o intuito de obter uma recuperação mais rápida e eficaz e prevenindo complicações. Esta cirurgia modifica o formato da caixa torácica, o que provoca bastante dor pós-operatória. A dor torácica pode levar a uma diminuição da eficácia da tosse, retenção de secreções e desenvolvimento de infecção pulmonar. Sendo assim, o início precoce da intervenção em Fisioterapia, recorrendo a técnicas de expansibilidade pulmonar, controlo da dor, higiene brônquica (quando aplicável), exercícios funcionais e educação contínua foram importantes para a prevenção de complicações pós-operatórias.

A evolução, tanto ao nível da dor, como de outros sinais, foi notória. Foi possível verificar uma diminuição da dor no dia da alta, face ao segundo dia pós-operatório. A evidência sugere que respirações profundas podem ajudar no controlo da dor, pelo que a respiração assistida diafragmática poderá ter facilitado esta redução da dor (Jafari, Courtois, Bergh, Vlaeyen, & Diest, 2017).

Para além disso, é possível observar que a frequência ventilatória encontrava-se reduzida no pós-operatório imediato face à no pré-operatório. Visto que, nesta fase, o paciente apresentava mais dor, poderia o movimento da caixa torácica estar limitado, como uma estratégia antiálgica. Esta limitação da mobilidade da caixa torácica no pós-operatório imediato foi possível observar, também, na perimetria, onde a amplitude entre a expiração e inspiração máximas estava bastante reduzida face à avaliação pré-operatória. No entanto, no último dia de internamento, foi possível observar um aumento, tanto da frequência ventilatória, como da mobilidade torácica.

As técnicas de expansibilidade pulmonar poderão ter tido um papel na subida da saturação de oxigénio, que se apresentava ligeiramente diminuída no segundo dia pós-operatório, apesar de não significativa, mas, no dia da alta, igualou-se ao valor pré-operatório. Após uma cirurgia torácica, a capacidade pulmonar é reduzida devido à anestesia e dor na parede torácica, podendo levar a atelectasia pulmonar. Clinicamente, esta condição manifesta-se através de hipoxemia progressiva, dispneia, aumento da frequência cardíaca, diminuição do ruído respiratório normal, ruídos respiratórios adventícios e áreas de opacificação numa radiografia ao tórax (Ahmad, 2018; Schoenmakers, Gulmans, Bax, & Helders, 2000). Por este motivo, foi importante o recurso a técnicas de expansibilidade pulmonar. A respiração assistida diafragmática durante o internamento hospitalar pós-cirurgia melhora a força muscular respiratória, a oxigenação, o mecanismo de tosse, a mobilidade da caixa torácica e a ventilação colateral, além de diminuir o trabalho respiratório e prevenir complicações pulmonares pós-operatórias (Manzano, Carvalho,

Romanholo, & Vieira, 2008). A espirometria de incentivo é um sistema de feedback visual utilizado para encorajar e motivar os pacientes que realizaram cirurgia torácica a respirarem profundamente e a empenharem-se na inspiração máxima sustentada para expandir alvéolos atelectasiados. É uma ferramenta útil para avaliar a capacidade do paciente pós-operatório de respirar fundo efetivamente após a cirurgia, uma vez que um mau desempenho pode indicar deterioração pulmonar (Kotta & Ali, 2021; Sullivan, Churchill, Hylton, & Hanna, 2021; Agostini & Singh, 2009; Gbiri, Oluwatobiloba, & Akinbo, 2016; Rupp, Miley, & Russel-Babin, 2013; Agostini, Naidu, Calvert, & Subramanian, 2008; Ahmad, 2018).

Por último, a auscultação nos primeiros dias operatórios apresentava alterações, como fervores ou ruído respiratório brônquico, que poderia ser indicativo de obstrução por hipersecreção. O paciente, apesar de nunca ter mobilizado secreções para o exterior durante a sessão, referia que, nos primeiros dias, expetorava de manhã antes das sessões, aplicando as recomendações fornecidas, como, por exemplo, o suporte torácico. Nos últimos dias pós-operatórios, já não apresentava alterações na auscultação, pelo que as técnicas de higiene brônquica aplicadas poderão ter facilitado este processo. Após uma cirurgia torácica, as secreções pulmonares tornam-se persistentes como resultado da anestesia, infeção ou desidratação. Por esse motivo, a evidência afirma que devem ser realizadas técnicas de desobstrução das vias aéreas (Ahmad, 2018; Fink, 2007; Zhang, et al., 2015).

