

# Enterografia por tomografia computadorizada: uma avaliação de diferentes contrastes orais neutros\*

*Computed tomography enterography: a comparison of different neutral oral contrast agents*

Giuseppe D'Ippolito<sup>1</sup>, Fernanda Angeli Braga<sup>2</sup>, Marcelo Cardoso Resende<sup>2</sup>, Elisa Almeida Sathler Bretas<sup>3</sup>, Thiago Franchi Nunes<sup>3</sup>, George de Queiroz Rosas<sup>3</sup>, Dario Ariel Tiferes<sup>4</sup>

**Resumo** **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de contrastes orais neutros, comparando a capacidade de distensão intestinal, a distinção da parede intestinal, a aceitação e os efeitos colaterais. **Materiais e Métodos:** Estudo prospectivo, randomizado e duplo-cego em 30 pacientes submetidos a tomografia computadorizada de abdome e pelve com administração de contraste oral neutro, divididos em três grupos: leite, água e polietilenoglicol. Os exames foram analisados quanto ao grau de distensão intestinal e distinção da parede intestinal por dois examinadores em consenso. Os pacientes responderam a um questionário referente ao sabor da solução ingerida e efeitos colaterais. Foram utilizados os testes Kruskal-Wallis e qui-quadrado para as análises estatísticas. **Resultados:** Distensão intestinal adequada (calibre da alça maior que 2 cm) foi observada em 14 segmentos dos 40 estudados (35%) no grupo leite, em 10 segmentos (25%) no grupo água e em 23 segmentos (57%) no grupo polietilenoglicol ( $p = 0,01$ ). O preparo com polietilenoglicol resultou na melhor distensão intestinal, porém apresentou o pior sabor e maior incidência de diarreia, referidos pelos pacientes. **Conclusão:** O preparo oral com polietilenoglicol promove maior grau de distensão intestinal do que quando se utiliza água ou leite, mas tem pior aceitação, relacionada ao seu sabor e frequência de diarreia.

**Unitermos:** Tomografia computadorizada por raios X; Intestino delgado; Meios de contraste.

**Abstract** **Objective:** The purpose of this study was to assess the performance of neutral oral contrast agents, comparing intestinal distention, distinction of intestinal wall, acceptance and side effects. **Materials and Methods:** Prospective, randomized, and double-blinded study involving 30 patients who underwent computed tomography of abdomen and pelvis with administration of neutral oral contrast agents, divided into three groups according the contrast agent type: milk, water, and polyethylene glycol. The images were consensually analyzed by two observers, considering the degree of bowel distention and intestinal wall distinction. The patients responded to a questionnaire regarding the taste of the ingested solution and on their side effects. Kruskal-Wallis and chi-square tests were employed for statistical analysis. **Results:** Among 40 studied intestinal segments, appropriate bowel distension (intestinal loop diameter > 2 cm) was observed in 14 segments (35%) in the milk group, 10 segments (25%) in the water group and 23 segments (57%) in the polyethylene glycol group ( $p = 0.01$ ). Preparation with polyethylene glycol resulted in the best bowel distention, but it presented the worst taste and highest incidence of diarrhea as reported by patients. **Conclusion:** Bowel preparation with oral polyethylene glycol results in higher degree of bowel distention than with water or milk, but presents worst acceptance related to its taste and frequency of diarrhea as a side effect.

**Keywords:** X-ray computed tomography; Small bowel; Contrast media.

D'Ippolito G, Braga FA, Resende MC, Bretas EAS, Nunes TF, Rosas GQ, Tiferes DA. Enterografia por tomografia computadorizada: uma avaliação de diferentes contrastes orais neutros. Radiol Bras. 2012 Mai/Jun;45(3):139-143.

## INTRODUÇÃO

A avaliação por imagem do intestino delgado tem sido realizada tradicionalmente por meio de trânsito intestinal, enteroclise e tomografia computadorizada

(TC), sendo, mais recentemente, incluídas alternativas como a ressonância magnética (RM) e a cápsula endoscópica<sup>(1)</sup>.

