

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**AVALIAÇÃO DO VOLUME RESIDUAL GÁSTRICO POR RESSONÂNCIA
MAGNÉTICA APÓS INGESTÃO DE MALTODEXTRINA E GLUTAMINA. ESTUDO
CLÍNICO RANDOMIZADO, DUPLO-CEGO, CRUZADO.**

LUIGI RODRIGUES BRIANEZ

CUIABÁ/MT

2013

AVALIAÇÃO DO VOLUME RESIDUAL GÁSTRICO POR RESSONÂNCIA
MAGNÉTICA APÓS INGESTÃO DE MALTODEXTRINA E GLUTAMINA. ESTUDO
CLÍNICO RANDOMIZADO, DUPLO-CEGO, CRUZADO.

LUIGI RODRIGUES BRIANEZ

ORIENTADOR: DR. CERVANTES CAPOROSI

CO-ORIENTADOR: DR. JOSÉ EDUARDO AGUILAR NASCIMENTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso,
como pré-requisito para obtenção do título de mestre em
Ciências da Saúde, Área de Cirurgia, Nutrição e
Metabolismo.

CUIABÁ/MT

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

B849a Brianez, Luigi Rodrigues.
AVALIAÇÃO DO VOLUME RESIDUAL GÁSTRICO POR
RESSONÂNCIA MAGNÉTICA APÓS INGESTÃO DE
MALTODEXTRINA E GLUTAMINA. ESTUDO CLÍNICO
RANDOMIZADO, DUPLO-CEGO, CRUZADO. / Luigi Rodrigues
Brianez. -- 2013
viii, 34 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Cervantes Caporossi.
Co-orientador: José Eduardo Aguilar Nascimento.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso,
Faculdade de Ciências Médicas, Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde, Cuiabá, 2013.

Inclui bibliografia.

Descritores: 1.Jejum pré-operatório 2.Esvaziamento gástrico
3.Carboidrato 4.Glutamina 5.Ressonância magnética

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu toda força para que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais Alberny Rodrigues Brianez e Vanilda Rodrigues Brianez e minha esposa Débora Stangari Boscaíni Brianez que sempre me apoiaram e me ajudaram em minha formação pessoal e profissional.

Ao Professor Dr. Cervantes Caporossi, pela excelência, paciência e dedicação na orientação deste trabalho, por quem tenho grande admiração e respeito.

Ao Professor Dr. José Eduardo Aguilar Nascimento, pelos ensinamentos e co-orientação deste trabalho, por quem tenho grande admiração e respeito.

Ao Dr. Mario Ardenes Dias Ribeiro pelo apoio financeiro concedido a essa pesquisa.

A Dra. Lorena Andrade Dias e Dr. Yure Wlademir de Moura pela dedicação na análise dos exames de ressonância magnética, cooperando na concretização da pesquisa.

Ao Dr. Regis Vilela Leal pela dedicação e competência na organização e orientação dos voluntários dessa pesquisa.

A colega de pós-graduação e amiga Fabiana Vieira Breijão, pelo apoio nesta etapa de minha formação.

Aos farmacêuticos Célio Fernandes e Alexeya Cavalcante da Silva Moura pela dedicação na elaboração das soluções utilizadas nesta pesquisa.

Aos técnicos colaboradores do Instituto de Ressonância Magnética de Várzea Grande, pelo auxílio na realização deste trabalho.

Aos voluntários participantes da pesquisa, pelo apoio, seriedade e paciência na realização do trabalho.

RESUMO

Introdução: O jejum pré-operatório prolongado aumenta a resistência à insulina e intensifica o estresse metabólico que ocorre no trauma cirúrgico. Baseado em várias evidências, atualmente recomenda-se a abreviação do tempo de jejum pré-operatório com bebidas que contenham carboidratos. A adição de proteínas nessas bebidas melhora ainda mais a recuperação pós-operatória. Impõe-se assim o questionamento de que a adição de substância com poder nutricional mais eficaz que o carboidrato, como glutamina, pode modular ainda mais a resposta imune, sem determinar prejuízo na capacidade de esvaziamento gástrico. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar o volume residual gástrico após ingestão de bebida contendo carboidrato (CHO) e carboidrato mais glutamina (CHO+GLN) utilizando a ressonância magnética.

Métodos: voluntários saudáveis (n=11) foram randomizados em estudo *crossover* para ingerir 400ml e 200ml de bebida contendo carboidrato (dextrinomaltose) e o mesmo volume de bebida contendo carboidrato e glutamina (dextrinomaltose + glutamina). Após 120 e 180 minutos da ingestão, todos os participantes realizaram exame de ressonância magnética de abdome superior e foi medido o volume residual gástrico, em mililitros (ml). Para a análise estatística foi estabelecido um nível de significância de 5%.

Resultados: Não houve diferença na média do volume residual gástrico após 120 minutos da ingestão das bebidas nos grupos CHO e CHO+GLN ($22,9 \pm 16,6$ ml vs $19,7 \pm 10,7$ ml $p > 0,05$). Não houve diferença na média do volume residual gástrico após 180 minutos da ingestão das bebidas nos grupos CHO e CHO+GLN ($21,5 \pm 24,1$ ml vs $15,1 \pm 10,1$ ml $p > 0,05$).

Conclusão: O esvaziamento gástrico é semelhante para ambas as soluções (carboidrato associado ou não a glutamina), e realiza de forma praticamente completa após duas horas da ingestão. Não há diferença no volume residual gástrico após uma ou outra solução utilizada.

Palavras chaves: jejum pré-operatório; esvaziamento gástrico; carboidrato; glutamina; ressonância magnética.

ABSTRACT

Introduction: Prolonged preoperative fasting increases insulin resistance, and intensifies the metabolic stress that occurs in surgical trauma. Actually, the abbreviation of time of preoperative fasting with beverages containing carbohydrates is recommended, based on many evidences. Protein addition in these beverages further improves the post operative recuperation. It must be questioned if the addition of more effective nutritional substance than the carbohydrate, like a glutamine, can even more modulate the immune response, without damages to the gastric emptying capacity. The objective of this study was to evaluate the gastric residual volume after intake of beverage with carbohydrate (CHO) and carbohydrate plus glutamine (CHO+GLN) using the magnetic resonance.

Methods: Healthy volunteers (n=11) were randomized in a crossover study to intake 400ml and 200ml of beverage with carbohydrate (maltodextrin) and the same amount of beverage with carbohydrate and glutamine (maltodextrin + glutamine). Two hours and three hours after the intake, all volunteers were submitted to superior abdominal magnetic resonance and the gastric residual volume was measured, in milliliters (ml). A 5% level was established for significance level.

Results: There was no difference in the gastric residual volume media after 120 minutes of the beverages intake in CHO and CHO+GLN groups ($22,9 \pm 16,6$ ml vs $19,7 \pm 10,7$ ml $p > 0,05$). There was no difference in the gastric residual volume media after 180 minutes of the beverages intake in CHO and CHO+GLN groups ($21,5 \pm 24,1$ ml vs $15,1 \pm 10,1$ ml $p > 0,05$).

Conclusion: Both solution had similar gastric emptying (only carbohydrate or combined with glutamine). The gastric emptying occurs almost complete after 2h intake. There is no difference in the gastric residual volume among solutions.

