Serviço de Imagem Médica
Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

# REUNIÃO BIBLIOGRÁFICA

João Macedo
2º ano do Internato de Formação Específica em Radiologia
21 de Março de 2018

# Prospective Comparison of Standard- Versus Low-Radiation- Dose CT Enterography for the Quantitative Assessment of Crohn Disease

*Greg Rosenfeld; Jacqueline Brown; Patrick M. Vos; Jonathon Leipsic; Robert Enns; Brian Bressler*

# Introdução

- A doença de Crohn é uma doença inflamatória crónica que pode envolver qualquer parte do trato digestivo.
- O envolvimento do intestino delgado torna-se um desafio diagnóstico, visto que apenas uma pequena porção pode ser visualizada por endoscopia.
- Nesse contexto, os métodos de imagem são utilizados para diagnóstico, monitorização de atividade da doença e avaliação da resposta à terapêutica.

# Introdução

- A enterografia por TC é um exame sensível e específico para o diagnóstico da doença de Crohn.
- O seu uso é limitado pela exposição à radiação ionizante. Particularmente problemático em pacientes jovens.
- Soluções?
  - Enterografia por RM?
  - Ecografia do Intestino delgado?

# Introdução

- Enterografia por RM:
  - Custo elevado
  - Longo tempo de aquisição
  - Experiência na interpretação de imagens

- Ecografia?
  - Radiologista experiente
  - Artefactos poderão comprometer o exame

# Introdução

- Neste sentido, as técnicas de redução ganharam real importância na enterografia por TC, a fim de permitir obter imagens com qualidade diagnóstica suficiente com menor exposição à radiação.

# Objetivo

- Demonstrar que a enterografia por TC usando doses de radiação mais baixas não é inferior no diagnóstico da doença de Crohn quando comparada com a enterografia por TC com dose “standard”.

# Materiais e Métodos

- 163 doente seguidos no St. Paul's Hospital em Vancouver entre novembro de 2012 e fevereiro de 2015;
- > 18 anos;
- Doença de Crohn com envolvimento do intestino delgado suspeita ou já previamente diagnosticada;

# Materiais e Métodos

- Critérios de Exclusão:
  - Doentes que não toleram a ingestão oral de contraste;
  - Alergia ao contraste iodado;
  - TFG < 60 mL/min;

# Materiais e Métodos

- Cada paciente apresenta:
  - 2 aquisições de TC: de baixa dose e dose “padrão”
  - Índice HBI
  - Calprotectina fecal

# Materiais e Métodos

- Técnica:
  - **ASIR (Adaptive statistical iterative reconstruction)**
  - **BMIR (Model-based iterative reconstruction)**
  - Imagens FBP (Filtered back projection) foram reconstruídas usando as imagens adquiridas com nível de dose de ASIR

  - Houve uma redução significativa na exposição média à radiação para as aquisições de baixa dose em comparação com as aquisições de dose padrão (3,30 ± 3,17 vs 7,16 ± 4,61, respectivamente, $p < 0,001$).

# Materiais e Métodos

- Técnica:
  - Administração de 100 mL de CIV a 3mL/s.
  - 1ª aquisição 30 a 45 segundos após CIV;
  - Reformatações multiplanares a 2,5 mm de espessura;

# Materiais e Métodos

- Análise:
  - 2 radiologistas com mais de 10 anos de experiência em enterografia por TC.
  - As aquisições foram avaliadas em 3 ocasiões distintas, sem dados pessoais, sem correlação clínica e sem valores laboratoriais.
  - O tipo de aquisição também não era revelado.

# Materiais e Métodos

- Análise:
  - O objetivo era a avaliação da atividade da doença
  - Foram avaliadas 4 características como presentes ou ausente:
    - Características da parede
    - Espessamento da parede
    - Alterações das áreas envolventes
    - Complicações

**Escala de Likert:**

| | |
|---|---|
| Totalmente ativa | Inativa |
| Provavelmente ativa | Ausente |

# Resultados

**TABLE 2: Pooled Reader Estimates**

| Finding | Pooled Estimate Based on GEE | | | Difference (95% CI) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | MBIR | FBP | ASIR | MBIR vs FBP | MBIR vs ASIR | FBP vs ASIR |
| Sensitivity | 0.70 | 0.74 | 0.74 | −0.04 (−0.09 to 0.01) | −0.04 (−0.09 to 0.01) | 0.002 (−0.03 to 0.04) |
| Specificity | 0.71 | 0.71 | 0.71 | −0.001 (−0.04 to 0.04) | −0.01 (−0.06 to 0.04) | −0.01 (−0.06 to 0.05) |
| PPV | 0.75 | 0.75 | 0.77 | 0.001 (−0.04 to 0.04) | −0.02 (−0.05 to 0.01) | −0.02 (−0.06 to 0.02) |
| NPV | 0.65 | 0.69 | 0.68 | −0.04 (−0.098 to 0.01) | −0.03 (−0.08 to 0.01) | 0.01 (−0.04 to 0.06) |

Note—GEE = generalized estimating equations, MBIR = model-based iterative reconstruction, FBP = filtered back projection, ASIR = adaptive statistical iterative reconstruction, PPV = positive predictive value, NPV = negative predictive value.

