

Terapia nutricional em pacientes grandes queimados – uma revisão bibliográfica

Nutritional therapy in big burn patients – a bibliographic review

Mara Hellen Schwaemmle Stein¹, Rafaela Decesare Bettinelli², Bruna Maria Vieira³

RESUMO

As queimaduras são lesões parciais ou totais da pele, podem ser classificadas quanto à etiologia em térmicas, elétricas, químicas e por radiação, podendo resultar em graves alterações fisiológicas, metabólicas, hormonais e imunológicas. Com o objetivo de investigar qual a terapia nutricional mais indicada em relação à conduta nutricional em pacientes grandes queimados, realizou-se uma revisão bibliográfica, na qual se verificou quais os nutrientes que estão envolvidos na viabilização do processo de recuperação destes pacientes. O resultado da revisão sugere que o suporte nutricional adequado interfere positivamente na recuperação dos pacientes grandes queimados; a escolha da via de administração depende da situação do paciente, sendo fundamental o cálculo da quantidade de energia, proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais. Os nutrientes de maior destaque são as proteínas, glutamina, arginina, vitamina A, vitamina C, vitamina E, selênio e o zinco. Sobretudo, até o momento não há uma conclusão referente às doses específicas e propícias para o tratamento de pacientes grandes queimados, necessitando de mais estudos.

DESCRITORES: Terapia Nutricional. Queimaduras. Nutrientes.

ABSTRACT

The burns are partial or total lesions of skin, can be classified as the etiology in thermal, electricals, chemicals and by radiation, may result in severe physiological, metabolic, hormonal and immunologic changes. With the objective to investigate which is the most indicated nutritional therapy in relation to conduct nutritional in big burn patients, we did a bibliographic review, where checked which nutrients that are involved in the viability of the recovery process of these patients. The result of the review suggest that the adequate nutritional support interfere positively in the recovery of the big burn patients, where the choice route of administration depends of the patient situation, being fundamental calculating of the quantity of energy, proteins, carbohydrates, lipids, vitamins and minerals. Nutrients most prominent are the proteins, glutamine, arginine, vitamin A, vitamin C, vitamin E, selenium and the zinc. Especially until the moment there isn't a conclusion referring to specific doses and conducive for the treatment of big burn patients, requiring more studies.

KEYWORDS: Nutrition Therapy. Burns. Nutrients.

-
1. Acadêmico do Curso de Nutrição do Grupo Uniassevi/Fameblu.
 2. Nutricionista Especialista em Nutrição Clínica e Terapia Nutricional. Docente do Grupo Uniassevi/Fameblu.
 3. Nutricionista Especialista em Nutrição Clínica e Terapia Nutricional, CRN10 1136. Docente do Grupo Uniassevi/Fameblu. E-mail: nutricionistabruna@yahoo.com.br

Correspondência: Bruna Maria Vieira
R. Dr. Pedro Zimmermann, 385 - Salto Norte, Blumenau, SC, Brasil. CEP - 89065-000
E-mail: nutricionistabruna@yahoo.com.br
Artigo recebido: 30/9/2013 • Artigo aceito: 09/11/2013

INTRODUÇÃO

O corpo humano é revestido pela pele, órgão que exerce papel importante, protegendo a integridade física e bioquímica do corpo, mantendo a regulação térmica, prevenindo a perda de líquido e agindo como uma barreira contra infecções. As queimaduras são lesões parciais ou totais da pele e seus anexos, podendo atingir camadas como derme, epiderme, tecido celular subcutâneo, músculo, tendões e ossos¹.

As queimaduras podem ser classificadas quanto sua etiologia em: térmicas, elétricas, químicas e por radiação e podem ser influenciadas por diversos fatores, envolvendo a duração e a intensidade do calor, espessura da pele e área exposta, a vascularidade e idade. São classificadas de acordo com a profundidade das queimaduras e avaliadas quanto à extensão da Superfície Corpórea Queimada (SCQ)^{2,3}.

Os pacientes grandes queimados podem apresentar queimaduras de primeiro, segundo, terceiro e quarto graus. Sendo que se considera queimadura de primeiro grau aquela que atinge a camada mais externa da pele, a epiderme. As mesmas não justificam internamentos, pois não apresentam comprometimento hemodinâmico, um exemplo comum são as queimaduras solares².

Já as queimaduras de segundo grau apresentam algum grau de envolvimento dérmico, podendo ser superficiais ou profundas. As queimaduras de segundo grau superficiais envolvem unicamente a derme capilar e são caracterizadas pela presença de eritema, vesículas, leves cicatrizes e são consideradas dolorosas. As queimaduras ditas como de segundo grau profundas se estendem até a derme reticular, são dolorosas, apresentam formação de cicatrizes devido à perda da derme e, muitas vezes, essas queimaduras necessitam de enxerto de pele para impedir a perda de função do local atingido, melhorando a aparência estética⁴.

As queimaduras de terceiro grau ou de espessura integral se estendem pela epiderme e derme com danos profundos, levando à alteração hemodinâmica, sendo geralmente indolores e a aparência da pele varia de cor branca com textura de couro a cor negra e carbonizada, com intensa formação de cicatrizes e de contraturas, necessitando tratamento com intervenção cirúrgica ou de enxertia cutânea⁴.

Algumas queimaduras, além da epiderme e da derme, atingem o fáscia, músculos, tendões, articulações, ossos e cavidades, são gravíssimas e podem ser classificadas como queimaduras de quarto grau².

O cálculo da SCQ é um método prático e calculado para áreas menores, que toma como referência a palma da mão da vítima, considerando que a palma da mão do paciente incluindo os dedos unidos e estendidos corresponde a 1% de SCQ, e excluindo-se os dedos corresponde 0,5% da SCQ, independente da idade. Este é um método grosseiro, porém útil e rápido no atendimento emergencial imediato⁵.

Ainda, outro método utilizado é o da regra dos nove ou de Wallace, em que o corpo é dividido em segmentos, valendo 9% de sua superfície ou múltiplos deste. Este método foi proposto para adultos, no qual o

esquema propõe o valor de 9% para a cabeça e 9% para cada membro superior, 18% para o tronco posterior, 18% para o tronco anterior e 18% para cada membro inferior, e 1% para o pescoço⁵.

De acordo com a gravidade da queimadura, a mesma recebe nomenclatura de queimaduras leves, queimaduras moderadas e queimaduras graves, sendo que as queimaduras leves se encaixam com as seguintes características: deve ser de 1º grau ou 2º grau abaixo de 10% de SCQ. De 3º grau abaixo de 2% de SCQ. Já as queimaduras chamadas de moderadas são as de 2º grau entre 10% e 20% de SCQ e 3º grau entre 3% e 5% de SCQ. A última classificação são as queimaduras graves. Pertencem a esse grupo as queimaduras de 2º grau acima de 20% de SCQ e 3º grau acima de 10% de SCQ⁶.

A mortalidade é um parâmetro com índice significativo quando sua causa são as queimaduras e, conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), ocorrem aproximadamente 300.000 mortes por ano no mundo⁷.

