Composição corporal e comportamento alimentar após educação alimentar em doentes candidatos a ressecção pulmonar sob diferentes tipos de treinos respiratórios

Body Composition and Eating Behavior After Nutritional Education in Patients Who Are Candidates for Pulmonary Resection Undergoing Different Types of Respiratory Training

Júlia Fernandes Pinto Correia

ORIENTADO POR: Mestre Hugo Miguel Antunes Campos Canelas

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO
1.º CICLO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO | UNIDADE CURRICULAR ESTÁGIO
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TC

Porto, 2026

Resumo

Introdução: O cancro do pulmão é a principal causa de morte por cancro a nível mundial, sendo a ressecção pulmonar o tratamento de eleição nos estádios iniciais. O estado nutricional pré-operatório é de extrema importância neste contexto clínico e influencia a ocorrência de complicações, pelo que a educação alimentar, integrada na pré-habilitação, pode contribuir para a otimização nutricional destes doentes. **Objetivo:** Investigar as alterações na composição corporal e no comportamento alimentar de doentes com cancro do pulmão candidatos a ressecção pulmonar, antes e após uma sessão de educação alimentar, comparando diferentes grupos de treino respiratório. **Metodologia:** Análise da componente nutricional do estudo Fit4LungNeo, um ensaio clínico aleatorizado e controlado, com quatro grupos distintos. Foram avaliados 45 participantes em dois momentos, por meio de bioimpedância, recordatório das 24 horas e questionário de frequência alimentar. A análise estatística incluiu os testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis e a correlação de Spearman (r_s). **Resultados:** Após a intervenção, observou-se um aumento da massa muscular esquelética e uma diminuição da massa gorda, do aporte energético, dos hidratos de carbono e das gorduras, bem como do score do questionário ($p < 0,05$). Não se verificaram diferenças clinicamente relevantes entre os grupos. **Conclusão:** A educação alimentar associou-se a melhorias na composição corporal e no comportamento alimentar, semelhantes entre os grupos, sugerindo que o efeito decorreu da educação alimentar e não do treino respiratório. A redução do aporte energético merece atenção no contexto pré-operatório.

Palavras-Chave: Neoplasias pulmonares; Educação alimentar; Estado nutricional; Composição corporal; Cuidados pré-operatórios.

Abstract

Introduction: Lung cancer is the leading cause of cancer-related death worldwide, with lung resection being the treatment of choice in early stages. Preoperative nutritional status is extremely important in this clinical context and influences the occurrence of complications; therefore, dietary education, integrated into prehabilitation, may contribute to the nutritional optimization of these patients. **Objective:** To investigate changes in body composition and eating behavior in lung cancer patients who are candidates for lung resection, before and after a dietary education session, comparing different respiratory training groups. **Methods:** Analysis of the nutritional component of the Fit4LungNeo study, a randomized controlled trial with four distinct groups. Forty-five participants were assessed at two time points using bioimpedance, a 24-hour dietary recall, and a food frequency questionnaire. Statistical analysis included the Wilcoxon, Kruskal-Wallis, and Spearman correlation (r_s) tests. **Results:** After the intervention, increases in skeletal muscle mass and decreases in fat mass, energy intake, carbohydrates, fats, and the questionnaire score were observed ($p<0.05$). No clinically relevant differences were found between groups. **Conclusion:** Dietary education was associated with improvements in body composition and eating behavior, similar across groups, suggesting that the effect resulted from the dietary education rather than from respiratory training. The reduction in energy intake calls for attention in the preoperative context.

Keywords: Lung neoplasms; Nutritional Education; Nutritional Status; Body Composition; Preoperative Care.

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

BIA – Bioimpedância

C – Controlo

CPNPC - Carcinoma Pulmonar de Não Pequenas Células

CPP - Complicações pulmonares pós-operatórias

CPPC - Carcinoma Pulmonar de Pequenas Células

EMT – Treino muscular expiratório

ESPEN - European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

GET – Treino de exercício global

IARC - International Agency for Research on Cancer

IMC – Índice de massa corporal

IMT – Treino muscular inspiratório

MG – Massa gorda

MME – Massa muscular esquelética

PGC – Percentagem de gordura corporal

QFA – Questionário de frequência alimentar

SCC - Serviço de Cirurgia Cardiotorácica

ULSSJ – Unidade Local de Saúde São João

Sumário

Resumo e Palavras-Chave i

Abstract and Keywords ii

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos iii

Sumário iv

1. Introdução 1
2. Objetivos 4
3. Metodologia 4
4. Resultados 8
5. Discussão 11
6. Conclusões 14

Agradecimentos 16

Referências 17

1. Introdução

Em 2022, a International Agency for Research on Cancer (IARC) identificou o cancro do pulmão como o tipo de cancro com maior frequência de diagnóstico no mundo, responsável por cerca de 2,5 milhões de novos casos (12,4% de todos os cancros) e a principal causa de morte por cancro, com mais de 1,8 milhões (18,7%) de mortes[1], tornando-se um grande desafio para a saúde pública. Em Portugal, os números são igualmente preocupantes, com 6.155 novos casos (8,8%) e 5.077 mortes (15%), sendo este cancro o quarto mais frequente no país em ambos os sexos[2].