Keywords: preoperative fasting; gastric emptying; carbohydrate; glutamine; magnetic resonance.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	6
3. OBJETIVOS	7
4. MÉTODOS	8
4.1. Exame de Ressonância Magnética	11
4.2. Método estatístico	13
5. RESULTADOS	14
5.1. Análise descritiva	14
5.2. Comparação aos 120 minutos	14
5.3. Comparação aos 180 minutos	15
5.4. Evolução no grupo CHO	16
5.5. Evolução no grupo CHO+GLN	17
6. DISCUSSÃO	19
7. CONCLUSÃO	22
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
APÊNDICE	30
Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	31
Apêndice 2 – Volume residual gástrico de todos os voluntários na Etapa CHO e Etapa CHO+GLN aos T120 e T180.	32
ANEXO	33
Anexo 1 – Carta de aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Hospital Universitário Júlio Muller.	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP-HUJM - Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Júlio Müller

TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido

CHO – grupo carboidrato

CHO+GLN – grupo carboidrato e glutamina

T0 - momento final da ingestão da solução

T120 – momento de duas horas após final da ingestão da bebida

T180 – momento de três horas após final da ingestão da bebida

RM – exame de ressonância magnética

BTFE - sequência rápida de eco balanceada em exame de ressonância magnética

ROI – região de interesse em exame de ressonância magnética

IMC - índice de massa corpórea

VRG – volume residual gástrico

1. INTRODUÇÃO

Programas de recuperação pós-operatória, como ERAS (Enhanced Recovery After Surgery)¹ e ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória)² têm dado muita ênfase aos cuidados peri-operatórios, visando acelerar e melhorar a recuperação dos pacientes operados, o que pode ser demonstrado em análises obtidas de estudos com alta qualidade metodológica^{3,4}

Dessa forma, hábitos rotineiros como o uso de sonda nasogástrica, preparo de cólon, administração de fluídos intravenosos e realimentação pós-operatória estão cada vez mais sendo discutidos e modificados e, por vezes, considerados ultrapassados. O jejum pré-operatório é uma dessas rotinas de prescrição que tem sido bastante discutido⁵.

A prática do jejum noturno, também conhecida como “nada pela boca”, por seis a oito horas, foi iniciada há muitos anos atrás para cirurgias eletivas, quando as técnicas anestésicas ainda eram rudimentares. Nessa época, utilizava-se o clorofórmio que, por efeito colateral, aumentava significativamente a possibilidade de vômitos e, conseqüentemente, o risco de aspiração para árvore traqueobrônquica, conhecido como Síndrome de Mendelson^{6,7,8}.

A anestesia, especialmente a geral, atenua os reflexos de proteção da laringe e aumenta o risco de aspiração pulmonar em todos os tipos de procedimentos cirúrgicos. A ocorrência e a gravidade da aspiração variam de acordo com o volume e a constituição do conteúdo gástrico⁷.

Mendelson, em 1946, demonstrou através de relato retrospectivo em pacientes não eletivos, a ocorrência da aspiração do conteúdo gástrico durante a anestesia geral e, ainda, descreveu dois casos de óbito entre cinco gestantes que aspiraram conteúdo sólido do estômago. Entretanto, não houve nenhum caso de óbito entre as gestantes que aspiraram

conteúdo gástrico líquido. Assim, com intuito de evitar a aspiração pulmonar, a prescrição de “nada pela boca após a meia noite” antes da indução anestésica, passou a ser usada e foi recomendada por *guidelines* após o ano de 1956⁷.

As características do esvaziamento gástrico para líquidos e sólidos são diferentes, e já foi demonstrado que bebidas contendo carboidratos são, na fisiologia normal, esvaziadas do estômago em torno de uma hora^{9,10}.

Assim, não há justificativa com suporte científico em manter o paciente cirúrgico em jejum pré-operatório prolongado. Esta rotina tem sido questionada e seu emprego tem-se demonstrado desnecessária e prejudicial para a maioria dos pacientes. Em associado, a abreviação do tempo de jejum neste período tem sido evidenciada como favorável ao paciente cirúrgico, tanto do ponto de vista de sua satisfação pessoal quanto na modulação de sua resposta metabólica, principalmente. Além disso, vários estudos mostram que a abreviação do tempo de jejum é segura do ponto de vista do procedimento anestésico. Em concordância, várias sociedades de anestesiologia, em seus *guidelines* recentes, recomendam a ingestão de líquidos claros até duas horas antes do procedimento cirúrgico/anestésico^{11,12,13}.

A possibilidade de uso de líquidos sem resíduos, até duas horas antes da operação, estimulou alguns autores a aventarem a hipótese de que tais soluções possam ser enriquecidas por substratos energéticos de rápida absorção e que não interferissem com o esvaziamento gástrico. Portanto, trabalhos têm demonstrado que o uso de uma solução de líquido enriquecida com carboidrato determinaria maior satisfação, menor irritabilidade e ansiedade pré-operatória, menor resistência insulínica, náusea e vômito, aumento do pH gástrico e, especialmente, reduziria a resposta catabólica ao estresse cirúrgico, com conseqüente melhora da recuperação pós-operatória^{14,15,16,17}.

O jejum pré-operatório prolongado representa ao organismo uma agressão e assim determina uma resposta metabólica, ocasionando um aumento na resistência insulínica, nos níveis de glicemia e, ainda, podendo levar a desidratação^{17,18,19}. O trauma cirúrgico principia uma série complexa de resposta metabólica do hospedeiro com a finalidade de manter a homeostase e garantir a sobrevivência. O jejum prolongado no pré-operatório, junto com o início do ato anestésico-cirúrgico, está associado a um potencial agravante desta resposta orgânica ao estresse²⁰.

A hiperglicemia é uma das conseqüências mais evidentes da resposta orgânica ao trauma. Tal fato se deve a diminuição da ação periférica da insulina, mediada pela ação de hormônios contra-reguladores – catecolaminas, glicocorticóides e glucagon. Estes hormônios estimulam o catabolismo de glicogênio e lipídios, estimulando a neoglicogênese hepática, além do aumento da resistência periférica à insulina²¹.

Atualmente, tem-se dado ênfase na abreviação do tempo de jejum pré-operatório, utilizando soluções com carboidratos, como a dextrinomaltose a 12,5%, demonstrando que tal prática está associada à diminuição da resistência periférica à insulina. Esse efeito melhora a resposta metabólica ao trauma cirúrgico, levando a vários benefícios no pós-operatório, como diminuição de náuseas, vômitos, fome, sede e ansiedade²³. Tais benefícios promovem uma diminuição da taxa de complicações infecciosas, morbidade e mortalidade e, portanto, a uma diminuição do tempo de internação hospitalar, acelerando a recuperação pós-operatória como conseqüência^{2,5,22,24}.

Nesta linha de raciocínio, a adição de novos nutrientes pode aumentar os benefícios da bebida contendo apenas carboidratos, potencializando assim a sua modulação na resposta imune, sem determinar prejuízo na capacidade de esvaziamento gástrico.

Nesse contexto, bebida contendo peptídeo de soja a 3,5% em associação com dextrinomatose a 12,5% oferecida a pacientes no pré-operatório de ressecções colônicas eletivas, mostrou ser segura⁵⁴. A combinação de dextrinomatose a 12,5% com glutamina e antioxidantes, ofertados duas a três horas antes da indução anestésica de pacientes submetidos à colecistectomia laparoscópica também foi motivo de um estudo, que demonstrou não haver complicações relacionadas à ingesta de tais substâncias, além de promover uma maior reserva intra-hepática de glicogênio no intra-operatório e atenuar a resistência insulínica no pós-operatório⁵⁵.

Assim a glutamina, aminoácido condicionalmente essencial, tem despertado interesse²⁵. A glutamina é o aminoácido mais abundante no organismo humano e tem o maior “pool” livre além de ser o aminoácido que tem um dos maiores fluxos entre os órgãos. É sintetizada em grande quantidade no músculo e é o principal veículo de transporte de amino-nitrogênio para intestino, fígado e rins. É o principal substrato para enterócitos, hepatócitos, linfócitos e macrófagos^{26,27,28}.

Em circunstâncias normais, a glutamina é considerada um aminoácido não-essencial. No entanto, estudos têm demonstrado uma significativa diminuição da concentração sérica de glutamina em situações de estresse metabólico, como trauma, cirurgia ou enfermidade^{29,30}, implicando que a glutamina passa a ser um aminoácido condicionalmente essencial em pacientes em estado catabólico³¹. Neste estado, grande quantidade de glutamina é liberada do tecido muscular. Nestas circunstâncias o consumo deste aminoácido nas células imunológicas aumenta²⁸.

Em situações de intenso catabolismo, como em pacientes cirúrgicos, a suplementação de glutamina por via enteral ou parenteral é eficaz para melhorar a sua depleção sistêmica^{32,33}. Nesses pacientes, o seu uso pode melhorar o balanço nitrogenado e, ainda, está associado à diminuição da taxa de complicações infecciosas no pós-operatório, assim como do tempo de

internação^{34,35,36}. A oferta de glutamina no pré-operatório, por sua vez, atenua a resistência à insulina e melhora sua sensibilidade periférica, consequentemente reduz a hiperglicemia e promove maior disponibilidade de glicose aos tecidos^{37,38,39}.

