



Revista Portuguesa
de

irurgia

II Série • N.º 22 • Setembro 2012

ISSN 1646-6918

Órgão Oficial da Sociedade Portuguesa de Cirurgia

Evolução do estado nutricional e da composição corporal após cirurgia electiva *major*

Evolution of nutritional status and body composition after *major* elective surgery

Beatriz Pinto Costa, MD¹, Andreia Miranda, CCN², Marco Serôdio, MD², Miguel Fernandes, MD², F. Castro Sousa, MD, PhD¹

¹ Clínica Universitária de Cirurgia III da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra e Unidade de Cuidados Cirúrgicos Intermédios do Serviço de Cirurgia III dos Hospitais da Universidade de Coimbra, E.P.E.

² Serviço de Cirurgia III dos Hospitais da Universidade de Coimbra, E.P.E.

RESUMO

Introdução: Apesar do reconhecimento da sua elevada prevalência e seu adverso impacto clínico, a desnutrição permanece subvalorizada no contexto hospitalar e agrava-se frequentemente no decurso do internamento. **Objetivos:** Caracterizar a progressão do estado nutricional e da composição corporal no período pós-operatório imediato de cirurgia electiva *major* e correlacioná-la com a evolução clínica. **Material e métodos:** Estudo prospectivo envolvendo 71 doentes operados com avaliação do estado nutricional por parâmetros antropométricos, analíticos e funcionais (dinamometria manual) e da composição corporal por impedância bioelétrica, na véspera da intervenção, no primeiro e quinto dias pós-operatórios e no momento da alta hospitalar. **Resultados:** A idade média dos doentes estudados foi de 60,4±12,8 (30-91) anos, o índice de comorbilidade de Charlson de 3,1±2,8 (0-9) e o Índice de Risco Cirúrgico de 8,3±1,1 (6-11). As taxas de mortalidade e de morbilidade operatórias foram de 7 e 31%, respectivamente e a duração do internamento pós-operatório de 12,4±10,5 (1-61) dias. A perda ponderal referida na véspera da intervenção foi de 3,6±7,4% (-12,8-31,1); 5,6% dos doentes apresentavam um índice de massa corporal inferior a 20 kg/m² e 72% um índice superior a 25 kg/m². Foi realizado suporte nutricional artificial em 20% dos casos. No período pós-operatório, verificou-se uma significativa deterioração dos parâmetros nutricionais e de composição corporal, com uma redução de 5,9% no peso, 3,4% na prega cutânea tricípital, 2,6% no perímetro braquial, 32,2% na pré-albuminemia, 16,8% na transferrinemia, 18,3% na albuminemia, 13,1% na percentagem de linfócitos, 12,4% na força muscular, 4,3% no índice de massa gorda e 4,2% no índice de massa “não gorda”. A referida degradação foi proporcional à duração do internamento pós-operatório, excepto nos parâmetros analíticos e na massa gorda. A mortalidade relacionou-se significativamente com maiores reduções percentuais de massa “não gorda” (20,5 *versus* 3,7%; *p*=0,033) e de água (22,2 *versus* 2,9%, *p*=0,013) e a morbilidade com maiores reduções relativas de peso (7,7 *versus* 5%, *p*=0,035) e de força muscular (16,8 *versus* 10%, *p*=0,014). **Conclusões:** Estes resultados corroboram a necessidade de uma vigilância sistemática do estado nutricional no decurso do internamento hospitalar peri-operatório que possibilite e oriente uma atempada intervenção terapêutica.

Palavras-chave: Estado nutricional, composição corporal, cirurgia electiva, desnutrição

Abreviaturas: I.M.C.: índice de massa corporal; *n.s.*: estatisticamente não significativo; RR: risco relativo; *vs.* *versus*; ϕ : Coeficiente de correlação de Spearman



ABSTRACT

Introduction: Despite recognition of its high prevalence and adverse clinical impact, malnutrition remains undervalued and often aggravates during the hospital stay. **Objective:** To characterize the progression of nutritional status and body composition in the early postoperative period of *major* elective surgery and to correlate results with the clinical evolution. **Material and methods:** Prospective study including 71 operated patients with evaluation of nutritional status based on anthropometric, laboratorial and functional (hand grip strength) parameters and determination of body composition by bioelectrical impedance analysis, in the day before surgery, in the first and fifth days of the postoperative period and at the moment of hospital discharge. **Results:** Patient's mean age was 60,4±12,8 (30-91) years, Charlson's comorbidity index 3,1±2,8 (0-9) and Surgical Risk Index 8,3±1,14 (6-11). Operative mortality and morbidity rates were 7 and 31%, respectively and the mean postoperative hospital stay was 12,4±10,5 (1-61) days. Weight loss referred in the day before surgery was 3,6±7,4% (-12,8-31,1); 5,6% of patients presented a body mass index lower than 20 kg/m² and 72% an index over 25 kg/m². Artificial nutritional support was used in 20% of cases. In the postoperative period, a significant deterioration of nutritional and body composition parameters occurred, with a reduction of 5,9% in body weight, 3,4% in tricipital skinfold, 2,6% in mid-arm circumference, 32,2% in pre-albuminemia, 16,8% in transferrinemia, 18,3% in albuminemia, 13,1% in lymphocyte percentage, 12,4% in hand grip strength, 4,3% in body fat mass index and 4,2% in fat-free mass index. Such degradation was proportional to the length of postoperative hospital stay, with the exceptions of laboratorial parameters and body fat mass. Mortality was significantly related with greater relative reductions of fat-free mass (20,5 versus 3,7%; $p=0,033$) and total body water (22,2 versus 2,9%; $p=0,013$) and morbidity was associated with greater relative reductions of body weight (7,7 versus 5%; $p=0,035$) and muscular strength (16,8 versus 10%; $p=0,014$). **Conclusions:** Those results seem to corroborate the importance of a systematic surveillance of nutrition status during the perioperative hospital stay and of a timely therapeutic intervention.

Key words: Nutritional status, body composition, elective surgery, malnutrition

Abbreviations: B.M.I.: body mass index; *n.s.*: statistically not significant; RR: relative risk; *vs.*: versus; ϕ : Spearman's correlation coefficient

INTRODUÇÃO

Apesar do reconhecimento da sua elevada prevalência (20 a 50%) e do seu adverso impacto clínico e económico, a malnutrição permanece subvalorizada no contexto hospitalar e agrava-se frequentemente no decurso do internamento [1-3]. Num estudo publicado em 2010, incluindo 21007 doentes de 325 hospitais da Europa e de Israel, Schindler K *et al* [4] verificaram que apenas 52% (21 a 73%) das 1217 unidades estudadas realizavam um rastreio do risco nutricional no momento da admissão.

A resposta endócrino-metabólica à agressão cirúrgica torna o doente operado particularmente susceptível ao desenvolvimento da desnutrição e das suas consequências adversas, actuando de forma sinérgica com outros factores predisponentes (como a doença de base, a redução do aporte alimentar e a eventual perturbação da digestão e absorção dos nutrientes) [4,6]. Esta reacção, de intensidade e duração variável, é mediada por hormonas de stress (como o glucagon, as

catecolaminas e os corticosteróides), citocinas, radicais livres de oxigénio e outros mediadores; está associada a resistência à insulina e caracteriza-se pelo aumento do gasto energético e por um balanço azotado negativo [5,6].

O suporte nutricional peri-operatório tem como objectivo minimizar as repercussões da intervenção cirúrgica sobre o balanço energético e proteico [7]. No entanto, o rastreio do risco e a avaliação do estado de nutrição, assim como o planeamento e a monitorização da terapêutica nutricional não se tornaram, ainda, sistemáticas no meio hospitalar [1-4].