Os principais tipos de cancro do pulmão dividem-se em dois: o Carcinoma Pulmonar de Não Pequenas Células (CPNPC), que está presente em 85% dos casos, e o Carcinoma Pulmonar de Pequenas Células (CPPC), sendo este menos comum, porém mais agressivo[3]. Para o CPNPC, a ressecção pulmonar anatómica é o procedimento de eleição em estádio inicial ou localmente avançado, sendo a lobectomia, que consiste na remoção de um lobo pulmonar, o tratamento cirúrgico padrão[4, 5].

Tosse persistente, dor no peito, falta de ar, hemoptise, infeções pulmonares recorrentes, fadiga e perda de peso involuntária são sintomas comuns deste cancro[3], sendo que esta última assume particular relevância clínica, com uma prevalência de 30,4% e 38,0% em doentes pré-tratamento com CPNPC e CPPC, respetivamente[6]. Além da perda de peso involuntária, a redução da massa muscular esquelética (MME) com ou sem perda de massa gorda (MG) caracteriza a caquexia oncológica, uma síndrome multifatorial associada ao cancro com inflamação sistémica e distúrbio metabólico, que não pode ser revertida

completamente pelo suporte nutricional convencional[7]. Esta síndrome resulta da ação de citocinas pró-inflamatórias libertadas como resposta antitumoral e de fatores catabólicos produzidos pelo tumor, que promovem a redução da ingestão alimentar e distúrbios no metabolismo glucídico, proteico e lipídico[7, 8]. A caquexia no cancro do pulmão varia de cerca de 30% a mais de 80% de prevalência[9], estando associada a maior toxicidade dos tratamentos, menor qualidade de vida, diminuição das capacidades funcionais e maior mortalidade pela doença[7]. Mesmo na ausência de caquexia instalada, a inflamação sistémica associada ao cancro do pulmão predispõe à deterioração progressiva do estado nutricional[10], tornando estes doentes particularmente vulneráveis à agressão cirúrgica.

Para além do estado fragilizado e de alto risco em que o doente se encontra, o risco de complicações aumenta após a ressecção pulmonar, com efeitos pós-operatórios frequentes como dor, fadiga, insónia e alterações de humor, especialmente em doentes com CPNPC fisicamente inativos e/ou desnutridos[11]. Adicionalmente, as complicações pulmonares pós-operatórias (CPP), como atelectasia, broncoespasmo, pneumonia e exacerbação de doença pulmonar crónica, são desafios clínicos que dificultam a recuperação e aumentam a mortalidade, o tempo de internamento e os custos hospitalares[12]. Neste contexto, a nutrição adequada no pré-operatório assume-se como um fator modificável determinante na prevenção destas complicações e na melhoria do estado nutricional do doente.

Com efeito, uma avaliação nutricional insatisfatória pré-tratamento está associada a um maior risco de complicações e mortalidade pós-tratamento[13]. A

desnutrição compromete a força muscular e a função física[14], encontrando-se associada a um maior risco de complicações pulmonares, infeciosas e cirúrgicas após a ressecção pulmonar, o que pode ser explicado pela imunodeficiência e pela fraqueza dos músculos respiratórios nestes doentes[15]. Uma alimentação equilibrada desde o momento do diagnóstico desempenha um papel essencial na prevenção da desnutrição e da caquexia oncológica, podendo reduzir o risco de complicações perioperatórias[8]. Portanto, a otimização do estado nutricional no período pré-operatório é uma componente importante na preparação do doente para a cirurgia e para o pós-operatório.

A pré-habilitação corresponde ao período entre a decisão cirúrgica e a cirurgia, no qual se implementa uma abordagem multimodal com otimização médica, exercícios físicos, suporte nutricional e psicológico, com o objetivo de reduzir as CPP e o tempo de internamento e melhorar a capacidade funcional do doente[16]. A fase pré-operatória deve incluir educação e aconselhamento nutricional, cessação tabágica, controlo da dependência alcoólica e da anemia e reabilitação pulmonar, segundo as diretrizes para a recuperação após cirurgia pulmonar[17].

Entre as componentes da pré-habilitação, os exercícios respiratórios assumem especial importância no período perioperatório, ao promoverem uma respiração mais profunda e aumentarem a captação de oxigénio, prolongando e desacelerando a inspiração e expiração. Estes treinos respiratórios reduzem o tempo de internamento e diminuem significativamente a incidência de CPP[18].

