



Licenciatura em Ciências da Nutrição

Influência da Nutrição na Cicatrização Cirúrgica

Artigo de Revisão

Elaborado por Maria Sara do Carmo Biscaia Fraga

Aluno nº 201392623

Orientadores:

Prof^a. Doutora Ana Pires

Dr^a. Catarina Lopes

Barcarena

Junho 2015

Universidade Atlântica

Licenciatura em Ciências da Nutrição

Influência da Nutrição na Cicatrização Cirúrgica

Artigo de Revisão

Elaborado por Maria Sara do Carmo Biscaia Fraga

Aluno nº 201392623

Orientadores:

Prof^a. Doutora Ana Pires

Dr^a. Catarina Lopes

Barcarena

Junho 2015

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste relatório

Resumo

Influência da Nutrição na Cicatrização Cirúrgica

Nesta revisão bibliográfica dá-se um contributo para a compreensão dos conceitos básicos da cicatrização e da nutrição envolvente, na qual se pode obter um melhor resultado no paciente que sofreu a intervenção cirúrgica e reduzir a probabilidade de complicações. O processo de cicatrização é composto pela regeneração celular após uma lesão no tecido através de 3 ou 4 fases (homeostasia, inflamação, proliferação e remodelação). O estado nutricional do paciente está relacionado com a recuperação no pós-operatório. A avaliação nutricional é de extrema importância para o diagnóstico prévio de uma possível desnutrição podendo conduzir o resultado da intervenção. Os hidratos de carbono, as gorduras e as proteínas constituem a maior parte da estrutura dos tecidos moles do organismo e por isso a nutrição é um factor importante na recuperação de lesões. Para além da hidratação, determinados nutrientes demonstraram favorecer a cicatrização, como os hidratos de carbono, as proteínas (arginina e glutamina), lípidos, vitamina A, C e E, cobre, ferro e zinco.

Palavras-chave: Nutrição, cicatrização, cicatrização cirúrgica, intervenção cirúrgica, e nutrientes

Abstrat

Influence of Nutrition in Surgical Healing

In this bibliographical revision there is a clarification to fully comprehend the basic scarring concepts and of the nutrition involved in which a better result can be obtained on the patient that underwent surgical intervention and reduce the probability of complications. The healing process is composed by the cell regeneration following a lesion to the tissue through 3 to 4 phases (homeostasis, inflammation, proliferation and remodeling). The nutritional state of the patient is related with the post-operation recovery. The nutritional evaluation is of extreme importance for the prior diagnosis of a possible malnutrition allowing for impacts on the final result of the intervention. Carbohydrates, fat and protein constitute the biggest part of the structure of soft tissues of the organism and for that reason nutrition is an important factor in the recovery from lesions. Besides hydration, certain nutrients demonstrated to favour scarring, such as carbohydrates, protein (arginine, glutamine), lipids, vitamins A, C and E, copper, iron and zinc.

Keywords: Nutrition, healing, surgical healing, surgical intervention and nutrients

Índice

Resumo	vi
Abstract	vii
Índice	viii
Índice de tabelas e/ou quadros	ix
1. Introdução	2
1.1. Importância da Nutrição na Cicatrização	3
2. Necessidades Energéticas	4
2.1. Intervenção Nutricional	5
2.1.1. Hidratação	5
2.1.2. Nutrientes	5
2.1.3. Proteína	6
2.1.4. Arginina	6
2.1.5. Glutamina	6
2.1.6. Hidratos de Carbono	7
2.1.7. Lípidos	7
2.1.8. Vitaminas.....	8
2.1.9. Vitamina A	8
2.1.10. Vitamina C	8
2.1.11. Vitamina E	9

2.1.12. Cobre	9
2.1.13. Zinco	9
2.1.14. Ferro	9
2.1.15. Orientação Nutricional	10
3. Conclusões	13
4. Bibliografia	14

Índice de tabelas e/ou quadros

Tabela 1 – Fases da Cicatrização	3
Tabela 2 - Hidratação	10
Tabela 3 - Compostos Nutricionais	10
Tabela 4 - Terapia Nutricional pré-operatória durante 7 a 14 dias	14

1. Introdução

A cicatrização é um processo inerente a todas as espécies, através do qual se dá a regeneração celular após uma lesão, quer seja traumática ou cirúrgica (Waldorf & Fewkes, 1995).