No Brasil, estima-se que ocorram por volta de 1.000.000 de acidentes com queimaduras por ano, com prevalência de 79% dos acidentes em ambientes domiciliares⁷.

O álcool é responsável por quase 20% de todas as queimaduras em nosso país. As causas mais frequentes das queimaduras são chama de fogo, o contato com a água fervente ou outros líquidos quentes e em contato com objetos aquecidos. As queimaduras menos comuns são provocadas pela corrente elétrica, que se transforma em calor ao contato com o corpo¹.

A queimadura desencadeia graves alterações fisiológicas, imunológicas, hormonais e metabólicas no paciente. A alteração metabólica é caracterizada pelo desenvolvimento de um quadro de hipermetabolismo, o mesmo tem intensidade e duração variável de paciente para paciente, dependendo, entre outros fatores, da extensão e da profundidade da SCQ, da presença de infecções e da eficácia do tratamento inicial⁸.

A resposta hipermetabólica após grandes queimaduras é caracterizada por aumento da temperatura corporal, aumento do consumo de glicose e oxigênio, aumento da formação de CO₂, glicogenólise, lipólise e proteólise -- o grande queimado tem seu metabolismo aumentado em até 200%. O catabolismo exagerado de proteína e a excreção aumentada de nitrogênio urinário acompanham este metabolismo. Ocorre, também, perda de proteínas pelo exsudato das feridas. Pacientes queimados são extremamente suscetíveis a infecções, o que acentua a necessidade de energia e proteína².

A revisão bibliográfica foi realizada com o objetivo de investigar a terapia nutricional mais indicada e discutir a conduta nutricional direcionada para grandes queimados, verificando-se quais os nutrientes estão envolvidos na viabilização do processo de recuperação destes pacientes.

MÉTODO

Foram realizadas pesquisas bibliográficas de artigos científicos em periódicos de língua inglesa e portuguesa, mediante busca eletrônica na Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (PubMed), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (Medline), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Biblioteca Científica Eletrônica Virtual (SciELO), revistas e livros. A coleta de dados ocorreu nos meses de março de 2013 a junho de 2013.

Foram selecionados artigos de maior relevância ao estudo, sendo utilizadas as seguintes palavras-chave: queimaduras, pacientes grandes queimados, terapia nutricional, pacientes criticamente doentes, cicatrização e nutrientes. Ao total, houve o levantamento de 51 artigos que apresentavam informações de acordo com o tema abordado; porém, foram utilizados apenas 37 artigos científicos, os quais apresentavam informações relevantes a esta revisão bibliográfica, sendo considerados como critério de exclusão os estudos publicados há mais de 20 anos, estudos realizados com animais, estudos realizados com crianças e idosos, assim como os estudos referentes a queimaduras leves e moderadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alterações fisiológicas e metabólica

O traumatismo é definido como qualquer dano físico ao corpo. A queimadura é um trauma que ocorre no corpo do paciente, em que, primeiramente, há uma resposta cardiovascular, desenvolvendo reações como hemorragia, lesão tissular, dor e ansiedade. Logo após, desencadeia uma reação inflamatória, conseqüentemente, o organismo produz citocinas, ocorrendo edema, seguido da resposta metabólica, essa com maior destaque no paciente grande queimado, pois faz com que se desenvolva um quadro de hipermetabolismo, resistência à insulina, hiperglicemia e aumento do catabolismo proteico, refletindo diretamente na escolha da terapia nutricional. Essas alterações induzem uma resposta de fase aguda intensa⁶.

“A fase inicial da resposta metabólica tem sido denominada fase de refluxo (*ebb phase*), sendo caracterizada por um consumo menor de oxigênio total (VO_2) e menor taxa metabólica. Progressivamente, essa fase é substituída pela fase de fluxo (*flow phase*), caracterizada pelo alto consumo de VO_2 , gasto energético de repouso elevado, fluxo de substratos elevados e perdas aceleradas de nitrogênio e potássio. A síntese das proteínas de fase aguda e de algumas proteínas viscerais está aumentada, acarretando balanço nitrogenado negativo. Essas mudanças podem ser atenuadas, porém não evitadas, com bom tratamento geral e com a terapia nutricional. A terceira fase é denominada de fase de recuperação e exige altos níveis de energia para enfrentar a reabilitação física e a cura completa da ferida, sendo que, em queimaduras graves, essa fase pode durar até dois anos”⁹.

O estado hipermetabólico resulta em grave catabolismo proteico, diminuição da imunidade e, conseqüentemente, retardo na cicatrização da ferida, sendo que os mediadores da inflamação

liberados nos locais da ferida promovem grande edema. Esses mediadores são compostos por radicais livres de oxigênio, metabólitos do ácido aracdônico e complemento. Nos queimados acima de 10% de SCQ, os mediadores da inflamação resultam em respostas sistêmicas, caracterizadas por aumento significativo da concentração de cortisol e aumento das citocinas na mediação do processo inflamatório. Ocorre diminuição desde a fase mais precoce da queimadura nas taxas de testosterona, que tem interferência no anabolismo proteico, restaurando o anabolismo das proteínas da musculatura esquelética e diminuindo as perdas de nitrogênio orgânico no paciente queimado².

A produção de radicais livres é uma consequência fisiológica de diversos processos metabólicos no organismo. Para equilibrar a produção de radicais livres, o organismo utiliza mecanismos de defesa, chamados antioxidantes, dos quais algumas vitaminas e minerais fazem parte. Quando ocorre aumento dos níveis de radicais livres, seja por produção aumentada ou por diminuição de antioxidantes disponíveis, temos instalada uma situação conhecida por estresse oxidativo, o qual pode ser benéfico nos casos de infecção, quando a produção de radicais livres por células fagocitárias destrói os micro-organismos invasores. Porém, quando a inflamação torna-se sistêmica, em situações como nas queimaduras, o estresse oxidativo é fator perpetuante da resposta inflamatória, piorando progressivamente o estado metabólico do paciente¹⁰.

“A pele íntegra é a primeira e principal barreira contra a invasão bacteriana, mas em pacientes queimados a pele está destruída e os tecidos desvitalizados, logo, a presença de proteínas degradadas e a queda no suprimento de oxigênio proporcionam um excelente meio de cultura para o desenvolvimento e proliferação de micro-organismos patogênicos. Além disso, a obstrução vascular por lesão térmica dos vasos dificulta a chegada de antibióticos e de componentes celulares do sistema imunológico à área queimada”¹¹.

Nas feridas decorrentes de queimadura, estão presentes moléculas que se encontram expostas na superfície, tais como a fibronectina, fibrinogênio, colágeno e muitas outras, sendo que as espécies bacterianas possuem receptores específicos para tais moléculas, por isso, as feridas queimadas são facilmente colonizadas por bactérias⁴.

As principais bactérias colonizadoras da infecção na ferida da queimadura são *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*. A infecção da corrente sanguínea ocorre quando o equilíbrio entre as defesas do hospedeiro e a presença de patógenos invasores é rompido, destruindo a barreira mecânica da pele, favorecendo a invasão de germes por via linfática e ou sanguínea. As principais bactérias causadoras de infecção da corrente sanguínea são *Staphylococcus sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter cloacae* e cerca de 63% dos pacientes têm o primeiro episódio de infecção dentro da primeira semana de internação. A *Candida sp.* é um fungo saprófito inofensivo quando está colonizando a ferida, mas, quando invade os tecidos viáveis ou a corrente sanguínea, pode levar a uma taxa de letalidade acima de 50%¹¹.

