

Artigo de Revisão

Título: Redução do jejum pré-operatório em pacientes queimados

Autores: H.Y.A. Togo^a *, E.C. Lopes^b

^aInterno de Medicina no Centro Universitário de Brasília; SEPN 707/907 - Campus Universitário - Asa Norte, Brasília - DF - Brasil, 70790-075

^bMestre em Anestesiologia pela Sociedade Brasileira de Anestesiologia, Departamento de Anestesiologia, Hospital Regional da Asa Norte, SMHN Q 2 - Asa Norte, Brasília - DF - Brasil, 70710-100

* Endereço para correspondência: Herman Yuri Almeida Togo. Rua R-11 N.800 Setor Oeste, Goiânia -GO - Brasil, 74125-100. E-mail: yuritogo@gmail.com.

Resumo

Introdução: O jejum pré-operatório noturno é rotina nos Centros de Tratamento de Queimaduras. O jejum contribui para alterações sistêmicas que exacerbam o estado hipermetabólico em pacientes queimados. Sociedades de Anestesiologia em todo o mundo preconizam a ingestão de líquidos claros até duas horas antes dos procedimentos cirúrgicos. Este artigo tem como objetivo investigar se o jejum pré-operatório deve ser reduzido em pacientes com queimaduras moderadas a graves.

Métodos: Foi realizada uma revisão nos bancos de dados com as palavras-chave: jejum pré-operatório, paciente queimado, esvaziamento gástrico, glutamina, carboidrato. De toda a pesquisa, 67 artigos e diretrizes foram selecionados e analisados.

Resultados: Os estudos em pacientes não queimados demonstram que a ingestão de uma solução com carboidratos e glutamina duas horas antes da cirurgia reduz a resistência à insulina, aumenta a satisfação do paciente, reduz a irritabilidade, a ansiedade, a sensação de sede e fome, reduz as respostas catabólicas, as náuseas e vômitos no pós-operatório, estimula a resposta da proliferação em enterócitos e colonócitos, melhora o transporte de nutrientes e diminui o tempo de internação. Os riscos de regurgitação e aspiração são baixos quando as regras dos protocolos são seguidas. O tempo de esvaziamento gástrico e o volume gástrico residual retornam ao normal após 120 minutos na maioria dos pacientes.

Conclusão: Os benefícios da redução do jejum pré-operatório em pacientes não queimados superam os riscos e são recomendados. A pesquisa clínica precisa ser feita em pacientes queimados.

Descritores: jejum pré-operatório, queimadura, esvaziamento gástrico, glutamina, carboidrato.

Introdução:

Os pacientes queimados, da mesma forma que os pacientes críticos, necessitam de cuidados especiais em relação ao suporte metabólico e clínico, pois estes podem ter impacto direto no resultado de suas vidas. À medida que a principal barreira protetora se rompe, o corpo se propicia a rápida perda de volume, alterações de temperatura, baixo débito cardíaco, alta resistência vascular sistêmica, baixo suprimento de oxigênio nos tecidos, depressão do miocárdio, infecções e secreção de mediadores inflamatórios, entrando em um estado hipermetabólico e hipovolêmico que poderia agravar as comorbidades médicas subjacentes, síndrome do desconforto respiratório agudo, síndrome da disfunção de múltiplos órgãos (SDMO), sepse e morte [1-4]. Portanto, longos períodos de jejum podem estar implicados não apenas com fome e sede, mas com a cicatrização tardia da ferida, função prejudicada dos órgãos, perda de massa de proteína corporal, períodos mais longos de hospitalização, infecção da área da ferida e complicação nos procedimentos operacionais [5,6].

O trauma da queimadura associado aos procedimentos operacionais (balneoterapia, desbridamento, enxerto de pele etc.) realizados nesses pacientes ativam o sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), aumentam a secreção de hormônios catabólicos, como hormônio do crescimento, cortisol e glucagon, aumentam a circulação de catecolaminas e pioram a resposta inflamatória [1,5]. Algumas dessas implicações estão relacionadas a um aumento na resistência à insulina devido a uma diminuição da capacidade da célula de ingerir glicose, uma disfunção do Glucose Transporter-4 (GLUT-4) [2,5,7]. Como resultado, o paciente entra em um estado de catabolismo utilizando seu armazenamento de glicogênio, diminuindo sua síntese e sofrendo proteólise e lipólise. O hipercatabolismo é proporcional à extensão da lesão pela queimadura; mudanças significativas são observadas quando $\geq 30\%$ da superfície corporal total (SCT) é queimada e maximizada com $\geq 40\%$ de SCT [4].

Atualmente, a maioria dos Centros de Tratamento de Queimaduras do mundo mantém os pacientes sob o protocolo “nil per os” (NPO), ou nada pela boca, por pelo menos 8 horas ou durante a noite antes de qualquer procedimento cirúrgico, a fim de reduzir as chances de regurgitação e broncoaspiração. A aspiração pulmonar em adultos é pouco frequente, variando de 1:1000 a 1:10.000 [8,9]. De acordo com a Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA), líquidos claros podem ser ingeridos até 2 horas antes do procedimento cirúrgico, exigindo anestesia geral, anestesia regional ou sedação e analgesia procedural em adultos e crianças saudáveis [10]. Esta recomendação pode não se aplicar ou pode ser necessária modificar para pacientes com comorbidades que podem influenciar o esvaziamento ou volume gástrico – como procedimentos de emergência, diabetes, gravidez, obesidade, doença do refluxo gastroesofágico, hérnia hiatal, íleo, obstrução intestinal, tubo de alimentação enteral – ou com difícil controle das vias aéreas [10]. Não obstante, a Sociedade Europeia de Anestesiologia (ESA) afirma que pacientes com obesidade, refluxo gastroesofágico, diabetes e gestantes que não estão em trabalho de parto podem seguir com segurança as orientações [11]. As recomendações de outros protocolos são retomadas na Tabela 1 [12-15].

Embora os pacientes com queimaduras moderadas a graves devam ser tratados com cuidados e monitoração ideais, encurtar o período de jejum pré-operatório pode trazer benefícios

significativos durante a progressão do paciente enquanto estiver internado. Devido à falta de evidências e à importância do assunto, este artigo tem como objetivo investigar se os benefícios na redução do tempo de jejum pré-operatório podem superar os riscos em pacientes queimados.

Materiais e métodos:

Foi realizada uma revisão para determinar se os pacientes queimados deveriam ou não ter o tempo de jejum pré-operatório reduzido em respeito ao protocolo de jejum noturno NPO recomendado, usando os bancos de dados PubMed, Scielo, British Journal of Anaesthesia e UpToDate com as palavras-chave: jejum pré-operatório, paciente queimado, esvaziamento gástrico, glutamina, carboidrato. A pesquisa encontrou 88 publicações de artigos e diretrizes em inglês, português e outros idiomas até setembro de 2019. Os critérios de exclusão foram irrelevância para pacientes queimados ou jejum pré-operatório e se eram teses, dissertações e qualquer outro tipo de documentação baseada em opinião; 21 documentos foram excluídos.