Caracteriza-se por um processo fisiológico complexo e dinâmico resultante da restauração das estruturas celulares e camadas do tecido após uma lesão ou infecção. Envolve uma série de fases sequenciais e sobrepostas (**Tabela 1**) e pode envolver entre 3 a 4 fases, dependendo de como os vários mecanismos biológicos estão ligados (homeostasia, inflamação, proliferação e remodelação) (Shapiro, Anbar, & Singer, 2012; Strodtbeck, 2001). Na primeira fase após a lesão ocorre o sangramento, que tem três funções: expulsar microrganismo ou antígenos da ferida, ativar a homeostasia e libertar os factores da coagulação, através da agregação plaquetária (Strodtbeck, 2001). A fase seguinte da cicatrização é a inflamação, que pode durar 10 minutos a vários dias, dependendo do dano nos tecidos. É desencadeada por uma variedade de mediadores libertados pelas células lesadas, tecidos e capilares, ativando as plaquetas, as citocinas, e os subprodutos da hemostasia. A resposta inflamatória à lesão é a mesma, independentemente, da natureza do agente ou da localização da lesão (Principles, 2011; Strodtbeck, 2001). Na terceira fase, dá-se a proliferação, que começa por volta do 3º dia e tem a duração de 2 a 4 semanas após o ferimento, e é caracterizada pela migração dos fibroblastos, a deposição da matriz extracelular e formação de tecido de granulação. Com a progressão da fase proliferativa, a matriz de fibrina é substituída pelo tecido de granulação recém-formado. A epitelização da ferida representa a fase final da fase proliferação (Beldon, 2010). Por fim ocorre a remodelação do tecido de granulação em tecido conjuntivo maduro e/ou em cicatriz. Nesta fase surge a síntese contínua e desagregação do colagénio, como a matriz extracelular que é constantemente renovada, até aproximadamente 21 dias após o ferimento, enquanto que o tecido conjuntivo se mantém em desenvolvimento e é remodelado por maturação celular e apoptose até aproximadamente 1 ano (Beldon, 2010; Strodtbeck, 2001; Torre J, MD, 2008).

Tabela 1 – Fases da cicatrização		
<u>Fase</u>	<u>Evento</u>	<u>Duração</u>
<u>Homeostasia</u> (Strodtbeck, 2001).	Libertação dos factores de coagulação.	Imediato
<u>Inflamação</u> (Principles, 2011; Strodtbeck, 2001).	As células lesadas, tecidos e capilares libertam mediadores ativando as plaquetas, as citocinas e os subprodutos da hemostasia.	10 minutos a vários dias
<u>Proliferação</u> (Beldon, 2010).	Migração dos fibroblastos, deposição da matriz extracelular e formação de tecido de granulação.	2 a 4 semanas
<u>Remodelação</u> (Beldon, 2010; Strodtbeck, 2001; Torre, Jorge I de la, MD, 2008).	Síntese contínua e desagregação do colagénio.	Meses a aproximadamente 1 ano

1.1. Importância da nutrição na cicatrização

O corpo humano necessita de fontes energéticas e nutricionais para o bom funcionamento dos órgãos, reparação celular, crescimento, desenvolvimento e regeneração de alguns tecidos lesados, como o tecido conjuntivo e o tecido cutâneo (Federal & Gerais, 2013). A cicatrização é um processo complexo, na qual ocorre a substituição do tecido lesado, por tecido novo. Deste modo, há uma necessidade do aumento do consumo de calorias e nutrientes específicos (Demling & Orgill, 2000; Hurd, 1859). A nutrição é pois, um factor importante na reparação das lesões dos tecidos moles e na cura das feridas, sendo que determinados nutrientes demonstraram

favorecer a cicatrização (Armstrong *et al.*, 2014).

2. Necessidades Energéticas

Para o ser humano executar as suas funções e manter-se em perfeito equilíbrio necessita de um aporte nutricional adequado. Cada indivíduo possui uma necessidade nutricional específica que varia de acordo com a idade, sexo, atividades desempenhadas, entre outros fatores. Sendo que é necessário ingerir quantidades suficientes de energia, proteínas, vitaminas e minerais para satisfazer as necessidades organismo (Federal & Gerais, 2013).