A infecção lidera as causas de morbidade e de letalidade no grande queimado, sendo que é responsável por 75% a 80% dos óbitos. Além da extensão da SCQ, que acarreta alteração estrutural na cobertura cutânea com grande carga de colonização bacteriana, outros fatores favorecem as complicações infecciosas nos queimados, como a imunossupressão decorrente da lesão térmica, a possibilidade de translocação bacteriana gastrointestinal, a internação prolongada e o uso inadequado de antimicrobianos. Também, o uso de cateteres e tubos, ou seja, os procedimentos invasivos diagnósticos e terapêuticos que levam ao comprometimento das defesas naturais do hospedeiro, favorecendo a ocorrência de infecção, sendo que a frequente avaliação microbiológica é necessária em pacientes queimados internados para que se mantenha um adequado programa de controle de infecção¹¹.

O desequilíbrio hidro-eletrolítico decorrente do trauma térmico é tão intenso que pode culminar no estabelecimento de um quadro agudo de choque hipovolêmico. O choque é agravado, nos dias subsequentes, pela perda contínua de água através da SCQ. Esta perda pode atingir um volume de até 120 ml/m²/h e permanece enquanto não se completa a cicatrização. A intensidade da perda hídrica relaciona-se diretamente com a profundidade da lesão e com a temperatura ambiente, ou seja, quanto maior a profundidade e a temperatura ambiente, maior a perda⁵.

Podem ocorrer complicações pulmonares, principalmente quando associadas à inalação de fumaça; entretanto, mesmo os pacientes sem inalação de fumaça, mas com queimaduras extensas, geralmente evoluem com complicações pulmonares devido à hipoventilação causada pela dor ou a extensos curativos torácicos. Vários procedimentos anestésicos para os curativos ou para os atos cirúrgicos podem levar à atelectasia e conseqüentemente pneumonia. O emprego excessivo de sedativos e de bloqueadores neuromusculares propicia a retenção de secreções brônquicas e aspiração traqueal. O uso de cateter enteral favorece complicações pulmonares¹¹.

O conhecimento das alterações metabólicas induzidas pela queimadura contribui para que os pacientes grandes queimados tenham, atualmente, maior sobrevida e melhor qualidade de vida¹².

Necessidades energéticas

Todo ser vivo necessita de energia saudável para seu crescimento e manutenção da vida e o fornecimento de calorias de acordo com a condição clínica é fundamental para o controle metabólico adequado do paciente grande queimado. O gasto energético do paciente grande queimado varia de acordo com o tipo de agressão, grau de atividade do paciente, estágio da doença e estado nutricional prévio do paciente, e estimar as necessidades de energia para esses pacientes é um desafio para o nutricionista porque a atenção deve ser voltada para o estado hipermetabólico presente na maioria dos casos¹³.

A necessidade energética pode ser estimada ou medida segundo diversos métodos, porém, todos apresentam limitações.

A calorimetria indireta é um método não invasivo que mede o calor liberado durante o processo oxidativo por meio dos valores do consumo de oxigênio e produção de gás carbônico. Embora seja considerado atualmente o "padrão ouro" de avaliação do gasto energético, apresenta limitações técnicas de aplicação¹⁴.

Os métodos mais comuns para determinação das necessidades energéticas são as equações preditivas, devido à facilidade de execução e custo zero. Existem diversas fórmulas publicadas na literatura para a estimativa do gasto energético, que utilizam as variáveis: peso, altura, idade, sexo e SCQ. Porém, diversas se encontram em desuso, pois não consideram alguns fatores de grande importância. Segundo estudos, a fórmula mais aplicada nos dias atuais é a fórmula de Toronto, conforme segue¹⁵:

Equação de Toronto

$$- 4343 + (10,5 \times \%SCQ) + (0,23 \times IC) + (0,84 \times GERE) + (114 \times X^0 C) - (4,5 \times \text{dias pós-trauma})$$

Harris Benedict

$$GERE = GEB \times \text{fator atividade} \times \text{fator injúria}$$

$$\text{Homem GEB} = 66,47 + (13,7 \times P \text{ atual}) + (5 \times A) - (6,755 \times I)$$

$$\text{Mulher GEB} = 655 + (9,6 \times P \text{ atual}) + (1,85 \times A) - (4,676 \times I)$$

Sendo necessário levar em consideração alguns pontos de referência, como:

SCQ = área superfície corpora queimada

IC = ingestão calórica do dia anterior

GERE = gasto energético estimado por Harris-Benedict

P = peso em kg

A = altura em cm

I = idade em anos

Fator atividade = paciente confinado ao leito = 1,2 / paciente fora do leito = 1,3

Fator Injúria = Queimaduras graves = 1,4 - 1,8

Um estudo realizado para verificar a eficácia de 46 métodos disponíveis na literatura com pacientes com >20% de SCQ resultou em 33% dos métodos analisados superestimaram o gasto energético e 20% dos métodos subestimaram o gasto energético¹³.

Terapias nutricionais

O suporte nutricional é um conjunto de medidas a serem tomadas a fim de prover nutrientes com a finalidade terapêutica atendendo suas necessidades, prevenindo complicações e o agravamento da doença¹⁶.

A resolução da nº 4.283 ANVISA¹⁷ exige que todo hospital tenha uma equipe direcionada para o adequado suporte nutricional dos seus pacientes. A abrangência da atuação de uma Equipe Multidisciplinar em Terapia Nutricional vai desde garantir a confiabilidade e segurança em relação à fonte dos produtos utilizados até conduzir adequadamente o suporte nutricional, avaliando periodicamente os pacientes.

As tentativas de alimentar pacientes grandes queimados exclusivamente por via oral apresentaram falhas, devido ao estado mental alterado, lesões por inalação, função pulmonar comprometida, disfunção gastrointestinal, e ou alimentação intolerante¹⁸.

Porém, a via oral associada a outras terapias nutricionais como a Nutrição Enteral (NE), por meio de suplementos orais, sondas nasogástricas, nasojejunais ou de gastrostomia e jejunostomia, assim como a Nutrição Parenteral (NPT), por via periférica ou central, são métodos comumente utilizados. A escolha do método mais adequado dependerá da situação que envolve o paciente¹⁹.

O momento de instalação do suporte nutricional é um fator decisivo para a recuperação adequada dos pacientes queimados, e esses pacientes, com frequência, recebem nutrição inadequada, justificada inicialmente pela dificuldade de alimentação pela instabilidade hemodinâmica e pelo íleo paralítico. Mais tardiamente, o suporte nutricional persiste inadequado pela indicação de jejum para procedimentos cirúrgicos, para exames diagnósticos ou pelo uso de aparelhos, pela dificuldade de mastigar alimentos sólidos nas queimaduras de face, anorexia e vômitos⁸.