Resultados:

A importância de manter um paciente queimado bem nutrido

O início precoce do suporte nutricional em pacientes com queimaduras moderadas a graves, iniciando dentro de 24 horas após a lesão térmica, bem como a manutenção adequada da nutrição, é essencial para prevenir ou minimizar o hipermetabolismo e a hipovolemia [1,2,4,6 16-20]. A atenuação da resposta hipermetabólica também pode ser alcançada cobrindo-se a ferida precocemente, estando em temperatura ambiente mais alta, melhorando o controle da infecção e dando analgesia adequada [16]. Além disso, iniciar a dieta pós-operatória o mais rápido possível é importante devido ao estado hipermetabólico prolongado pelo qual o paciente está passando, que pode durar semanas dependendo da quantidade de SCT queimada e pode persistir até três anos após a lesão [19, 21] A nutrição é mais delicada nas crianças, uma vez que elas têm maiores necessidades metabólicas basais e precisam de uma quantidade decente de energia para sustentar o crescimento e a atividade.

Os parâmetros clínicos usados para determinar a adequação do suporte nutricional incluem estabilidade hemodinâmica, estado respiratório e funcional, presença de infecção ou sepse e dieta tolerável [22]. O nitrogênio da ureia na urina (NUU) pode ser usado para calcular o balanço de nitrogênio em adultos como um indicador indireto da deficiência de proteína. Outros marcadores de laboratório, como albumina sérica, transtiretina, proteína de ligação ao retinol, haptoglobina, alfa-1 antitripsina e proteína C-reativa permanecem alterados durante as fases iniciais da lesão por queimadura, portanto, não são rotineiramente usados para indicar o estado nutricional [22] Maior resistência à insulina, equilíbrio NUU negativo, confusão, irritabilidade, desidratação, dores de cabeça e náusea também podem resultar após jejum pré-operatório excessivo [7,23].

Xiao et al concluíram que a introdução de pequena quantidade de líquidos por via oral horas após a lesão por queimadura pode suplementar a nutrição, além de estimular o peristaltismo gastrointestinal (GI) e melhorar seu suprimento sanguíneo [24]. Da mesma forma, os nutrientes imunorreguladores (glutamina, L-arginina e fibra alimentar) promoveram o reparo pós-

queimadura da mucosa GI, mantiveram a função de barreira GI e reduziram a translocação de bactérias enterogênicas e as endotoxinas [24].

A alimentação enteral, quando recomendada, reduz os efeitos catabólicos e o tempo de cicatrização, promove a integridade da mucosa intestinal, estimula o tecido linfático associado ao intestino e os fatores imunológicos (imunoglobulina A), reduz a translocação bacteriana e diminui a possibilidade de desenvolver sepse e a mortalidade [2-4,17 20,25]. A sonda nasogástrica é simples de ser colocada, leva menos tempo para iniciar a nutrição e tem baixa incidência de diarreia; no entanto, a alimentação pós-pilórica apresenta menor risco de broncoaspiração e permite o reposicionamento do paciente, tratamento de feridas e procedimentos operativos [16]. Pham et al propuseram um protocolo de recuperação enteral para suprir as calorias perdidas durante as cirurgias pré, intra e pós-operatórias em 41 pacientes espalhados nos cinco dias seguintes no pós-operatório e tiveram sucesso na restauração de uma média de 92,5% daquelas calorias em 68,8% dos casos; o principal motivo da falha foi um novo procedimento cirúrgico (50%) dentro desse período [25]. Quando uma nutrição enteral foi oferecida até 1 e 4 horas antes da cirurgia para 53 pacientes queimados que passaram por 99 procedimentos em 1992, nenhuma evidência de aspiração perioperatória foi relatada e apenas um paciente regurgitou sem sinais de complicações posteriormente [18].

A nutrição parental é preferida apenas quando a enteral é contraindicado, por exemplo, em casos de intolerância persistente à alimentação enteral (distensão abdominal, íleo, altos resíduos gástricos ou diarreia, com duração de 2-3 dias), síndrome do intestino curto, fístulas gastrointestinais ou queimaduras que limitam o acesso ao estômago ou intestino delgado; é necessária cautela, pois a nutrição dos pais está associada ao aumento da mortalidade em pacientes queimados [2,4,16,20].

Durante a fase aguda da queimadura, insulina e metformina podem reduzir os efeitos pró-inflamatórios causados pela hiperglicemia induzida pela lesão térmica – uma consequência do aumento da resistência à insulina. A insulina melhora a síntese de proteínas musculares, acelera o tempo de cicatrização no sítio doador, atenua a resposta da fase aguda, reduz as perdas de massa corporal magra, neutraliza as ações pró-inflamatórias da glicose, reduz as taxas de infecção e mortalidade e a metformina inibe a gliconeogênese e aumenta a sensibilidade periférica à insulina [3 7,16]. A infusão pré-operatória de glicose até 1 hora antes da indução da anestesia reduziu a resistência à insulina no pós-operatório em 12 pacientes submetidos à colecistectomia aberta eletiva [26]. A hiperglicemia também pode ser tratada com incretinas menos associadas a episódios de hipoglicemia, como o peptídeo insulínico dependente de glicose e o peptídeo-1 semelhante a glucagon (GLP-1) [3,16].

Solução de carboidrato e glutamina

Uma bebida à base de carboidratos contendo glutamina e antioxidantes correlacionou-se com o mRNA do PDK4 dos músculos inferiores (uma molécula seletivamente “upregulated” em resposta à fome e à perturbação hormonal) e à expressão de proteínas, o que atenua a resistência à insulina no pós-operatório [7,27]. Além disso, a sobrecarga de carboidratos até 2 horas antes da operação diminui a resistência à insulina relacionada a trauma cirúrgico, determina melhor

satisfação do paciente, reduz irritabilidade, ansiedade, sensação de sede e fome, aumenta o pH gástrico, reduz a resposta catabólica ao estresse cirúrgico, reduz náuseas e vômitos no pós-operatório (NVPO) e diminui o tempo de permanência, conseqüentemente, resultando em melhor recuperação pós-operatória [7,28-34].

Em queimaduras graves, pode ocorrer um aumento na permeabilidade intestinal, o que pode resultar em translocação de bactérias e endotoxinas e levar a SDMO e sepse [35]. A glutamina é uma importante fonte de combustível para enterócitos e colonócitos, porque estimula a resposta de proliferação, melhora o transporte de nutrientes e facilita a absorção enteral de alguns nutrientes; também está envolvido na síntese da glutathione, um importante antioxidante intracelular [35,36]. Em um estudo conduzido por Peng et al, foi demonstrado que os níveis de endotoxina plasmática, a atividade da diamin oxidase plasmática (DAO) e a relação lactulose/manitol (L/M) na urina estavam todos significativamente elevados, o que significava que a barreira intestinal estava danificada em pacientes queimados graves [35]. A concentração de glutamina diminuiu significativamente após lesão por queimadura, porém, a suplementação de glutamina foi capaz de aumentar sua concentração, melhorar seu metabolismo, aliviar significativamente o grau de lesão intestinal, diminuir a atividade plasmática da DAO, os níveis de endotoxina e a relação L/M na urina, melhorar o reparo da ferida e diminuir o tempo de internação [35].