A cicatrização é um processo metabólico exigente, havendo um gasto elevado de calorias e aminoácidos, logo as necessidades energéticas para pacientes intervencionados não obesos é de 30 a 35 Kcal/Kg/dia e para obesos de 20 a 25 Kcal/Kg/dia (“Nutrients Involved in the Wound Healing Process,” n.d.; Shapiro *et al.*, 2012).

Em pacientes submetidos a pequena ou média intervenção cirúrgica e sem complicações, as mudanças metabólicas são ligeiras e limitadas, porém, em grandes e complexas cirurgias conduzem a um maior catabolismo e progressiva perda de massa corporal e conseqüentemente de peso (Leandro-merhi, Wanda, Garcia, Florentino, & Casteli, 2000).

Em condições de déficit de energia as proteínas do músculo esquelético são consumidas, originando uma desnutrição e redução do peso. Uma maior ingestão energética do que o recomendado pode melhorar as condições nutricionais e acelerar a taxa de cicatrização (Ohura, Nakajo, Okada, Omura, & Adachi, 2011).

A albumina é utilizada para avaliar o estado nutricional, refletindo a síntese proteica existente. É responsável pela manutenção da pressão osmótica, tendo por isso influência na tolerância do tecido (Iizaka *et al.*, 2011).

Os principais factores prejudiciais no processo da cicatrização são a desidratação, a

desnutrição, o déficit em vitaminas, a presença de doenças e a inflamação (Thomas Hess, 2011). Contudo a suplementação nutricional também deve ser administrada a pacientes saudáveis (van Anholt *et al.*, 2010), para que se obtenha um melhor resultado pós-cirúrgico.

2.1. Intervenção Nutricional para a Cicatrização

2.1.1. Hidratação

A água é um composto vital para a vida e tem diversas funções no organismo, como a excreção de resíduos e subprodutos, termo-regulação, permite trocas e transporte de nutrientes e gases, fornece substâncias e forma às células, maior elasticidade da pele, menor fragilidade e susceptibilidade de quebra e maior eficiência da circulação sanguínea (“Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.; Kemp, 2001).

A ingestão de líquidos diária deverá ser aproximadamente de 2 litros para uma boa hidratação. Essa ingestão pode ser feita através de água, sumos, sopa, fruta e vegetais (morangos, melão, laranja, maçã, tomate, brócolos). Embora qualquer bebida contenha água, o indivíduo deve estar ciente de que bebidas como o álcool ou as que possuem cafeína apresentam um efeito diurético e por isso não irá necessariamente manter a hidratação. Devido à importância do fluido dentro do corpo, os pacientes devem ser incentivados a assegurar uma ingestão adequada de líquidos (Grandjean & Bartram, 2011; Kemp, 2001).

2.1.2. Nutrientes

Há diversos nutrientes que desempenham um papel importante na cicatrização de feridas.

Os hidratos de carbono, as gorduras e as proteínas constituem a maior parte da estrutura dos tecidos moles do corpo. Estas moléculas complexas são ingeridas em forma de macronutrientes (Campbell, 2003).

2.1.3. Proteína

As proteínas compõem a estrutura fundamental de um organismo vivo. Têm diferentes níveis de organização e é isto que determina a sua forma, caracterizando a sua função. A base da proteína é o aminoácido (Campbell, 2003).

São essenciais para a manutenção e reparação dos tecidos do corpo e proporcionam um equilíbrio entre a síntese e degradação. Níveis baixos de proteína provocam uma diminuição no desenvolvimento de colagénio, retardando o processo de cicatrização. Os níveis de proteína adequada ajudam a obter uma taxa de cicatrização ideal (“Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.; Najmi & Vahdat, 2014).

2.1.4. Arginina

É um aminoácido que possui várias propriedades, entre as quais a promoção do aumento do número das cadeias envolvidas para uma boa cicatrização. É de salientar o seu papel na síntese de proteínas estruturais (Dziedzinski, 2013). Além disso, a arginina é essencial para a estimulação da via do óxido nítrico, que é por sua vez importante para deposição de colagénio (Desneves, Todorovic, Cassar, & Crowe, 2005).

A suplementação com arginina foi mostrada para melhorar o metabolismo de proteínas, ajudando a reduzir a perda de músculos e a síntese de colagénio, que ajuda na cicatrização (Bauer, Isenring, & Waterhouse, 2013; Cereda, Klersy, Seriola, Crespi, & D’Andrea, 2015; Desneves *et al.*, 2005; van Anholt *et al.*, 2010; Zhang, Young, General, Unit, & Hospital, n.d.).