O algoritmo MBIR comparado com os restantes não se apresenta

**TABLE 3: Validity of Model-Based Iterative Reconstruction Compared With Radiologic (Adaptive Statistical Iterative Reconstruction) Standard**

| Finding | Reader 1 | Reader 2 |
|---|---|---|
| Sensitivity | 0.94 (0.86–0.98) | 0.85 (0.76–0.92) |
| Specificity | 0.97 (0.91–1.00) | 0.84 (0.73–0.92) |
| Positive predictive value | 0.97 (0.91–1.00) | 0.88 (0.79–0.94) |
| Negative predictive value | 0.94 (0.86–0.98) | 0.80 (0.69–0.89) |

Note—Data are kappa coefficient (95% CI).

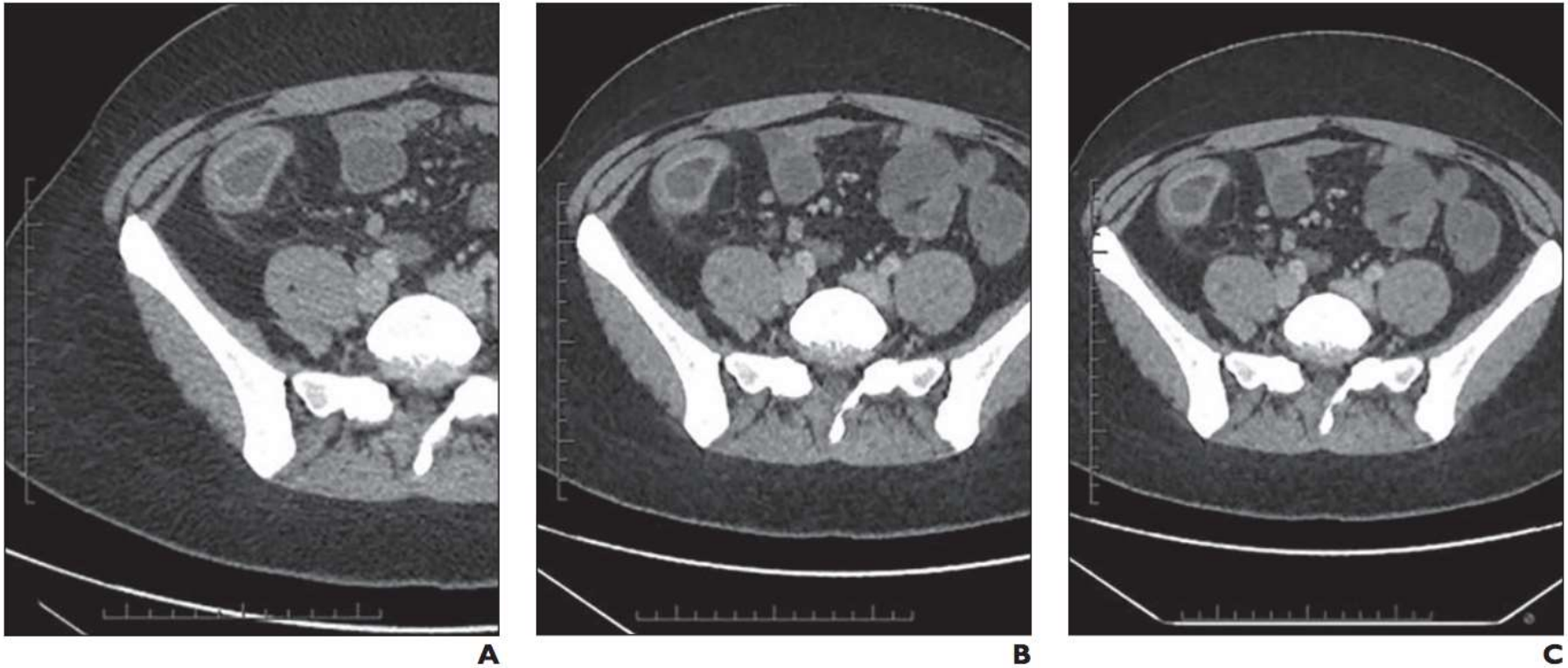
Houve um nível muito alto de acordo entre a interpretação MBIR e o padrão ASIR, por cada radiologista.