Assim, são evidentes os benefícios em relação à resposta metabólica, ficando como questionamento a possibilidade de interferência no esvaziamento gástrico e consequentemente em complicação anestésica. Há poucos estudos e, seguramente, a avaliação do esvaziamento gástrico desta nova composição enriquecida com glutamina é imperiosa.

Com relação ao volume residual gástrico, alguns métodos já foram descritos para sua avaliação, com o objetivo de mensurar o conteúdo do estômago em diversas condições, algumas delas relacionadas ao período pré-operatório. Há relatos da utilização de sonda nasogástrica⁴⁰, ultrassonografia de abdome^{41,42}, videofluoroscopia⁴³, cintilografia^{42,44,45} e, mais recentemente, da ressonância magnética de abdome^{46,47,48,49,50,51,52,53}.

A ressonância magnética de abdome é capaz de aferir o volume residual gástrico em tempo real, de uma forma não invasiva e livre de radiação. Dessa forma, tem se tornado um dos exames de referência para esse tipo de avaliação^{46,47,48,49,50,51,52,53}.

2. JUSTIFICATIVA

Atualmente, tem-se dado ênfase na abreviação do tempo de jejum pré-operatório, utilizando soluções com carboidratos, como a dextrinomaltose a 12,5%, demonstrando que tal prática é segura¹⁹ e está associada à diminuição da resistência periférica à insulina, com vários benefícios na recuperação pós-operatória^{2,5,22,23,24}.

Dessa forma, questiona-se se a adição de novos nutrientes, como a glutamina, pode aumentar os benefícios da bebida contendo apenas carboidratos e assim potencializar a modulação da resposta imune, sem determinar prejuízo na capacidade de esvaziamento gástrico.

Mediante as considerações expostas, justifica-se avaliar o volume residual gástrico, utilizando-se da ressonância magnética de abdome, após ingestão de bebida enriquecida apenas com carboidrato (dextrinomaltose 12,5%) ou com carboidrato e glutamina. Há pouca informação na literatura e nenhum estudo nacional avaliou o esvaziamento gástrico nessas condições por ressonância magnética. Novos dados a esse respeito contribuirão para aumentar as informações sobre a adição de glutamina nas soluções de abreviação do jejum pré-operatório.

3. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o volume residual gástrico, por meio de ressonância magnética, em voluntários saudáveis, duas e três horas após ingestão de bebida contendo carboidrato associado ou não com glutamina.

4. MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico prospectivo randomizado *crossover*, duplo cego, que avaliou o volume residual gástrico em indivíduos saudáveis através da ressonância magnética do abdome, comparando os valores mensurados após ingestão de solução líquida enriquecida com carboidrato (dextrinomaltose) e, em outro momento, após a ingestão de solução líquida enriquecida com carboidrato (dextrinomaltose) associado a aminoácido (glutamina).

O estudo foi realizado no Instituto de Ressonância Magnética de Várzea Grande (Várzea Grande/MT), no período de março a junho de 2012.

A amostra foi constituída de 11 (onze) voluntários adultos jovens saudáveis. Os critérios de inclusão foram:

- Sexo masculino.
- Idade entre 21 e 30 anos.
- Índice de massa corpórea (IMC) entre 20 e 35 kg/m².
- Aptos para serem submetidos a exame de ressonância magnética – (ausência de implantes metálicos: aparelho odontológico, prótese ortopédica, etc).

Os critérios de exclusão foram:

- Não aderência do voluntário a qualquer fase do protocolo do estudo.
- Doença do aparelho digestivo (doença do refluxo gastroesofágico, intolerância a lactose).
- Gastroparesia ou história de mau esvaziamento gástrico.
- Diabetes mellitus.
- Cirurgia abdominal prévia.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Júlio Müller (CEP-HUJM) no dia 14 de setembro de 2011, através do protocolo N° 998/2011 (Anexo I). Os voluntários foram convidados a participarem desta pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice I).

Cada voluntário foi randomizado para participar do estudo em 02 (duas) etapas distintas, com intervalo de no mínimo 07 (sete) dias entre elas. Ambas ocorriam após um jejum noturno de 08 (oito) horas e sob a seguinte metodologia:

- **Etapas CHO:** ingestão de 400ml de dextrinomaltose 12,5%, sendo esta uma solução de líquido claro enriquecida com carboidrato, às 08:00h (04h antes da realização do exame), e 200ml da mesma solução às 10:00h (02h antes da realização do exame);
- **Etapas CHO+GLN:** ingestão de 400ml de dextrinomaltose 12,5% acrescidos de 15g glutamina, às 08:00h (04h antes da realização do exame) e 200ml da mesma solução às 10:00h (02h antes da realização do exame).

A quantidade de glutamina ingerida corresponde a aproximadamente 0,36g/Kg.

O tempo de ingestão foi de 05 (cinco) minutos e o tempo zero (T0) foi definido como o momento final da ingestão da solução, em cada etapa. O algoritmo do estudo pode ser visto na Figura 1.

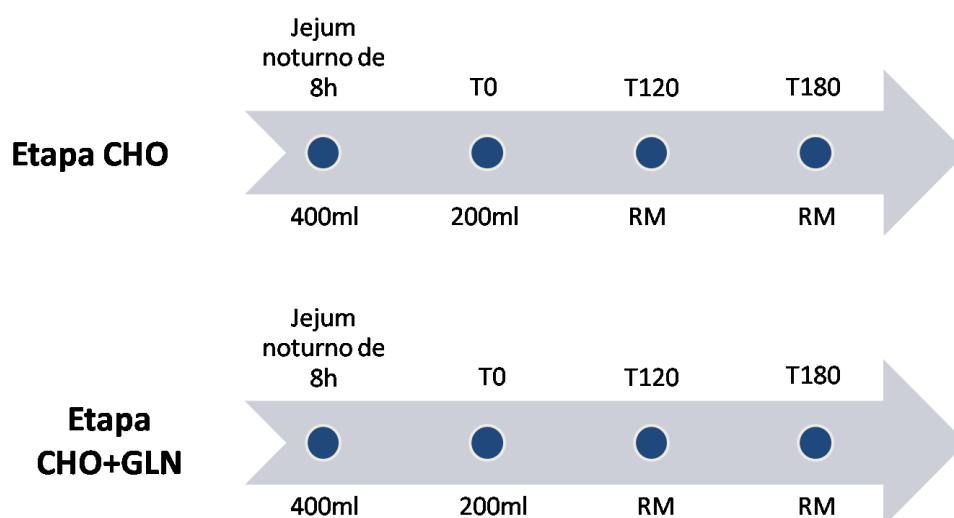


FIGURA 1: Algoritmo do estudo.

Os participantes foram orientados a não ingerir álcool, medicamentos ou cafeína 24 horas antes do estudo, assim como não praticar atividade física vigorosa no mesmo período.

Os produtos em pó de dextrinomaltose (Phoraceae Farmácia de Manipulação, Cuiabá/MT, Brasil) e dextrinomaltose mais glutamina (Phoraceae Farmácia de Manipulação, Cuiabá/MT, Brasil) foram acondicionados em envelopes opacos codificados e conhecidos apenas pelo farmacêutico manipulador e por outra pessoa, com função de orientador, encarregada da entrega desses aos participantes. Os voluntários receberam os envelopes e seringas de 20ml na noite anterior ao estudo com orientações em relação aos horários de diluição e ingestão do conteúdo dos envelopes. Esse orientador e o farmacêutico não participaram da coleta dos dados e nem de nenhuma análise referente ao estudo. O voluntário e o examinador conheceram as etapas apenas ao final do procedimento.

As características e composição das soluções ingeridas pelos participantes estão descritas na Tabela 1.

TABELA 1: Composição das soluções.