2.1.5. Glutamina

É a principal fonte de energia e azoto para a rápida proliferação das células, como os fibroblastos, células epiteliais e leucócitos. Qualquer privação deste aminoácido pode dar origem a um aumento da dificuldade de cicatrização (Blass *et al.*, 2012).

2.1.6. Hidratos de Carbono

Os hidratos de carbono são classificados em três grandes grupos: monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Os açúcares são importantes no metabolismo intermediário, como por exemplo a glicólise. A glucose é a unidade básica do hidrato de carbono, a qual permite o seu armazenamento e fornecimento de energia. A gordura dietética é essencial para a digestão, absorção e transporte de vitaminas lipossolúveis e fitoquímicos como carotenóides e licopeno. Deprime secreções gástricas, retarda o esvaziamento gástrico, e estimula o fluxo biliar, facilitando todos estes processos (Campbell, 2003; Kathleen L., 2008). São uma fonte importante de calorías e a sua disponibilidade é essencial para impedir que outros nutrientes (por exemplo, proteínas) sejam convertidos em energia. Não está comprovado que o défice de hidratos de carbono tem influência na cicatrização de feridas, mas a sua ingestão aumentada fornece a energia para uma cicatrização ideal (“Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.).

2.1.7. Lípidos

Os ácidos gordos podem ser classificados como essenciais e não-essenciais, sendo o ácido linoleico e o linolénico essenciais no ser humano. A partir do ácido linoleico, o organismo sintetiza o ácido araquidónico e o ácido linoleico. O ácido linoleico apresenta um papel importante na manutenção da barreira hídrica da epiderme. Quanto ao linolénico é precursor de componentes das membranas biológicas e da prostaglandina. Além disso, os ácidos gordos insaturados são importantes no transporte de lípidos no sangue, que por sua vez são fundamentais para fornecer a maior quantidade de energia e transportar vitaminas lipossolúveis (vitaminas A, D, E e K) . (Federal & Gerais, 2013)

Uma boa fonte de ácidos gordos é óleo de oliva. Foi demonstrado que possui componentes antioxidantes, incluindo hidrocarbonetos, polifenóis e triterpenóides, tendo por isso um efeito anti-inflamatório protetor, promovendo o acelerar da cicatrização em pacientes queimados. No entanto, o suporte nutricional com mais de 15

% de calorias provenientes de lípidos prejudica a sua função no sistema imunitário (Najmi & Vahdat, 2014).

2.1.8. Vitaminas

As vitaminas têm vários papéis no metabolismo intermediário e no metabolismo de determinados órgãos. No geral, são convertidas no corpo em moléculas mais complexas que funcionam como coenzimas, na qual não podem ser sintetizados e deve ser fornecidas através da dieta. A sua ingestão inadequada dá origem a uma variedade de síndromes de deficiência ou mesmo de hipervitaminose (Campbell, 2003).

Um estudo realizado em pacientes não desnutridos com úlceras de pressão foram suplementados com arginina, vitamina A, vitamina C, vitamina E, cobre, zinco, selênio e ácido fólico, após 8 semanas a intensidade e tamanho da ferida diminuiu significativamente (van Anholt *et al.*, 2010).

2.1.9. Vitamina A

O retinol favorece a integridade das superfícies epiteliais e das mucosas e desempenha um papel na fibroplasia (Blass *et al.*, 2012). O seu défice pode provocar uma cicatrização retardada e susceptibilidade à infecção (“Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.).

2.1.10. Vitamina C

Desempenha um papel importante na síntese de colagénio, bem como na formação de novos vasos sanguíneos. Níveis adequados de vitamina C ajudam a reforçar a cicatrização. Também tem apresenta propriedades antioxidantes importantes que ajudam o sistema imunológico e aumento da absorção de ferro. Deficiência em vitamina C prejudica a cicatrização de feridas e também tem sido associada ao aumento do risco de infecção da ferida (Dziedzinski, 2013). Diversos estudos mostram que a suplementação de vitamina C ajuda a promover a cicatrização de úlceras de pressão (Armstrong *et al.*, 2014; Blass *et al.*, 2012, 2013; Cereda *et al.*, 2015; Shapiro *et al.*, 2012; van Anholt *et al.*, 2010).