Apesar da evidência crescente sobre os benefícios das intervenções nutricionais e dos treinos respiratórios no período pré-operatório, permanece por esclarecer o impacto específico da educação alimentar na composição corporal e no

comportamento alimentar destes doentes, bem como a forma como diferentes tipos de treinos respiratórios se relacionam com essa resposta. É neste contexto que se insere o presente estudo.

2. Objetivos

Objetivo geral: Investigar as alterações na composição corporal e no comportamento alimentar de doentes com cancro do pulmão candidatos a ressecção pulmonar, antes e após uma sessão de educação alimentar, comparando os diferentes grupos de treino respiratório.

Objetivos específicos:

- Comparar os parâmetros de composição corporal antes e após a sessão de educação alimentar;
- Comparar a ingestão alimentar e o comportamento alimentar antes e após a sessão de educação alimentar;
- Comparar as variações dos parâmetros avaliados entre os quatro grupos de treino respiratório;
- Analisar a associação entre a variação da composição corporal e a variação da ingestão alimentar.

3. Metodologia

Este estudo consiste numa análise da componente nutricional do estudo Fit4LungNeo[19], um ensaio clínico aleatorizado e controlado, de centro único, com quatro grupos paralelos, conduzido por uma equipa multidisciplinar na Unidade Local de Saúde São João (ULSSJ) e na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Esta investigação, de natureza prospetiva e longitudinal, foca-se na

avaliação dos parâmetros nutricionais em dois momentos, antes e após a sessão de educação alimentar, separados por um intervalo de aproximadamente um mês. O projeto Fit4LungNeo foi aprovado pela Comissão de Ética da ULSSJ (52/2024) e registado na plataforma Clinicaltrials.gov (NCT06802627). Todos os procedimentos respeitaram os princípios da Declaração de Helsínquia, tendo todos os participantes assinado o consentimento informado[19].

População e Amostra

A população do estudo é composta por doentes com cancro do pulmão candidatos a ressecção pulmonar, acompanhados no Serviço de Cirurgia Cardiotorácica (SCC) da ULSSJ. Após assinarem o consentimento informado, os participantes foram alocados aleatoriamente a um dos quatro grupos: grupo controlo (C), grupo de treino de exercício global (GET), grupo de treino muscular inspiratório (IMT) e grupo de treino muscular expiratório (EMT).

No presente trabalho, foi analisada uma amostra de 45 participantes, correspondente aos doentes avaliados até ao momento da análise, distribuídos pelos quatro grupos do estudo.

Foram definidos como critérios de inclusão: idade igual ou superior a 18 anos, diagnóstico de cancro do pulmão e elegibilidade para tratamento cirúrgico no SCC da ULSSJ. Os critérios de exclusão foram: diagnóstico de doença cardíaca ou neurológica, hipertensão pulmonar ou insuficiência renal, cirurgia torácica prévia, pneumonectomia, perturbações cognitivas ou mentais, incapacidade de deambular de forma independente, cirurgia torácica de emergência e participação noutros programas de pré-habilitação[19].

Intervenção

Todos os participantes, independentemente do grupo a que foram alocados, receberam uma sessão de educação presencial, conduzida por um fisioterapeuta e um nutricionista, que abordou alterações do estilo de vida relacionadas com a alimentação e a atividade física, a abstinência de comportamentos aditivos, os cuidados de higiene pessoal e as rotinas hospitalares[19].

A componente de educação alimentar, foco do presente trabalho, abordou os princípios de uma alimentação completa, variada e equilibrada, com vista à manutenção do estado nutricional nos períodos pré e pós-operatórios. Foram desmistificadas crenças alimentares frequentes neste contexto clínico e abordados temas como os grupos de alimentos, o consumo de hortofrutícolas, cereais e leguminosas, os tipos de gorduras, a hidratação, o açúcar e as bebidas alcoólicas, bem como orientações práticas sobre a organização das refeições ao longo do dia, os métodos de confeção e a leitura de rótulos alimentares.

A pré-habilitação teve a duração de duas semanas e diferiu consoante o grupo de alocação, em que todos os grupos receberam a sessão de educação. O grupo IMT realizou treino específico dos músculos inspiratórios por 20 minutos e o grupo EMT dos músculos expiratórios por 30 minutos, 5 dias por semana. O grupo GET realizou um programa de exercício físico, incluindo treino aeróbio e de resistência, em 3 sessões por semana de 45 a 60 minutos. O grupo C recebeu apenas a sessão de educação, sem treino adicional. As sessões de exercício foram conduzidas por um fisioterapeuta da ULSSJ[19].

Instrumentos de avaliação

A composição corporal foi avaliada antes e após a sessão de educação, com um intervalo de aproximadamente um mês, por bioimpedância (BIA) através do

dispositivo InBody 770® (InBody Co. Ltd., Seul, Coreia do Sul), tendo sido obtidos os valores de peso, MME, MG, índice de massa corporal (IMC) e percentagem de gordura corporal (PGC). Esta avaliação foi realizada por um fisioterapeuta da ULSSJ e, posteriormente, disponibilizada à investigadora.