	Etapa 01 (CHO) 200 mL	Etapa 01 (CHO) 400 mL	Etapa 02 (CHO+GLN) 200 ml	Etapa 02 (CHO+GLN) 400 ml
Calorias (Kcal)	100	200	160	260
Maltodextrina (g)	25	50	25	50
Glutamina (g)	0	0	15	15
Ph	4,85	4,85	5,2	5,2
Densidade (g/ml)	1,023	1,012	1,043	1,036
Osmolaridade (mOsm/L)	232	232	315	315

CHO=carboidrato; GLN=glutamina

4.1 – Exame de Ressonância Magnética

Após ingestão das soluções descritas acima, nas duas etapas, todos os participantes do estudo realizaram exame de ressonância magnética do abdome superior, às 12:00h e 13:00h, (respectivamente duas e três horas após a última ingestão) que chamamos de T120 e T180, respectivamente, com as mesmas configurações e no mesmo aparelho.

Para esse estudo, foi utilizado o equipamento de ressonância magnética Philips Intera 1,5T (Philips Healthcare, Eindhoven, Holanda). Cada voluntário foi posicionado em decúbito dorsal, com uma bobina de corpo (SENSE) para captação do sinal. Foram utilizadas aquisições transversais com 40 cortes (perpendicular em relação ao eixo longitudinal do corpo) em uma sequência rápida de eco balanceada (BTFE), com espessura de corte de

4,0mm e intervalo de 3,0mm. Esta sequência BTFE (TR 3,64ms, TE 1,82ms) visualiza os líquidos com hipersinal, contrapondo ao baixo sinal dos órgãos adjacentes. Cada aquisição de conjunto de imagens foi adquirida durante uma apnéia de 18 segundos.

Foram realizadas duas sequências de exames para cada indivíduo, nas duas etapas, sendo a primeira após 120 minutos da ingestão da solução (T120) e a segunda, após 180 minutos (T180).

Os dados obtidos foram analisados em uma estação de trabalho, Extended Brilliance Workspace (Philips Medical Systems, Holanda). O método utilizado para aferição do volume residual gástrico foi de rastrear manualmente em torno da região de interesse (ROI) do conteúdo gástrico em cada corte, formando um volume através da soma de todos os ROIs, como pode ser visto na Figura 2.

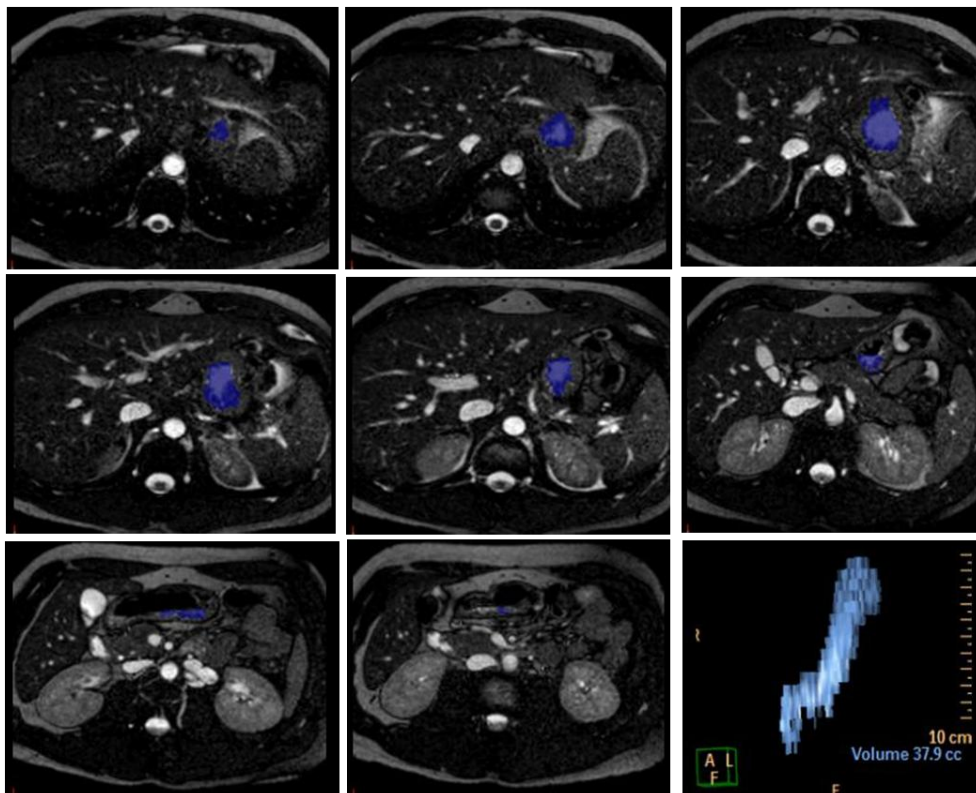


FIGURA 2: Avaliação do volume residual gástrico pela Ressonância Magnética de abdome superior.

4.2 - Método estatístico

Para a análise estatística, estimou-se o volume inicial (T0) em 200ml. Utilizou-se o pacote estatístico SPSS for Windows para as análises. O volume residual gástrico foi comparado utilizando-se a Anova de medidas repetidas. Dados categóricos foram comparados pelo teste de Fischer. Estabeleceu-se em 5% ($p < 0.05$) o nível de significância estatística.

5. RESULTADOS

5.1 – Análise descritiva

Onze voluntários adultos jovens saudáveis, cujas características clínicas estão dispostas na Tabela2, foram randomizados para um estudo cruzado em duas etapas. Todos os participantes completaram ambas as etapas do estudo, uma vez que não houve nenhum episódio de náusea ou vômito após a ingestão da bebida, assim como nenhuma intercorrência durante a realização dos exames de ressonância magnética do abdome superior.

TABELA 2: Características dos participantes

Variável	Média, desvio padrão e variação
Idade (anos)	25,55 ± 3,08 (21-30)
Peso (Kg)	83,64 ± 10,49 (70-103)
Altura (m)	1,79 ± 0,08 (1,70-1,90)
IMC(*) (Kg/m ²)	26,04 ± 2,81 (21,67-32,48)

(*)IMC = índice de massa corpórea

5.2 – Comparação aos 120 minutos

Após 120 minutos da ingestão das bebidas (T120), a média do volume residual gástrico foi similar nos dois grupos, sendo 22,9±16,6ml no grupo CHO e 19,7±10,7ml no grupo CHO+GLN ($p>0,05$), conforme pode ser visto na Figura 3.

Em termos percentuais, o esvaziamento gástrico também foi similar, sendo de $88,6\pm 8,3\%$ no grupo CHO e $90,1\pm 5,4\%$ no grupo CHO+GLN ($p>0,05$), como ilustrado na Figura 4.

5.3 – Comparação aos 180 minutos

Após 180 minutos da ingestão das bebidas (T180), a média do volume residual gástrico foi similar nos dois grupos, sendo $21,5\pm 24,1\text{ml}$ no grupo CHO e $15,1\pm 10,1\text{ml}$ no grupo CHO+GLN ($p>0,05$), conforme pode ser visto na figura 3.

Dessa maneira, no T180 cerca de $89,2\pm 12,0\%$ do líquido ingerido já tinha sido esvaziado da câmara gástrica no grupo CHO e cerca de $92,5\pm 5,0\%$ no grupo CHO+GLN ($p>0,05$), como ilustrado na figura 4.

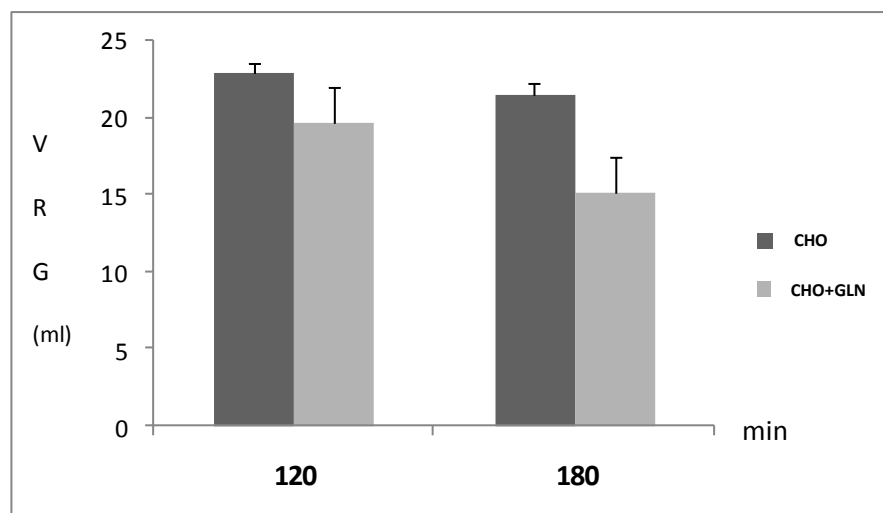


FIGURA 3: Volume residual gástrico (VRG) em mililitros (ml) nos dois grupos após 2h (T120) e 3h (T180) da ingestão da bebida. Dados representam a média e erro médio padrão. CHO = bebida com carboidrato; CHO+GLN = bebida com carboidrato mais glutamina. $p>0.05$ em todas as comparações.