Tempo de esvaziamento gástrico e volume gástrico residual

O tempo de esvaziamento gástrico pode ser influenciado pelo gradiente de pressão entre o estômago e o duodeno e, mais importante, pela quantidade e composição do quimo, considerando osmolaridade, pH, densidade e viscosidade; quanto maior a quantidade de lipídios, mais tempo leva para esvaziar [37,38]. Uma solução salina isotônica de 500 ml tem um tempo de meio-esvaziamento de 12 minutos; 90% esvazia dentro de 1 hora e praticamente todo o conteúdo dentro de 2 horas [15]. Demonstrou-se que líquidos claros tomados até 2 horas antes do procedimento cirúrgico são seguros e que não alteram o volume e o pH gástrico em pacientes saudáveis, logo, não alterando o risco de aspiração [28,40]. A ingestão de soluções com menos de 220 kcal e até 500 ml (a menos que tenha osmolaridade ou viscosidade muito alta) pode ser aceita com segurança se for feita duas horas antes da cirurgia eletiva [40].

De acordo com Lobo et al, um estudo utilizando a Ressonância Magnética (RM) demonstrou que o volume gástrico residual retorna ao seu nível basal após 120 minutos com a ingestão de uma solução de carboidrato de 50g diluída em 400ml de água destilada [37]. Em outro estudo, 11 voluntários saudáveis (homens, 21-30 anos) ingeriram 400 mL e 200 mL de uma bebida composta por 12,5% de maltodextrina ou a mesma bebida com a adição de 15g de glutamina, 4 e 2 horas antes da realização da ressonância magnética, respectivamente, e os resultados para ambas as soluções foram semelhantes para volume gástrico residual e esvaziamento gástrico após 120 e 180 minutos [41]. Um estudo usando ultrassonografia (USG) em 20 voluntários saudáveis revelou que o volume gástrico residual médio aos 120 e 180 minutos não foi diferente daqueles que jejuaram 8 horas durante a noite; $16,32 \pm 11,78$ mL, $14,60 \pm 10,39$ mL e $13,56 \pm 13,25$, respectivamente [42]. Por outro lado, uma avaliação do volume gástrico residual em 10 voluntários saudáveis usando USG após 60 minutos de ingestão de soluções com maltodextrina

12,5% ou maltodextrina 12,5% com 15g de glutamina em 200ml, resultou em 60,36ml e 29,06ml de volume residual, respectivamente, e o volume residual médio quando em jejum durante a noite por 8 horas nesses mesmos pacientes foi de 13,56 ml [36].

Um estudo randomizado com 10 voluntários saudáveis analisando três bebidas (410ml) com carboidratos (50,4g) - uma por si só, uma com adição de glutamina (15g) e outra com lipídios (7g) - usando imagens de cintilografia não revelou diferenças significativas no meio-tempo de esvaziamento gástrico ou em magnitude das concentrações de GLP-1 pós-prandial, e todas as três bebidas tiveram 90% de tempo de esvaziamento abaixo de 120 minutos; no entanto, a bebida com glutamina prejudicou as respostas pós-prandiais à glicose e insulina [43]. Em outro estudo, os pacientes que receberam 150 ml de água duas horas antes da cirurgia apresentaram menor volume médio de aspirado gástrico ($5,5 \text{ ml} \pm 3,7 \text{ ml}$) do que aqueles que ficaram em jejum por 12 horas ($17,1 \text{ ml} \pm 8,21 \text{ ml}$) [44].

Pacientes obesos apresentam maiores riscos de regurgitação, no entanto, um estudo com 65 pacientes com índice de massa corporal (IMC) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ que receberam 300ml de líquidos claros de sua escolha 2 horas antes da cirurgia eletiva não alterou o tempo de esvaziamento gástrico quando comparado ao grupo de jejum de 8 horas [38,45]. Em pacientes diabéticos tipo I ou tipo II de longo prazo, há um esvaziamento gástrico tardio de 35 a 50% e o mecanismo pode ser devido à neuropatia autonômica [38].

As diretrizes recomendam que a regra de 6-4-2 horas possa ser usada com crianças, pois a aspiração pulmonar perioperatória nessa faixa etária é incomum (2: 10.000) e ocorre com mais frequência em casos de emergência [8,9,46-49]. Da mesma forma, complicações respiratórias graves são raras, mesmo que ocorra uma aspiração de líquidos claros nessa faixa etária [46]. No entanto, a maioria das crianças do estudo de Frykholm et al apresentou pequenas quantidades de conteúdo residual de volume gástrico, mas algumas tinham até 90 ml de líquido gástrico após 1 hora ou 2 horas de jejum [47]. Apesar disso, Schmidt et al revelaram que o volume gástrico residual médio permaneceu em uma faixa aceitável; 0,43 ml/kg e 0,46 ml/kg após 1 hora e 2 horas, respectivamente, da ingestão de no máximo 150 ml contendo líquidos claros; nenhuma regurgitação ou aspiração foi relatada [50]. Brunet-Wood et al concluíram que o fornecimento de líquidos claros no pré-operatório até 2 horas antes de cirurgias complexas ou não complexas é seguro depois de 17 crianças que tiveram seus períodos de jejum seguindo as recomendações do protocolo não relataram nenhuma complicação [48]. Du et al testaram três bebidas - 296 ml de suco de maçã, 2% de leite ou o Ensure Clear (um líquido claro rico em proteínas e carboidratos) - em 48 crianças (9 a 14 anos) e descobriram que o estômago estava essencialmente vazio após 3-3: 30 horas [51].

Em 120 crianças (2-18 anos) realizando procedimento endoscópico (gastroscoopia ou gastroscopia mais colonoscopia) sob anestesia geral, 60 delas receberam uma solução de carboidratos de 5ml/kg 2 horas antes do procedimento e foram comparadas com outras 60 crianças em jejum [49]. O conteúdo médio do volume gástrico no grupo em jejum foi de 0,41 ml/kg e no grupo de carboidratos em 0,28 ml/kg; este último relatou menos casos de náusea no pós-operatório (10; em comparação com 25) e vômitos (2; em comparação com 5) [49].