OBJECTIVOS

O presente estudo tem como objectivo caracterizar a progressão do estado nutricional e da composição corporal no período pós-operatório imediato de cirurgia electiva *major* e correlacionar os resultados com a evolução clínica a curto prazo.



MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo prospectivo observacional envolvendo doentes adultos admitidos no serviço de Cirurgia III dos Hospitais da Universidade de Coimbra, E.P.E., num período de seis meses (decorrido entre Maio e Outubro de 2010), para realização de cirurgia electiva *major*, com avaliação pré e pós-operatória.

Foram registados o género, a idade, a patologia de base e as doenças concomitantes e determinados o Índice de comorbilidade de Charlson [8,9] e a classificação A.S.A. (“*American Society of Anaesthesiology*”) [10].

O Índice de Charlson foi proposto para descrever, em estudos clínicos, o risco de morte atribuível às comorbilidades, no contexto peri-operatório e resulta do somatório da pontuação obtida pelas doenças associadas [enfarte do miocárdio (1); insuficiência cardíaca congestiva (1); doença vascular periférica (1); doença cerebro-vascular (1); demência (1), doença pulmonar crónica (1), “doença do tecido conjuntivo” (1), úlcera péptica (1), diabetes *mellitus* não complicada (1), doença renal moderada/grave (2), diabetes *mellitus* com insuficiência orgânica (2), hemiplegia (2), neoplasia (2), leucemia (2), linfoma (2), doença hepática moderada/grave (3), neoplasia sólida metastática (6) e síndrome de imunodeficiência adquirida (6)]^{8,9}.

Foram registadas as intervenções cirúrgicas efectuadas e calculado o Índice de Risco Cirúrgico [11]. Este foi descrito por R Sutton *et al* [11], em 2002, como um parâmetro de estratificação do risco cirúrgico, numa escala de três a 14 pontos e baseia-se no somatório dos valores de três variáveis: a classificação da intervenção segundo o “Inquérito Confidencial de Mortes Peri-operatórias” (electiva, programada, urgente ou emergente), a classificação da B.U.P.A. (“*British United Provident Association*”) da sua magnitude (*minor*, intermédia, *major*, “*major plus*” e “*major complexa*”) e a classificação A.S.A..

Os “*end-points*” primários da evolução clínica foram as taxas de mortalidade e de morbilidade operatórias e a duração do internamento pós-operatório. Definiu-se como mortalidade operatória a que ocor-

reu nos primeiros 30 dias após a intervenção ou no mesmo internamento. As complicações incluíram todos os desvios da evolução pós-operatória normal, excepto a morte e foram classificadas de acordo com a proposta de Clavien [12]: grau I (sem necessidade de tratamento específico excepto analgésicos, diuréticos, etc.), grau II (requerendo terapêutica farmacológica), grau III (com necessidade de intervenção cirúrgica, endoscópica ou radiológica); grau IV (com ameaça vital exigindo internamento em Unidade de Cuidados Intermédios ou Intensivos) [12]. As complicações de grau I e II foram consideradas *minor*.

O suporte nutricional artificial foi instituído sem interferência directa da realização do estudo. A fluidoterapia peri-operatória não obedeceu a qualquer regime específico e os dados sobre o balanço hídrico não foram registados neste estudo.

O estado nutricional foi avaliado por parâmetros antropométricos (pesos actual e habitual, índice de massa corporal - I.M.C., prega cutânea tricipital e perímetro braquial), analíticos (pré-albuminémia, transferrinémia, albuminémia e contagem de linfócitos) e funcionais (dinamometria manual) e a composição corporal foi determinada por impedância bioeléctrica em monofrequência, na véspera da intervenção, no primeiro e quinto dias pós-operatórios e no momento da alta hospitalar. Os critérios antropométricos, a dinamometria e a análise por impedância bioeléctrica foram avaliados por um único investigador (A.M.) com o objectivo de minimizar a eventual variabilidade inter-observador.

Os parâmetros antropométricos foram determinados por métodos previamente descritos e interpretados através de tabelas de referência (standardizadas de acordo com a idade e o género, baseadas nos dados recolhidos na “United States National Health and Nutrition Examination Survey” entre 1971 e 1974) e dos critérios de Garrow, McWhirter e Blackburn [13-16].

A altura e o peso foram medidos com estadiómetro, em ortostatismo e com balança electrónica (Seca 644; Seca, Ltd; Germany) e arredondados para os 0,5 cm e 0,1 Kg mais próximos, respectivamente. A prega cutânea tricipital foi determinada com um adipóme-



tro (Holtain Ltd, Crymych; United Kingdom), com uma precisão de 0,2 mm, na face posterior do braço não dominante, a meia distância entre o acrómio e o olecrâneo, três segundos após a sua aplicação, tendo sido registada a média de três determinações sucessivas. O perímetro braquial foi medido perpendicularmente ao maior eixo do braço, no mesmo local da prega cutânea tric립ital, com fita métrica, sendo considerados o 0,1 cm mais próximo e a média de três avaliações sucessivas.

A albuminémia, pré-albuminémia, transferrinémia e a contagem de linfócitos foram determinadas pelos métodos convencionais do laboratório.

A força voluntária máxima de preensão da mão foi avaliada por dinamometria manual, tendo sido considerado o valor mais elevado de três medições consecutivas efectuadas na mão não dominante, com intervalos de aproximadamente 30 segundos, arredondado para o kilograma mais próximo e valorizado de acordo com tabelas estandardizadas segundo a idade e o género [17]. O exame foi efectuado com um dinamómetro mecânico (dinamómetro Collin adulto 44.33.20; Medicon), com o doente instruído para realizar uma contracção isométrica máxima, em posição sentada, com os ombros em abdução, os cotovelos flectidos a 90° e não apoiados e os antebraços em posição neutral.

A composição corporal foi avaliada pela análise da impedância bioeléctrica em monofrequência com medição da resistência mão/pé direitos a 50 KHz (Bodystat 1500 *Electric Bioimpedance Analyser*; Bodystat Ltd; British Isles) [18,19]. A análise foi realizada pela manhã, após jejum nocturno e período de abstenção de esforços, com o paciente em decúbito dorsal, com os membros em abdução e usando eléctrodos adequados (Skintact *Electrodes RT 30*; Innsbruck, Austria). Os índices de massa gorda e “não gorda” foram calculados e classificados segundo Kyle UG *et al* em 2003 [20].

Na avaliação pré-operatória, o rastreio do risco nutricional foi efectuado com recurso ao “*Malnutrition Universal Screening Tool*” (M.U.S.T.), “*score*” baseado no índice de massa corporal, na percentagem de perda ponderal involuntária nos últimos três a seis meses e

na duração previsível de uma eventual redução ou suspensão da ingestão alimentar [21].

As variações relativas dos parâmetros nutricionais e de composição corporal entre o período pré-operatório e o momento da alta hospitalar foram designadas por Delta (Δ), expressas em percentagem e calculadas de acordo com a fórmula: $\Delta = (\text{Valor no momento da alta} / \text{Valor na véspera da intervenção}) \times 100 - 100$.

A análise estatística dos dados foi efectuada com o programa SPSS *Software 15.0 for Windows* (SPSS Inc., Chicago, IL), incluindo o teste *t*-Student e as correlações de Spearman, sendo considerado nível de significância estatística um $p < 0,05$. O estudo foi realizado em conformidade com a Declaração de Helsínquia²², após a obtenção do consentimento informado dos indivíduos envolvidos.