A ingestão alimentar foi avaliada através de um recordatório alimentar das 24 horas anteriores, aplicado presencialmente ou por contacto telefónico no mesmo dia em que a BIA foi realizada. Os dados obtidos foram analisados com o software Food Processor® (ESHA Research, Salem, Oregon, EUA), que permitiu determinar a ingestão de energia, macronutrientes (hidratos de carbono, proteína, gordura total e gordura saturada), fibra, água e micronutrientes (ferro, cálcio, magnésio, vitamina C, vitamina D e vitamina B12).

O comportamento alimentar foi avaliado através de um questionário de frequência alimentar (QFA), aplicado no mesmo momento do recordatório das 24 horas. Este questionário incluiu itens correspondentes a alimentos de elevada densidade energética ou com impacto desfavorável à saúde: açúcar/mel/marmeladas/compotas, manteiga/margarina, doces, enchidos, refrigerantes, bebidas alcoólicas, fritos, molhos gordurosos e assados com gordura. Para cada item, foi registada a frequência de consumo semanal. O score final, obtido pela soma dos itens, traduz a qualidade global do padrão alimentar, em que pontuações mais elevadas correspondem a um padrão alimentar menos saudável.

A recolha de dados decorreu entre junho de 2025 e maio de 2026, no âmbito do projeto Fit4LungNeo. Parte da recolha foi realizada pela investigadora, que procedeu ainda ao tratamento integral dos dados, entre março e maio de 2026.

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada no programa IBM SPSS versão 29.0 para Windows. Avaliou-se a normalidade das variáveis quantitativas pelo teste de Shapiro-Wilk. A estatística descritiva consistiu no cálculo de medianas e percentis (P25; P75). As comparações entre os dois momentos foram realizadas através de testes de Wilcoxon. As comparações entre os grupos foram feitas por testes de Kruskal-Wallis; quando o resultado revelou diferenças significativas, realizaram-se testes *post-hoc* com correção de Bonferroni. A associação entre pares de variáveis foi avaliada através do coeficiente de correlação de Spearman (r_s).

Rejeitou-se a hipótese nula quando $p < 0,05$.

4. Resultados

Dos 60 participantes inicialmente avaliados, 15 foram excluídos da análise por não disporem de avaliação completa nos dois momentos: 3 por não atenderem o contacto telefónico para a segunda avaliação alimentar, 11 por desistência ou ausência da segunda avaliação por BIA e 1 por falecimento. A amostra final foi, assim, constituída por 45 participantes com a avaliação completa.

Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 25 participantes do sexo masculino (55,6%) e 20 do sexo feminino (44,4%), com uma média de idades de 66 ± 8 anos. Em relação à distribuição pelos grupos, 11 participantes (24,4%) integraram o grupo C, 12 (26,7%) o grupo GET, 9 (20,0%) o grupo IMT e 13 (28,9%) o grupo EMT.

Comparação antes e após a intervenção

A Tabela 1 apresenta a comparação entre os momentos pré e pós-intervenção relativamente às variáveis antropométricas, de composição corporal e de ingestão

alimentar. Verificou-se um aumento significativo da MME (p = 0,008) e uma diminuição significativa da MG (p = 0,019) e da PGC (p = 0,007). O peso e o IMC não apresentaram diferenças significativas.

Relativamente à ingestão alimentar, observou-se uma diminuição significativa do aporte energético (p = 0,021), dos hidratos de carbono (p = 0,001), da gordura total (p = 0,048) e da gordura saturada (p = 0,032), bem como um aumento significativo da ingestão de vitamina D (p = 0,015). Verificou-se ainda uma diminuição significativa do score do QFA (p < 0,001). Nas restantes variáveis não se observaram diferenças significativas.

Tabela 1. Comparação dos parâmetros avaliados antes e após a intervenção (n = 45)
Valores a negrito indicam diferenças estatisticamente significativas (teste de Wilcoxon, p < 0,05).