Esvaziamento gástrico tardio em pacientes queimados

O esvaziamento gástrico tardio em pacientes queimados gravemente enfermos pode chegar a 77% e pode ser devido a distúrbios hormonais e metabólicos [2]. Um estudo que investigou o esvaziamento gástrico em pacientes críticos demonstrou que dos 9 pacientes queimados 7 tinham atraso no esvaziamento gástrico [52]. O mecanismo é incerto, mas pode ser devido a lesão térmica, causando relaxamento do fundo gástrico, redução da motilidade antral, aumento da atividade neural simpática e da secreção de citocinas inflamatórias sistêmicas [52]. Sallam et al realizaram um estudo com tratamento entérico em ratos queimados e confirmaram que a lesão térmica atrasa o esvaziamento gástrico quando recebidas soluções semissólidas; no entanto, não altera o tempo de esvaziamento quando uma solução de reidratação oral (SRO) é utilizada [17]. Porém, o SRO causou atrasos no trânsito intestinal, o que foi atribuído provavelmente ao rápido esvaziamento gástrico e à sobrecarga dos intestinos [17]. Grelina, insulina, inibidores seletivos da COX-2 melhoraram o esvaziamento gástrico retardado induzido por queimadura, no entanto, apenas a grelina também teve uma melhora no trânsito intestinal [53]. A ocitocina e os β -glucanos reduzem os níveis de mediadores inflamatórios séricos, as alterações histológicas e os indicadores de danos nas mucosas [53].

Períodos de jejum pré-operatório

Uma auditoria de 2009 realizada no Reino Unido descobriu que, independentemente do que foi proposto no protocolo da unidade de queimados, a média do tempo de jejum foi de 9h14min para líquidos claros e 10h32min para alimentos sólidos [54]. Considerando que a subnutrição de um paciente queimado pode ser extremamente prejudicial, outra auditoria foi realizada na África do Sul e descobriu que o tempo médio de jejum em crianças (<10 anos) era de 18 horas e em adultos, 21 horas, em seu centro de queimados [6]. Embora isso tenha significado apenas 11% e 13% de déficit calórico médio nessas crianças e adultos, respectivamente, em pacientes com SCT maior, o impacto poderia ser substancialmente negativo. Fatores influentes consideráveis incluíram dificuldade na equipe de mudar da prática tradicional para protocolos recentes, última refeição servida às 20 horas, pacientes estavam muito doentes ou imobilizados para se alimentar, mesmas rotinas para pacientes no pré-operatório e não-operatório [6,54].

Além disso, Pham et al identificaram um NPO médio para início cirúrgico de 9,3 horas, NPO para reinício alimentar de 14,2 horas e que pacientes queimados receberam NPO erroneamente a partir da meia-noite quando estavam agendados para procedimentos da tarde em 5,6% dos casos [25]. Um estudo com 16 hospitais no Brasil, combinando 3.725 operações eletivas, relatou que apenas 12,8% foram operados dentro de um período de jejum de ≤ 6 horas e o tempo médio de jejum pré-operatório foi de 12 horas [55]. Em um estudo de 169 pacientes para cirurgia eletiva realizado em um hospital regional em Omã, o tempo médio de jejum de líquidos claros no pré-operatório foi de 11,8 horas e, para os sólidos, de 12,1 horas [56].

Um estudo australiano avaliou a conformidade do jejum pré-operatório em pacientes queimados ($\geq 20\%$ de SCT ou idosos com $\geq 15\%$ de SCT) com diretrizes baseadas em evidências [23]. A taxa de conformidade com a documentação do jejum pré-operatório foi de 67% (42/63), apenas 5% (3/63) seguiu o protocolo e entre 22 equipes de enfermagem e médicos, apenas um médico

estava ciente das atuais diretrizes do jejum pré-operatório [23]. Os pacientes jejuaram em média 14,1 horas durante todo o procedimento cirúrgico, das quais 9,2 horas foram no pré-operatório [23]. Para melhorar esses resultados, um projeto de implementação foi elaborado com o objetivo de disseminar instruções sobre o jejum pré-operatório, cursos semanais para educar a equipe de enfermagem sobre o jejum pré-operatório (período de 1 mês), reuniões com a equipe médica para criar uma agenda agradável de redução do jejum e atualizar protocolo de alimentação perioperatória do hospital para grandes pacientes queimados [23]. Após a implementação deste protocolo, que considerou o jejum de sólidos e líquidos até 6 horas antes da operação aprovada pelos anestesiologistas, a taxa de complacência aumentou para 86% (24/28), 57% seguiu o protocolo apropriado e 54% (19/39) dos funcionários estavam cientes das diretrizes baseadas em evidências do jejum pré-operatório. Este projeto teve um aumento de 52% na documentação apropriada das instruções de jejum, redução de 3 horas do jejum pré-operatório e tempo total reduzido em 4 horas por procedimento [23]. Este estudo não mencionou nenhuma complicação.

Um protocolo chamado ACERTO (Aceleração de Recuperação Total Pós-Operatória) foi baseado no protocolo ERAS e foi testado para avaliar e comparar os resultados anteriores e posteriores à sua implementação em um determinado hospital brasileiro. O estudo incluiu 308 pacientes submetidos tanto a cirurgias de grande porte quanto de pequeno porte e recomendou administrações de soluções contendo 12,5% de maltodextrina misturada em 400ml e 200ml de fluido claro, administradas por 6 e 2 horas, respectivamente, antes da cirurgia [57]. O período médio de jejum pré-operatório foi de 16 horas antes da implementação e após 4 horas [57]. O protocolo ACERTO reduziu o tempo total de internação em 2 dias, a taxa de infecção do local cirúrgico e as complicações não infecciosas nos pacientes que completaram o protocolo, no entanto, não alterou a taxa de mortalidade [57].

Encurtando o jejum pré-operatório em cirurgias eletivas

Dock-Nascimento et al descobriram que a adição de glutamina a uma solução de carboidrato resultou em resposta de fase aguda reduzida, aumento na resposta de antioxidante com níveis mais altos de glutathione, níveis mais baixos de cortisol e melhor balanço de nitrogênio em pacientes submetidos à colecistectomia laparoscópica [58]. Houve um aumento na resistência à insulina nos pacientes que jejuaram durante a noite. O grupo experimental apresentou atividade inflamatória reduzida, demonstrada por uma menor proporção de proteína C reativa/albumina [58].

A ingestão de solução de carboidratos a 12,5% com glutamina (40 e 10g) em 400ml e 200ml, administrada 4 e 2 horas antes do procedimento, respectivamente, foi capaz de atenuar a resposta orgânica e a resistência à insulina em 28 pacientes que realizaram colecistectomia laparoscópica; nenhuma regurgitação ou aspiração foi relatada [33]. Em outro estudo de colecistectomia laparoscópica, Aguilar-Nascimento et al não registraram nenhuma complicação ou morte após submeter os pacientes do grupo teste a uma solução de 200ml com 12,5% de carboidrato administrado 2 horas antes da cirurgia [59]. Além disso, distensão abdominal, vômitos e associação de dois ou mais sintomas gastrointestinais foram significativamente menos observados no grupo de teste [59].

Sada et al concluíram que a solução pré-operatória de carboidratos reduziu significativamente a fome, sede, boca seca, náuseas e fraqueza após colecistectomia aberta [60]. No entanto, não houve diferenças significativas nos tempos de internação hospitalar. Hausel et al demonstraram que entre 252 indivíduos submetidos à cirurgia abdominal eletiva, nos quais um terço recebeu 800 ml de uma solução com 12,5% de carboidrato à noite e 400 ml da mesma solução duas horas antes da cirurgia, houve um aumento no bem-estar pré-operatório com o grupo que ingeriu carboidrato, mas não aumentou o volume ou a acidez do conteúdo gástrico em comparação ao grupo que recebeu água com sabor na mesma quantidade e tempo e no grupo controle [61].