RESULTADOS

Foram estudados 71 doentes, com uma idade média de $60,4 \pm 12,8$ (30-91) anos e 63,4% dos quais do género masculino. A doença oncológica constituiu a principal indicação operatória (58 casos; 81,7%). Na patologia maligna predominaram as neoplasias colorectais, enquanto na benigna, a obesidade mórbida foi mais frequente (Quadro I). O índice de comorbilidade de Charlson médio foi de $3,1 \pm 2,8$ (0-9). Vinte e quatro doentes (34%) pertenciam à classe II da classificação A.S.A., 23 (32%) à classe I, 22 (31%) à III e dois (3%) à IV.

As ressecções cólicas e rectais, assim como as hepáticas e gástricas foram as intervenções mais frequentemente realizadas (Quadro I). O Índice de Risco Cirúrgico foi de $8,3 \pm 1,1$ (6-11). Todas as intervenções foram efectuadas sob anestesia geral. Em quatorze casos (20%) foi efectuado suporte nutricional artificial no decurso do internamento, incluindo suplementos orais em 12 (17%), nutrição parentérica em oito (11%) e nutrição entérica em sete (10%). As taxas de mortalidade e de morbilidade operatórias foram de 7% (n=5) e 31% (n=22), respectivamente. Os casos de mortalidade decorreram de insuficiência multissis-



Quadro I – Entidades nosológicas e intervenções cirúrgicas realizadas nos doentes incluídos no estudo (n=71)

Indicação cirúrgica	n	(%)
Patologia maligna	58	(82)
Carcinoma recto / cólon	23	
Metástases hepáticas de carcinoma colorectal	13	
Neoplasia gástrica	8	
Colangiocarcinoma extra-hepático	7	
Carcinoma da vesícula biliar	2	
Neoplasia pancreática	2	
Carcinoma do esófago	1	
Patologia benigna	13	(18)
Obesidade mórbida	7	
Quisto hidático hepático	1	
Hemangioma hepático	1	
Neoplasia mucinosa pancreática	1	
Pancreatite crónica	1	
Colite ulcerosa	1	
Leiomioma esofágico	1	
Intervenções cirúrgicas		
Ressecção cólon / recto ^a	29	(41)
Ressecção hepática ^b	21	(30)
Gastrectomia ^c	9	(13)
By-pass gástrico	7	(10)
Duodenopancreatectomia cefálica	3	(4)
Esplenopancreatectomia corporocaudal	3	(4)
Hepaticojejunostomia Y Roux	3	(4)
Histerectomia total e anexectomia bilateral	3	(4)
Exérese da via biliar principal e linfadenectomia	2	(3)
Esofagectomia total e esofagogastroplastia	1	(1)
Quistoperiquistectomia hepática	1	(1)
Colangiojejunostomia Y Roux	1	(1)
Outras	22	(31)

^a Inclui ressecção anterior (n=16), hemicolectomia direita (n=4), sigmoidectomia (n=4), colectomia total (n=2), colectomia subtotal (n=1), amputação abdominoperineal (n=1) e proctectomia reconstructiva (n=1)

^b Ressecções *major* (n=3)

^c Inclui gastrectomia subtotal radical (n=7) e gastrectomia atípica (n=2)

témica por sépsis (n=3), insuficiência hepática (n=1) e diátese hemorrágica (n=1). A morbidade incluiu infecções peri-incisionais superficiais (n=8), suboclusões intestinais (n=4), fístulas pancreáticas (n=3), hemorragias digestivas (n=2), infecções de órgão/espaço (n=2), fistula anastomose colo-rectal (n=1), infecção urinária (n=1) e arritmia per-operatória (n=1). As complicações operatórias enquadraram-se no Grau I da classificação de Clavien em 10 casos (37%), no grau II em 10 (37%), no grau III em dois (7%) e no grau V (morte) em cinco (19%). A duração média do internamento pós-operatório foi de 12,4±10,5 (1-61) dias.

Na avaliação pré-operatória, a pontuação M.U.S.T. foi de 2,5±1 (0-6) e 90% dos doentes foram considerados em risco nutricional elevado. A perda ponderal referida no momento da primeira avaliação foi de 3,6±7,4 (-12,8-31,1)% e foi superior ou igual a 10% em 18% dos pacientes. Quatro doentes (5,6%) apresentavam um índice de massa corporal inferior a 20 Kg/m² e 72% ultrapassavam os 25 Kg/m² (24% dos quais com valores superiores a 30 Kg/m²). O índice de massa “não gorda” revelou-se elevado ou muito elevado em 85% dos casos, tendo sido normal em apenas 11%. Catorze indivíduos (19,7%) apresentavam uma prega cutânea tricípital inferior ao *percentil* 15, 76,1% uma força muscular inferior ao *percentil* 50, 26,8% uma pré-albuminémia inferior a 0,2 g/L, 18,3% uma transferrinémia inferior a 2 g/L, 9,9% uma albuminémia inferior a 3,5 mg/dL e 14,1% uma contagem de linfócitos inferior a 1,2 10³ µ/L. Os doentes que demonstraram uma força de prensão manual inferior ao *percentil* 50 na avaliação pré-operatória (76,1%) apresentaram taxas de mortalidade e morbidade mais elevadas, embora de forma não significativa (9,3 *versus* 0%, *n.s.* e 34,7 *versus* 29,4%, *n.s.*, respectivamente).

No primeiro dia pós-operatório, constatou-se uma redução estatisticamente muito relevante do peso, da albuminémia, da contagem de linfócitos e da massa gorda e um aumento muito significativo da água corporal total e da massa “não gorda”. Nesse momento, as variações relativas dos parâmetros analisados, relativamente à véspera da intervenção, não se relaciona-



ram significativamente com a mortalidade e a morbilidade. No entanto, o aumento percentual de água corporal total [5,6±8,1 (-14-28,5) %] foi mais acentuado nos doentes que vieram a desenvolver complicações, com uma diferença se aproximou do limiar de significância estatística (8,5±9,9 *versus* 4,2±6,9%, $p=0,073$) e correlacionou-se com a duração do internamento pós-operatório ($\varphi=24,7\%$, $p=0,041$). A redução relativa da massa gorda no primeiro dia após a operação [13±16,3 (-60,5-41,5) %] também se correlacionou significativamente com a duração do internamento ($\varphi=-33,3\%$, $p=0,005$) tendo sido mais acentuada nos casos de morbilidade operatória, embora de forma não estatisticamente relevante (17,4±12,7 *versus* 10,3±17,8%, $p=0,098$).