Para além destes achados, também se pode observar a evolução, ao longo das sessões, da mobilidade dos ombros nos movimentos de flexão, abdução horizontal e abdução lateral, facilitadas pelos exercícios realizados. Após uma toracotomia, aproximadamente 80% dos pacientes têm dores nos ombros, o que os pode levar a imobilizar os braços, levando potencialmente ao congelamento dos ombros. Por esta razão, os exercícios de amplitude de movimento ativo-assistidos ou ativos para os ombros, dentro dos limites da dor, devem ser iniciados o mais cedo possível (Ahmad, 2018; Schoenmakers, Gulmans, Bax, & Helders, 2000; Li, Lee, & Yim, 2004).

Este estudo de caso torna-se relevante, uma vez que relata o processo de avaliação e intervenção em Fisioterapia em contexto hospitalar de um caso pós-cirurgia de *Nuss*. Visto que se trata de um estudo de caso que descreve a avaliação e intervenção em Fisioterapia Respiratória realizada após uma intervenção cirúrgica não comum, este poderá ser importante para ajudar outros fisioterapeutas a criar linhas orientadoras na abordagem de pacientes que foram submetidos à mesma cirurgia.

Conclui-se que o plano de intervenção em Fisioterapia, neste caso em concreto, promoveu uma melhoria clinicamente favorável, uma vez que os objetivos estabelecidos foram cumpridos e, tanto ao nível de parâmetros fisiológicos, como de funcionalidade do paciente se restauraram, sem a ocorrência de complicações. O ênfase nos exercícios de expansibilidade pulmonar, mobilização precoce, higiene brônquica, analgesia e educação para a saúde facilitou um processo de recuperação sem complicações.

5 Referências bibliográficas

- Agostini, P., & Singh, S. (2009). *Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing?* *Physiotherapy*.
- Agostini, P., Naidu, B., Calvert, R., & Subramanian, H. (2008). *Is incentive spirometry effective following thoracic surgery?* *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*.
- Ahmad, A. (2018). *Essentials of Physiotherapy after Thoracic Surgery: What Physiotherapists Need to Know. A Narrative Review*. The Korean Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery.
- Bailey, L., Pavone, L., & Matuszczak, M. (2021). *Current trends in the surgical management of pectus excavatum*. *Current Opinion in Pediatrics*.
- Bal-Bochenska, M., Kadziolka, W., & Rzechonek, A. (2016). *Evaluation of the effects of rehabilitation after surgery using the Ravitch and Nuss methods: a case study*. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska*.
- Biavati, M., Kozlitina, J., Alder, A., Foglia, R., McColl, R., Peshock, R., . . . Garcia, C. (2020). *Prevalence of pectus excavatum in an adult population-based cohort estimated from radiographic indices of chest wall shape*. *Plos One*.
- Cho, D., Kim, J., Park, J., & Moon, S. (2018). *Recurrence of pectus excavatum following the Nuss procedure*. *Journal of Thoracic Disease*.
- Deviggiano, A., Vallejos, J., Vina, N., Martinez-Ferro, M., Bellia-Munzon, G., Carrascosa, P., & Rodríguez-Granillo, G. (2017). *Exaggerated Interventricular Dependence Among Patients With Pectus Excavatum: Combined Assessment With Cardiac MRI and Chest CT*. *American Roentgen Ray Society*.
- Fink, J. (2007). *Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage*. *Respiratory Care*.
- Gbiri, C., Oluwatobiloba, T., & Akinbo, S. (2016). *Efficacy of Chest-Physiotherapy and Incentive-Spirometry in Improving Cardiovascular and Pulmonary Functional Performances in Individuals Post-Thoraco-Abdominal Surgery: A Randomised Comtrolled Study*. *International Journal of Therapies & Rehabilitation Research*.
- Gibreel, W., Zendejas, B., Joyce, D., Moir, C., & Zarroug, A. (2015). *Minimally Invasive Repairs of Pectus Excavatum: Surgical Outcomes, Quality of Life, and Predictors of Reoperation*. *Journal of the American College of Surgeons*.