Uma metanálise de 21 ensaios clínicos randomizados demonstrou que 1685 pacientes não diabéticos que receberam uma solução de carboidratos de 50g entre 2 e 4 horas antes do procedimento cirúrgico não apresentaram aumento nas complicações relacionadas à bebida [62]. Além disso, a bebida com carboidratos foi associada a um desenvolvimento reduzido da resistência à insulina no pós-operatório e menor tempo de internação [62].

Não foram relatados casos de aspiração de conteúdo gástrico em 81 pacientes (54 ± 16 anos) submetidos a cirurgia oncológica após a ingestão de uma solução de carboidratos até 2 horas antes do procedimento [63]. Verificou-se que a oferta de solução de carboidratos com maltodextrina a 12,5%, administrada 6 horas (400 ml) e 2 horas (200 ml) antes da cirurgia de revascularização do miocárdio, diminui o tempo de internação em dois dias e o tempo da unidade de terapia intensiva em um dia [64].

Segundo Zani et al, os pacientes que receberam uma solução de 400ml (6 horas antes da cirurgia) e 200ml (2 horas antes) com 50g e 25g de maltodextrina, respectivamente, obtiveram resultados significativamente melhores em relação à função pulmonar, considerando pico de fluxo expiratório, volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada [65]. Houve também uma preservação da função muscular, medida por um dinamômetro hidráulico manual, na força de preensão da mão dominante e não-dominante dentro do grupo de teste [65].

Nenhuma incidência de aspiração intraoperatória ocorreu em um estudo com 21 pacientes submetidos à cirurgia eletiva, seguindo as recomendações dos protocolos [66]. O estudo relatou redução de 2 dias no tempo de internação hospitalar e significativamente menos sede, dor de cabeça, náusea, ansiedade e boca seca quando comparado com 29 pacientes que fizeram NPO noturno [66]. No entanto, em cirurgias menores, como oftalmológicas com duração média de 30 minutos, 109 pacientes no grupos controle e com carboidrato que ingeriram 200 ml de solução 2 horas antes da cirurgia de catarata não apresentaram diferenças significativas quanto a fome, sede, dor no pós-operatório, NVPO, ansiedade, agitação; contudo, os pacientes do grupo experimental apresentaram níveis bem menores de fome e sede no pré-operatório [67].

Discussão:

A redução do jejum pré-operatório em pacientes queimados ainda é um dilema. Embora esses pacientes estejam com metabolismo esgotado e vulneráveis a infecções, síndrome do desconforto respiratório agudo, SDMO e sepse, os benefícios de ingerir uma solução de carboidrato com glutamina até 2 horas antes do procedimento podem sobrepor os riscos. Ao evitar longos períodos de jejum com o uso desta solução, os pacientes submetidos à cirurgia eletiva

experimentaram redução na resposta da fase aguda, aumento da resposta antioxidante com níveis mais altos de glutatona, níveis mais baixos de cortisol, melhor balanço de nitrogênio, redução da disfunção GI, diminuição na resistência à insulina e menor tempo de internação [58,59,64,65]. Pacientes que também tiveram líquidos claros antes da cirurgia estavam mais satisfeitos e com menos fome, sede, irritação e ansiedade [7,28-34], o que é significativo quando levado em consideração que os pacientes queimados precisam também lidar com o estresse físico, emocional e psicológico causado pela lesão térmica.

O início da reposição dos nutrientes em pacientes queimados deve começar o mais cedo possível e sua manutenção é igualmente importante para atenuar as consequências do hipermetabolismo [1,2,4,6,16-20]. O método de alimentação preferencial deve ser o aceitável pelo paciente, iniciando por via oral. A alimentação enteral gástrica é segura, no entanto, a colocação do tubo pós-pilórico apresenta vantagens, pois apresenta menor risco de pneumonia e permite reposicionamento do paciente para tratamento das feridas [16]. As queimaduras que envolvem as vias aéreas superiores ou as regiões da face e pescoço devem sempre ser cuidadosamente avaliadas para determinar se a via oral ou enteral é contraindicada.

Os estudos apresentados neste artigo mostraram que oferecer um líquido claro, contendo ou não carboidratos e glutamina, é seguro para adultos e crianças que vão realizar diferentes tipos de procedimentos eletivos quando as recomendações do protocolo ASA ou ESA são respeitadas [10,11,33,48 49,51,58-67]. O esvaziamento gástrico e o volume gástrico residual foram estudados utilizando ultrassonografia, cintilografia e ressonância magnética em voluntários saudáveis e os resultados mostram que após 120 minutos essas duas medidas retornam ao nível basal, que é a mesma quantidade que uma pessoa em jejum durante a noite teria [36,37,41-43]. Apesar disso, dois estudos mostraram que os pacientes queimados atrasaram o esvaziamento gástrico, podendo chegar a 77% [2,52]. No entanto, as queimaduras não atrasaram o tempo de esvaziamento gástrico em ratos quando receberam solução de reidratação oral, apenas com semi-sólidos [17].

Os protocolos mencionados não estabelecem uma quantidade de líquido claro nem uma quantidade específica de carboidrato / glutamina a ser usada com segurança. As evidências mostraram uma ampla gama de quantidades e, entre elas, não foram relatadas aspirações pulmonares. Bebidas líquidas claras de até 400 ml e 200 ml com a adição de 12,5% de carboidratos/15 g de glutamina ou não, administradas por via oral 4 e 2 horas antes do procedimento cirúrgico, respectivamente, provaram ser seguras na maioria dos artigos aqui apresentados. A adição de glutamina é recomendada devido às suas várias vantagens que incluem, entre outras, o estímulo à resposta de proliferação de enterócitos e colonócitos, melhorando o transporte de nutrientes, facilitando a absorção enteral de nutrientes, reduzindo a translocação de bactérias, melhorando a cicatrização de feridas e diminuindo a hospitalização comprimento [24,35,36].

Os tempos de jejum pré-operatório foram no passado e ainda são hoje, na maioria dos cenários, maiores do que o recomendado nos protocolos em relação ao jejum de sólidos e líquidos e à reintrodução pós-operatória da dieta, mesmo nos casos de pacientes queimados [6,23, 25,54-57]. Os hospitais que tentaram implementar um protocolo antes de cirurgias eletivas e obtiveram

sucesso tiveram que realizar várias pequenas etapas para alcançá-lo [23,57,63]. Para que isso aconteça, é necessário criar conscientização do tema e explicar a todos os funcionários – nutricionistas, enfermeiros, anesthesiologistas, cirurgiões – por que reduzir o tempo de jejum pré-operatório é importante para o paciente (riscos e vantagens) e para educá-los sobre como deve ser feito, no que diz respeito ao tempo adequado e ao preenchimento dos documentos, para garantir que o tempo mínimo de jejum seja respeitado antes de ir para o centro cirúrgico.