Avanços técnicos nos últimos anos permitiram uma melhor avaliação do intestino delgado pela TC. Entre estes progressos, pode-se destacar o uso da TC multidetectores (TCMD), com a aquisição de imagens isotrópicas, permitindo avaliações multiplanares, a introdução de contrastes orais neutros, com atenuação próxima à da água<sup>(2)</sup>, e técnicas de administração desses

\* Trabalho realizado no Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

1. Livre-docente, Professor Adjunto do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

2. Médicos Radiologistas, Especializando do Setor de Abdome do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

3. Médicos Radiologistas, Pós-graduandos do Setor de Abdome do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

4. Doutor, Médico Radiologista Colaborador do Setor de Abdome do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Giuseppe D'Ippolito. Rua Professor Filadelfo Azevedo, 617, ap. 61, Vila Nova Conceição. São Paulo, SP, Brasil, 04508-011. E-mail: giuseppe\_dr@uol.com.br

Recebido para publicação em 1/2/2012. Aceito, após revisão, em 4/5/2012.

contrastos que incrementam a distensão das alças intestinais e retardam a sua absorção pela mucosa intestinal, além de uma aquisição de imagens orientada para o tempo de contrastação máximo da parede intestinal<sup>(1)</sup>. A este conjunto de fatores técnicos dá-se o nome de enterografia por TC (entero-TC)<sup>(1,2)</sup>.

A entero-TC difere da TC convencional de abdome pela utilização de grandes volumes de contraste oral e cortes finos, com reconstruções multiplanares, adquiridas por TCMD<sup>(1-4)</sup>. Suas principais indicações são: a avaliação de sangramento gastrintestinal obscuro, o diagnóstico e acompanhamento de doença inflamatória intestinal, especialmente a doença de Crohn, e a pesquisa de neoplasias intestinais<sup>(1)</sup>.

Contrastes orais neutros permitem a melhor distinção de segmentos com realce mural aumentado, de massas hipervasculares e de outros processos inflamatórios e vasculares<sup>(3,4)</sup>. A distensão luminal é essencial para o diagnóstico das doenças intestinais, já que alças colabadas podem obscurecer afecções intraluminais ou mimetizar espessamento e áreas de realce aumentado de segmentos intestinais. Macari et al.<sup>(1)</sup> consideram distensão intestinal satisfatória quando o calibre do intestino delgado é de pelo menos 2 cm. A distensão insuficiente ou o colapso luminal podem ser decorrentes do curto tempo entre a ingestão do contraste e a aquisição das imagens, da absorção da água, do esvaziamento gástrico retardado ou da ingestão de volume inadequado do meio de contraste<sup>(3)</sup>.

Múltiplos meios de contraste de baixa atenuação têm sido estudados na literatura<sup>(1-3,5-9)</sup>, entre eles: água, água com metilcelulose, solução de bário 0,1% com sorbitol (VoLumen<sup>®</sup>), solução de polietileno-glicol (PEG) e leite a 2% e 4%. Algumas soluções, como o VoLumen<sup>®</sup>, não estão ainda disponíveis no mercado brasileiro, sendo necessário encontrar alternativas. O PEG nas concentrações atualmente usadas (59 g/l) apresenta bons resultados quanto à distensão intestinal, mas possui pior aceitação por parte dos pacientes, por causa dos seus efeitos colaterais, tais como cólicas e diarreia<sup>(3)</sup>. Apesar dos diversos estudos comparando vários preparos intestinais em exame de entero-TC, até o presente momento não existem trabalhos que compa-

raram contemporaneamente os três principais meios de contraste (leite, água e PEG), com PEG em menor concentração e com o objetivo de reduzir os seus efeitos indesejados, procurando-se, no entanto, manter a sua capacidade de distensão da luz intestinal. Propomos, então, comparar soluções disponíveis em nosso meio: a água, o leite integral (3,2%) e a solução de PEG em menor concentração (52,5 g/l), visando à redução de efeitos colaterais e, consequentemente, maior aceitação desta última pelos pacientes.

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de três contrastes orais neutros, comparando a sua capacidade de distensão intestinal e de distinção da parede intestinal, além da sua aceitação e dos efeitos colaterais relatados pelos pacientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado estudo prospectivo em 30 pacientes submetidos a TC com administração de contraste iodado intravenoso e contraste oral neutro, divididos em três grupos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da nossa Instituição, tendo sido aplicado consentimento informado por escrito para todos os pacientes participantes do estudo.