No momento da alta hospitalar, verificou-se uma deterioração estatisticamente significativa dos parâmetros antropométricos, analíticos e funcionais estudados, relativamente à avaliação pré-operatória, com uma redução de 5,9% no peso médio, 2,6% no perímetro braquial; 3,4% na prega cutânea tricipital, 32,2% na pré-albuminémia; 16,8% na transferrinémia, 18,3% na albuminémia; 13,1% nos linfócitos e 12,4% na força muscular (Quadro II; Fig. 1-2). Observou-se, ainda, uma redução significativa da massa gorda (4,3%), da massa “não gorda” (4,2%) e da água corporal total (3,5%), em valor absoluto, assim como dos índices de massa gorda (4,3%) e “não gorda” (4,2%). (Quadro II). A redução do componente não aquoso da massa “não gorda”, que inclui as proteínas

Quadro II – Evolução dos parâmetros nutricionais e de composição corporal após cirurgia electiva *major* (n=71)^a

	Pré-op.	1º dia pós-op.	5º dia pós-op.	Alta	p^b
Estado nutricional					
Antropometria					
Peso (Kg)	77,6±21,2	76,4±21,5	74,4±20,9	73,7±21,3	0,0001
Índice massa corporal (Kg/m ²)	28,4±7,8	28,1±7,7	27,2±7,7	27,1±7,9	0,0001
Perímetro braquial (cm)	30,8±6	-	30,2±6,1	30,2±6	0,0001
Prega cutânea tricipital (mm)	13,5±5,8	-	13,3±5,7	13,3±5,7	0,0001
Critérios analíticos					
Pré-albuminémia (g/L)	0,24±0,07	-	0,14±0,06	0,15±0,06	0,0001
Transferrinémia (g/L)	2,7±3,4	-	1,7±0,5	1,8±0,4	0,022
Albuminémia (g/dL)	4,2±0,6	3±0,4	3,4±0,35	3,4±0,35	0,0001
Linfócitos (10 ³ /μL)	1,735±0,632	1,352±0,52	1,345±0,638	1,452±0,625	0,0001
Critérios funcionais					
Dinamometria (Kg)	25,7±8,4	-	22,8±7,8	22,8±8,3	0,0001
Impedância bioelétrica					
Massa gorda (Kg)	24,6±16,7	21,8±16	22,1±14,2	22,7±14,7	0,001
Massa não gorda (Kg)	52,9±10,5	54,3±10,7	52,1±11,7	50,9±11,8	0,004
Água (L)	39,4±7,4	41,3±7,7	39,3±8,3	38±8	0,011
Impedância (Ω)	478,2±92,2	450,8±84,7	477,2±98,5	482±97,8	<i>n.s.</i>
Índices					
Índice massa gorda (Kg/m ²)	9,1±6,3	8,1±6,1	8,2±5,4	8,5±5,6	0,001
Índice massa “não gorda” (Kg/m ²)	19,3±3,4	19,9±3,5	19±3,8	18,6±3,8	0,003

^a Dados expressos em média±desvio padrão

^b Diferença entre as avaliações pré-operatória e no momento da alta hospitalar (teste *t*-Student)



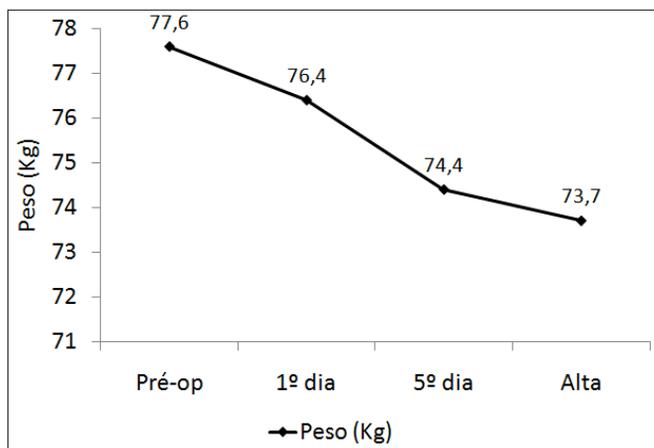


Figura 1 – Evolução do peso no período peri-operatório de cirurgia electiva *major*, com avaliações na véspera da intervenção, no primeiro e quinto dias pós-operatórios e no momento da alta hospitalar (n=71).

viscerais e o tecido ósseo, aproximou-se do limiar de relevância estatística (5,5%, $p=0,052$).

Assim, no momento da alta, constatou-se, relativamente à avaliação pré-operatória, um aumento da proporção de doentes com um índice de massa corporal inferior a 20 Kg/m² (de 6 para 10%), com um baixo índice de massa gorda (de 1 para 4%) e, principalmente, com um baixo índice de massa “não gorda” (de 4 para 19%) (Fig. 3).

As variações relativas dos parâmetros nutricionais e de composição corporal, entre a véspera da intervenção e a alta hospitalar, correlacionaram-se significativamente com a duração do internamento pós-operatório, excepto nos parâmetros analíticos e na massa gorda (Quadro III). Os coeficientes de Spearman relativos à redução do peso e da força muscular foram de 51% e de 49%, respectivamente.

Na análise inferencial, a taxa de mortalidade foi significativamente mais elevada nos doentes que referiam uma perda ponderal superior ou igual a 10% na véspera da intervenção [23,1 *versus* 3,4%, $p=0,04$; *odds ratio*=6,7 (IC95% 1,2-35); acuidade=83,1% e valor preditivo negativo=96,6%] e a taxa de morbilidade foi superior nos casos com índice de massa corporal inferior a 20 Kg/m² ou superior a 25 Kg/m² (40,4 *versus* 7,1%, $p=0,024$).

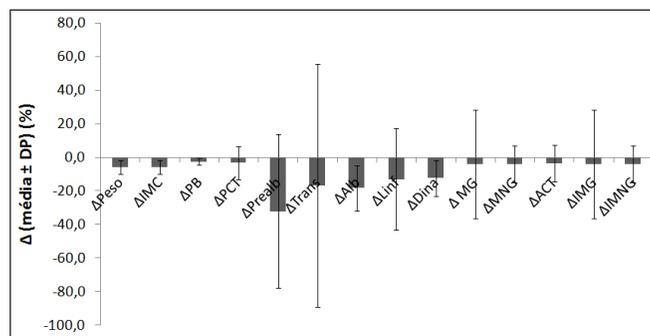


Figura 2 – Variações relativas (Δ , %) dos parâmetros nutricionais e da composição corporal entre o período pré-operatório de cirurgia electiva *major* e o momento da alta hospitalar (n=71).

*IMC: Índice de massa corporal; PB: Perímetro braquial; PCT: prega cutânea tricúspita; Prealb: Pré-albuminémia; Trans: Transferrinémia; Alb: Albuminémia; Linf: Contagem de linfócitos; Dina: Dinamometria manual; MG: Massa gorda; MNG: Massa “não gorda”; ACT: Água corporal total; IMG: Índice de massa gorda; IMNG: Índice de massa “não gorda”.

A mortalidade associou-se de forma estatisticamente relevante com maiores reduções de massa “não gorda” (20,5 *versus* 3,7%; $p=0,033$) e de água corporal total (22,2 *versus* 2,9%; $p=0,013$) (Quadro IV). A morbilidade relacionou-se significativamente com maiores reduções de peso corporal (7,7 *versus* 5%; $p=0,035$) e de força muscular (16,8 *versus* 10%; $p=0,014$) (Quadro IV; Fig. 4).

O suporte nutricional artificial, o Índice de Charlson e a classificação A.S.A. não influenciaram significativamente as taxas de mortalidade e morbilidade.

Nos doentes submetidos a cirurgia bariátrica (9,9%), as taxas de mortalidade e de morbilidade foram inferiores às dos restantes doentes (0 *versus* 7,8%, *n.s.*; 0 *versus* -42,2%, $p=0,039$) e o internamento menos prolongado ($7\pm 1,2$ *versus* 13 ± 11 dias, $p=0,0001$). Após a exclusão destes doentes do estudo, a significância estatística das relações previamente observadas entre as variações dos parâmetros estudados no primeiro dia pós-operatório e a evolução clínica manteve-se; na análise relativa ao momento da alta, somente a relação entre a redução ponderal e a morbilidade se modificou, passando a aproximar-se apenas do limiar de significância ($7,7\pm 5,1\%$ nos doentes com complicações *versus* $5,5\pm 3,1\%$ nos restantes, $p=0,079$).