- Huang, Y.-C., Cheng, Y.-L., Su, W.-L., Lan, C.-C., Wu, Y.-K., & Yang, M.-C. (2022). *Co-existing obstructive sleep apnea reduces Nuss surgery efficacy in pectus excavatum*. Plos One.
- Jafari, H., Courtois, I., Bergh, O., Vlaeyen, J., & Diest, I. (2017). *Pain and respiration: a systematic review*. International Association for the Study of Pain.
- Jaroszewski, D., Notrica, D., McMahon, L., Steidley, D., & Deschamps, C. (2017). *Current management of pectus excavatum: A review and update of therapy and treatment recommendations*. Journal of the American Board of Family Medicine.
- Kanagaratnam, A., Phan, S., Tchantchaleishvili, V., & Pahn, K. (2016). *Ravith versus Nuss procedure for pectus excavatum: systematic review and meta-analysis*. Annals of Cardiothoracic Surgery.
- Kotta, P., & Ali, J. (2021). *Incentive Spirometry for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications After Thoracic Surgery*. Respiratory Care.
- Li, W., Lee, T., & Yim, A. (2004). *Shoulder function after thoracic surgery*. Thoracic Surgery Clinics.
- Manzano, R., Carvalho, C., Romanholo, B., & Vieira, J. (2008). *Chest physiotherapy during immediate postoperative period among patients undergoing upper abdominal surgery: randomized clinical trial*. São Paulo Medical Journal.
- Mao, Y., & Li, S. (2017). *Comparison of the Nuss versus Ravith procedure for pectus excavatum repair: an updated meta-analysis*. Journal of Pediatric Surgery.
- Mihos, C., Santana, O., Lamas, G., & Lamelas, J. (2020). *Comparison of minimally invasive and open techniques for pectus excavatum repair: A meta-analysis*. World Journal of Surgery.
- Nielsen, K., Holte, K., & Kehlet, H. (2003). *Effects of posture on postoperative pulmonary function*. ACTA ANAESTHESIOLOGICA SCANDINAVICA.
- Nuss, D., Kelly, R., Croitoru, D., & Katz, M. (1998). *A 10-Year Review of a Minimally Invasive Technique for the Correction of Pectus Excavatum*. Journal of Pediatric Surgery.
- Pawlak, K., Gasiorowski, L., Gabryel, P., Galecki, B., Zielinski, P., & Dyszkiewicz, W. (2016). *Early and Late Results of the Nuss Procedure in Surgical Treatment of Pectus Excavatum in Different Age Groups*. The Society of Thoracic Surgeons.
- Redding, G., Kuo, W., Swanson, J., Phillips, G., Emmerson, J., Yung, D., . . . Avansino, J. (2012). *Upper Thoracic Shape in Children With Pectus Excavatum: Impact on Lung Function*. Pediatric Pulmonology.
- Reeve, J., Nicol, K., Stiller, K., McPherson, K., Birch, P., Gordon, I., & Denehy, L. (2010). *Does physiotherapy reduce the incidence of postoperative pulmonary complications following*

- pulmonary resection via open thoracotomy? A preliminary randomised single-blind clinical trial.* European Journal of Cardio-thoracic Surgery.
- Rupp, M., Miley, H., & Russel-Babin, K. (2013). *Incentive spirometry in postoperative abdominal/thoracic surgery patients.* AACN Advanced Critical Care.
- Schewitz, J., & Aswegen, H. (2013). *Rehabilitation after pectus excavatum corrective surgery: A single case report.* International Journal of Therapy and Rehabilitation.
- Schoenmakers, M., Gulmans, V., Bax, N., & Helders, P. (2000). *Physiotherapy as an Adjuvant to the Surgical Treatment of Anterior Chest Wall Deformities: A Necessity?* Journal of Pediatric Surgery.
- Sullivan, K., Churchill, I., Hylton, D., & Hanna, W. (2021). *Use of Incentive Spirometry in Adults following Cardiac, Thoracic, and Upper Abdominal Surgery to Prevent Post-Operative Pulmonary Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis.* Respiration.
- Thompson, A., Glick, H., Rubalcava, N., Vernamonti, J., & Speck, E. (2022). *Implementation Science Fundamentals: Pediatric Surgery Enhanced Recovery After Surgery Protocol for Pectus Repair.* Journal of Surgical Research.
- Tikka, T., Maninder, K., Bishay, E., Steyn, R., Rajesh, P., & Naidu, B. (2016). *A 20-year review of pectus surgery: an analysis of factors predictive of recurrence and outcomes.* Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.
- Zhang, X.-y., Wang, Q., Zhang, S., Tan, W., Wang, Z., & Li, J. (2015). *The use of a modified, oscillating positive expiratory pressure device reduced fever and length of hospital stay in patients after thoracic and upper abdominal surgery: a randomised trial.* Journal of Physiotherapy.