Os critérios de inclusão utilizados foram: pacientes maiores que 18 anos e com pedido espontâneo de TC de abdome e pelve com indicação do uso de contraste venoso e oral. Foram excluídos do estudo pacientes com história de cirurgia do trato gastrintestinal, neoplasia do trato gastrintestinal conhecida, intolerância à lactose, em uso de laxantes, antidepressivos tricíclicos, fenobarbital ou opiáceos, e pacientes apresentando sintomas gastrintestinais como náusea, vômito, diarreia e saciedade precoce; além destes, foram também excluídos gestantes e pacientes com alergia ao contraste iodado e com creatinina acima de 2,0 mg/dl.

Os contrastes orais neutros utilizados nos grupos foram: grupo 1 – 1000 ml de leite integral 3,2%; grupo 2 – 1800 ml de água; grupo 3 – solução de PEG em 1500 ml de água. Todos foram administrados em intervalo de tempo em torno de 45 minutos e representando alternativas seguras de acordo com estudos na literatura<sup>(5)</sup>. O PEG

utilizado foi o Muvinlax<sup>®</sup> (PEG3350), comercialmente disponível em sachês com 13,125 g. A diluição deste produto foi de 6 sachês em 1500 ml (52,5 g/l), concentração menor que a usada em estudos prévios<sup>(3,5,6)</sup>. Cada grupo de 10 pacientes consecutivos recebeu um tipo diferente de contraste oral.

Todos os exames de TC de abdome e pelve foram realizados em equipamento com 64 fileiras de detectores, modelo Brilliance-64 (Philips Medical Systems; Best, Holanda). Os exames foram executados com técnica *multislice* e aquisição volumétrica, estendendo-se desde o diafragma até a sínfise púbica, 65 segundos após o início da injeção intravenosa do meio de contraste. A injeção ocorreu numa velocidade de aproximadamente 3 ml/s, em quantidade de 2 ml/kg de peso, com volume máximo de 150 ml. Os parâmetros técnicos utilizados nos exames de TC foram os seguintes: colimação de 64 × 0,625 mm, *pitch* de 0,891, espessura de 3 mm, com 120 kVp e mAs variável, em função da espessura abdominal do paciente. Foram obtidas reconstruções coronais e sagitais.

Os exames foram interpretados por dois radiologistas em consenso, com quatro e dez anos de experiência em TC abdominal, cegos para o tipo de contraste oral utilizado. Os avaliadores realizaram uma análise em relação ao grau de distensão intestinal, dividida em quatro regiões de segmentos intestinais: hipocôndrio esquerdo, mesogástrico, pelve e íleo terminal. Cada região foi classificada considerando uma escala de 1 a 3, do seguinte modo: 1 – alças com calibre menor que 1 cm; 2 – alças com calibre entre 1 e 2 cm; 3 – alças com calibre maior que 2 cm. Além disso, os radiologistas classificaram as paredes das alças como visíveis ou não, também nas quatro regiões.

Em relação ao grau de aceitação da solução ingerida, os pacientes responderam a um questionário quanto ao sabor, numa escala de 1 a 3: 1 – ruim; 2 – razoável; 3 – bom; em relação a náuseas durante a ingestão, numa escala de 1 a 3: 1 – sem náuseas; 2 – náuseas leves; 3 – náuseas acentuadas; além de, após 24 horas, relatar a ausência ou presença de diarreia e a quantidade de evacuações líquidas.

As diferenças das idades médias dos grupos foram calculadas empregando-se o teste de Kruskal-Wallis. O grau de disten-

ção intestinal foi avaliado de acordo com a escala de três pontos acima descrita, calculando-se a porcentagem referente a cada grau. Além disso, o cálculo das porcentagens das paredes das alças visíveis foi obtido e a avaliação da aceitação do meio de contraste ingerido pelo paciente seguiu as escalas acima descritas. A análise referente à significância estatística foi realizada utilizando-se o teste do qui-quadrado. Foi considerado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