**TABLE 4: Objective Measures of Image Quality**

| Measure | Absolute Value | | | MBIR vs FBP ($n$ = 126) | | MBIR vs ASIR ($n$ = 161) | | FBP vs ASIR ($n$ = 128) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MBIR | ASIR | FBP | Difference | $p$ | Difference | $p$ | Difference | $p$ |
| Attenuation | | | | | 0.774 | | 0.671 | | 0.38 |
| Median (IQR) | | | | 0.1 (4.5) | | 0.2 (5.8) | | 0.0 (3.9) | |
| Mean (SD) | 76.4 (11.9) | 76.1 (11.9) | 77.3 (12.4) | −0.4 (−2.4 to 2.4) | | 0.2 (−2.7 to 3.0) | | 0.1 (−1.6 to 2.0) | |
| Range | | | | −12.9 to 18.8 | | −34.7 to 19.2 | | −33.3 to 6.8 | |
| Noise[a] | | | | | < 0.001 | | < 0.001 | | < 0.001 |
| Median (IQR) | | | | −10.5 (4.0) | | −8.5 (3.7) | | 2.3 (3.9) | |
| Mean (SD) | 11.0 (1.8) | 19.5 (3.1) | 21.8 (3.7) | −10.4 (−13.2 to −7.6) | | −8.7 (−11.1 to −6.6) | | 1.7 (−0.7 to 4.7) | |
| Range | | | | −21.1 to 1.2 | | −16.6 to 7.5 | | −8.1 to 13.3 | |
| SNR[a] | | | | | < 0.001 | | < 0.001 | | < 0.001 |
| Median (IQR) | | | | 3.5 (1.4) | | 3.1 (1.5) | | −0.4 (0.7) | |
| Mean (SD) | 7.2 (1.6) | 3.7 (0.7) | 4.1 (0.8) | 3.8 (2.4 to 4.6) | | 3.1 (2.2 to 4.2) | | −0.3 (−0.8 to 0.1) | |
| Range | | | | 0.0–7.1 | | −1.6 to 6.5 | | −2.2 to 1.4 | |

Note—MBIR = model-based iterative reconstruction, ASIR = adaptive statistical iterative reconstruction, FBP = filtered back projection, IQR = interquartile range, SNR = signal-to-noise ratio.

[a]Data were missing for three MBIR scans and one ASIR scan.




A – FBP

B - ASIR

C - MBIR

# Discussão

- O algoritmo MBIR permitiu uma redução em mais de 50% de exposição à radiação.
- Ao mesmo tempo obteve uma precisão diagnóstica semelhante.
- Tem uma sensibilidade de 0,7 para diagnóstico de doença ativa, contra 0,74 da ASIR.

# Discussão

- A variabilidade inter-observador foi boa.
- A concordância entre cada uma das técnicas também foi alta.
- A MBIR não é inferior à ASIR para identificar com precisão a presença ou ausência de doença de Crohn ativa. Mostrando características radiológicas muito semelhantes às técnicas tradicionais com doses mais elevadas.

# Discussão

- Houve fraca correlação entre o índice HBI e a presença de doença ativa.
- O nível de calprotectina fecal demonstrou-se estar fortemente relacoionado com a presença de doença ativa.
- A combinação dos níveis de calprotectina com os resultados da enterografia por TC na precisão diagnóstica de doença intestinal ativa, é promissora.

# Discussão

- O estudo conseguiu alcançar o objetivo primário de demonstrar que a redução de dose, usando um algoritmo MBIR, tem uma precisão semelhante à enterografia por TC padrão, com uma redução significativa da exposição.
- A exposição média usando o algoritmo MBIR foi de 3 mSv.
- Uma TC abdominal padrão varia entre os 8 e 10 mSv.

Levará o desenvolvimento destas técnicas de redução de dose ao aumento do número de enterografias por TC para a avaliação da resposta à terapêutica e monitorização da atividade da doença?

# Conclusão

- Este estudo mostra que a enterografia por TC de baixa dose (algoritmo MBIR) tem precisão diagnóstica semelhante à enterografia por TC padrão.
- A enterografia por TC de baixa dose é uma modalidade predominante para o diagnóstico e monitorização dos pacientes com doença de Crohn.
- Benefício significativo para os pacientes com doença de Crohn.

Serviço de Imagem Médica
Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

# REUNIÃO BIBLIOGRÁFICA

João Macedo
2º ano do Internato de Formação Específica em Radiologia
21 de Março de 2018