Variável	Pré	Pós	p
	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	
Peso (kg)	72,1 (64,9; 81,3)	71,6 (65,7; 80,0)	0,938
Massa muscular esquelética (kg)	26,2 (23,0; 31,0)	27,0 (23,8; 30,1)	**0,008**
Massa gorda (kg)	23,0 (17,0; 29,9)	22,5 (16,0; 29,2)	**0,019**
Índice de massa corporal (kg/m²)	26,4 (24,1; 29,0)	26,2 (24,0; 29,1)	0,995
Percentagem de gordura corporal (%)	31,1 (25,7; 40,7)	30,4 (24,6; 40,2)	**0,007**
Energia (kcal)	1732 (1371; 2044)	1488 (1117; 1880)	**0,021**
Hidratos de carbono (g)	206 (137; 258)	173 (127; 215)	**0,001**
Proteína (g)	82 (53,4; 105,5)	78,7 (51,1; 110,1)	0,936
Gordura total (g)	46,1 (29,7; 59,2)	35,1 (25,3; 47,7)	**0,048**
Gordura saturada (g)	12 (7,7; 16,9)	9,9 (6,3; 14,2)	**0,032**
Fibra (g)	19,1 (12,5; 24,9)	15,2 (12,6; 21,3)	0,182
Ferro (mg)	8,1 (5,1; 10,7)	8,3 (5,8; 10,1)	0,346
Cálcio (mg)	396 (284; 645)	393 (283; 515)	0,519
Magnésio (mg)	218 (156; 259)	196 (159; 262)	0,744
Vitamina C (mg)	83 (51; 140)	84 (42; 135)	0,519
Vitamina D (mcg)	0,45 (0,08; 1,54)	0,95 (0,42; 2,21)	**0,015**
Vitamina B12 (mcg)	1,57 (0,68; 2,24)	1,59 (0,94; 3,15)	0,346
Água (ml)	1229 (921; 1474)	1179 (967; 1465)	0,679
Score	19,5 (11,3; 23,8)	12,0 (8,3; 18,3)	**<0,001**

Comparação das variações entre os grupos

A Tabela 2 apresenta a comparação das variações dos parâmetros avaliados entre os quatro grupos. Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas apenas

na variação do peso (p = 0,044) e na variação do score do QFA (p = 0,004). Nas restantes variáveis não se verificaram diferenças significativas entre os grupos. Nos testes *post-hoc* com correção de Bonferroni, não se identificaram diferenças significativas entre nenhum par de grupos relativamente à variação do peso, observando-se uma diferença significativa apenas entre o grupo C e o grupo EMT em relação à variação do score.

Tabela 2. Comparação das variações dos parâmetros avaliados entre os quatro grupos (n=45)
C: controlo; GET: treino de exercício global; IMT: treino muscular inspiratório; EMT: treino muscular expiratório. Valores a negrito indicam diferenças estatisticamente significativas (teste de Kruskal-Wallis, p < 0,05; comparações múltiplas com correção de Bonferroni).

Variações das variáveis	Grupo				p
	C	GET	IMT	EMT	
	Mediana (P25; P75)				
Peso (kg)	-0,4 (-1,9; -0,2)	0,8 (-0,3; 1,7)	-0,2 (-1,0; 0,3)	0,0 (-1,0; 2,0)	**0,044**
Massa muscular esquelética (kg)	0,3 (-0,6; 0,7)	0,6 (0,4; 1,2)	0,2 (-1,1; 0,5)	0,1 (-0,1; 1,5)	0,066
Massa gorda (kg)	-1,8 (-1,9; -0,1)	-0,5 (-1,5; 0,6)	-0,4 (-0,5; 0,6)	-0,5 (-1,5; 0,9)	0,166
Índice de massa corporal (kg/m²)	-0,1 (-0,7; -0,1)	-0,3 (-0,1; 0,5)	-0,1 (-0,4; 0,1)	0,0 (-0,3; 0,8)	0,085
Percentagem de gordura corporal (%)	-1,0 (-2,2; -0,6)	-0,9 (-1,9; 0,1)	-0,4 (-0,9; 1,7)	-0,4 (-2,3; 0,5)	0,311
Energia (kcal)	-321 (-687; 0)	-143 (-372; 355)	-149 (-613; 399)	-186 (-390; 19)	0,758
Hidratos de carbono (g)	-41,2 (-70,6; 0,0)	-4,0 (-88,2; 24,9)	-24,5 (-105,6; 1,7)	-34,9 (-55,5; -6,0)	0,872
Proteína (g)	0,0 (-31,2; 16,3)	-0,4 (-40,0; 26,8)	18,0 (0,0; 40,9)	-4,6 (-35,8; 14,4)	0,186
Gordura total (g)	-22,5 (-30,1; 0,0)	0,0 (-10,3; 8,1)	0,0 (-42,1; 13,4)	-4,1 (-19,5; 3,8)	0,393
Gordura saturada (g)	-6,2 (-9,5; 0,0)	0,0 (-4,7; 3,8)	0,0 (-6,2; 2,6)	-1,1 (-6,2; 2,1)	0,406
Fibra (g)	0,0 (-4,0; 3,6)	-0,1 (-3,9; 2,3)	-5,9 (-15,7; 0,0)	-0,3 (-5,4; 4,0)	0,272
Ferro (mg)	0,0 (-2,9; 0,3)	-0,2 (-1,7; 2,3)	0,4 (0,0; 4,7)	0,1 (-0,6; 2,1)	0,299
Cálcio (mg)	-46 (-190; 10)	0 (-66; 45)	0 (-263; 148)	0 (-27; 108)	0,404
Magnésio (mg)	-2 (-37; 8)	6 (-47; 55)	0 (-95; 3)	-10 (-54; 64)	0,826
Vitamina C (mg)	26,8 (0,0; 59,6)	-11,9 (-53,8; 6,0)	-29,5 (-138,9; 24,1)	9,2 (-41,1; 43,3)	0,138
Vitamina D (mcg)	0,0 (-0,2; 0,9)	0,6 (0,0; 1,3)	0,0 (-0,3; 1,3)	0,0 (-0,3; 1,8)	0,516
Vitamina B12 (mcg)	0,0 (-0,4; 0,9)	0,0 (-0,6; 1,2)	0,7 (-6,1; 25,6)	0,0 (-1,5; 1,5)	0,901
Água (ml)	0,0 (-230,5; 343,4)	-84,9 (-241,9; 87,1)	-131,6 (-432,4; 0,0)	51,0 (-64,4; 233,2)	0,135
Score	-11,0 (-14,5; -3,5)	-2,3 (-6,0; 0,0)	-7,5 (-10,3; -3,5)	1,0 (-2,5; 2,8)	**0,004**