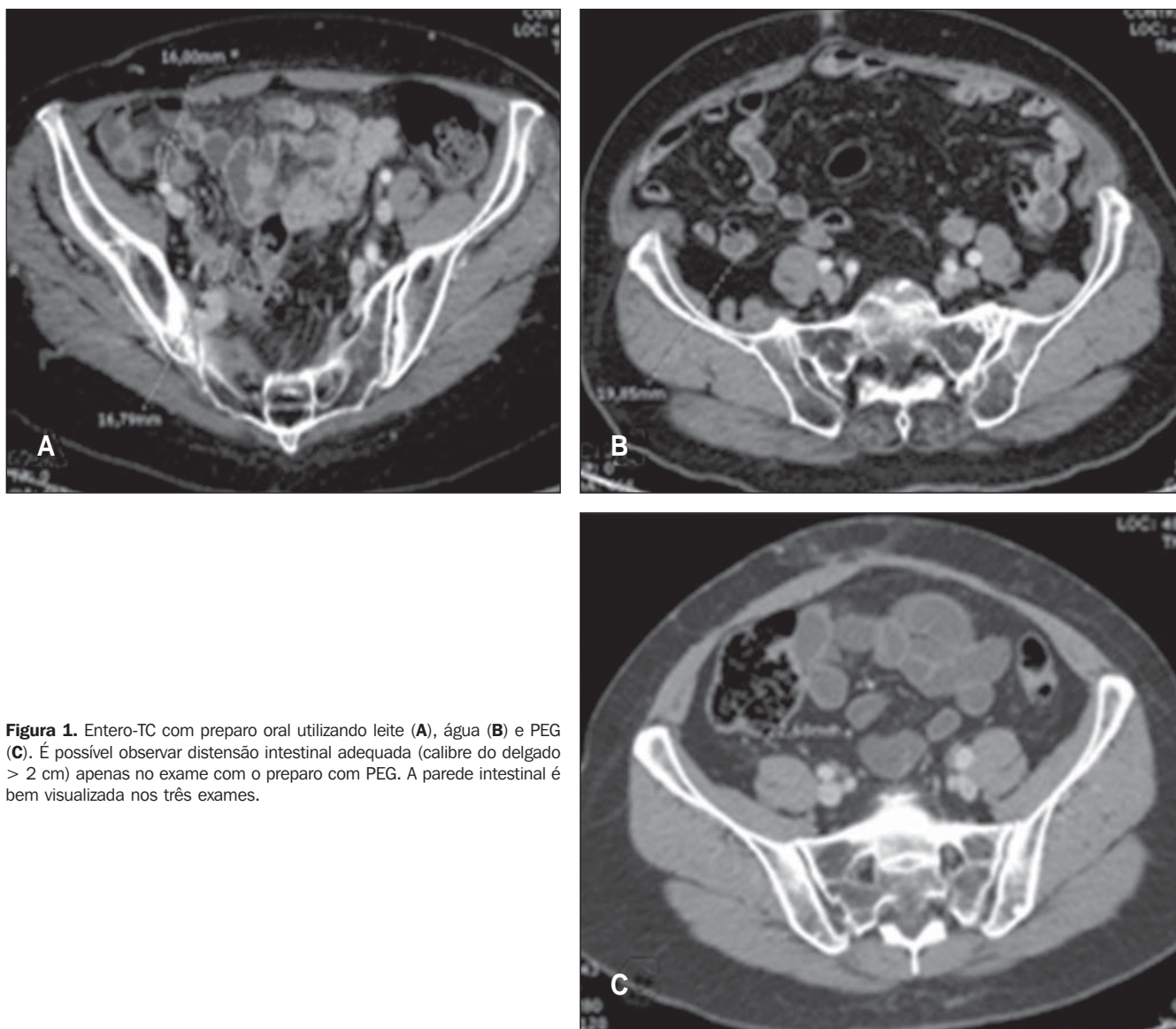
A idade média foi de, aproximadamente, 59 anos no grupo 1 (leite a 3,2%), 60 anos

no grupo 2 (água) e 53 anos no grupo 3 (PEG), não havendo diferença significativa entre os três ( $p < 0,05$ ).