Uma grande limitação deste estudo é a ausência de evidências no tempo de esvaziamento gástrico e no volume gástrico residual investigado especificamente em pacientes queimados com um tamanho populacional considerável. Um aceitável e desafiador estudo seria investigar esses valores gástricos nos dias em que os pacientes queimados não passam por procedimentos cirúrgicos, usando ultrassonografia à beira leito, pois é barata e simples. A desvantagem é que este exame operador dependente. Outras maneiras de obter esses resultados seria realizar o estudo usando ressonância magnética, cintilografia ou cápsula de motilidade sem fio.

Em conclusão, o tratamento de pacientes com queimaduras de moderado a grave já é um desafio difícil e a tentativa de reduzir os períodos de jejum pré-operatório requer a modificação dos estigmas causados pela NPO durante a noite. A ingestão de líquidos claros com um limiar de duas horas antes do procedimento com anestesia geral pelos pacientes sem queimaduras submetidos a cirurgia eletiva é segura, exceto quando há comorbidade associada, e é recomendada pela American Society of Anesthesiologists e pela European Society of Anaesthesiology. O tempo de esvaziamento gástrico e o volume gástrico residual retornam ao nível basal após 120 minutos na maioria dos casos. Os benefícios associados ao encurtamento do jejum pré-operatório nesses pacientes superam claramente os riscos. Contudo, mais pesquisas são necessárias para elucidar se os pacientes queimados terão as mesmas vantagens ao reduzir o tempo de jejum pré-operatório. Uma pesquisa prospectiva com soluções de maltodextrina e glutamina administradas antes dos procedimentos de desbridamento ou enxerto de pele será um excelente ponto de partida para investigar o tempo de esvaziamento gástrico e o volume gástrico residual e determinar as chances de regurgitação e broncoaspiração nesta população.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não ter conflitos de interesse.

Declaração de financiamento

Esta pesquisa não recebeu nenhum subsídio específico de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Eduardo de Castro Lopes, Anesthesiologista, por sua assistência profissional, aconselhamento e revisão crítica deste artigo.

Tabela 1. Tempo de ingestão pré-operatório recomendado por protocolos específicos

Protocolo	Líquidos claros ¹	Leite materno	Fórmula infantil	Refeição leve ² e Leite Não Humano ³	Sólidos ⁴
American Society of Anesthesiologists (ASA) [10]	2h	4h	6h	6h	8h
European Society of Anaesthesiology (ESA) [11]	2h	4h	6h	6h	6h
Canadian Guidelines to the Practice of Anesthesia [12]	2h	4h	6h	6h	8h
Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society [13-15]	2h	-	-	-	6h

¹Água, sucos de frutas sem polpa, bebidas carbonatadas, bebidas nutricionais ricas em carboidratos, chá claro e café preto; não incluindo álcool.

²Torradas e líquidos claros.

³O leite não humano depende da quantidade ingerida.

⁴Frituras, alimentos gordurosos ou carne.

Referências:

- [1] Diego LAS, Cantinho FAF. Fisiopatologia do grande queimado. In: Cavalcanti, IL; Cantinho, FAF; Assad, AR. Anestesia para Cirurgia Plástica. Rio de Janeiro: SAERJ, 2005; p61-71.
- [2] Gauglitz GG, Williams FN. Overview of the management of the severely burned patient. UpToDate – Wolters Kluwer, last updated Jul 30, 2018.
- [3] Gauglitz GG, Williams FN. Hypermetabolic response to moderate-to-severe burn injury and management. UpToDate – Wolters Kluwer, last updated May 16, 2019.
- [4] ISBI Practice Guidelines for Burn Care. Burns 42 (2016) 953-1021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2016.05.013>.
- [5] Campos SBG, Barros-Neto JA, Guedes GS, Moura FA. Jejum pré-operatório: por que abreviar? ABCD Arq Bras Cir Dig. 2018;31(2): e1377. DOI: /10.1590/0102-672020180001e1377
- [6] Winckworth S, Allorto NL, Clarke DL, Aldous C. Perioperative fasting in burn patients: Are we doing it right? South Africa J Surg 2015;53(2):65-66. DOI:10.7196/sajsnew.7743.
- [7] Pimenta GP and Aguilar-Nascimento JE. Prolonged Preoperative Fasting in Elective Surgical Patients: Why Should We Reduce It? Nutr Clin Pract 2014 29: 22 originally published online 11 December 2013. DOI: 10.1177/0884533613514277.
- [8] Thomas M and Engelhardt T. Think drink! Current fasting guidelines are outdated. Br J Anaesth 118 (3): 291–3 (2017). doi:10.1093/bja/aew450.
- [9] Schmitz A and Schmidt AR. Essen und Trinken vor der Narkose - nüchtern betrachtet! Praxis 2014; 103 (2B): 1379-1384. DOI I0.1024/1661-8157/a001837.
- [10] ASA - American Society of Anesthesiologists. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures. Wolters Kluwer Health, Inc. Anesthesiology 2017; 126:376–93. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001452.
- [11] Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O’Sullivan G, Soreide E, Spies C, Veld B. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol 2011; 28:556–569. DOI: 10.1097/EJA.0b013e3283495ba1.
- [12] Dobson G, Chow L, Flexman A, Hurdle H, Kurrek M, Laflamme C, Perrault MA, Sparrow K, Stacey S, Swart P, Wong M. Guidelines to the Practice of Anesthesia – Revised Edition 2019. Can J Anesth/J Can Anesth. DOI 10.1007/s12630-018-1248-2.
- [13] Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery: a review. JAMA Surg 2017; 152(3):292–298. doi:10.1001/jamasurg.2016.4952.
- [14] Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, Demartines N, Roulin D, Francis N, McNaught CE, MacFie J, Liberman AS, Soop M, Hill A, Kennedy RH, Lobo DN, Fearon K, Ljungqvist O. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. World J Surg. 2013;37: 259–284. DOI 10.1007/s00268-012-1772-0.