Quadro III – Correlação entre a duração do internamento (dias) e as variações percentuais (%) dos parâmetros nutricionais e de composição corporal entre a véspera da intervenção e a alta hospitalar após cirurgia electiva *major* (n=71)

Duração do internamento (dias) <i>vs</i>	Varição percentual (%) ^a	Coefficiente de Spearman (%)	<i>p</i>
Estado nutricional			
Antropometria			
Peso	-5,9 ± 4 (-17,8-0,6)	-50,7	0,0001
Índice massa corporal	-5,9 ± 4,1 (-18,1-0,8)	-51,9	0,0001
Perímetro braquial	-2,6 ± 2,1 (-7,8-1,1)	-39,5	0,001
Prega cutânea tricipital	-3,4 ± 9,8 (-18,8-69,3)	-39	0,001
Critérios analíticos			
Pré-albuminémia	-32,2 ± 45,6 (-75-260)	2,9	<i>n.s.</i>
Transferrinémia	-16,8 ± 72,2 (-94-537,5)	-0,5	<i>n.s.</i>
Albuminémia	-18,3 ± 13,5 (-58,2-33,3)	8,8	<i>n.s.</i>
Linfócitos	-13,1 ± 30,3 (-78,3-80)	5,1	<i>n.s.</i>
Critérios funcionais			
Dinamometria	-12,4 ± 10,7 (-35-18,5)	-48,9	0,0001
Impedância bioeléctrica			
Massa gorda	-4,3 ± 32,3 (-70,5-152,6)	5,2	<i>n.s.</i>
Massa “não gorda”	-4,2 ± 11,5 (-35,2-21,3)	-37,7	0,002
Água	-3,5 ± 10,9 (-30-27,4)	-27,3	0,024
Índices			
Índice massa gorda	-4,3 ± 32,3 (-70,5-152,6)	5,2	<i>n.s.</i>
Índice massa “não gorda”	-4,2 ± 11,1 (-35,29-21,3)	-37,7	0,002

^a Dados expressos em média±desvio padrão

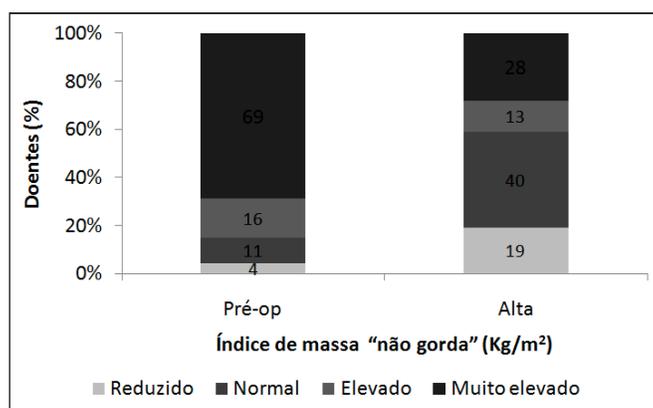


Figura 3 – Comparação entre o índice de massa “não gorda” (Kg/m²), classificado segundo Kyle UG *et al*²⁰, na véspera da intervenção e no momento da alta hospitalar em 71 doentes submetidos a cirurgia electiva *major*.

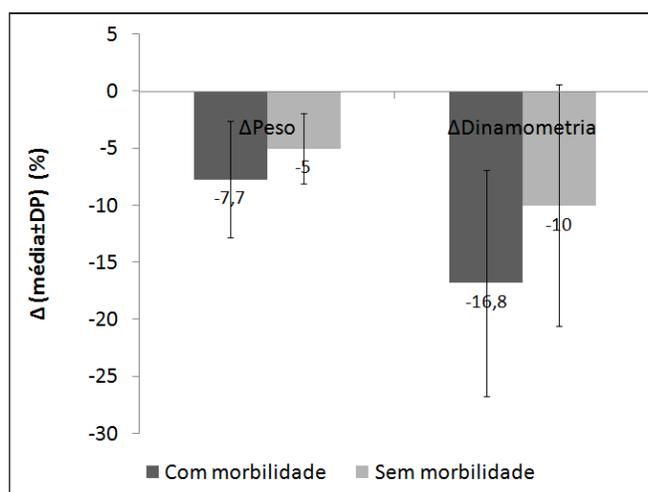


Figura 4 – Diferença significativa entre a redução percentual (Δ; %) do peso e da força de prensão manual (dinamometria) aferidos no momento da alta hospitalar nos doentes com morbilidade (n=22) após cirurgia electiva *major* relativamente aos restantes (n=49).



Quadro IV – Relação entre a mortalidade e a morbilidade operatórias e as variações percentuais (%) dos parâmetros nutricionais e de composição corporal entre a véspera da intervenção e a alta hospitalar após cirurgia electiva *major* (n=71)

Variação relativa (%)	Mortalidade ^a			Morbilidade ^a		
	Sim (n=5)	Não (n=66)	<i>p</i> ^b	Sim (n=22)	Não (n=49)	<i>p</i> ^b
Estado nutricional						
Antropometria						
Peso	-5,8 ± 0,9	-5,9 ± 4,1	<i>n.s.</i>	-7,7 ± 5,1	-5 ± 3,1	0,035
Índice massa corporal	-6 ± 0,5	-5,9 ± 4,1	<i>n.s.</i>	-7,6 ± 5,1	-5 ± 3,2	0,037
Perímetro braquial	-2,3 ± 0,7	-2,6 ± 2,1	<i>n.s.</i>	-3 ± 2,2	-2,4 ± 2,1	<i>n.s.</i>
Prega cutânea tricipital	-4,5 ± 0,1	-3,4 ± 9,9	<i>n.s.</i>	-6,1 ± 5,7	-2 ± 11,3	<i>n.s.</i>
Critérios analíticos						
Pré-albuminémia	-65,3 ± 8,7	-31,2 ± 46	<i>n.s.</i>	-31,6 ± 34	-31 ± 51,3	<i>n.s.</i>
Transferrinémia	-50,4 ± 2,4	-15,7 ± 73,1	<i>n.s.</i>	-21,5 ± 22,5	-12,8 ± 88,4	<i>n.s.</i>
Albuminémia	-19,7 ± 12,1	-18,3 ± 13,6	<i>n.s.</i>	-18,2 ± 14,2	-18,3 ± 13,5	<i>n.s.</i>
Linfócitos	-25,9 ± 20	-12,8 ± 30,6	<i>n.s.</i>	-9,7 ± 28,9	-14,3 ± 31,6	<i>n.s.</i>
Critérios funcionais						
Dinamometria	-15,9 ± 10,2	-12,3 ± 10,8	<i>n.s.</i>	-16,8 ± 9,9	-10 ± 10,6	0,014
Impedância bioeléctrica						
Massa gorda	85,1 ± 95,5	-7 ± 26,1	<i>n.s.</i>	-11,8 ± 34,6	-4,5 ± 20,7	<i>n.s.</i>
Massa não gorda	-20,5 ± 7,6	-3,7 ± 10,8	0,033	-4,4 ± 12,2	-3,3 ± 10,2	<i>n.s.</i>
Água	-22,2 ± 8,7	-2,9 ± 10,5	0,013	-3,1 ± 13,1	-2,8 ± 9,1	<i>n.s.</i>
Índices						
Índice massa gorda	85,1 ± 95,5	-7 ± 26,1	<i>n.s.</i>	-11,8 ± 34,6	-4,5 ± 20,7	<i>n.s.</i>
Índice massa “não gorda	-20,5 ± 7,6	-3,7 ± 10,8	0,033	-4,4 ± 12,1	-3,3 ± 10,2	<i>n.s.</i>

^a Dados expressos em média±desvio padrão

^b Teste *t*-Student

DISCUSSÃO

Nos doentes candidatos a cirurgia electiva *major* verificou-se uma alta prevalência de excesso ponderal (47,9%) e obesidade (24%); estes valores estão em consonância com outras séries recentes, como a publicada por Mullen JT *et al* [23] em 2009, num estudo prospectivo multi-institucional de 118707 doentes submetidos a cirurgia geral não bariátrica, no qual se observou excesso de peso em 32% dos casos e obesidade em 34,9%. No entanto, 18% dos pacientes incluídos na presente série referiam uma

perda ponderal superior ou igual a 10% e 90% foram considerados em risco nutricional elevado segundo o protocolo M.U.S.T. validado internacionalmente [21].