2.1.11. Vitamina E

A vitamina E mantém e estabiliza a integridade da membrana celular, pois possui função antioxidante e suporte da resposta imunitária. O seu déficit origina uma cicatrização deficiente e diversos danos causados pelos radicais livres. Esta vitamina está presente em vários alimentos, como por exemplo, no azeite, no milho, no amendoim e nas sementes de girassol (Healing, 2000).

2.1.12. Cobre

É um mineral responsável pela formação da ligação cruzada de colagénio, reforço do metabolismo da hemoglobina, colagénio e elastina, desenvolvimento de tecido conjuntivo, o catalisador enzimático e antioxidante. Quando em déficit ocorre a redução da resistência à tração, anemia hipocrômica microcítica e neutropenia (Healing, 2000).

2.1.13. Zinco

É um oligoelemento, presente em pequenas quantidades no corpo e possui uma função fundamental na cicatrização. É usado para a síntese proteica, a qual promove a ligação do retinol, necessário para a sua mobilização e formação de ligações cruzadas entre as fibras de colagénio. Exerce um papel fundamental na síntese de colagénio e no crescimento do tecido. Quando está em déficit no organismo, tem sido associado a uma cicatrização tardia, devido à redução da produção de células da pele e redução da força de ferida (Blass *et al.*, 2012; “Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.).

2.1.14. Ferro

O ser humano possui uma capacidade limitada de absorção de ferro pela mucosa intestinal. A sua absorção depende da natureza química e do conteúdo do metal na dieta, do nível das reservas orgânicas de ferro, da taxa de formação dos eritrócitos, bem como da presença e concentração, na dieta, de fatores estimuladores ou inibidores. O ferro faz parte do sistema respiratório, o qual fornece oxigênio no local onde ocorre a cicatrização, logo, ao haver deficiência de ferro (hemoglobina) pode prejudicar todo

esse processo, devido à redução da produção de colagénio. Devido à elevada prevalência da anemia ferropénica, é importante incentivar o paciente a um maior consumo de alimentos ricos em ferro não heme, em conjunto com alimentos ricos em vitamina C e carotenóides, com o objectivo de tornar o ferro com maior biodisponibilidade (“Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.; Sullivan, 1997; Umbelino & Rossi, 2006).

2.1.15. Orientação Nutricional

Tabela 2 - Hidratação	
<ul style="list-style-type: none"> • Uma boa hidratação é fundamental no processo de cicatrização; • Durante a cicatrização as necessidades hídricas estão aumentadas; • A pele desidratada possui menos elasticidade, é mais frágil e mais propensa a quebra; • Importante excluir o café, chá e bebidas alcoólicas; • 30 ml/Kg/dia; • Água, sumos, sopa, fruta e vegetais (morangos, melão, laranja, maçã, tomate, brócolos). 	

(Armstrong *et al.*, 2014; “Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.; Grandjean & Bartram, 2011)

Tabela 3 – Compostos Nutricionais		
<u>Composto Nutricional</u>	<u>Necessidades durante o processo de cicatrização</u>	<u>Alimentos</u>
<u>Calorias</u>	Não obesos: 30 a 35 Kcal/Kg/dia, obesos: 20 a 25 Kcal/Kg/dia.	-
<u>Proteína</u>	1,2 a 1,5 g/kg/dia, até 2.5 g/Kg/dia para grande cicatrização.	Carnes, peixes, ovos, fígado, produtos lácteos (leite, iogurte e queijo), leguminosas, sementes e nozes.