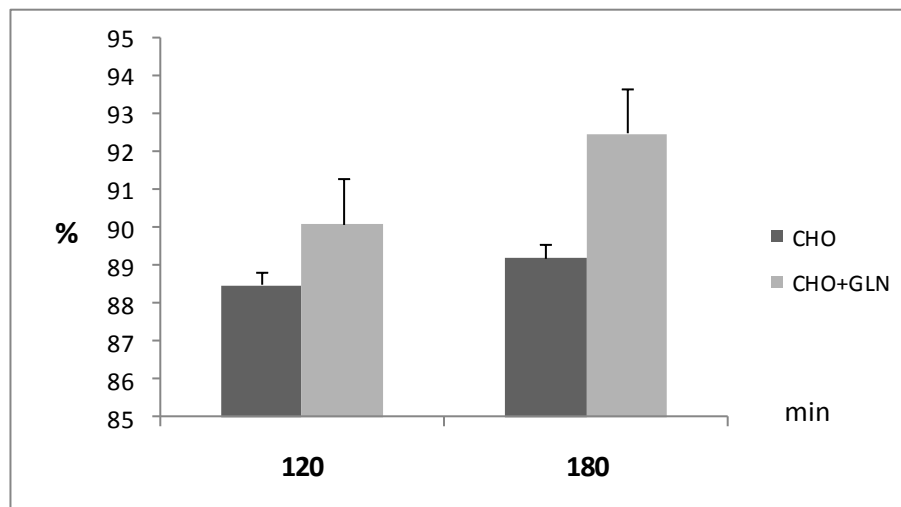


FIGURA 4: Percentual de esvaziamento gástrico nos dois grupos após 2h (T120) e 3h (T180) da ingestão da bebida. Dados representam a média e erro médio padrão. CHO = bebida com carboidrato; CHO+GLN = bebida com carboidrato mais glutamina. $p>0.05$ em todas as comparações.

5.4 – Evolução no grupo CHO

No início do experimento (T0), o volume ingerido foi de 200 ml. Aos T120 e T180 houve esvaziamento de aproximadamente 90% do resíduo gástrico ($p<0.05$). Não houve, entretanto, diferença significativa nos dois momentos dentro do grupo CHO, sendo o volume residual gástrico mensurado de $22,9\pm16,6$ ml no T120 e de $21,5\pm24,1$ ml no T180 ($p>0.05$), conforme pode ser visto na Figura 5.

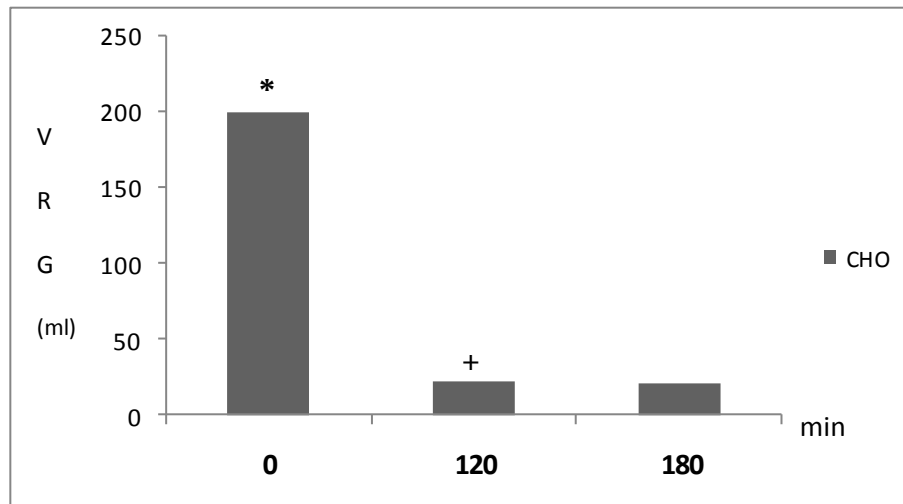


FIGURA 5: Volume residual gástrico (VRG) em mililitros (ml) no grupo CHO (bebida com carboidrato). Dados representam a média. T0 = momento logo após a ingestão da bebida (valor estimado por medida previamente a ingestão); T120 = 120 minutos após ingestão da bebida; T180 = 180 minutos após a ingestão da bebida. * $p < 0.05$ T0 vs T120 e T180. + $p > 0.05$ T120 vs T180.

5.5 – Evolução no grupo CHO+GLN

Da mesma maneira que após a ingestão apenas de CHO, os voluntários apresentaram um esvaziamento gástrico próximo de 90% aos T120 e T180 após ingestão da bebida (T0) contendo CHO+GLN ($p < 0.05$). Entretanto, não encontramos diferença significativa no volume residual gástrico nos dois momentos, sendo $19,7 \pm 10,7$ ml no T120 e $15,1 \pm 10,1$ ml no T180 ($p > 0.05$), conforme pode ser visto na Figura 6.

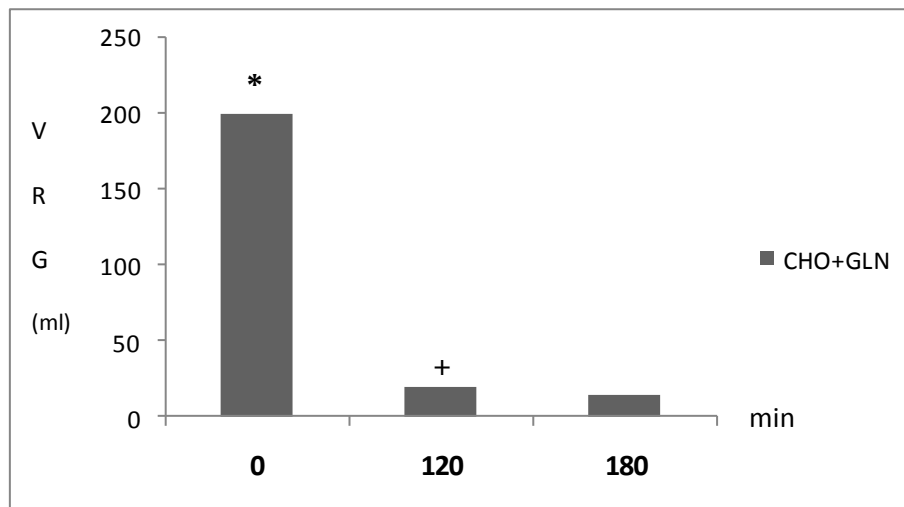


FIGURA 6: Volume residual gástrico (VRG) em mililitros (ml) no grupo CHO+GLN (bebida com carboidrato mais glutamina). Dados representam a média. T0 = momento logo após a ingestão da bebida (valor estimado por medida previamente a ingestão); T120 = 120 minutos após ingestão da bebida; T180 = 180 minutos após a ingestão da bebida. * $p < 0.05$ T0 vs T120 e T180. + $p > 0.05$ T120 vs T180.

6 . DISCUSSÃO

A análise dos resultados obtidos mostrou que os objetivos do estudo foram alcançados. Os achados mostraram que o esvaziamento gástrico é satisfatório após duas horas da ingestão de nutrientes, notadamente de carboidrato e glutamina. Além disso, a ressonância magnética mostrou ser um exame de altíssima resolução de imagem e perfeitamente aplicável para esse tipo de estudo. Esses resultados sugerem que a utilização de glutamina em bebidas contendo carboidrato no pré-operatório imediato é segura.