Associação entre a variação da composição corporal e da ingestão alimentar

A análise da associação entre as variações dos parâmetros de composição corporal e as variações da ingestão alimentar revelou correlações significativas, embora fracas, entre a variação do peso e a variação do consumo de proteína (r_s = -0,325;

p = 0,029) e entre a variação do IMC e a variação do consumo de proteína (r_s = -0,328; p = 0,028). Não se verificaram associações significativas entre as restantes variáveis.

5. Discussão

O presente trabalho teve como objetivo investigar as alterações na composição corporal e no comportamento alimentar de doentes com cancro do pulmão candidatos a ressecção pulmonar, após uma sessão de educação alimentar, comparando os diferentes grupos de treino respiratório. Os principais resultados demonstraram uma melhoria significativa do comportamento alimentar e da composição corporal entre os dois momentos de avaliação, com aumento da MME e redução da MG, sem que se verificassem diferenças clinicamente relevantes entre os quatro grupos.

A sessão de educação alimentar associou-se a uma melhoria significativa do comportamento alimentar, traduzida pela redução do score do QFA, indicando um menor consumo de alimentos de elevada densidade energética e desfavoráveis à saúde, como o açúcar, os fritos e o álcool, entre outros. Além disso, observou-se uma redução do aporte energético, dos hidratos de carbono e das gorduras, incluindo a gordura saturada. Verificou-se, ainda, um aumento significativo da ingestão de vitamina D, possivelmente relacionado com alterações qualitativas da dieta, que foram recomendadas na sessão. Em conjunto, estas alterações sugerem que os doentes adotaram parte das recomendações transmitidas na sessão, ajustando o seu padrão alimentar no período pré-operatório.

Ao nível da composição corporal, verificou-se um aumento significativo da MME e uma diminuição da MG e da PGC, sem alteração significativa do peso ou do IMC.

Este padrão é particularmente relevante e favorável neste contexto clínico, uma vez que reflete uma melhoria da composição corporal, com preservação de MME, contrariando a tendência catabólica frequentemente associada ao cancro do pulmão[7].

Esta evolução favorável assume particular relevância por ter ocorrido num contexto de redução significativa do aporte energético. Apesar dessa diminuição, não se observou variação estatisticamente significativa na ingestão proteica, com consumo de aproximadamente 1,1 g/kg/dia, dentro do intervalo de 1,0 a 1,5 g/kg/dia recomendado para o doente oncológico pela European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)[20]. Esta adequação proteica, mantida enquanto o aporte energético diminuía, sobretudo à custa da gordura e dos hidratos de carbono, poderá ter favorecido a preservação da MME, sendo a mobilização de substrato dirigida preferencialmente ao tecido adiposo, conforme sugerido pela redução da MG. Ainda assim, o aumento observado na MME deverá ser interpretado como preservação e não como ganho de tecido muscular, dado que a sua estimativa por BIA é sensível ao estado de hidratação[21].

Apesar destes resultados favoráveis, a redução do aporte energético observada merece uma análise mais cautelosa neste contexto clínico específico. A ingestão energética mediana, tanto no momento inicial como após a intervenção, situou-se no limite inferior ou abaixo do intervalo de referência preconizado pela ESPEN para doentes oncológicos, de 25 a 30 kcal/kg/dia[20]. Adicionalmente, a ESPEN desaconselha a restrição do aporte energético em doentes com ou em risco de desnutrição[20], pelo que a diminuição observada, embora possa refletir uma alimentação qualitativamente mais saudável, traduzida pela melhoria do score do

QFA, poderá ser desfavorável num período de preparação para a cirurgia, em que um aporte energético adequado é determinante. Esta importância é reforçada pela evidência de que a otimização nutricional pré-operatória se associa a uma menor incidência de complicações em doentes oncológicos submetidos a cirurgia[8, 22].