Em casos de jejum, o organismo sofre alterações diversas. No trato gastrointestinal, pode levar à atrofia dos enterócitos e colonócitos, com diminuição do tamanho das vilosidades, da renovação celular e da ação das dissacaridasas. Estas alterações estão relacionadas com o aumento da probabilidade de translocação bacteriana e, conseqüentemente, de sepse e resposta inflamatória sistêmica²⁰.

Por outro lado, a oferta exagerada de energia pode promover aumento das concentrações plasmáticas de catecolaminas e de insulina e levar à hiperglicemia, disfunção hepática e diurese osmótica. Além disso, a hiperinsulinemia estimula a reabsorção de sódio e água pelos túbulos renais, podendo piorar a sobrecarga hídrica. A oferta excessiva de energia pode, também, resultar em maior lipogênese e, conseqüentemente, aumento da produção de gás carbônico. Em pacientes sem problemas pulmonares, pode ocorrer aumento do trabalho respiratório para compensar a hipercapnia, entretanto, em pneumopatas não ocorre aumento do trabalho ventilatório de modo adequado, o que condiciona piora da insuficiência respiratória já existente. Esta situação pode ser particularmente grave nos pacientes em desmame da ventilação mecânica, esteatose hepática, e distúrbios hidroeletrólitos²⁰.

O aumento do gasto energético contribui significativamente para a instalação de desnutrição proteico-calórica e exige que todos pacientes com mais de 20% de SCQ recebam suporte nutricional específico e individualizado⁸.

O suporte nutricional tem como objetivo prover as necessidades energéticas e proteicas e fornecer nutrientes específicos para sustentar o sistema fisiológico e manter a massa magra do paciente e estar sempre reavaliando as evoluções nas fases de hipercatabolismo, tentando estabelecer a recuperação do paciente, pois o fornecimento inadequado de calorias compromete a cicatrização das lesões²¹.

Nutrição enteral

De acordo com a resolução nº 449 da ANVISA²², a NE é a ingestão controlada de nutrientes na forma isolada ou combinada, especialmente formulada e elaborada para uso por sonda, via oral ou nasal, sendo industrializada ou não, exclusiva ou parcialmente para substituir ou complementar a alimentação oral em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades, em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, visando à síntese ou manutenção dos tecidos, órgãos ou sistemas.

A via de administração preferida para a maioria dos pacientes grandes queimados é a NE porque é a via que mantém o trofismo do tubo gastrointestinal e estimula a liberação dos hormônios tróficos gastrointestinais (gastrina, colecistoquinina, enteroglucagon, somatomedinas), possibilitando a ministração de um suporte nutricional mais balanceado e individualizado, evita os inconvenientes da ministração de soluções de glicose hipertônica, não apresenta problemas mecânicos e infecciosos e tem um custo menor⁸.

O início da administração da NE durante as primeiras 6 horas após injúria é relatado como seguro e efetivo, revertendo mais rapidamente várias das mais importantes alterações metabólicas e hormonais que ocorrem nas queimaduras².

As complicações da NE estão ligadas ao uso de sondas nasojejunais, sendo que as complicações mecânicas causam prejuízo como irritação nasofaringe, otite, sinusite, obstrução da sonda, ou perfuração do duodeno. As complicações gastrointestinais apresentam dor abdominal, cólicas, distensão, náuseas e diarreia. E as complicações metabólicas refletem a presença de hiperglicemia, podendo levar ao coma em índices muito elevados²¹.

Um estudo realizado em Joinville/SC, no qual foram incluídos nove pacientes, com média da necessidade calórica de 2.800 kcal, sendo que 50% dos pacientes receberam inicialmente a média de 1.200 kcal via sonda nasoenteral e outros 50% a média de 3.350 kcal por via oral. Após a quarta semana de internação, a média de calorias de todos os pacientes foi de 2.930 kcal, acima da média recomendada. Ao longo de 4 semanas, 100% da amostra evidenciou redução de peso, e ao analisar a oferta calórica e a evolução do estado nutricional observa-se que, apesar da prescrição dietoterápica ter sido acima das necessidades recomendadas, os pacientes apresentaram perda de peso significativa no período dos primeiros 30 dias, demonstrando, assim, um quadro de hipercatabolismo extremo. No sentido de minimizar tais complicações, a NE em pacientes queimados desempenha papel importante na recuperação e na evolução do quadro clínico e nutricional²³.

Nutrição parenteral

De acordo com a resolução nº 272 da ANVISA²⁴, Terapia de Nutrição Parenteral (TNP) é um conjunto de procedimentos terapêuticos para manutenção ou recuperação do estado nutricional do paciente por meio de Nutrição Parenteral (NP) uma solução ou emulsão, composta basicamente de carboidratos, aminoácidos, lipídios, vitaminas e minerais, estéril e apirogênica, acondicionada em recipiente de vidro ou plástico, destinada à administração intravenosa em pacientes desnutridos ou não, em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, visando à síntese ou manutenção dos tecidos, órgãos ou sistemas.

Pacientes com grandes queimaduras, com dispêndio energético extraordinário, ou com apetite reduzido, requerem usualmente alimentação por sonda. A alimentação NE é o método preferido no suporte nutricional para queimados, mas a NPT pode mesmo assim continuar necessária, acompanhando a excisão precoce e enxerto, para evitar frequentes interrupções na NE que são impostas durante a anestesia¹⁹.

A nutrição NPT deve ser administrada quando o trato gastrointestinal não pode ser utilizado, ou como suplementação à NE, quando esta não consegue suprir todas as demandas de nutrientes requeridas pelo paciente ou que apresentam alto risco de aspiração. A via de administração pode ser central, sempre que houver indicação de terapia nutricional por tempo prolongado e possibilidade de acesso venoso central, ou por via periférica, quando não houver indicação de terapia nutricional por tempo prolongado¹⁹.

A via NPT é a única maneira de fornecer grandes quantidades de micronutrientes que são necessários durante as primeiras duas semanas após o traumatismo, porém, pode apresentar risco de infecção e sepse⁹.

Macronutrientes

Nos pacientes críticos, assim como nos indivíduos normais, os macronutrientes são necessários ao organismo diariamente e em grandes quantidades, constituindo a maior parte na dieta, fornecendo energia e componentes fundamentais para o crescimento e manutenção do corpo, sendo que o equilíbrio alimentar depende da proporção ideal entre eles²⁵.

Dentre os principais macronutrientes que estão envolvidos no processo de recuperação dos pacientes grandes queimados, e que serão discutidos, estão proteínas e, juntamente, o uso da glutamina e da arginina, carboidratos e os lipídios associado ao uso do ômega-3²⁶.

Proteínas

As proteínas são componentes básicos das células e sabe-se que a depleção proteica prolonga e o tempo da fase inflamatória, inibe a proliferação fibroblástica, diminui a síntese e deposição de colágeno e proteoglicanos, reduz a força tênsil da ferida, limita a capacidade fagocítica dos leucócitos e aumenta a taxa de infecção de ferida, inibe a angiogênese e inibe a remodelação da ferida, ou seja, as carências proteicas afetam todas as fases da cicatrização. Possivelmente, a

função mais importante das proteínas em um doente com feridas é o crescimento e o reparo tecidual e celular²⁷.