No decurso do internamento pós-operatório, observou-se uma significativa deterioração de todos os parâmetros de avaliação nutricional e de composição corporal; esta foi directamente proporcional à duração do internamento, excepto nos parâmetros analíticos e na massa gorda. A perda ponderal média verificada após a intervenção (5,9%) foi superior à referida na véspera (3,6%) e mais acentuada nos doentes que



desenvolveram complicações operatórias; ultrapassou os 10% em 13,6% dos casos, sendo este limiar considerado sinal de grave risco nutricional de acordo com a terminologia internacional [24]. A acentuada deterioração do estado nutricional observada nesta série não parece ter estado associada apenas aos inevitáveis e inexoráveis efeitos catabólicos da resposta endocrinometabólica à agressão cirúrgica mas também, provavelmente, ao insuficiente recurso ao suporte nutricional artificial.

A redução relativa foi mais evidente na força muscular manual e nos parâmetros analíticos, particularmente na pré-albuminemia (atingindo os 32,2%). Relativamente aos critérios laboratoriais, estes resultados afiguram-se nos plausíveis, pela reduzida semivida plasmática da pré-albumina e pela maior lentidão da resposta dos parâmetros antropométricos às alterações do estado de nutrição; mas devem ser interpretados cautelosamente devido à susceptibilidade dos critérios analíticos à influência da resposta de fase aguda, do estado de hidratação e da permeabilidade vascular [25].

A mortalidade relacionou-se significativamente com maiores reduções percentuais de água e de massa “não gorda” e a morbidade com maiores reduções relativas de peso e de força muscular. Embora não tenha sido possível estabelecer relações de causalidade entre estes parâmetros, esta deterioração do estado nutricional não deixa de poder ser considerada como preocupante.

A dinamometria manual constitui um método simples, não invasivo e fiável de avaliação morfo-funcional muscular compatível com a prática clínica quotidiana [26-28]. Embora a patogenia da disfunção muscular na malnutrição não esteja completamente esclarecida, a dinamometria tem sido considerada um parâmetro de rastreio do risco nutricional sensível e com uma resposta mais rápida às alterações induzidas pela desnutrição, por um lado e pela intervenção terapêutica, por outro, do que os critérios morfológicos clássicos [26-28]. O potencial preditivo da força de prensão manual relativamente à mortalidade e à morbidade, a curto e a longo prazo, tem sido amplamente demonstrado em estudos clínicos e epide-

miológicos, nomeadamente em relação ao desenvolvimento de complicações pós-operatórias (em particular quando inferior a 85% do valor de referência), ao prolongamento do internamento e ao aumento da taxa de re-admissões hospitalares [26-29].

No presente estudo, uma elevada proporção dos doentes candidatos a cirurgia electiva *major* apresentou uma força muscular inferior ao *percentil* 50, avaliada por dinamometria manual; estes desenvolveram, posteriormente, taxas de mortalidade e de morbidade mais elevadas, embora de forma não significativa. Após a intervenção cirúrgica, verificou-se uma redução muito relevante da força de prensão manual média, com correlação positiva com a duração do internamento e significativamente mais acentuada nos doentes com complicações pós-operatórias. Assim, apesar das limitações relacionadas com a reprodutibilidade da metodologia, com a determinação dos valores de referência, com a definição de limiares consensuais para identificação dos doentes em risco e com susceptibilidade à influência de outros factores (imobilização, infecções, desequilíbrios hidro-electrolíticos, entre outros) [26-28], a dinamometria manual constituiu, neste estudo, um parâmetro funcional com valor preditivo da evolução clínica.

Os métodos de referência na determinação da composição corporal, como a densitometria, a “*dual-energy X-ray absorptiometry*”, a diluição isotópica e a determinação do potássio corporal [18-19], são complexos, onerosos e caracterizam-se por limitada aplicabilidade clínica. Neste estudo, a composição corporal foi analisada por impedância bioeléctrica, que constitui um método simples, seguro, não invasivo e rápido, adequado para indivíduos sem desequilíbrios hidro-electrolíticos significativos [18,19,30]. Permite o cálculo dos compartimentos de massa “não gorda” e de água corporal total, através da medição da resistência e da reactância do corpo humano a uma corrente eléctrica de baixa amplitude; exige, contudo, uma metodologia estandardizada e validação das equações de regressão para a população em causa (raça, idade e género) e patologia de base [18-19]. O cálculo dos índices de massa gorda e “não gorda” pode permitir,



ainda, identificar e comparar indivíduos que, apesar de um índice de massa corporal normal, evidenciam um aumento potencial do risco associado à redução da massa “não gorda” ou ao aumento da massa gorda [20]. Segundo alguns autores, o ângulo de fase, que deriva directamente da resistência e da reactância determinadas pela análise da impedância bioeléctrica mas não se baseia em equações de regressão, pode constituir um indicador fiável da massa celular corporal e da sua integridade, sendo considerado critério de malnutrição quando inferior a 6° [18,19,31,32]; diversos estudos têm demonstrado a correlação entre o ângulo de fase e a mortalidade e a morbidade após cirurgia gastrointestinal e as suas vantagens relativamente aos parâmetros convencionais, como a perda ponderal involuntária e a avaliação global subjectiva [18-19,32]; contudo, nem todos os analisadores permitem o cálculo deste parâmetro.

Nesta série, entre os resultados da análise por impedância bioeléctrica, salienta-se que os doentes operados perderam, em média, 3,9 Kg do peso, cuja composição incluiu 48% de massa gorda, 35% de água total e 17% de componente não aquoso da massa “não gorda”, diferindo da composição corporal total pré-operatória média (com 19,9% de massa gorda e 52,5% de água) e revelando uma depleção predominante das reservas adiposas. Releve-se, ainda, o aumento estatisticamente muito significativo da água corporal total no primeiro dia pós-operatório, que se correlacionou positivamente com a duração do internamento hospitalar e foi mais acentuado nos doentes que desenvolveram complicações, com uma diferença próxima do limiar de significância estatística; estes resultados são concordantes com os publicados na literatura.