Relativamente à comparação entre os quatro grupos, não se verificaram diferenças clinicamente relevantes na maioria dos parâmetros avaliados, em que as melhorias na composição corporal e no comportamento alimentar foram semelhantes independentemente do tipo de treino respiratório. As únicas diferenças estatisticamente significativas foram observadas nas variações do peso e do score do QFA. No entanto, no caso do peso, os testes *post-hoc* não identificaram diferenças significativas entre nenhum par de grupos, o que limita a sua relevância clínica. Em relação ao score, apenas é significativa a diferença entre os grupos C e EMT, que carece de interpretação clínica evidente, uma vez que o comportamento alimentar não seria, à partida, influenciado pelo tipo de treino respiratório. Estes resultados sugerem que as alterações observadas decorrem, sobretudo, da sessão de educação alimentar, que ocorreu em todos os grupos, e não das diferentes modalidades de treino respiratório.

No que diz respeito à associação entre as variações da composição corporal e da ingestão alimentar, a maioria dos parâmetros não apresentou correlações significativas. Identificaram-se apenas correlações fracas e de sentido negativo entre a variação da proteína e as variações do peso e do IMC, ou seja, se a proteína aumenta, o peso ou o IMC diminui e vice-versa. Ainda assim, a relevância do aporte proteico é reconhecida, dado que a síntese proteica muscular nos doentes

oncológicos se mantém responsiva à ingestão de proteína[20]. A ausência de associações robustas sugere que as alterações na composição corporal não se explicam diretamente pelas variações da ingestão registada. Tal poderá ser explicado pelo curto intervalo entre as avaliações e pelas limitações do método de avaliação alimentar utilizado.

O estudo apresenta algumas limitações a considerar. Em primeiro lugar, a dimensão reduzida da amostra, agravada pela sua distribuição por quatro grupos, limita o poder estatístico das comparações entre grupos e a generalização dos resultados. Em segundo lugar, a avaliação da ingestão alimentar baseou-se num recordatório das 24 horas anteriores relativo a um único dia, o que poderá não refletir o padrão alimentar habitual dos participantes, além de depender da memória e da capacidade de estimar as porções de quem está a ser avaliado, o que pode não coincidir com o que de facto foi ingerido. O QFA também está suscetível à memória, e a frequência pode não corresponder à ingestão habitual. Importa ainda referir que a avaliação da composição corporal por BIA constitui um método indireto, sensível ao estado de hidratação, o que pode condicionar os valores obtidos de MME, MG e PGC. Adicionalmente, o curto intervalo entre os dois momentos de avaliação e o facto de o estudo ter sido conduzido num único centro são fatores que limitam o alcance das conclusões. Por fim, parte dos dados foi recolhida previamente ao presente trabalho, o que poderá introduzir variabilidade no processo de recolha.

6. Conclusões

O presente estudo sugere que uma sessão de educação alimentar se associou a melhorias no comportamento alimentar e na composição corporal de doentes com

cancro do pulmão candidatos a ressecção pulmonar, no período pré-operatório, contexto clínico que habitualmente está associado a uma tendência catabólica.

As alterações observadas foram semelhantes entre os quatro grupos, o que indica que estas melhorias estarão sobretudo associadas à componente de educação alimentar, comum a todos os participantes, e não ao tipo de treino em que cada um estava alocado. Este aspeto reforça o papel da educação alimentar enquanto componente relevante da pré-habilitação, com potencial para contribuir para a otimização nutricional destes doentes.

Apesar destes resultados favoráveis, a redução do aporte energético verificada merece atenção, dada a importância de assegurar um aporte adequado neste período de preparação para a cirurgia, a fim de prevenir a deterioração do estado nutricional.

Importa ainda destacar que, embora não tenha sido possível associar diretamente as alterações da composição corporal à ingestão alimentar, a redução acentuada do score do QFA evidencia uma mudança favorável no comportamento alimentar dos doentes após a sessão educativa. Este resultado, sendo o mais expressivo do estudo, sugere que a educação alimentar tem potencial para promover a adoção de escolhas alimentares mais saudáveis neste período.

Reconhecendo o valor da educação alimentar, é plausível que uma intervenção nutricional individualizada e com acompanhamento contínuo, ajustada às necessidades de cada doente, pudesse potenciar os benefícios já observados.

Por fim, as limitações metodológicas reforçam a necessidade de futuros estudos sobre este tema, com amostras mais alargadas e períodos de seguimento mais prolongados, que permitam confirmar e aprofundar estes resultados.