Dos métodos já descritos para avaliação do esvaziamento gástrico, a ressonância magnética parece ser o mais eficaz. Vários estudos mostram a capacidade deste exame de aferir o volume residual gástrico em tempo real, de uma forma não invasiva e livre de radiação. Dessa forma, tem se tornado um dos exames de referência para esse tipo de avaliação^{46,47,48,49,50,51,52,53}. Outros métodos tais como aspiração de volume por sonda nasogástrica⁴⁰ ou visualização do volume por endoscopia digestiva são invasivos, podem ser imprecisos e necessitam de sedação. A ultrassonografia de abdome^{41,42}, a videofluoroscopia⁴³ e a cintilografia^{42,44,45} também são considerados menos precisos que a ressonância magnética.

A utilização de bebidas contendo carboidratos já é recomendada por várias sociedades de anestesiologia em todo o mundo^{11,12,13}. Os maiores benefícios disso são: um melhor controle da resistência insulínica, menor incidência de náuseas e vômitos e menor ansiedade e sede nos pacientes. Vários estudos mostram que além da segurança, esse protocolo abrevia o tempo de internação pós-operatória^{14,15,16,17}.

Awad e colaboradores, em 2013, em uma meta-análise utilizando 21 estudos randomizados (n=1685), demonstraram que a utilização de soluções enriquecidas com carboidrato no pré-operatório pode estar associado com a redução do período de internação hospitalar de pacientes submetidos a cirurgia abdominal de grande porte⁵⁷.

O grande desafio do momento é aumentar a evidência para o uso de proteínas hidrolisadas ou aminoácidos na composição dessas soluções. Em primeiro lugar, seria interessante comprovar a mesma segurança que as bebidas contendo apenas carboidratos. Nesse contexto, os achados deste presente estudo não só mostram a segurança do uso da glutamina como fornecem mais dados para a literatura corrente.

Nesta linha de raciocínio, a adição de nutrientes nitrogenados pode aumentar os benefícios da bebida contendo apenas carboidratos e ainda, modular a resposta imune. Outros possíveis benefícios do uso pré-operatório de proteínas seriam o de potencializar o controle da resistência insulínica, melhorar a função e força muscular no pós-operatório além de diminuir a perda de massa magra e perda nitrogenada na urina^{34,35,36,37,38,39}.

Dentre as possibilidades de uso de aminoácidos nas bebidas de pré-operatório, a glutamina apresenta-se como uma forte candidata e tem despertado interesse²⁵. Particularmente porque é o principal substrato para enterócitos, hepatócitos, linfócitos e macrófagos e melhora o pool de nitrogênio no organismo^{26,27,28}. Após traumas e no pós-operatório, a glutamina passa a ser um aminoácido condicionalmente essencial³¹. Há evidências de diminuição da concentração sérica de glutamina em situações de estresse metabólico, tais como trauma ou uma cirurgia^{29,30}. Isso sugere que um incremento de glutamina antes do trauma, se possível, deva ser prescrito. Os resultados desse estudo fortalecem a evidência de que há segurança do uso de glutamina até duas horas antes da indução anestésica. A implicação clínica dos nossos achados é clara: o temido volume residual gástrico após uso de bebida contendo glutamina, quando comparado por meio de ressonância magnética com bebida contendo apenas carboidrato, é similar. Assim, este trabalho fortalece o uso desse tipo de bebida para abreviar o jejum pré-operatório.

Dock-Nascimento e colaboradores demonstraram em um estudo randomizado e controlado, em 2011, que a ingestão de fórmula líquida contendo carboidrato e glutamina influencia benéficamente a resposta orgânica ao trauma de pacientes submetidas à colecistectomia videolaparoscópica eletiva, por ocasionar redução da resistência insulínica, diminuição da resposta de fase aguda inflamatória, aumento das defesas antioxidativas e atenuação da perda nitrogenada⁵⁸.

Em nosso estudo, optamos por oferecer as soluções enriquecidas com carboidrato associado ou não à glutamina 4h e 2h antes da realização do exame de ressonância magnética, seguindo diversos protocolos de abreviação do tempo de jejum pré-operatório, demonstrados em recentes estudos^{40,58,59}, que preconizam a utilização da solução, seguida de uma pausa e um reforço da mesma solução.

Estudos semelhantes ao nosso foram realizados especialmente na Inglaterra pelo grupo de Lobo e no Brasil pelo grupo Acerto. Lobo e colaboradores, em 2009, utilizaram a

ressonância magnética do abdome para demonstrar que é seguro utilizar no pré-operatório bebida contendo 50g de carboidrato e 15g de glutamina três horas antes da indução anestésica⁵³. Dock-Nascimento e colaboradores, em um estudo randomizado e controlado, utilizaram 50 indivíduos com proposta de colecistectomia videolaparoscópica para demonstrar que o volume residual gástrico aspirado por sonda naso-gástrica no momento da indução anestésica é semelhante no jejum e após duas horas da ingestão de bebida contendo carboidrato e bebida contendo glutamina⁴⁰.

Entretanto, os achados do nosso estudo merecem algumas críticas. Primeiramente, os voluntários eram jovens, saudáveis e não candidatos a qualquer tratamento clínico ou cirúrgico. Além disso, a amostra foi pequena e limitada a 11 indivíduos. Assim, extrapolação desses achados para aplicações clínicas deve ser feito com cautela. No entanto, estudos *crossover* são adequados e validados na literatura atual para responder a esse tipo de questionamento proposto. Estudos randomizados controlados tipo *crossover* são muito importantes em estudos médicos⁵⁶. Este desenho permite que os sujeitos sejam comparados com eles mesmos garantindo ótimos grupos controles. Isso diminui significativamente vieses e variáveis de confundimento de outros estudos randomizados. Finalmente, podemos dizer que são estatisticamente eficientes, baratos e requerem poucos indivíduos no seu desenho⁵⁶. Além disso, o uso de uma ferramenta tal qual a ressonância magnética forneceu dados confiáveis para análise dos resultados encontrados.

Em resumo, os resultados desse estudo mostraram que o esvaziamento gástrico é eficaz, e se faz em até duas horas após uso de bebida contendo glutamina. Novos trabalhos devem ser feitos para validar ainda mais esses achados.

7. CONCLUSÃO

O esvaziamento gástrico é semelhante para ambas as soluções (carboidrato associado ou não a glutamina), e realiza de forma praticamente completa após duas horas da ingestão. Não há diferença no volume residual gástrico após uma ou outra solução utilizada.

8. REFERÊNCIAS

1. Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CH, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr* 2005;24:466–477.
2. Aguilar-Nascimento JE, Bicudo-Salomão A, Caporossi C, Silva RM, Cardoso EA, Santos TP. Enhancing surgical recovery in Central-West Brazil: The ACERTO protocol results. *Eur J Clin Nut.* 2008;3(2):e78-e83.
3. Gustafsson UO, Ljungqvist O. Perioperative nutritional management in digestive tract surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2011;14(5):504-509.
4. Varadhan KK, Lobo DN, Ljungqvist O. Enhanced recovery after surgery: the future of improving surgical care. *Crit Care Clin.* 2010;26(3):527-547.
5. Bicudo-Salomão A, Meireles MB, Caporossi C, Crotti PL, Aguilar-Nascimento JE. Impact of the ACERTO project in the postoperative morbi-mortality in a university hospital. *Rev Col Bras Cir.* 2011;38(1):3-10.
6. Snow J. *On Chloroform and Other Anaesthetics: Their Action and Administration.* London: John Churchill, 1858, pp. 74-75.
7. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol.* 1946;52:191-205.
8. Maltby JR. Fasting from midnight – the history behind the dogma. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2006;20(3):363-378.
9. Erskine L, Hunt JN. The gastric emptying of small volumes given in quick succession. *J Physiol.* 1981;313:335-341.
10. Brener W, Hendrix TR, McHugh P. Regulation of gastric emptying of glucose. *Gastroenterology.* 1983;85:76-82.