Durante a cicatrização, em caso de insuficiente aporte energético, as reservas proteicas funcionam como fonte energética. E a recomendação está aumentada devido ao catabolismo proteico, perda urinária, neoglicogênese e ao processo de cicatrização, com o objetivo de garantir um balanço nitrogenado positivo ou minimizar seu déficit²⁷.

A quantidade de proteína que o paciente queimado requer depende da porcentagem da área queimada, podendo variar de 1 a 2 g/kg/dia, até 3 a 4 g/kg/dia se a queimadura for extensa⁹.

Algumas pesquisas mostram que nos primeiros 21 dias após injúria os pacientes perdem até 16% do conteúdo protéico corporal total, apesar de completa terapia nutricional, sendo recomendada a ingestão de 1,3 a 1,5 g/kg/dia²⁸.

A glutamina é um dos aminoácidos codificados pelo código genético, sendo, portanto, um dos componentes das proteínas dos seres vivos, e é tradicionalmente considerada um aminoácido não essencial. É o aminoácido mais abundante no plasma e no tecido muscular de indivíduos saudáveis, sendo classificada como aminoácido não essencial. No entanto, apesar do organismo ter reserva de glutamina e poder sintetizá-la em grande quantidade, estados catabólicos são caracterizados por maior taxa de consumo deste nutriente, o que excede a produção máxima. Sendo assim, o termo aminoácido condicionalmente essencial é o mais apropriado para designar a glutamina²⁷.

A glutamina é um importante substrato para a gliconeogênese, auxilia no transporte inter-órgãos de carbono e nitrogênio, é precursora de nucleotídeos, é essencial para a síntese proteica, regula a hidrólise proteica e é importante combustível metabólico para a rápida replicação celular, pois é a principal fonte de energia dos macrófagos e linfócitos fundamental na estimulação da resposta inflamatória e imunológica²⁹.

A glutamina pode ser considerada como fonte energética preferencial por enterócitos, e a sua depleção exerce impacto negativo sobre a celularidade da mucosa intestinal. Isto contribui para alterações na função de barreira do epitélio digestivo, as quais, aliadas a outras situações que debilitam a mucosa, como a má perfusão e as alterações hormonais, acabam por predispor à translocação bacteriana e, conseqüentemente, sepse⁴.

A deficiência de glutamina pode limitar tanto a produção de proteínas na resposta inflamatória como a síntese da glutatona, comprometendo as defesas antioxidantes do organismo. A suplementação deste aminoácido promoveu redução das infecções e do tempo de internação no grupo de pacientes cirúrgicos, sendo verificada diminuição da mortalidade em pacientes críticos. Os resultados mais expressivos e animadores foram obtidos com altas doses do aminoácido endovenoso. A recomendação clínica para

pacientes adultos, internados, é de 30 g/dia de glutamina, tanto NE como NPT²⁹.

Os pacientes em estado crítico, como os grandes queimados, podem apresentar redução em até 25% de glutamina intracelular, sendo que a infusão recomendada é de 0,5 g/kg/dia³⁰.

Um estudo realizado para avaliar o efeito da glutamina administrada via entérica na forma de dipeptídeo de alanil-glutamina sobre parâmetros metabólicos, gastrointestinal e o resultado após a lesão da queimadura grave foi realizado com 40 pacientes feridos termicamente com 50% e 80% de SCQ, e queimaduras de terceiro grau que variam entre 20% e 40% de SCQ e sem lesões respiratórias. Um grupo recebeu nutrição entérica enriquecida com glutamina e o outro grupo recebeu a formulação entérica padrão. A administração foi de 0,35 g/kg/dia. Os dois grupos foram semelhantes em termos de idade e extensão da lesão. O estudo refletiu no aumento da permeabilidade intestinal após a lesão de queimadura. A permanência hospitalar foi significativamente menor no grupo que recebeu glutamina do que o controle. No 30º dia, a cicatrização de feridas foi de 86% no grupo com suplementação de glutamina comparado com 72% no grupo controle. O custo total da internação foi maior no grupo controle, embora o custo da NE tenha sido maior nos pacientes suplementados com glutamina³¹.

A arginina, igualmente à glutamina, também é um dos aminoácidos codificados pelo código genético, sendo, portanto, um dos componentes das proteínas dos seres vivos, podendo ou não ser considerada como aminoácido essencial dependendo do estágio do desenvolvimento do indivíduo ou do seu estado de saúde. Além de fazer parte de proteínas, a arginina tem papéis importantes na divisão celular, na cicatrização de feridas e no sistema imunológico³².

Os mecanismos de ação propostos parecem estar relacionados com o fato de a arginina ser precursora da ligação prolina-colágeno melhorando a força tensil, e pela sua capacidade em induzir a produção de certos hormônios como a insulina e o hormônio do crescimento humano, que medeiam os mecanismos de cicatrização²⁷.

A arginina constitui o único substrato para a síntese de óxido nítrico, sendo que apresenta função fundamental nos processos inflamatórios, favorece um estado de oxirredução tecidual adequado, limita o aparecimento de aterosclerose, favorece a resposta citotóxica das células imunológicas e mantém o fluxo sanguíneo. Deste modo, a arginina é de grande importância devido ao seu papel na imunomodulação³².

Em situação de estresse metabólico, os níveis de arginina decaem. A suplementação com 17 g/dia de arginina em pacientes críticos mostrou melhora na cicatrização e na resposta imunológica⁹.

Em um estudo realizado com 47 pacientes com (> 50% SCQ), sendo 40 homens e sete mulheres, os pacientes foram divididos em três grupos. O grupo 1 contendo 16 pacientes recebeu 400

mg/kg/dia de suplementação de arginina, o grupo 2 contendo também 16 pacientes recebeu 200 mg/kg/dia de suplementação de arginina, e o grupo 3 contendo 15 pacientes não recebeu suplemento. A suplementação foi iniciada dentro de 12 horas após as queimaduras e teve duração de 72 horas. Concluiu-se que os grupos que receberam NE com suplementação de arginina em fase inicial de queimadura apresentaram diminuição dos níveis de ácido láctico no sangue arterial e diminuição da produção de óxido nítrico, exercendo efeitos benéficos sobre paciente com grandes queimaduras, pois altos níveis de óxido nítrico e ácido láctico são tóxicos, trazendo malefícios aos pacientes³³.

A recomendação de arginina têm sido de 2% a 4% do valor calórico total, tolerando até 30 g/dia. Porém, a quantidade adequada de suplementação com arginina, tempo de uso, método de administração e nível de segurança ainda não estão bem estabelecidos como rotina de uso em pacientes com grandes queimaduras⁴.

Carboidratos

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza, constituídas principalmente por carbono hidrogênio e oxigênio. São produzidos pelos vegetais e são uma importante fonte de energia na dieta, podendo ser categorizados como monossacarídeo, dissacarídeo, oligossacarídeo e polissacarídeo. O mais importante dos monossacarídeos é a glicose, que é o primeiro combustível do sistema nervoso central e das células de sangue, sendo necessário no mínimo 120 g/dia para manutenção dessas funções. Auxilia na cicatrização de feridas, fornece glicose para as vias metabólicas e poupa os aminoácidos necessários para os pacientes catabólicos⁹⁻¹⁸.