- [15] Sarin A, Chen LI, Wick EC. Enhanced recovery after surgery—Preoperative fasting and glucose loading—A review. *J Surg Oncol.* 2017; 116:578–582. DOI: 10.1002/jso.24810.
- [16] Romanowski KS. Overview of nutrition support in burn patients. UpToDate – Wolters Kluwer, last updated Aug 30, 2019.
- [17] Sallam HS, Kramer GC, Chen JDZ. Gastric Emptying and Intestinal Transit of Various Enteral Feedings Following Severe Burn Injury. *Dig Dis Sci* (2011) 56:3172-3178. DOI 10.1007/s10620-011-1755-2.
- [18] Pearson KS, From RP, Symreng T, Kealey GP. Continuous enteral feeding and short fasting periods enhance perioperative nutrition in patients with burns. *J Burn Care Rehabil.* Volume 13 Number 4 July/August 1992. doi:10.1097/00004630-199207000-00018.
- [19] Cochran A. Nutritional demands and enteral formulas for moderate-to-severe burn patients. UpToDate – Wolters Kluwer, last updated September 11, 2018.
- [20] Seres D. Nutrition support in critically ill patients: An overview. UpToDate – Wolters Kluwer, last updated July 24, 2019.
- [21] Cantinho FAF, Diego LAS. Anestesia no paciente grande queimado. In: Cavalcanti, IL; Cantinho, FAF; Assad, AR. *Anestesia para Cirurgia Plástica.* Rio de Janeiro: SAERJ, 2005; p247-265.
- [22] Cochran A, Jeschke MG, Collins, KA. Evaluating nutritional support for moderate-to-severe burn patients. UpToDate – Wolters Kluwer, last updated Jul 24, 2017.
- [23] Giuliani S, McArthur A, Greenwood J. Preoperative fasting among burns patients in an acute care setting: a best practice implementation project. *JBIC Database of Systematic Reviews & Implementation Reports* 2015;13(11):235-253. doi: 10.11124/jbisrir-2015-2208.
- [24] Xiao SC, Zhu SH, Xia ZF, Lu W, Wang GQ, Ben DF, Wang GY, Cheng DS. Prevention and treatment of gastrointestinal dysfunction following severe burns: A summary of recent 30-year clinical experience. *World J Gastroenterol* 2008 May 28; 14(20): 3231-3235. doi: 10.3748/wjg.14.3231.
- [25] Pham CH, Collier ZJ, Webb AB, Garner WL, Gillenwater TJ. How long are burn patients really NPO in the perioperative period and can we effectively correct the caloric deficit using an enteral feeding “Catch-up” protocol? *Burns* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.burns.2018.07.005>.
- [26] Ljungqvist O, Thorell A, Gutniak M, Haggmark T, Efendic S. Glucose infusion instead of preoperative fasting reduces postoperative insulin resistance. *J Am Coll Surg*, 178:329-336, 1994. doi:10.1097/00132586-199506000-00027.
- [27] Awad S, Constantin-Teodosiu D, Constantin D, Rowlands BJ, Fearon KCH, Macdonald IA, Lobo DN. Cellular Mechanisms Underlying the Protective Effects of Preoperative Feeding. *Annals of Surgery*, Volume 252, Number 2, August 2010. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181e8f8be6.
- [28] Kitching AJ and O’Neil SS. Fast-track surgery and anaesthesia. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain.* Volume 9 Number 2 2009. doi:10.1093/bjaceaccp/mkp006.

- [29] Ansari D, Gianotti L, Schroder J, Andersson R. Fast-track surgery: procedure-specific aspects and future direction. *Langenbecks Arch Surg* (2013) 398:29–37. DOI 10.1007/s00423-012-1006-9.
- [30] Flores PF and Kik RME. Jejum pré-operatório em pacientes hospitalizados. *Revista Ciência & Saúde, Porto Alegre*, v. 6, n. 3, p. 214-221, set./dez. 2013. doi:10.15448/1983-652x.2013.3.13603.
- [31] Nanavati AJ and Prabhakar S. Fast-track surgery: Toward comprehensive peri-operative care. *Anesthesia: Essays and Researches*; 8(2); May-Aug 2014. doi:10.4103/0259-1162.134474.
- [32] Makaryus R, Miller TE, Gan TJ. Current concepts of fluid management in enhanced recovery pathways. *Br J Anaesth*, 120 (2): 376e383 (2018). doi: 10.1016/j.bja.2017.10.011.
- [33] Dock-Nascimento DB, Aguilar-Nascimento JE, Waitzberg DL. Ingestão de glutamina e maltodextrina duas horas no préoperatório imediato melhora a sensibilidade à insulina pósoperatória: estudo aleatório, duplo-cego e controlado. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2012; 39(6): 449-455. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912012000600002>.
- [34] Fawcett WJ and Ljungqvist O. Starvation, carbohydrate loading, and outcome after major surgery. *BJA Education*, 17 (9): 312–316 (2017). doi: 10.1093/bjaed/mkx015.
- [35] Peng X, Yan H, You Z, Wang P, Wang S. Effects of enteral supplementation with glutamine granules on intestinal mucosal barrier function in severe burned patients. *Burns* 30 (2004) 135-139. doi:10.1016/j.burns.2003.09.032.
- [36] Gomes PC, Aguilar-Nascimento JE, Araujo VMT, Silva AMC, Caporossi C. Volume residual gástrico após 60 minutos da ingestão de solução líquida enriquecida com carboidrato e glutamina. Estudo clínico, randomizado, duplo cego e cruzado. *Revista Científica do Hospital Santa Rosa*. 2015; (5): 17-22.
- [37] Lobo DN, Hendry PO, Rodrigues G, Marciani L, Totman JJ, Wright JW, Preston T, Gowland P, Spiller RC, Fearon KCH. Gastric emptying of three liquid oral preoperative metabolic preconditioning regimens measured by magnetic resonance imaging in health adult volunteers: a randomized double-blind, crossover study. *Clin Nutr.* 2009; 28:636-41. doi:10.1016/j.clnu.2009.05.002.
- [38] Munoz ACL, Aguirreurreta NB, Braulio JT. Guías de ayuno preoperatorio: actualización. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2014.09.006>.
- [39] Wilson GR and Dorrington KL. Starvation before surgery: is our practice based on evidence? *BJA Education*, 0 (0): 1–8 (2017). doi: 10.1093/bjaed/mkx009.
- [40] Okabe T, Terashima H, Sakamoto A. Determinants of liquid gastric emptying: comparisons between milk and isocalorically adjusted clear fluids. *Br J Anaesth* 2014 1-6 doi:10.1093/bja/aeu338.
- [41] Brianez LR, Caporossi C, Moura YW, Dias LA, Leal RV, Aguilar-Nascimento JE. Gastric residual volume by magnetic resonance after intake of maltodextrin and glutamine: a randomized double-blind, crossover study. *Arq Gastroenterol* v. 51 no. 2 - abr./jun. 2014. doi:10.1590/s0004-28032014000200010.
- [42] Gomes PC, Caporossi C, Aguilar-Nascimento JE, Silva AGM, Araujo VMT. Residual gastric volume evaluation with ultrasonography after ingestion of carbohydrate- or