Distensão intestinal considerada adequada e com calibre maior que 2 cm foi observada em 14 segmentos dos 40 estudados (35%) nos pacientes que ingeriram leite, em 10 segmentos (25%) nos pacientes que receberam água e em 23 segmentos (57,5%) nos pacientes que fizeram uso de PEG. O preparo com PEG resultou na melhor distensão intestinal ( $p = 0,01$ ), não havendo diferença significativa entre o leite e a água (Figura 1). A definição da parede intestinal foi observada em 39 segmentos dos 40 estudados (97,5%) no grupo que ingeriu leite, em 33 segmentos (82,5%) no

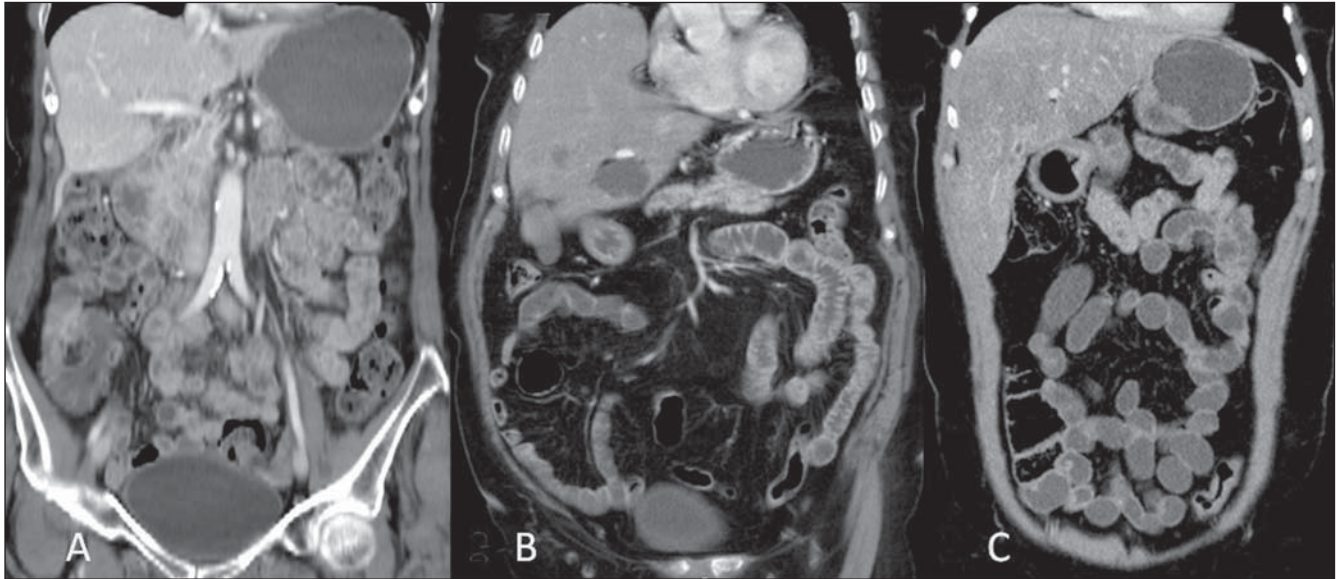
grupo que recebeu água e em 38 segmentos (95%) no grupo que fez uso de PEG, não havendo diferença significativa entre os três grupos (Figuras 1 e 2).

O sabor do leite foi considerado ruim para um paciente (10%), razoável para três (30%) e bom para seis (60%). O sabor da água foi considerado razoável para dois pacientes (20%) e bom para oito (80%). E o sabor do PEG foi considerado razoável para oito pacientes (80%) e bom para dois (20%). Náusea foi relatada por três pacientes (30%) que ingeriram leite, por dois pacientes (20%) que receberam água e também por dois pacientes (20%) que fizeram uso do PEG, não se observando indícios de diferença. E em relação à diarreia, esta foi



**Figura 1.** Entero-TC com preparo oral utilizando leite (A), água (B) e PEG (C). É possível observar distensão intestinal adequada (calibre do delgado > 2 cm) apenas no exame com o preparo com PEG. A parede intestinal é bem visualizada nos três exames.





**Figura 2.** Reconstruções coronais de entero-TC com preparo oral utilizando leite (A), água (B) e PEG (C). A parede intestinal é bem definida nos três exames, mas a distensão intestinal é melhor com o PEG (C).

observada em oito pacientes (80%) que ingeriram PEG e não foi relatada por nenhum dos pacientes que fizeram uso de leite ou da água, demonstrando uma tendência a maior incidência com o PEG do que com o leite e a água.