No período pós-operatório, a tendência para expansão e redistribuição do volume líquido é frequente [33], embora nem sempre clinicamente aparente; e decorre, entre outros factores, da resposta endocrino-metabólica à agressão cirúrgica (incluindo do aumento da secreção de aldosterona e de hormona antidiurética) e da eventual agressividade da fluidoterapia [5]. Uma expansão excessiva, particularmente no espaço extracelular, pode induzir edema intersticial pulmonar,

sobrecarga funcional cardíaca e perturbações na cicatrização tecidual, entre outros efeitos, agravando o prognóstico clínico [33]. Na realidade, Itobi E *et al* [33], verificaram, num estudo publicado em 2006, que o desenvolvimento de edema após cirurgia abdominal *major* é frequente e está associado ao aumento da morbidade e ao prolongamento do internamento; segundo estes autores, a medição da impedância bioeléctrica em multifrequência pode permitir a identificação e a monitorização dos doentes susceptíveis ao desenvolvimento de retenção patológica de líquidos. Outros estudos recentes têm sublinhado a influência da fluidoterapia peri-operatória na evolução clínica e as vantagens da respectiva optimização, com manutenção rigorosa do volume circulatório e evicção da sobrecarga hídrica; particularmente nos doentes de elevado risco e nos submetidos a cirurgia *major* [34-6]. Em 2009, Aguilar-Nascimento JE *et al* [34] constataram que a restrição da administração peri-operatória de fluidos cristalóides endovenosos se associava a redução da morbidade e encurtamento do internamento pós-operatório após cirurgia abdominal *major* quando comparada com o tratamento convencional. Segundo Abbas SM *et al* [36], numa revisão de cinco estudos envolvendo 420 doentes submetidos a cirurgia abdominal electiva *major*, a fluidoterapia adaptada ou “*goal-directed*” (recorrendo à monitorização peri-operatória com Doppler transesofágico em detrimento do uso isolado das variáveis hemodinâmicas convencionais) associa-se a diminuição da morbidade e da duração do internamento e ao restabelecimento mais rápido da função gastro-intestinal. Os resultados de uma meta-análise publicada em 2009 por Rahbari NN *et al* [35], incluindo nove estudos randomizados controlados, sugerem que a fluidoterapia restritiva e a fluidoterapia adaptada se associam a uma redução significativa da morbidade global após cirurgia cólica.

No entanto, o recurso à impedância bioeléctrica para monitorização longitudinal das alterações dos compartimentos corporais após cirurgia *major* tem diversas limitações [18-19] que podem ter influenciado os resultados do presente estudo; particularmente os relativos ao primeiro dia após a intervenção. A análise



por impedância bioeléctrica tem menor fiabilidade nos indivíduos com perturbações do estado de hidratação (como nos casos de fluidoterapia agressiva, doença crítica, edemas, entre outros) e com índices de massa corporal extremos (inferiores a 16 ou superiores a 34 Kg/m²), devido as diferenças interindividuais no grau de hidratação da massa “magra” demasiado elevadas para o desenvolvimento de adequadas equações de regressão [18-19]. Por outro lado, a avaliação sequencial no mesmo indivíduo pode, também, ser dificultada pelas limitações de reprodutibilidade e precisão do método, nomeadamente para variações inferiores a 1,5 ou 2 Kg [18-19]. Para além disso, os diferentes segmentos corporais exercem efeitos variáveis na condutividade tecidual, decorrentes de diferenças no grau de hidratação, na proporção de tecido adiposo e na respectiva geometria. As variações de impedância traduzem principalmente alterações da massa “não gorda” dos membros; as modificações de massa “não gorda” ou de volume líquido do abdómen, mesmo quando acentuadas, podem não influenciar significativamente a impedância bioeléctrica, pois o tronco, apesar de representar cerca de 50% da massa condutiva, contribui apenas 10% para a impedância corporal total [18-19]. Neste contexto, o recurso à impedância bioeléctrica em multifrequência, à impedância bioeléctrica segmentar e à espectroscopia por impedância bioeléctrica, poderia ter sido útil para ultrapassar algumas das referidas limitações [18-19]; estes métodos exigem, contudo, analisadores mais sofisticados e dispendiosos do que o utilizado nesta série e carecem, ainda, de uma adequada validação.

No presente estudo, independentemente do nexo de causalidade entre a degradação nutricional e a morbimortalidade, os resultados são inquietantes devido à reconhecida e adversa repercussão clínica e económica da desnutrição.

Muitos autores têm demonstrado que a malnutrição exerce um efeito pejorativo na evolução clínica e se associa a aumento da morbilidade e da mortalidade (por alterações da função imunitária, perturbações da cicatrização tecidual e degradação funcional, entre outros), a prolongamento do internamento, a

deterioração da qualidade de vida do paciente e a aumento dos custos económicos [1]. Num estudo retrospectivo de 709 doentes internados em 25 hospitais, publicado em 2003, Correia M *et al* [37], demonstraram, através de um modelo de regressão logística multivariável, que a desnutrição (definida pela avaliação global subjectiva) constitui um factor de risco independente de morbilidade e mortalidade, de prolongamento do internamento e de exacerbação dos custos económicos; os doentes desnutridos evidenciaram uma incidência de complicações de 27% [risco relativo (RR)=1,60], aumento da mortalidade (12,4% *versus* 4,7%; RR=2,63), prolongamento do internamento (16,7±24,5 *versus* 10,1±11,7 dias) e aumento dos custos hospitalares (até 308,9%). Na maioria das séries que abordam esta temática, a duração do internamento hospitalar aumenta 40 a 70%, em média, nos doentes desnutridos, atingindo os 500% nos casos de desnutrição grave [1].

Além disso, em muitos casos, a deterioração dos parâmetros nutricionais pode não ser reversível, mesmo a longo prazo. Numa série publicada recentemente, Carey S *et al* [38] verificaram, em doentes submetidos a cirurgia gastrointestinal *major*, uma elevada prevalência (47%) de desnutrição (definida pela avaliação global subjectiva), uma perda ponderal global de 9,8±10,5% e uma forte correlação entre a qualidade de vida e o estado de nutrição (nos domínios global, funcional e sintomático), 32,2±26 meses, em média, após a intervenção.

Por outro lado, existem evidências científicas de que a prevalência da malnutrição hospitalar pode ser reduzida e o prognóstico clínico dos doentes em risco optimizado, através de uma intervenção nutricional adequada [1,39,40].

Os objectivos da terapêutica nutricional peri-operatória incluem, segundo as recomendações da Sociedade Europeia de Nutrição Entérica e Parentérica, a minimização da redução do balanço proteico (com preservação da função muscular, imunitária e cognitiva) e a melhoria da convalescença pós-cirúrgica [41]. O suporte nutricional artificial considera-se indicado, no período pré-operatório, nos doentes com risco de



desnutrição grave candidatos a cirurgia electiva *major* e nos casos com aporte nutricional oral impossível ou insuficiente (não satisfazendo pelo menos 60% das necessidades diárias) por um período superior a sete dias e a 10 dias, respectivamente; e, após a intervenção, nos pacientes cujo aporte oral seja previsivelmente impossível ou inadequado por um período superior a sete dias e 10 dias, respectivamente e nos casos de insuficiência gastrointestinal prolongada [41].

A inclusão de indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica neste estudo não parece ter influenciado as conclusões e foi justificada pela maior dificuldade na detecção precoce do risco nutricional que caracteriza este subgrupo de doentes, mesmo no contexto hospitalar. Apesar de o protocolo do estudo não ter sido compatível com a análise de eventuais relações de causalidade entre a degradação do estado nutricional e o agravamento prognóstico, não ter permitido a determinação dos potenciais efeitos de uma intervenção terapêutica nutricional nos pacientes em risco e não ter

analisado a evolução a longo prazo (particularmente relevante), os resultados são concordantes com a literatura [1] e alertam para a gravidade do problema.

CONCLUSÕES

Neste estudo, salientam-se uma elevada percentagem de doentes cirúrgicos em risco nutricional e uma alta prevalência de excesso ponderal e obesidade.