<u>Arginina</u>	Dose ideal desconhecida, 2% de calorias não proteicas e até 30 g/dia para mais de 1 semana se tolerado.	Peixe, ovos, nozes, milho, cacau e aveia.
<u>Glutamina</u>	Dose ideal desconhecida, 0,5 a 0,6 g/Kg/dia para pacientes críticos.	Carnes, peixes, ovos, feijão, favas, produtos lácteos (iogurte, leite e queijo), repolho, couve e salsa.
<u>Lípidos</u>	Razão n6:n3 é 2:1	Atum, salmão, bacalhau, sardinhas, nozes, sementes de linhaça, couve, espinafres e brócolos.
<u>Vitamina A</u>	Até 25,000 IU/dia até 10 dias	Peixe, leite, queijo, gema de ovo, folhas verdes (ex. brócolos e espinafre) e cenoura.
<u>Vitamina C</u>	Até 2000 IU/dia em doses divididas	Frutas cítricas, morango, abacaxi, goiaba, melão, kiwi e tomate.
<u>Vitamina E</u>	22 IU (Homem e mulher 19 a >70)	Azeite, nozes, milho, palma, amendoim, sementes de girassol e amêndoas.
<u>Cobre</u>	2 mg de cobre por 25 mg de zinco por dia	Aves, fígado, ostras, nozes, frutos secos.
<u>Ferro</u>	20 a 30 mg/dia	Carnes vermelhas, ovos, cereais fortificados e vegetais verdes(Kemp, 2001)(Kemp, 2001)(Kemp, 2001)(Kemp, 2001)(Kemp, 2001)(Kemp, 2001)
<u>Zinco</u>	25 a 50 mg/dia até 14 dias	Carnes vermelhas, peixes, aves, fígado, leite e derivados, cereais integrais e ovos

(“Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.; Healing, 2000; Hurd, 1859; Nascimento JEA, Campos AC & Correia MITD, 2011; Taco, 2011)

Tabela 4 - Terapia nutricional pré-operatória durante 7 a 14 dias	
<u>Refeição</u>	<u>Alimentos (dar preferência)</u>
Pequeno Almoço	<ul style="list-style-type: none"> • Leite ou iogurte natural • Cereais integrais ou sementes de linhaça • Ovos
Meio da Manhã	<ul style="list-style-type: none"> • Fruta: citrinos, morango, abacaxi, goiaba, melão ou kiwi
Almoço	<ul style="list-style-type: none"> • Carnes vermelhas, aves ou fígado • Legumes (tomate, couve e brócolos) • Vegetais • Batata, arroz ou massa • Fruta (laranja, maçã ou melão)
Meio da Tarde	<ul style="list-style-type: none"> • Frutos secos (amendoins e nozes) • Iogurte natural
Jantar	<ul style="list-style-type: none"> • Peixe (salmão, bacalhau, sardinha ou atum) • Batata, arroz ou massa • Legumes (tomate, couve e brócolos) • Vegetais • Fruta: goiaba ou maçã
Ceia	<ul style="list-style-type: none"> • Chá (sem cafeína/açúcar) • Tosta integral

(“Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing,” n.d.; Taco, 2011)

Tabela 5 - Nutrientes/Alimentos a evitar durante o processo de cicatrização
<ul style="list-style-type: none"> • Hidratos de Carbono em excesso: alimentos com baixo teor de fibra e ricos em açúcar, como por exemplo, bolos, bolachas e doces. • Ácidos Gordos Trans : produtos industrializados, bolachas, bolos e salgados. • Ácidos Gordos Saturados: manteiga, produtos de charcutaria, banha de porco, óleo de palma, óleo de coco e queijos gordos. • Ácidos gordos Omega-6: soja, milho, óleo de girassol e carnes gordas.

(Buyken *et al.*, 2010; Enos *et al.*, 2013; Harris *et al.*, 2009; Harvey *et al.*, 2008; Mary Franz, MS, RDN, 2014; Thomas Hess, 2011)

3. Conclusão

É fundamental fazer uma avaliação nutricional para diagnosticar previamente uma possível desnutrição ou défice em vitaminas e assim proceder a um ajuste nutricional antes da intervenção cirúrgica, para que se possa evitar complicações e reduzir o tempo da cicatrização. Em alguns casos, as complicações na cicatrização estão relacionadas com dietas hipocalóricas, hipoproteicas e défice de micronutrientes.

Os nutrientes envolventes no processo de cicatrização são as proteínas (arginina e glutamina), os lípidos, vitaminas A, C e E, cobre, zinco e ferro.

O objectivo da intervenção nutricional é reduzir o tempo de evolução da cicatrização, fornecer energia suficiente para o processo envolvente, manter o estado de hidratação adequado e a obtenção de melhores resultados. O cuidado nutricional é também importante pelo facto de quanto maior o tempo de cicatrização maior é o custo nos cuidados de saúde.

Um bom estado nutricional favorece uma boa cicatrização com um resultado ideal.