O paciente grande queimado apresenta um estado hipercatabólico e, caso o suprimento de glicose seja inadequado, o organismo terá de recorrer à degradação do tecido muscular e adiposo, podendo ocorrer falha da cicatrização⁹.

E as células da pele são dependentes de glicose para obter energia, os hidratos de carbono são componentes-chaves das glicoproteínas, fundamentais para a cicatrização pelas suas propriedades estruturais e comunicativas²⁷.

A hiperglicemia, caracterizada pelo aumento da glicose no sangue, prejudica a fagocitose, a função dos leucócitos e a quimiotaxia, aumentando a incidência de infecções, estimulando a lipogênese e à esteatose hepática. O controle rigoroso da glicemia reduz a mortalidade em 34% dos casos²⁰.

A taxa ideal da oferta de carboidrato é 50% a 60%, podendo chegar até a 70% do valor calórico total do dia, sendo que esses valores são diferenciados de paciente para paciente, pois a prescrição deve ser individualizada⁹.

Lipídios

As principais funções dos lipídeos estão relacionadas ao fornecimento de energia, regulação do tônus cardiovascular e do sistema imunológico e, por meio dos metabólitos do ácido

araquidônico, os lipídios participam da composição das membranas e atuam, pelos fosfolípidos, como mensageiros celulares. O uso de soluções lipídicas tende a diminuir a lipogênese, e a produção de CO₂²⁰.

Lipídios são excelentes fontes de calorías (9 kcal/g), sendo que as recomendações lipídicas não devem ultrapassar 30% do total de calorías; no entanto, um mínimo de 4% é necessário para fornecer os ácidos graxos essenciais⁴.

Os lipídios podem ser classificados em ácidos graxos que são ácidos carboxílicos constituídos de cadeias hidrocarbonadas de 4 a 36 átomos de carbono e representam uma importante fonte de energia para as células. São considerados anfipáticos por apresentarem uma extremidade polar (hidrofílica) e uma extremidade apolar (hidrofóbica)²⁶.

Os seres humanos não são capazes de sintetizar os ácidos graxos, sendo que o ômega-3 é um ácido graxo essencial, pois são ácidos graxos de cadeia mias longa e com maior necessidade sendo essencial a ingestão do ômega-3²⁶.

As necessidades de ácidos graxos aumentam após a lesão. Sabe-se que as gorduras são componentes das membranas celulares, funcionando como moléculas de sinalização, fontes de energia celular, fontes de substrato para as várias funções dos seus subprodutos, especialmente os componentes de ácidos graxos livres. Estes estão presentes na função celular da ferida, na inflamação, na proliferação, e são responsáveis pela produção de tecido e remodelação da ferida, incluindo colágeno e a produção da matriz extracelular¹⁷. E a deficiência de ácidos graxos enfraquece a cicatrização da ferida, pois são importantes na constituição da membrana celular¹⁸.

As citocinas produzidas pelo ômega-3 são as prostaglandinas-3 e tromboxanos-3, que têm como principais funções a redução da agregação plaquetária, diminuição do potencial pró-inflamatório e imunomodulação na resposta inflamatória. A recomendação em relação ao ômega-3 é de 0,1 a 0,2 g de óleo de peixe/kg/dia³⁴.

Um total de 23 pacientes adultos gravemente queimados (>25% SCQ) foi distribuído aleatoriamente em três tipos de suporte nutricional, diferindo na quantidade de energia derivada do lipídio e da presença ou ausência de óleo de peixe. O grupo I (controle), 35% de lipídio, grupo II, 15% de lipídio, grupo III, 15% de lipídio com 50% de óleo de peixe. O suporte nutricional foi tanto via parenteral como via enteral e iniciado dentro de 24 horas após internação. Esse estudo mostrou que, em queimaduras, as concentrações séricas de somatomedinas (IGF-I) são sensíveis ao tipo de lipídio no suporte nutricional. A presença de óleo de peixe permitiu recuperação mais rápida dos níveis de IGF-I no soro. Esse hormônio do crescimento auxilia no reparo tecidual melhorando a cicatrização, sendo que níveis plasmáticos reduzidos de IGF-I representam deficiência proteica calórica³⁵.

Micronutrientes

Dentre os principais nutrientes e os seus papéis no corpo humano que estão envolvidos no processo de recuperação dos pacientes grandes queimados, e que serão discutidos, estão os micronutrientes (vitaminas e minerais)⁴.

A deficiência de algumas vitaminas em pacientes queimados reduz a resistência de micro-organismos e aumenta a taxa de infecção por bactérias, fungos, parasitas e vírus. As vitaminas mais utilizadas no tratamento de pacientes grandes queimados são a vitamina A (retinoides), vitamina C (ácido ascórbico) e a vitamina E (tocoferóis)⁶.

Devido ao intenso exsudato cutâneo, ocorre a depleção dos níveis de minerais em pacientes grandes queimados, sendo indicada a suplementação precoce, e alguns minerais necessitam maior atenção, como é o caso do selênio e do zinco⁶.

Vitamina A

A vitamina A é utilizada para manutenção da epiderme normal e para síntese de glicoproteínas e prostaglandinas. Sua carência retarda a reepitelização de feridas, prejudica a síntese de colágeno e função imunológica²⁷.

A suplementação de vitamina A (1,5 mg/1.000 kcal) via NE faz parte do protocolo de muitas unidades de tratamento de queimados⁹.

Os pacientes com queimaduras graves muitas vezes exigem até 20 vezes acima da dose diária recomendada, respeitando a faixa etária do paciente¹⁸.

De acordo com os dados disponíveis na literatura, percebe-se que ainda são necessários estudos que comprovam a recomendação específica deste nutriente.

Vitamina C

Os seres humanos não sintetizam vitamina C e por isso necessitam obtê-la por meio da alimentação, sendo que sua ingestão deve ser igual à quantidade excretada ou destruída pela oxidação, em que indivíduos adultos saudáveis perdem cerca de 3% a 4% de sua reserva corporal diariamente. A eliminação desta vitamina é por via urinária e doses acima de 2 g ou mais por dia podem causar diarreia osmótica em alguns indivíduos³⁶.

A vitamina C é cofator para duas enzimas essenciais na biossíntese do colágeno, a lisil e a prolil hidroxilases, que são enzimas férricas. A vitamina C, como cofator, previne a oxidação do ferro e, portanto, protege as enzimas contra a autoinativação. Dessa forma, promove a síntese de uma trama colágena madura e normal por meio da perfeita manutenção da atividade das enzimas lisil e propil hidroxilases. Regula a síntese de colágeno, pelos fibroblastos dérmicos humanos, onde a vitamina C é capaz de estimular a proliferação celular independente da idade do paciente, resultando em vantajoso e benéfico processo de cicatrização³⁷.

Segundo estudos, a suplementação de vitamina C em doses de 500 mg duas vezes ao dia é necessária para acelerar a cura dos

ferimentos, devido a sua grande ação antioxidante, contribuindo positivamente na cicatrização das feridas⁴.