- carbohydrate plus glutamine-enriched beverages: a randomized, crossover clinical trial with healthy volunteers. *Arq Gastroenterol* 2017 v.54 No.1 Jan/Mar. [dx.doi.org/10.1590/S0004-2803.2017v54n1-06](https://doi.org/10.1590/S0004-2803.2017v54n1-06).
- [43] Awad S, Blackshaw PE, Wright JW, Macdonald IA, Perkins AC, Lobo DN. A randomized crossover study of the effects of glutamine and lipid on the gastric emptying time of a preoperative carbohydrate drink. *Clinical Nutrition* 30 (2011) 165e171. [doi:10.1016/j.clnu.2010.09.008](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.09.008).
- [44] Dalal KS, Rajwade D, Suchak R. “Nil per oral after midnight”: Is it necessary for clear fluids? *J Anaesth.* 2010; 54:445-7. DOI: 10.4103/0019-5049.71044.
- [45] Maltby JR, Pytka S, Watson NC, Cowan RAM, Fick GH. Drinking 300 mL of Clear Fluid Two Hours Before Surgery Has No Effect on Gastric Fluid Volume and pH in Fasting and Non-fasting Obese Patients. *Can J Anesth*, 51:111–115, 2004. DOI: 10.1097/01.sa.0000177170.70004.9f.
- [46] Mesbah A and Thomas M. Preoperative fasting in children. *BJA Education*, 0 (0): 1–5 (2017). [doi: 10.1093/bjaed/mkx021](https://doi.org/10.1093/bjaed/mkx021).
- [47] Frykholm P, Schindler E, Sumpelmann R, Walker R, Weiss M. Preoperative fasting in children: review of existing guidelines and recent developments. *Br J Anaesth*, 1-6 (2017). [doi: 10.1016/j.bja.2017.11.080](https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.11.080).
- [48] Brunet-Wood K, Simons M, Evasiuk A, Mazurak V, Dicken B, Ridley D, Larsen B. Surgical fasting guidelines in children: Are we putting them into practice? *J Pediatr Surg* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.04.006>.
- [49] Tudor-Drobjewski BA, Marhofer P, Kimberger O, Huber WD, Roth G, Triffterer L. Randomised controlled trial comparing preoperative carbohydrate loading with standard fasting in paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth*, 121 (3): 656e661 (2018). [doi: 10.1016/j.bja.2018.04.040](https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.04.040).
- [50] Schmidt AR, Buehler P, Seglias L, Stark T, Brotschi B, Renner T, Sabandal C, Klaghofer R, Weiss M, Schmitz A. Gastric pH and residual volume after 1 vs 2 h fasting time for clear fluids in children. *Br J Anaesth* 2014, 1-6. [doi:10.1093/bja/aeu399](https://doi.org/10.1093/bja/aeu399).
- [51] Du T, Hill L, Ding L, Towbin AJ, DeJonckheere M, Bennett P, Hagerman N, Varughese AM, Pratap JN. Gastric emptying for liquids of different compositions in children. *Br J Anaesth*, 119 (5): 948–55 (2017). [doi: 10.1093/bja/aex340](https://doi.org/10.1093/bja/aex340).
- [52] Nguyen NQ, Ng MP, Chapman M, Fraser RJ, Holloway RH. The impact of admission diagnosis on gastric emptying in critically ill patients. *Critical Care* 2007, 11: R16. [doi:10.1186/cc5685](https://doi.org/10.1186/cc5685).
- [53] Huang HH, Lee YC, Chen CY. Effects of burns on gut motor and mucosa functions. Elsevier. *Neuropeptides*, <https://doi.org/10.1016/j.npep.2018.09.004>.
- [54] Fu B, Askouni E, Hanafiah Z. An audit of peri-operative fasting of patients with burns. *Burns* 35S (2009) S1-S47. [doi:10.1016/j.burns.2009.06.162](https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.06.162).
- [55] Aguilar-Nascimento JE, Dias ALA, Dock-Nascimento DB, Correia MITD, Campos ACL, Portari-Filho PE, Oliveira SS. Actual preoperative fasting time in Brazilian hospitals: the BIGFAST multicenter study. *Therapeutics and Clinical Risk Management* 2014;10 107–112. <http://dx.doi.org/10.2147/TCRM.S56255>.

- [56] Maqbali MAA. Preoperative fasting for elective surgery in a regional hospital in Oman. *Br J Nurs*, 2016, Vol 25, No 14. doi:10.12968/bjon.2016.25.14.798.
- [57] Aguilar-Nascimento JE et al. Enhancing surgical recovery in Central-West Brazil: The ACERTO protocol results. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* (2008) 3, 78-83. doi:10.1016/j.eclnm.2008.01.003.
- [58] Dock-Nascimento et al. Evaluation of the Effects of a Preoperative 2-Hour Fast With Maltodextrine and Glutamine on Insulin Resistance, Acute-Phase Response, Nitrogen Balance, and Serum Glutathione After Laparoscopic Cholecystectomy: A Controlled Randomized Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr / January 2012; Vol. 36, No. 1: 43-52.* doi:10.1177/0148607111422719.
- [59] Aguilar-Nascimento JE, Bicudo-Salomo A, Caporossi C, Silva RM, Cardoso EA, Santos TP. Ingestão pré-operatória de carboidratos diminui a ocorrência de sintomas gastrointestinais pós-operatórios em pacientes submetidos à colecistectomia. *ABCD Arq. Bras. Cir. Dig.* 2007; 20(2):77-80. <https://doi.org/10.1590/S0102-67202007000200002>.
- [60] Sada F, Krasniqi A, Hamza A, Gecaj-Gashi A, Bicaj B, Kavaja F. A randomized trial of preoperative oral carbohydrates in abdominal surgery. *BMC Anesthesiology* 2014, 14:93. doi:10.1186/1471-2253-14-93.
- [61] Hausel J, Nygren J, Lagerkranser M, Hellstrom PM, Hammarqvist F, Almstrom C, Lindh Annika, Thorell A, Ljungqvist O. A carbohydrate-rich drink reduces preoperative discomfort in elective surgery patients. *Anesth Analg.* 2001; 93:1344-50. doi:10.1097/00000539-200111000-00063.
- [62] Awad S, Varadhan KK, Ljungqvist O, Lobo DN. A meta-analysis of randomized controlled trials on preoperative oral carbohydrate treatment in elective surgery. *Clin Nutr.* 2013; 32:34-44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2012.10.011>.
- [63] Costa HCBAL, Santos RL, Aguilar-Nascimento JE. Clinical outcome before and after the implementation of the ACERTO protocol. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2012; 40(3): 174-179. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912013000300002>.
- [64] Feguri GR, Lima PRL, Lopes AM, Roledo A, Marchese M, Trevisan M, Ahmad H, Freitas BB, Aguilar-Nascimento JE. Resultados clínicos e metabólicos da abreviação do jejum com carboidratos na revascularização cirúrgica do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012; 27(1):7-17. <https://doi.org/10.5935/1678-9741.20120004>.
- [65] Zani FVB, Aguilar-Nascimento JE, Dock-Nascimento DB, Silva AMC, Caporossi FS, Caporossi C. Benefícios na função respiratória e capacidade funcional com ingesta de maltodextrina 2 horas antes de colecistectomia por laparotomia: ensaio clínico prospectivo e randomizado. *Einstein (Sao Paulo).* 2015;13(2):249-54. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015AO3251>.
- [66] Power S, Kavanagh DO, McConnell G, Cronin K, Corish C, Leonard M, Crean A, Feehan S, Eguare E, Neary P, Connolly J. Reducing preoperative fasting in elective adult surgical patients: a case-control study. *Ir J Med Sci* (2012) 181:99-104. DOI 10.1007/s11845-011-0765-6.
- [67] Bopp C, Hofer S, Klein A, Weigand MA, Martin E, Gust R. A liberal preoperative fasting regimen improves patient comfort and satisfaction with anesthesia care in day-stay minor surgery. *Minerva Anesthesiol* July 2011, 680-686. PMID: 19190563.