Referências

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians. 2024; 74(3):229-63.
2. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Pineros M, Znaor A, et al. Cancer statistics for the year 2020: An overview. Int J Cancer. 2021
3. World Health Organization. Lung cancer. Geneva: World Health Organization; 2026. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lung-cancer.
4. Direção-Geral da Saúde. Diagnóstico e Tratamento do Carcinoma de Não Pequenas Células do Pulmão: Norma nº 032/2013. Lisboa: Direção-Geral da Saúde; 2013. [citado em: 15 de junho de 2026]. Disponível em: https://normas.dgs.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/09/diagnostico-e-tratamento-do-carcinoma-de-nao-pequenas-celulas-do-pulmao.pdf.
5. European Society for Medical Oncology. Cancro do Pulmão de Não Pequenas Células: Guia para o Doente. Lugano, Suiça: ESMO; 2019. Disponível em: https://dam.esmo.org/image/upload/v1737550947/PT%20%7C%20Cancro%20do%20Pulm%C3%A3o%20de%20N%C3%A3o%20Pequenas%20C%C3%A9lulas:%20Guia%20para%20o%20Doente.pdf.
6. Zhang J, Tang X, Zhang W, Xu Y, Zhang H, Fan Y. Weight loss as a predictor of reduced survival in patients with lung cancer: a systematic review with meta-analysis. International Journal of Obesity. 2025; 49(1):13-20.
7. Mariana D, Susana I, Paula A, Marta C. O que é conhecido na compreensão e tratamento da caquexia oncológica? Acta Portuguesa de Nutrição. 2023(32):76-80.
8. Polański J, Świątoniowska-Lonc N, Kołaczyńska S, Chabowski M. Diet as a Factor Supporting Lung Cancer Treatment-A Systematic Review. Nutrients. 2023; 15(6)
9. Bonomi PD, Crawford J, Dunne RF, Roeland EJ, Smoyer KE, Siddiqui MK, et al. Mortality burden of pre-treatment weight loss in patients with non-small-cell lung cancer: A systematic literature review and meta-analysis. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2024; 15(4):1226-39.
10. Fearon K, Strasser F, Anker SD, Bosaeus I, Bruera E, Fainsinger RL, et al. Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. The Lancet Oncology. 2011; 12(5):489-95.
11. Voorn MJJ, Driessen EJM, Reinders RJEF, van Kampen-van den Boogaart VEM, Bongers BC, Janssen-Heijnen MLG. Effects of exercise prehabilitation and/or rehabilitation on health-related quality of life and fatigue in patients with non-small cell lung cancer undergoing surgery: A systematic review. European Journal of Surgical Oncology. 2023; 49(10):106909.
12. Lusquinhos J, Tavares M, Abelha F. Postoperative Pulmonary Complications and Perioperative Strategies: A Systematic Review. Cureus. 2023; 15(5):e38786.
13. Voorn MJJ, Beukers K, Trepels CMM, Bootsma GP, Bongers BC, Janssen-Heijnen MLG. Associations between pretreatment nutritional assessments and treatment complications in patients with stage I-III non-small cell lung cancer: A systematic review. Clinical Nutrition ESPEN. 2022; 47:152-62.

14. Ferreira V, Lawson C, Ekmekjian T, Carli F, Scheede-Bergdahl C, Chevalier S. Effects of preoperative nutrition and multimodal prehabilitation on functional capacity and postoperative complications in surgical lung cancer patients: a systematic review. Supportive Care in Cancer. 2021; 29(10):5597-610.
15. Thomas PA, Berbis J, Falcoz P-E, Le Pimpec-Barthes F, Bernard A, Jougon J, et al. National perioperative outcomes of pulmonary lobectomy for cancer: the influence of nutritional status. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2014; 45(4):652-59.
16. Banugo P, Amoako D. Prehabilitation. BJA Education. 2017; 17(12):401-05.
17. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2019; 55(1):91-115.
18. Wang Y-Q, Liu X, Jia Y, Xie J. Impact of breathing exercises in subjects with lung cancer undergoing surgical resection: A systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Nursing. 2019; 28(5-6):717-32.
19. Guedes da Silva DP, Bohn L, Oliveira J, Eusébio E, Fernandes MG, Teixeira C, et al. Prehabilitation in lung cancer patients undergoing lung resection surgery (Fit4LungNeo): study protocol. Contemporary Clinical Trials Communications. 2026; 52:101657.
20. Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. Clinical Nutrition. 2021; 40(5):2898-913.
21. Scafoglieri A, Clarys JP, Bauer JM, Verlaan S, Van Malderen L, Vantieghem S, et al. Predicting appendicular lean and fat mass with bioelectrical impedance analysis in older adults with physical function decline – The PROVIDE study. Clinical Nutrition. 2017; 36(3):869-75.
22. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. Clinical Nutrition. 2021; 40(7):4745-61.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Mestre Hugo Canelas, pela oportunidade de trabalhar e aprender neste projeto de investigação, bem como por todo o apoio e ensinamentos transmitidos ao longo deste período.

À equipa do projeto Fit4LungNeo, por me ter permitido trabalhar com os dados deste estudo de grande interesse. À ULSSJ, por me ter recebido e ter proporcionado esta experiência.

Ao professor Rui Poínhos, pela ajuda prestada na análise estatística dos dados.

À Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, pelos ensinamentos e pela preparação ao longo destes últimos anos.