11. Ljungqvist O, Søreide E. Preoperative fasting. *Br J Surg*. 2003;90:400-406.
12. Maltz JR. Preoperative fasting guidelines. *Can J Surg*. 2006;49(2):138-139.
13. Søreide E, Eriksson LI, Hirlekar G, Eriksson H, Henneberg SW, Sandin R, Raeder J; (Task Force on Scandinavian Pre-operative Fasting Guidelines, Clinical Practice Committee Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine). Pre-operative fasting guidelines: an update. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2005;49(8):1041-1047.
14. Nygren J, Thorell A, Jacobsson H, Larsson S, Schnell PO, Hylen L, et al. Preoperative gastric emptying. Effects of anxiety and oral carbohydrate administration. *Ann Surg*. 1995; 222:728–734.
15. Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev*; 2003::CD004423.
16. Hausel J, Nygren J, Lagerkranser M, Hellstrom PM, Hammarqvist F, Almstrom C, et al. A carbohydrate-rich drink reduces preoperative discomfort in elective surgery patients. *Anesth Analg*. 2001;93:1344–1350.
17. Nygren J. The metabolic effects of fasting and surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006; 20:429–438.
18. Correia MITD, Silva RGD. Paradigmas e evidências da nutrição peri-operatória. *Rev Col Bras Cir*. 2005;32:342-347.
19. Aguilar-Nascimento JE, Perrone F, de Assunção Prado LI. Preoperative fasting of 8 hours or 2 hours: what does evidence reveal? *Rev Col Bras Cir*. 2009;36(4):350-352.
20. Thorell A, Nygren J, Ljungqvist O. Insulin resistance: a marker of surgical stress. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 1999;2(1):69-78.
21. Van Den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med*. 2001;345(19):1359-1367.

22. Soop M, Nygren J, Thorell A, Ljungqvist O. Stress-induced insulin resistance: recent developments. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2007;10(2):181-186.
23. Hausel J, Nygren J, Thorrell A, Lagerkranser M, Ljungqvist O. Randomized clinical trial of the effects of oral preoperative carbohydrates on postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*. 2005;92:415-421.
24. Faria MS, de Aguilar-Nascimento JE, Pimenta OS, Alvarenga LC Jr, Dock-Nascimento DB, Shlessarenko N. Preoperative fasting of 2 hours minimize insulin resistance and organic response to trauma after video-cholecystectomy: a randomized, controlled, clinical trial. *World J Surg*. 2009;33(6):1158-1164.
25. Melis GC, ter Wengel N, Boelens PG, van Leeuwen PA. Glutamine: Recent developments in research on the clinical significance of glutamine. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2004;7(1):59-70.
26. Young VR, Ajami AM. Glutamine: the emperor or his clothes? *J Nutr*. 2001;131(9):2449-2459.
27. Wilmore DW. The effect of glutamine supplementation in patients following elective surgery and accidental injury. *J Nutr*. 2001;131(9):2543-2549.
28. Newsholme P. Why is L-glutamine metabolism important to cells of the immune system in health, postinjury, surgery or infection? *J Nutr*. 2001;131(9):2515-2522.
29. Houdijk AP, Rijnsburger ER, Jansen J, et al. Randomised trial of glutamine-enriched enteral nutrition on infectious morbidity in patients with multiple trauma. *Lancet*. 1998;352:772-776.
30. Planas M, Schwartz S, Arbos MA, Farriol M. Plasma glutamine levels in septic patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1993;17:299-300.
31. Karinch AM, Pan M, Lin CM, et al. Glutamine metabolism in sepsis and infection. *J Nutr*. 2001;131(9):2535-2538.

32. Luo M, Bazargan N, Griffith DP, Estívariz CF, Leader LM, Easley KA, Daignault NM, Hao L, Meddings JB, Galloway JR, Blumber JB, Jones DP, Ziegler TR. Metabolic effects of enteral versus parenteral alanyl-glutamine dipeptide administration in critically ill patients receiving enteral feeding: a pilot study. *Clin Nutr.* 2008;27(2):297-306.
33. Boza JJ, Maire J, Bovetto L, Ballevre O. Plasma glutamine response to enteral administration of glutamine in human volunteers (free glutamine versus protein-bound glutamine). *Nutrition.* 2000;16(11-12):1037-1042.
34. Zheng YM, Li F, Zhang MM, Wu XT. Glutamine dipeptide for parenteral nutrition in abdominal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Gastroenterol.* 2006;12(46):7537-7541.
35. Oguz M, Kerem M, Bedirli A, Menten BB, Sakrak O, Salman B, Bostanci H. L-alanine-L-glutamine supplementation improves the outcome after colorectal surgery for cancer. *Colorectal Dis.* 2007;9(6):515-520.
36. Zheng Y, Li F, Qi B, Luo B, Sun H, Liu S, Wu X. Application of perioperative immunonutrition for gastrointestinal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16(1):253-257.
37. Grau T, Bonet A, Miñambres E, Piñeiro L, Irlés JA, Robles A, Acosta J, Herrero I, Palacios V, Lopez J, Blesa A, Martínez P; for the Metabolism Nutrition Working Group, SEMICYUC, Spain. The effect of l-alanyl-l-glutamine dipeptide supplemented total parenteral nutrition on infection morbidity and insulin sensitivity in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2011;39(6):1263-1268.
38. Bakalar B, Duska F, Pachl J, Fric M, Otahal M, Pazout J, Andel M. Parenterally administered dipeptide alanyl-glutamine prevents worsening of insulin sensitivity in multiple-trauma patients. *Crit Care Med.* 2006;34(2):381-386.
39. Déchelotte P, Hasselmann M, Cynober L, Allaouchiche B, Coëffier M, Hecketsweiler B, Merle V, Mazerolles M, Samba D, Guillou YM, Petit J, Mansoor O, Colas G, Cohendy R, Barnoud D, Czernichow P, Bleichner G. L-alanyl-L-glutamine dipeptide supplemented total parenteral nutrition reduces infectious complications and glucose intolerance in critically ill patients: The French controlled, randomized, double-blind, multicenter study. *Crit Care Med.* 2006;34:598-604.

40. Dock-Nascimento DB, Aguilar-Nascimento JE, Caporossi C, Faria MS, Bragagnolo R, Caporossi FS, Waitzberg DL. Safety of oral glutamine in the abbreviation of preoperative fasting; a double-blind, controlled, randomized clinical trial. *Nutr Hosp.* 2011;26(1):86-90.
41. Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound Assessment of Gastric Content and Volume. *Anesthesiology.* 2009;111(1):82-89.
42. Gentilcore D, Hausken T, Horowitz M, Jones KL. Measurements of gastric emptying of low-and-high-nutrient liquids using 3D ultrasonography and scintigraphy in healthy subjects. *Neurogastroenterol Motil.* 2006;18:1062-1068.
43. Firman CM, Costa MM, Costa ML, Lemme E. Avaliação qualitativa e quantitativa do esvaziamento gástrico através do método videofluoroscópico. *Arq Gastroenterol.* 2000;37(2):81-88.
44. Lorena SL, Tinois E, Hirata ES, Cunha ML, Brunetto SQ, Camargo EE, Mesquita MA. Estudo do esvaziamento gástrico e da distribuição intragástrica de uma dieta sólida através da cintilografia: diferenças entre os sexos. *Arq Gastroenterol.* 2000;37(2):102-106.
45. Simonian HP, Maurer AH, Knight LC, Kantor S, Kontos D, Megalooikonomou V, Fisher RS, Parkman HP. Simultaneous Assessment of Gastric Accommodation and Emptying: Studies with Liquid and Solid Meals. *J Nucl Med.* 2004;45:1155–1160.
46. Schwizer W, Maecke H, Fried M. Measurement of gastric emptying by magnetic resonance imaging in humans. *Gastroenterology.* 1992;103(2):369-376.
47. Borovicka J, Lehmann R, Kunz P, Fraser R, Kreiss C, Crelier G, Boesiger P, Spinas GA, Fried M, Schwizer W. Evaluation of gastric emptying and motility in diabetic gastroparesis with magnetic resonance imaging: effects of cisapride. *Am J Gastroenterol.* 1999;94(10):2866-2873.
48. Lauenstein TC, Vogt FM, Herborn CU, DeGreiff A, Debatin JF, Holtmann G. Time-resolved three-dimensional MR imaging of gastric emptying modified by IV administration of erythromycin. *AJR Am J Roentgenol.* 2003;180(5):1305-1310.

49. Marciani L, Gowland PA, Spiller RC, Manoj P, Moore RJ, Young P, Al-Sahab S, Bush D, Wright J, Fillery-Travis AJ. Gastric Response to Increased Meal Viscosity Assessed by Echo-Planar Magnetic Resonance Imaging in Humans. *J Nutr.* 2000;130:122-127.