Verificou-se, ainda, uma significativa degradação dos parâmetros nutricionais e de composição corporal no período pós-operatório de cirurgia electiva *major*, directamente proporcional à duração do internamento, excepto nos parâmetros analíticos e na massa gorda.

Os resultados corroboram a importância da avaliação sistemática, da monitorização e de uma atempada e individualizada intervenção terapêutica nutricional no período peri-operatório de cirurgia *major*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M.: Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr.* 2008;27(1):5-15
2. Elia M, Zellopour L, Stratton RJ: To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr.* 2005;24(6):867-84
3. Pennington C: Malnutrition in hospitalized patients. In Payne-James J, Grimble G, Silk D, Eds. *Artificial Nutrition Support.* 2nd ed. Greenwich: Greenwich Medical Media Limited, 2001: 149-164
4. Schindler K, Pernicka E, Laviano A, Howard P, Schütz T, Bauer P, *et al*: How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: a survey of 21,007 patients findings from the 2007-2008 cross-sectional nutritionDay survey. *Clin Nutr.* 2010;29(5):552-9
5. Elia M: Metabolic response to starvation, injury and sepsis. In Payne-James J, Grimble G, Silk D, Eds. *Artificial Nutrition Support.* 2nd ed. Greenwich: Greenwich Medical Media Limited, 2001: 1-24
6. Hulswé KWE, von Meyenfeldt MF, Soeters PB: Nutrition support for the surgical patient. In Payne-James J, Grimble G, Silk D, Eds. *Artificial Nutrition Support.* 2nd ed. Greenwich: Greenwich Medical Media Limited, 2001: 591-616
7. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, Fearon K, Weimann A, Bozzetti F; ESPEN: ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: surgery. *Clin Nutr.* 2009;28(4):378-86
8. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR: A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373-83.
9. Charlson ME, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J: Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 1245-51
10. ASA Physical Status Classification System. (American Society of Anaesthesiologists website): www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm. 2008. Accessed in February 28th, 2008
11. Sutton R, Bann S, Brooks M, Sarin S: The Surgical Risk Scale as an improved tool for risk-adjusted analysis in comparative surgical audit. *Br J Surg.* 2002;89(6):763-8
12. Dindo D, Demartines N, Clavien PA: Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240(2):205-13
13. Ravasco P, Camilo ME, Gouveia-Oliveira A, Adam S, Brum G: A critical approach to nutritional assessment in critically ill patients. *Clin Nutr* 2002;21:73-7
14. Heymsfield SB, Baumgartner RN, Pan SF: Nutritional assessment of malnutrition by anthropometric methods. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC, Eds. *Modern nutrition in health and disease.* 9th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1998:903-21
15. Frisancho AR: New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2540-5



16. Planas M, Audivert S, Pérez-Portabella C, Burgos R, Puiggrós C, Casanelles JM, *et al*: Nutritional status among adult patients admitted to an university-affiliated hospital in Spain at the time of genoma. *Clin Nutr*. 2004 Oct;23(5):1016-24.
17. Schlussek MM, Anjos LA, Vasconcelos MTL, Kac G: Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clin Nutr* 2008;27:601-7
18. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, *et al*: Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. *Clin Nutr* 2004;23:1226-43
19. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, *et al*: Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr*. 2004;23:1430-53
20. Kyle UG, Piccoli A, Pichard C: Body composition measurements: interpretation finally made easy for clinical use. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2003; 6(4):387-93
21. Vera Todorovic, Christine Russell, Rebecca Stratton, Jill Ward and Marinos Elia (Malnutrition Advisory Group of BAPEN): MUST Explanatory Booklet: A Guide to the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for Adults: [British Association of Parenteral and Enteral Nutrition's website]: www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_explan.pdf. Assessed in August 29th, 2011
22. World Medical Association Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects. [World Medical Association's website]: www.wma.net/e/policy/b3.htm. Accessed in December 23rd, 2008
23. Mullen JT, Moorman DW, Davenport DL: The obesity paradox: body mass index and outcomes in patients undergoing nonbariatric general surgery. *Ann Surg*. 2009;250(1):166-72
24. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, *et al*: Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr* 2006;25(2):180-6.
25. Barendregt K, Soeters PB, Allison SP, Kondrup J: Diagnosis of malnutrition – Screening and assessment. In Sobotka L, Allison SP, Furst P, Meier R, Pertkiewicz M, Soeters P, Eds. *Basics in Clinical Nutrition*, 3rd ed. Prague: Publishing House Galen, 2004:11-18
26. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M: Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. 2011;30(2):135-42
27. Schlussek MM, Anjos LA, Vasconcelos MTL, Kac G: Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clin Nutr* 2008;27:601-7
28. Matos LC, Tavares MM, Amaral TF: Handgrip strength as a hospital admission nutritional risk screening method. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(9):1128-35
29. Webb AR, Newman LA, Taylor M, Keogh JB: Hand grip dynamometry as a predictor of postoperative complications reappraisal using age standardized grip strengths. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1989;13:30-3
30. Jaffrin MY: Body composition determination by bioimpedance: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(5):482-6
31. Schiesser M, Kirchhoff P, Müller MK, Schäfer M, Clavien PA: The correlation of nutrition risk index, nutrition risk score, and bioimpedance analysis with postoperative complications in patients undergoing gastrointestinal surgery. *Surgery*. 2009;145(5):519-26
32. Barbosa-Silva MC, Barros AJ: Bioelectric impedance and individual characteristics as prognostic factors for post-operative complications. *Clin Nutr*. 2005 Oct;24(5):830-8.
33. Itobi E, Stroud M, Elia M: Impact of oedema on recovery after major abdominal surgery and potential value of multifrequency bioimpedance measurements. *Br J Surg*. 2006;93(3):354-61
34. de Aguiar-Nascimento JE, Diniz BN, do Carmo AV, Silveira EA, Silva RM: Clinical benefits after the implementation of a protocol of restricted perioperative intravenous crystalloid fluids in major abdominal operations. *World J Surg*. 2009;33(5):925-30
35. Rahbari NN, Zimmermann JB, Schmidt T, Koch M, Weigand MA, Weitz J.: Meta-analysis of standard, restrictive and supplemental fluid administration in colorectal surgery. *Br J Surg*. 2009;96(4):331-41
36. Abbas SM, Hill AG: Systematic review of the literature for the use of oesophageal Doppler monitor for fluid replacement in major abdominal surgery. *Anaesthesia*. 2008;63(1):44-51
37. Correia MI, Waitzberg DL.: The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr*. 2003;22(3):235-9
38. Carey S, Storey D, Biankin AV, Martin D, Young J, Allman-Farinelli M: Long term nutritional status and quality of life following major upper gastrointestinal surgery - A cross-sectional study. *Clin Nutr* 2011; doi:10.1016/j.clnu.2011.03.003
39. O'Flynn J, Peake H, Hickson M, Foster D, Frost G.: The prevalence of malnutrition in hospitals can be reduced: results from three consecutive cross-sectional studies. *Clin Nutr*. 2005;24(6):1078-88
40. Kruijenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, Thijs A, Ader HJ, Van Bokhorst-de van der Schueren MA.: Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *Am J Clin Nutr*. 2005;82(5):1082-9.
41. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, Fearon K, Weimann A, Bozzetti F; ESPEN: ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: surgery. *Clin Nutr*. 2009;28(4):378-86

Correspondência:

BEATRIZ PINTO DA COSTA
e-mail: beatrizpinto@huc.min-saude.pt

Data de recepção do artigo:

31-10-2011



Beatriz Pinto Costa, Andreia Miranda, Marco Serôdio, Miguel Fernandes, F. Castro Sousa