Vitamina E

A vitamina E previne a oxidação das membranas, auxilia na aceleração da cicatrização, sendo que a recomendação sugerida é de pelo menos 100 mg/dia³⁰.

Um estudo relata que os efeitos protetores da vitamina E sobre a função fagocitária de neutrófilos prejudicada foram observados em 22 pacientes com queimaduras graves. Os resultados mostraram que a suplementação da vitamina E tem efeito protetor em pacientes gravemente queimados, indicando que essa vitamina age como um eficiente removedor de radicais livres e protege a função dos neutrófilos, em consequência do aumento dos valores das enzimas superóxido dismutase (SOD) e diminuição dos níveis séricos de malondialdeído (MDA), além da restauração do prejuízo da função dos neutrófilos, sendo que a dosagem ideal de vitamina E não foi avaliada nesse estudo³⁸.

Selênio

Pacientes queimados apresentam redução de aproximadamente 10% do conteúdo de selênio, devido às perdas exudativas cutâneas; além disso, apresentam grande gasto energético, com consequente aumento das necessidades nutricionais, e uma alta incidência de infecções³⁹.

O selênio age tanto como agente antioxidante quanto anti-inflamatório, pois sua influência na cicatrização se dá pela participação na formação da glutatona peroxidase, enzima que protege as células dos danos oxidativos na fase inflamatória³⁰.

Nesse sentido, a suplementação de selênio levou a uma diminuição na expressão de dois importantes genes pró-inflamatórios, ciclo-oxigenase-2 e fator de necrose tumoral, por meio da inibição de vias relacionadas às proteínas quinase de mitogênio ativado, sugerindo um efeito anti-inflamatório do selênio por meio da regulação de fatores de transcrição⁴⁰.

Devido à perda de selênio no exsudato das feridas, é importante assegurar que pacientes grandes queimados recebam suplementação de selênio durante o seu curso no hospital. Foram analisados pacientes queimados que receberam suplementação de selênio, constatando que esses pacientes apresentaram um tempo de permanência significativamente mais curto na unidade de terapia intensiva. Essa prática ocorreu na Ross Tilley Centro de Queimadura, em pacientes com queimaduras maiores ou iguais a 20% SCQ, sendo suplementado 1.000 mcg de selênio diariamente por via parentérica durante os primeiros 14 dias de admissão e, em seguida, fornecidos 200 mcg duas vezes por dia por via oral⁴¹.

Zinco

O zinco é necessário para a síntese de colágeno, acelera o processo de cicatrização das feridas e também é utilizado na produção de anticorpos⁴².

Tem importante papel na resposta imunológica, relacionando-se baixas concentrações de zinco à imunodeficiência, maior risco para infecções. O zinco também é cofator da enzima superóxido dismutase de ação antioxidante, além de ter relevante papel modulador sobre os leucócitos relacionados à expressão de citocinas, o que indica a sua participação no processo inflamatório⁴⁰.

Em um estudo realizado com 23 pacientes hospitalizados com queimaduras que variam de 10 a 93% SCQ, no qual receberam diariamente suplemento mineral de 50 mg/dia de zinco, e 500 mg de vitamina C, duas vezes por dia, sendo administrados por via oral ou NE. O estudo conclui que a dose diária de 50 mg de zinco resultou em níveis normais em 19 dos 23 pacientes⁴³.

Uma vez que 15% a 20% do estoque corporal de zinco estão na pele, a destruição da epiderme, aliada às contínuas perdas urinárias e cutâneas, coloca em risco o status de zinco em pacientes queimados. A recomendação sugerida é de 45 mg a 50 mg de zinco/dia³⁰.

Outros estudos relatam que o zinco atua como cofator no metabolismo proteico e energético e recomendam a suplementação de 220 mg/dia⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O profissional nutricionista primeiramente necessita integrar-se com a equipe multiprofissional de terapia nutricional para decidir a direção mais propícia em relação ao tratamento para a recuperação do paciente. E tem como dever elaborar o diagnóstico nutricional a partir dos dados apresentados, prescrever a dietoterapia conforme seu conhecimento, orientar e supervisionar a distribuição e administração da dieta prescrita, assim como prescrever os suplementos nutricionais necessários, respeitando a conformidade do paciente.

Na discussão recente da literatura, conclui-se que a escolha da via de administração depende da situação do paciente. O que mostrou ser fundamental foi o cálculo adequado da quantidade de energia oferecida no tratamento dietoterápico, assim como de proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais. Dentre os macronutrientes, a proteína requer uma atenção maior, devido ao catabolismo proteico, perda urinária, neoglicogênese e ao processo de cicatrização.

Em relação às doses recomendadas, alguns nutrientes como a arginina e a glutamina apresentam valores de recomendação semelhantes entre os autores. O zinco, no entanto, apresentou grande divergência sobre sua dose recomendada, variando entre 45 e 220 mg/dia.

Os vários trabalhos publicados até o momento evidenciam a participação dos antioxidantes e imunomoduladores como a glutamina, arginina, ômega-3, vitamina A, vitamina C, vitamina E, zinco e o selênio, sendo que todos auxiliam na recuperação da injúria, reduzindo o tempo de cicatrização da ferida, fortalecendo o sistema imunológico e, no caso da glutamina, evitando a translocação bacteriana e sepse, e reduzindo, também, o tempo de internação. Não houve estudos que evidenciam contraindicações na suplementação desses nutrientes.

Apesar dos estudos relatarem quantidades eficazes dos nutrientes, mostrando melhoras no estado nutricional do paciente grande queimado, a terapia nutricional ainda está sendo analisada, pois até o momento não há uma conclusão referente às doses específicas e propícias para o tratamento de pacientes grandes queimados, sendo que estudos clínicos adicionais e mais consistentes são necessários.