50. Marciani L, Gowland PA, Spiller RC, Manoj P, Moore RJ, Young P, Fillery-Travis AJ. Effect of meal viscosity and nutrients on satiety, intragastric dilution, and emptying assessed by MRI. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2001;280:1227-1233.

51. Goetze O, Treier R, Fox M, Steingoetter A, Fried M, Boesiger P, Schwizer W. The effect of gastric secretion on gastric physiology and emptying in the fasted and fed state assessed by magnetic resonance imaging. *Neurogastroenterol Motil.* 2009;21:725-742.

52. Carbone SF, Tanganelli I, Capodivento S, Ricci V, Volterrani L. Magnetic resonance imaging in the evaluation of the gastric emptying and antral motion: Feasibility and reproducibility of a fast not invasive technique. *European Journal of Radiology.* 2010;75:212-214.

53. Lobo DN, Hendry PO, Rodrigues G, Marciani L, Totman JJ, Wright JW, Preston T, Gowland P, Spiller RC, Fearon KC. Gastric emptying of three liquid oral preoperative metabolic preconditioning regimens measured by magnetic resonance imaging in healthy adult volunteers: A randomized double-blind, crossover study. *Clin Nutr.* 2009;28(6):636-641.

54. Henriksen MG, Hesse I, Dela F, Hansen HV, Haraldsted V, Rodt SA. Effects of preoperative oral carbohydrates and peptides on postoperative endocrine response, mobilization, nutrition and muscle function in abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47:191-199.

55. Awad S, Constantin-Teodosiu D, Constantin D, et al. Cellular mechanisms underlying the protective effects of preoperative feeding: a randomized study investigating muscle and liver glycogen content, mitochondrial function, gene and protein expression. *Ann Surg.* 2010;252:247–253.

56. Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia.* 2ªed. São Paulo (SP): Atheneu; 2009.

57. Awad S, Varadhan KK, Ljungqvist O, Lobo DN. A meta-analysis of randomised controlled trials on preoperative oral carbohydrate treatment in elective surgery. *Clin Nutr.* 2013;32(1):34-44.
58. Dock-Nascimento DB, de Aguilar-Nascimento JE, Magalhaes Faria MS, Caporossi C, Shlessarenko N, Waitzberg DL. 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.* 2012;36(1):43-52.
59. Perrone F, da-Silva-Filho AC, Adôrno IF, Anabuki NT, Leal FS, Colombo T, da Silva BD, Dock-Nascimento DB, Damião A, de Aguilar-Nascimento JE. Effects of preoperative feeding with a whey protein plus carbohydrate drink on the acute phase response and insulin resistance. A randomized trial. *Nutr J.* 2011;13;10:66

APÊNDICE

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Programa de pós-graduação em Ciências da Saúde
Hospital Universitário Júlio Muller

Projeto de Pesquisa:

DETERMINAÇÃO DO RESÍDUO GÁSTRICO EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS USANDO A RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DO ABDOME, APÓS INGESTA DE SOLUÇÃO LÍQUIDA ENRIQUECIDA COM CARBOIDRATO E PROTEÍNA.

Eu,, com anos, portador do RG número fui procurado(a) pelo pesquisador Luigi Rodrigues Brianez, CRM 4327/MT, quando fui informado(a) sobre o objetivo da pesquisa, sob a sua coordenação, com o título acima citado.

O objetivo principal desta pesquisa é determinar o resíduo gástrico em indivíduos saudáveis através de ressonância magnética de abdome superior, em dois momentos, com a ingestão de uma solução preparada à base de carboidrato (açúcar) acrescida de proteína, com o intuito de comparar com um grupo que fará ingestão de solução preparada apenas com carboidrato (açúcar).

Portanto, ficou claro que como participante deste estudo, terei que beber um líquido que é preparado à base de água misturado com uma substância à base de carboidrato (açúcar) ou proteína (em pó) por duas vezes, sendo a primeira um volume de 400ml e a segunda de 200ml. Após isso, farei um exame de ressonância magnética, que dura apenas alguns segundos e é indolor.

Com relação ao retorno desta pesquisa, estou ciente que não há benefícios diretos para mim, pois neste estudo não há intenção de diagnosticar ou tratar alguma doença. Mas para a comunidade o estudo pode trazer benefícios demonstrando que este tipo de bebida gera um resíduo no estômago desprezível após algumas horas, podendo então ser usado no período pré-operatório.

O pesquisador leu este documento e esclareceu os seus termos, bem como deixou claro que caso deseje participar do estudo terei o direito de saber seus resultados. Também estou ciente que sou voluntário e que poderei abandonar o estudo a qualquer momento, se desejar.

O pesquisador deixou claro que não terei custo nenhum na participação deste estudo e que a ingestão das soluções e o exame de ressonância magnética não oferecem riscos à minha saúde.

Também fiquei ciente que caso tenha alguma reclamação a fazer, deverei procurar o pesquisador ou entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da instituição.



Assim considero-me satisfeito com as explicações do pesquisador e concordo em participar como voluntário deste estudo.

Cuiabá, de de 2011.

VOLUNTÁRIO:

NOME:
Assinatura:

- PESQUISADOR:

Luigi Rodrigues Brianez – luigibrianez@hotmail.com – (65) 8122-4100

- ORIENTADOR:

Dr. Cervantes Caporossi – caporossi@terra.com.br – (65) 3623-4020

- ENDEREÇO (pesquisador e orientador):

Gastroclínica – Rua Marechal Deodoro, 582, Centro, fone 65-3623-4020

• CEP/HUJM – (65) 3615-8254

Apêndice 2 – Volume residual gástrico de todos os voluntários na Etapa CHO e Etapa CHO+GLN aos T120 e T180.

Voluntário	Dieta	T120	T180
1	cho	22,6	7,3
2	cho	10,3	16,1
3	cho	36,7	24,2
4	cho	21,2	40,8
5	cho	24,1	11,2
6	cho	21,6	6,2
7	cho	16,6	8,5
8	cho	66,4	85,8
9	cho	8,2	1,0
10	cho	10,6	24,6
11	cho	13,4	11,1
1	cho+gln	19,3	1,0
2	cho+gln	13,7	10,6
3	cho+gln	39,0	5,3
4	cho+gln	10,6	30,9
5	cho+gln	9,4	9,3
6	cho+gln	20,2	15,6
7	cho+gln	5,6	21,6
8	cho+gln	22,3	23,9
9	cho+gln	36,5	5,7
10	cho+gln	26,0	29,2
11	cho+gln	14,6	12,7

ANEXO

Anexo 1 – Carta de aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Hospital Universitário Júlio Müller.

Ministério da Educação
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO JÚLIO MÜLLER

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Júlio Müller
Registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa em 25/08/97



**TERMO DE APROVAÇÃO ÉTICA
DE PROJETO DE PESQUISA**

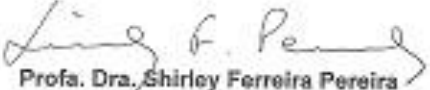


REFERÊNCIA: Projeto de protocolo Nº 998/CEP- HUJM/2011

"COM PENDÊNCIAS" ☐
 APROVADO "ad referendum" ☐
 APROVAÇÃO FINAL ☒
 NÃO APROVADO ☐

O projeto de pesquisa intitulado: "Determinação do resíduo gástrico em indivíduos saudáveis usando a ressonância magnética do abdômen, após ingestão de solução líquida enriquecida com carboidrato e proteína," encaminhada pelo (a) pesquisador (a) Luigi Rodrigues Brianez foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUJM, em reunião realizada dia 14/09/2011 que concluiu pela aprovação final, tendo em vista que atende a Resolução CNS 196/96 do Ministério da Saúde para pesquisa envolvendo seres humanos.

Cuiabá, 14 de Setembro de 2011,


Prof. Dra. Shirley Ferreira Pereira
 Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do HUJM

Hospital Universitário Júlio Müller
 Avenida Fernando Cordeiro da Costa, Nº 2367 Bairro Boa Esperança - Cuiabá - MT, Brasil
 CCBS I - 1º Piso - Universidade Federal de Mato Grosso
 Fone: 65-3615-8254. e-mail: cep@hujm.ufmt.br
<http://www.ufmt.br/cep>