4. Bibliografia

- Armstrong, D. G., Hanft, J. R., Driver, V. R., Smith, P. S., Lazaro-Martinez, J. L., Reyzelman, M., ... Voss, C. (2014). Effect of oral nutritional supplementation on wound healing in diabetic foot ulcers: a prospective randomized controlled trial. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association*, 1069–1077. <http://doi.org/10.1111/dme.12509>
- Bauer, J. D., Isenring, E., & Waterhouse, M. (2013). The effectiveness of a specialised oral nutrition supplement on outcomes in patients with chronic wounds: A pragmatic randomised study. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 26(5), 452–458. <http://doi.org/10.1111/jhn.12084>
- Beldon, P. (2010). Basic science of wound healing. *Surgery (Oxford)*, 28(9), 409–412. <http://doi.org/10.1016/j.mpsur.2010.05.007>
- Blass, S. C., Goost, H., Burger, C., Tolba, R. H., Stoffel-Wagner, B., Stehle, P., & Ellinger, S. (2013). Extracellular micronutrient levels and pro-/antioxidant status in trauma patients with wound healing disorders: results of a cross-sectional study. *Nutrition Journal*, 12(1), 157. <http://doi.org/10.1186/1475-2891-12-157>
- Blass, S. C., Goost, H., Tolba, R. H., Stoffel-Wagner, B., Kabir, K., Burger, C., ... Ellinger, S. (2012). Time to wound closure in trauma patients with disorders in wound healing is shortened by supplements containing antioxidant micronutrients and glutamine: A PRCT. *Clinical Nutrition*, 31(4), 469–475. <http://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.01.002>
- Buyken, A. E., Flood, V., Empson, M., Rochtchina, E., Barclay, A. W., Brand-miller, J., & Mitchell, P. (2010). Carbohydrate nutrition and inflammatory disease mortality in older adults 1–3. *American Journal of Clinical Nutrition*, 92, 634–643. <http://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29390.634>
- Campbell, I. (2003). Vitamins and Energy, 288–292.
- Cereda, E., Klersy, C., Seriola, M., Crespi, A., & D'Andrea, F. (2015). A Nutritional Formula Enriched With Arginine, Zinc, and Antioxidants for the Healing of Pressure Ulcers. *Annals of Internal Medicine*, 162(3), 167. <http://doi.org/10.7326/M14-0696>
- Demling, R. H., & Orgill, D. P. (2000). The anticatabolic and wound healing effects of the testosterone analog oxandrolone after severe burn injury. *Journal of Critical Care*, 15(1), 12–17. <http://doi.org/10.1053/jcrc.2000.0150012>
- Desneves, K. J., Todorovic, B. E., Cassar, A., & Crowe, T. C. (2005). Treatment with supplementary arginine, vitamin C and zinc in patients with pressure ulcers: A

- randomised controlled trial. *Clinical Nutrition*, 24(6), 979–987.
<http://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.06.011>
- Dziedzinski, W. O. (2013). Nutrition & Wound Healing Nutrients, 1–3.
- Enos, R. T., Davis, J. M., Velázquez, K. T., McClellan, J. L., Day, S. D., Carnevale, K. A., & Murphy, E. A. (2013). Influence of dietary saturated fat content on adiposity, macrophage behavior, inflammation, and metabolism: composition matters, 54.
<http://doi.org/10.1194/jlr.M030700>
- Expert Guide for Healthcare Professionals: Nutrition and Healing. (n.d.). Retrieved June 22, 2015, from <https://www.nestlehealthscience.com.au/>
- Federal, U., & Gerais, D. E. M. (2013). Relevância da nutrição no processo de cicatrização de feridas andreaia goulart diniz.
- Grandjean, a C., & Bartram, J. K. (2011). Essential Nature of Water for Health: Water as Part of the Dietary Intake for Nutrients and the Role of Water in Hygiene. *Encyclopedia of Environmental Health*, 594–604. <http://doi.org/10.1016/B978-0-444-52272-6.00279-8>
- Harris, W. S., Mozaffarian, D., Rimm, E., Kris-Etherton, P., Rudel, L. L., Appel, L. J., ... Sacks, F. (2009). Omega-6 fatty acids and risk for cardiovascular disease: A science advisory from the American Heart Association nutrition subcommittee of the council on nutrition, physical activity, and metabolism; council on cardiovascular nursing; and council on epidem. *Circulation*, 119(6), 902–907.
<http://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.191627>
- Harvey, K. A., Arnold, T., Rasool, T., Antalis, C., Miller, S. J., & Siddiqui, R. A. (2008). Trans -fatty acids induce pro-inflammatory responses and endothelial cell dysfunction British Journal of Nutrition, 723–731.
<http://doi.org/10.1017/S0007114507842772>
- Healing, W. (2000). Nutrients Involved in the Wound Healing Process, 17–18.
- Hurd, T. A. (1859). Nutrition and Wound-care Management / Prevention, 20–23.
- Iizaka, S., Sanada, H., Matsui, Y., Furue, M., Tachibana, T., Nakayama, T., ... Miyachi, Y. (2011). Serum albumin level is a limited nutritional marker for predicting wound healing in patients with pressure ulcer: Two multicenter prospective cohort studies. *Clinical Nutrition*, 30(6), 738–745.
<http://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.07.003>
- Kathleen L. (2008). *Nutritiot and Dietetics*.
- Kemp, S. (2001). The vital role of nutrition in wound healing. *Primary Health Care*, 11(1), 43–49.