6 Anexos

6.1 Anexo I

Estamos interessados em conhecer os níveis de actividade física habitual dos Portugueses. As suas respostas vão ajudar-nos a compreender o quanto activos somos. As questões referem-se ao tempo que dispense na actividade física numa semana. Este questionário inclui questões acerca de actividades que faz no trabalho, para se deslocar de um lado para outro, actividades referentes à casa ou ao jardim e actividades que efectua no seu tempo livre para entretenimento, exercício ou desporto. As suas respostas são importantes. Por favor responda a todas as questões mesmo que não se considere uma pessoa activa.

Obrigado pela sua participação

Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:

Actividade física vigorosa refere-se a actividades que requerem muito esforço físico e tornam a respiração muito mais intensa que o normal.

Actividade física moderada refere-se a actividades que requerem esforço físico moderado e torna a respiração um pouco mais intensa que o normal.

Ao responder às questões considere apenas as actividades físicas que realize durante pelo menos 10 minutos seguidos.

1a Habitualmente, por semana, quantos dias faz actividades físicas **vigorosas** como levantar e/ou transportar objectos pesados, cavar, ginástica aeróbica ou andar de bicicleta a uma velocidade acelerada?

4 dias por semana
 Nenhum (passe para a questão 2a)

1b Quanto tempo costuma fazer actividade física vigorosa por dia?

1 horas 30 minutos

2a Normalmente, por semana, quantos dias faz actividade física **moderada** como levantar e/ou transportar objectos leves, andar de bicicleta a uma velocidade moderada ou jogar ténis? Não inclua o andar/caminhar.

dias por semana
 Nenhum (passe para a questão 3a)

2b Quanto tempo costuma fazer actividade física moderada por dia?

horas minutos

3a Habitualmente, por semana, quantos dias **caminha** durante pelo menos 10 minutos seguidos? Inclua caminhadas para o trabalho e para casa, para se deslocar de um lado para outro e qualquer outra caminhada que possa fazer somente para recreação, desporto ou lazer.

5 dias por semana
___ Nenhum (passe para a questão 4a)

3b Quanto tempo costuma caminhar por dia?

___ horas 30 minutos

3c A que passo costuma caminhar?

___ Passo **vigoroso**, que torna a sua respiração muito mais intensa que o normal;

Passo **moderado**, que torna a sua respiração um pouco mais intensa que o normal;

___ Passo **lento**, que não causa qualquer alteração na sua respiração;

As últimas questões referem-se ao tempo que está sentado diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.

4a Quanto tempo costuma estar sentado num **dia de semana**?

57 horas ___ minutos

4b Quanto tempo costuma estar sentado num **dia de fim-de-semana**?

6 horas ___ minutos

6.2 Anexo II

Appendix1 – Questionário de dispneia (modified MRC Dyspnea Questionnaire)

Assinale com uma cruz (assim X), o quadrado correspondente à afirmação que melhor descreve a sua sensação de falta de ar.	<input type="checkbox"/>
GRAU 0 Sem problemas de falta de ar exceto em caso de exercício intenso. "Só sinto falta de ar em caso de exercício físico intenso".	<input type="checkbox"/>
GRAU 1 Falta de fôlego em caso de pressa ou ao percorrer um piso ligeiramente inclinado. "Fico com falta de ar ao apressar-me ou ao percorrer um piso ligeiramente inclinado".	<input checked="" type="checkbox"/>
GRAU 2 Andar mais devagar que as restantes pessoas devido a falta de fôlego, ou necessidade de parar para respirar quando anda no seu passo normal. "Eu ando mais devagar que as restantes pessoas devido à falta de ar, ou tenho de parar para respirar quando ando no meu passo normal".	<input type="checkbox"/>
GRAU 3 Paragens para respirar de 100 em 100 metros ou após andar alguns minutos seguidos. "Eu paro para respirar depois de andar 100 metros ou passado alguns minutos".	<input type="checkbox"/>
GRAU 4 Demasiado cansado/a ou sem fôlego para sair de casa, vestir ou despir. "Estou sem fôlego para sair de casa".	<input type="checkbox"/>