REFERÊNCIAS

- P Junior GF, Vieira ACP, Alves GMG. Avaliação da qualidade de vida de indivíduos queimados pós alta hospitalar. *Rev Bras Queimaduras*. 2010;9(4):140-5.
- Lima OS, Lima-verde FS, Lima Filho OS. Queimados: alterações metabólicas, fisiopatologia, classificação e interseções com o tempo de jejum. Cap 91. In Cavalcanti IL, Cantinho FAF, Assad A. *Medicina Perioperatória*. Rio de Janeiro: Sociedade de Anestesiologia do Estado do Rio de Janeiro; 2006. 1356p.
- Rossi LA, Barruffini RC, Garcia TR, Chianca TM. Queimaduras: características dos pacientes admitidos em um Hospital Escola de Ribeirão Preto (SP) Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 1998;4(6):401-4.
- Winkler MF, Malone AM. Terapia Médica Nutricional para Estresse Metabólico: Sepse, Trauma, Queimaduras e Cirurgia. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: *Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. 12ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.
- Rocha CLJV. Histoфизиologia e classificação das queimaduras: consequências locais e sistêmicas das perdas teciduais em pacientes queimados. *Rev Interdisciplin Estud Exp*. 2009;3(1):140-7.
- Barbosa E, Moreira EAM, Faintuch J, Pereira MJR. Suplementação de antioxidantes: enfoque em queimados. *Rev Nutr*. 2007;20(6):693-702.
- Takejima ML, Netto RFB, Toebe BL, Andretta MA, Prestes MA, Takaki JL. Prevenção de queimaduras: avaliação do conhecimento sobre prevenção de queimaduras em usuários das unidades de saúde de Curitiba. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(3):85-8.
- De-Sousa AD, Greene LJ. Correlação entre as alterações fisiopatológicas de pacientes queimados e o suporte nutricional. *Medicina On line - Rev Virtual Med*. 1998;1(2).
- Silva APA, Freitas BJ, Oliveira FLC, Piovacari SMF, Nóbrega FJ. Terapia nutricional em queimaduras: uma revisão. *Rev Bras Queimaduras*. 2012;11(3):135-41.
- Correia MITD. Antioxidação: o papel das vitaminas. *Rev Bras Nutr Clin*. 2001;16(2):74-8.
- Macedo JLS, Santos JB. Complicações infecciosas em pacientes queimados. *Rev Soc Bras Cir Plást*. 2006;21(2):108-11.
- Beça A, Egipito P, Carvalho D, Correia F, Oliveira B, Rodrigues A, et al. Avaliação do balanço azotado no doente queimado. *Acta Med Port*. 2010;23(5):883-90.
- Dickerson RN. Estimating energy and protein requirements of thermally injured patients: art or science? *Nutrition*. 2002;18(5):439-42.
- Ferreira IKC. Terapia nutricional em unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(1):90-7.
- Basile-Filho A, Martins MA, Bastiston MT, Vinha PP. Gasto energético em pacientes sépticos: correlação entre a calorimetria indireta e as equações preditivas derivadas a partir de dados hemodinâmicos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2003;15(3):101-7.
- Lamb AT, Schmidt KHH, Vieira JM. Perfil dos pacientes recebendo suporte nutricional. *Rev Nutr Pauta*. 2003;11(62):18-21.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução nº 4.283, de 30 de dezembro de 2010. Aprova Regulamento técnico referente à Certificação de Farmácia Hospitalar. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília. 30 dez. 2010 [Acessado: 17 nov 2013]. Disponível em: <http://www.sbrafn.org.br/site/index/library/id/14>
- Williams FN, Branski LK, Jeschke MG, Herndon DN. What, how, and how much should patients with burns be fed? *Surg Clin North Am*. 2011;91(3):609-29.
- Monte JCM. Nutrição Parenteral. In: Cuppari L. *Nutrição clínica no adulto*. 2ª ed. Barueri: Manole; 2005.
- Minicucci MF, Azevedo PS, Duarte DR, Soriano EA, Zornoff LAM, Campana AO, et al. Terapia nutricional no paciente crítico: O papel dos macronutrientes. *Nutrire*. *Rev Soc Bras Alim*. 2006;31(1):97-109.
- Pereira EMC, Dutra FC, Lonien SCH. A dieta enteral na reabilitação e cicatrização do paciente queimado [Acessado: 17 Nov 2013]. Disponível em: http://www.inesul.edu.br/revista_saude/arquivos/arq-idvol_5_1337869756.pdf
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 449, de 9 de setembro de 1999. Aprova regulamento técnico referente a alimentos para nutrição enteral. Diário oficial da união da República federativa do Brasil Brasília, 13 sen. 1999.
- Medeiros NI, Schott E, Silva R, Czarnobay SA. Efeitos da terapia nutricional enteral em pacientes queimados atendidos em hospital público de Joinville/SC. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(3):97-100.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de vigilância sanitária. Resolução nº 272, de 8 abril de 1998. Aprova o regulamento técnico para a terapia de nutrição parenteral. Diário oficial da união da República federativa do Brasil Brasília, 8 abr: 1998.
- Assunção SRB. Contextualização do doente crítico sob uma perspectiva nutricional. [Dissertação de mestrado]. Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto; 2004.
- Gallagher ML. Os nutrientes e seu metabolismo. In: Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: *Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. 12ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.
- Dias CAMSV. Nutrição e cicatrização de feridas: Suplementação nutricional? [Dissertação de mestrado]. Porto: Faculdade de Ciências de Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto; 2009.
- Bottoni A, Bottoni A, Rodrigues R. de C. Cirurgia e Trauma. In: Cuppari L. *Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto*. 2ª ed. Barueri: Manole; 2005. p.349-78.
- Pinheiro MNA. *Terapia Nutricional em UTI [Monografia]*. Cuiabá: AMIB - Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Curso de Especialização em Medicina Intensiva; 2011.
- Serra MCVF, Sacramento ADL, Costa LM, Ramos PB, Guimarães Junior LM. Terapia nutricional no paciente queimado. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(3):93-5.
- Zhou YP, Jiang ZM, Sun YH, Wang XR, Ma EL, Wilmore D. The effect of supplemental enteral glutamine on plasma levels, gut function, and outcome in severe burns: a randomized, double-blind, controlled clinical trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2003;27(4):241-5.
- Martins C. Farnacnutrientes: evidencia clínica actual. *Rev La Ofil*. 2011;21(4):177-86.
- Yan H, Peng X, Huang Y, Zhao M, Li F, Wang P. Effects of early enteral arginine supplementation on resuscitation of severe burn patients. *Burns*. 2007;33(2):179-84.
- Rosina KTC, Costa CL. Uso de terapia nutricional imunomoduladora em pacientes politraumatizados: uma revisão da literatura. *Ceres*. 2010;5(2):27-36.
- Abribat T, Nedelec B, Jobin N, Garrel DR. Decreased serum insulin-like growth factor I in burn patients: relationship with serum insulin-like growth factor binding protein-3 proteolysis and the influence of lipid composition in nutritional support. *Crit Care Med*. 2000;28(7):2366-72.
- Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2003. p.349-517.
- Azulay MM, Mandarim-de-Lacerda CA, Perez MA, Figueira AL, Cuzzi T. Vitamina C. *An Bras Dermatol*. 2003;78(3):265-72.
- Chai J, Guo Z, Sheng Z. Protective effects of vitamin E on impaired neutrophil phagocytic function in patients with severe burn. *Zhonghua Zheng Xing Shao Shang Wai Ke Za Zhi*. 1995;11(1):32-5.
- Sarmento RFO. Revisões Sistemáticas em Terapia Intensiva – Suplementação de Selênio. *Medicina Perioperatória* [Acesso em 17 Nov 2013]. Disponível em: <http://www.saj.med.br/uploaded/File/artigos/Revisoes.pdf>
- Bressan J, Hermsdorff HHM, Zulet MA, Martínez JA. Impacto hormonal e inflamatório de diferentes composições dietéticas: ênfase em padrões alimentares e fatores dietéticos específicos. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(5):572-81.
- Hall KL, Shahrokhi S, Jeschke MG. Enteral nutrition support in burn care: a review of current recommendations as instituted in the Ross Tilley Burn Centre. *Nutrients*. 2012;4(11):1554-65.
- Bradbury S. Wound healing: is oral zinc supplementation beneficial? *Wounds UK*. 2006;2(1):54-61.
- Caldis-Coutris N, Gawaziuk JP, Logsetty S. Zinc supplementation in burn patients. *J Burn Care Res*. 2012;33(5):678-82.