- Leandro-merhi, V. A., Wanda, R., Garcia, D., Florentino, M. C., & Casteli, R. (2000). Relação Entre O Estado Nutricional E As Características the Relationship Between the Nutritional Status of Surgical. *Rev. Cienc. Méd., Campinas*, 9(3), 105–114.
- Mary Franz, MS, RDN, L. (2014). Nutrition, Inflammation, and Disease. *Today's Dietitian*, 16(2), 44. Retrieved from <http://www.todaysdietitian.com>
- Najmi, M., & Vahdat, Z. (2014). ScienceDirect Effect of oral olive oil on healing of 10 – 20 % total body surface area burn wounds in hospitalized patients, 8–11.
- Nascimento JEA, Campos AC, B. a, & Correia MITD, T. G. (2011). Projeto Diretrizes Terapia Nutricional no Perioperatório Projeto Diretrizes. *Associação Médica Brasileira E Conselho Federal de Medicina*, 1–16.
- Nutrients Involved in the Wound Healing Process. (n.d.). Retrieved June 15, 2015, from <https://www.nestlehealthscience.us/>
- Ohura, T., Nakajo, T., Okada, S., Omura, K., & Adachi, K. (2011). Evaluation of effects of nutrition intervention on healing of pressure ulcers and nutritional states (randomized controlled trial). *Wound Repair and Regeneration*, 19(3), 330–336. <http://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2011.00691.x>
- Principles, S. O. (2011). Section One Principles. <http://doi.org/10.1016/B978-0-7020-3473-2.00005-8>
- Shapiro, H., Anbar, R., & Singer, P. (2012). Nriched in, 21(4), 102–110.
- Strodtbeck, F. (2001). Physiology of wound healing. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 1(1), 43–52. <http://doi.org/10.1053/nbin.2001.23176>
- Sullivan, K. (1997). *Vitaminas e Sais Minerais*. (Avatar, Ed.).
- Taco. (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos. *NEPA - Unicamp*, 161. <http://doi.org/10.1007/s10298-005-0086-x>
- Thomas Hess, C. (2011). Checklist for factors affecting wound healing. *Advances in Skin & Wound Care*, 24(4), 192. <http://doi.org/10.1097/01.ASW.0000396300.04173.ec>
- Torre, Jorge I de la, MD, F. (2008). Chronic wounds. Retrieved June 10, 2015, from <http://emedicine.medscape.com/article/1298452-overview>.
- Umbelino, D. C., & Rossi, E. A. (2006). Defici??ncia de ferro: Conseq????ncias biol??gicas e propostas de preven????o. *Revista de Ciencias Farmaceuticas Basica E Aplicada*, 27(2), 103–112.

- Van Anholt, R. D., Sobotka, L., Meijer, E. P., Heyman, H., Groen, H. W., Topinková, E., ... Schols, J. M. G. a. (2010). Specific nutritional support accelerates pressure ulcer healing and reduces wound care intensity in non-malnourished patients. *Nutrition*, 26(9), 867–872. <http://doi.org/10.1016/j.nut.2010.05.009>
- Waldorf, H., & Fewkes, J. (1995). Wound healing. *Advances in Dermatology*, 10, 77–96; discussion 97.
- Zhang, S. H., Young, S., General, C., Unit, C. M., & Hospital, C. G. (n.d.). The use of a specialised amino acid mixture for pressure ulcers: A placebo-controlled trial.