## DISCUSSÃO

A entero-TC vem substituindo progressivamente o trânsito intestinal e a enteróclise na avaliação por imagem do intestino delgado, uma vez que permite a visualização de todo o intestino, sem sobreposição de alças, bem como também possibilita a avaliação da parede intestinal, a detecção de condições patológicas extraluminais e eventuais achados associados<sup>(4,10)</sup>. Além disso, o exame permite a avaliação de segmentos não alcançados pelos métodos endoscópicos tradicionais. De modo geral, este método apresenta bons resultados na detecção das afecções do intestino delgado, com boa aceitação e tolerabilidade pelos pacientes, sendo uma opção rápida, disponível, com elevada reprodutibilidade interobservador e com baixas taxas de complicações relacionadas<sup>(11)</sup>. Desta forma, vem-se tornando um método cada vez mais utilizado na prática clínica e radiológica.

Vários contrastes entéricos neutros têm sido utilizados na entero-TC, como já mencionado anteriormente. No presente estudo

realizamos comparações entre alguns agentes disponíveis no nosso mercado, sendo eles a água, o leite e o PEG, comparados quanto o grau de distensão e visualização da parede intestinal, além da aceitação e de efeitos colaterais relatados pelos pacientes, sendo o nosso estudo o primeiro a comparar o desempenho entre estes três contrastes orais neutros.

A água não é considerada um bom meio de contraste para enterografia, uma vez que é rapidamente absorvida ao longo do intestino, resultando em pobre distensão intestinal<sup>(1,11-13)</sup>. Em contrapartida, estudo prévio demonstrou que a água foi o contraste oral preferido pelos pacientes e o menos associado a efeitos colaterais<sup>(3)</sup>.

O PEG já é rotineiramente usado como agente de limpeza intestinal, sendo amplamente disponível e considerado seguro para uso humano, além de não ser absorvido para a circulação, reduzindo o risco de efeitos colaterais sistêmicos<sup>(6)</sup>. Este tem a propriedade de avançar ao longo do trato gastrointestinal sem a necessidade de associação com drogas que estimulem a peristalse, com tempo de trânsito relativamente rápido, assim como não sofre absorção significativa ficando retido na luz do intestino delgado<sup>(5)</sup>. Estudos prévios têm demonstrado excelente distensão das alças do intestino delgado com o uso do PEG quando comparado com a água<sup>(1-3,5,6)</sup>. Entretanto,

o PEG vem sendo associado a uma maior insatisfação por parte dos pacientes, principalmente por causa do seu sabor e efeitos colaterais como a diarreia<sup>(3,5)</sup>. Ainda assim, é importante lembrar que este efeito colateral é comumente relatado após exames do intestino delgado, especialmente após o trânsito de delgado, quando grandes volumes de líquido são introduzidos durante um curto período de tempo<sup>(6)</sup>.

Agentes que contenham gordura em sua composição, como o leite com 4% (integral) ou 2% de gordura, também podem ser utilizados como meio de contraste oral. Acredita-se que o conteúdo adiposo do leite possa reduzir a peristalse do trato gastrintestinal, permitindo, dessa forma, distensão luminal e distinção mural intestinal. Em estudo prévio, foi observado que o leite contendo 4% de gordura foi superior na distensão e visualização mural do intestino delgado quando comparado com a água e o leite com 2% de gordura<sup>(8)</sup>. No nosso meio, o leite integral disponível possui 3,2% de gordura e foi este que utilizamos na nossa pesquisa.

O nosso estudo reproduziu resultados isolados publicados previamente na literatura<sup>(1-3,5,6)</sup>, demonstrando melhor distensão intestinal com o uso do PEG, que permitiu uma maior taxa de segmentos intestinais com calibre superior a 2 cm. De maneira análoga, a água apresentou menor taxa de

segmentos com distensão satisfatória. Em relação ao sabor do meio de contraste ingerido, observamos que houve pior aceitação do PEG, entretanto, nenhum dos pacientes considerou o gosto da substância ruim. Quanto à incidência de diarreia, como era de se esperar, foi significativamente mais frequente com o PEG do que com o leite e a água, mesmo que o PEG tenha sido utilizado em uma menor concentração do que o usado por outros autores<sup>(3)</sup>. Em relação a outros efeitos colaterais, como a náusea, por exemplo, não houve diferença de incidência entre os três grupos estudados.

Nosso estudo teve algumas limitações. Primeiro, obtivemos um número relativamente pequeno de pacientes, o que dificultou a aplicação de alguns testes estatísticos, mas que permitiu estabelecer claramente tendências de resultados. Serão necessários estudos ulteriores com maior amostragem para confirmar os resultados aqui expostos. Segundo, não foi administrado o mesmo volume de contraste oral entre os três preparos, o que pode de alguma forma influenciar na tolerância do líquido ingerido pelo paciente. Por outro lado, o método de administração utilizado é semelhante ao implementado pela maioria dos autores, conforme a nossa revisão bibliográfica, e que é adotado na prática clínica<sup>(3,5,6,8)</sup>.

## CONCLUSÃO

A entero-TC tem sido considerada um importante método de imagem para a avaliação de doenças do intestino delgado. Suas principais indicações são: a avaliação da doença inflamatória intestinal, do sangramento gastrointestinal obscuro e de tumores do intestino delgado. Um protocolo com distensão intestinal adequada é necessário para a obtenção de resultados diagnósticos precisos. O nosso estudo demonstrou que utilizando o PEG como contraste oral neutro em exames de entero-TC é possível obter um maior grau de distensão intestinal, com boa distinção da parede intestinal na maioria dos casos, à custa, porém, de uma maior frequência de diarreia e pior aceitação por parte dos pacientes, quando comparado com leite ou água.

## REFERÊNCIAS

1. Macari M, Megibow AJ, Balthazar EJ. A pattern approach to the abnormal small bowel: observations at MDCT and CT enterography. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:1344–55.
2. Megibow AJ, Babb JS, Hecht EM, et al. Evaluation of bowel distention and bowel wall appearance by using neutral oral contrast agent for multidetector row CT. *Radiology.* 2006;238:87–95.
3. Young BM, Fletcher JG, Booya F, et al. Head-to-head comparison of oral contrast agents for cross-sectional enterography: small bowel distention, timing, and side effects. *J Comput Assist Tomogr.* 2008;32:32–8.
4. Paulsen SR, Huprich JE, Fletcher JG, et al. CT enterography as a diagnostic tool in evaluating small bowel disorders: review of clinical experience with over 700 cases. *Radiographics.* 2006;26:641–62.
5. Hebert JJ, Taylor AJ, Winter TC, et al. Low-attenuation oral GI contrast agents in abdominal-pelvic computed tomography. *Abdom Imaging.* 2006;31:48–53.
6. Sood RR, Joubert I, Franklin H, et al. Small bowel MRI: comparison of a polyethylene glycol preparation and water as oral contrast media. *J Magn Reson Imaging.* 2002;15:401–8.
7. Koo CW, Shah-Patel LR, Baer JW, et al. Cost-effectiveness and patient tolerance of low-attenuation oral contrast material: milk versus VoLumen. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;190:1307–13.
8. Thompson SE, Raptopoulos V, Sheiman RL, et al. Abdominal helical CT: milk as a low-attenuation oral contrast agent. *Radiology.* 1999;211:870–5.
9. Wold PB, Fletcher JG, Johnson CD, et al. Assessment of small bowel Crohn disease: noninvasive peroral CT enterography compared with other imaging methods and endoscopy – feasibility study. *Radiology.* 2003;229:275–81.
10. Elsayes KM, Al-Hawary MM, Jagdish J, et al. CT enterography: principles, trends, and interpretation of findings. *Radiographics.* 2010;30:1955–70.
11. Costa-Silva L, Martins T, Passos MCF. Enterografia por tomografia computadorizada: experiência inicial na avaliação das doenças do intestino delgado. *Radiol Bras.* 2010;43:303–8.
12. Fidler JL, Guimaraes L, Einstein DM. MR imaging of the small bowel. *Radiographics.* 2009;29:1811–25.
13. Hara AK, Swartz PG. CT enterography of Crohn's disease. *Abdom Imaging.* 2009;34:289–95.