



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina
Departamento de Diagnóstico por Imagem
Reunião de Abdome



Aneurisma da aorta abdominal

Residente: Danilo Cerqueira R3

Coordenador: Prof. Dr. Giuseppe D'Ippolito

03/09/2009

Aneurisma de aorta

- Aorta abdominal nível do hilo renal = $1,53 \pm 0,22$ cm (M) e $2,10 \pm 0,20$ cm(H) *Siegel CL, Cohan RH. AJR 1994 Jul;163(1):17-29.*
 - $> 3,0$ cm em adultos (aneurisma)
- Conceito: aneurisma = aumento $\geq 1,5 \times$ seg. proximal
- Classificações
 - Camadas da parede
 - Formato: fusiforme x sacular
- Local: torácico, abdominal ou tóraco-abdominal

Aneurisma da aorta abdominal

- 2-4% população geral (5:1;H:M)
- > 5% dos homens fumantes
- 4,2% - rastreamento de veteranos entre 50-79 anos
- Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Arch Intern Med. 2000
- EUA: 4500 mortes/ano + 1400 mortes decorrentes dos 45000 proc. de reparo

Frank A. Lederle. Ann Intern Med. 2009 May 5;150(9)

Fatores de risco

- Idade
- Tabagismo
- Sexo masculino
- Raça branca
- História familiar de AAA
- Doença aterosclerótica

Prognóstico

- Tamanho – maiores rompem mais e crescem mais rapidamente
- Risco de rotura em 5 anos:
 - 1-2% nos < 5 cm
 - 20-40% nos > 5 cm

Drury D, Michaels JA, Jones L, et al. Br J Surg 2005

Frank A. Lederle. Ann Intern Med. 2009 May 5;150(9)

Diagnóstico

- Assintomático normalmente
- Se tiver dor é emergência – risco de rotura
 - Dor no flanco, abdome, virilha ou costas
 - Disfunção gastrointestinal ou urinária
 - Síncope
 - Hipotensão e choque
- Raio X – calcificações parietais (25% não calcificados)
- US – diâmetros e trombo
 - Avaliação seriada, rastreamento,
 - Estudo mostrou redução na mortalidade em 42%

Ashton HA et al. Multicentre Aneurysm Screening Study Group. Lancet 2002

Diagnóstico

- Tomografia com contraste e ressonância são testes mais acurados e não invasivos
- Determinam localização, tamanho, relação com principais ramos e patologias associadas

Tratamento

- Assintomático > 5,5 cm ou > 4,5 com aumento de 0,5 cm nos últimos 6 meses*
- Taxa de aumento: evidências atuais ainda não comprovam
- Clínica: dor com evidência de rotura
 - Tratamento imediato
- Reparo endovascular x cirurgia convencional

* D. Drury et al. *British Journal of Surgery* 2005; **92**: 937-946

Reparo endovascular dos AAAs

- Alternativa à cirurgia aberta
 - Morfologia do aneurisma
 - Condição clínica
- Menor morbi mortalidade perioperatória
- Redução persistente da mortalidade relacionada ao AAA nos primeiros 4 anos? (possível)
- Não melhora a mortalidade global a longo prazo ou status de saúde
- (-) Maiores complicações, necessidade de reintervenção, monitoramento e custos

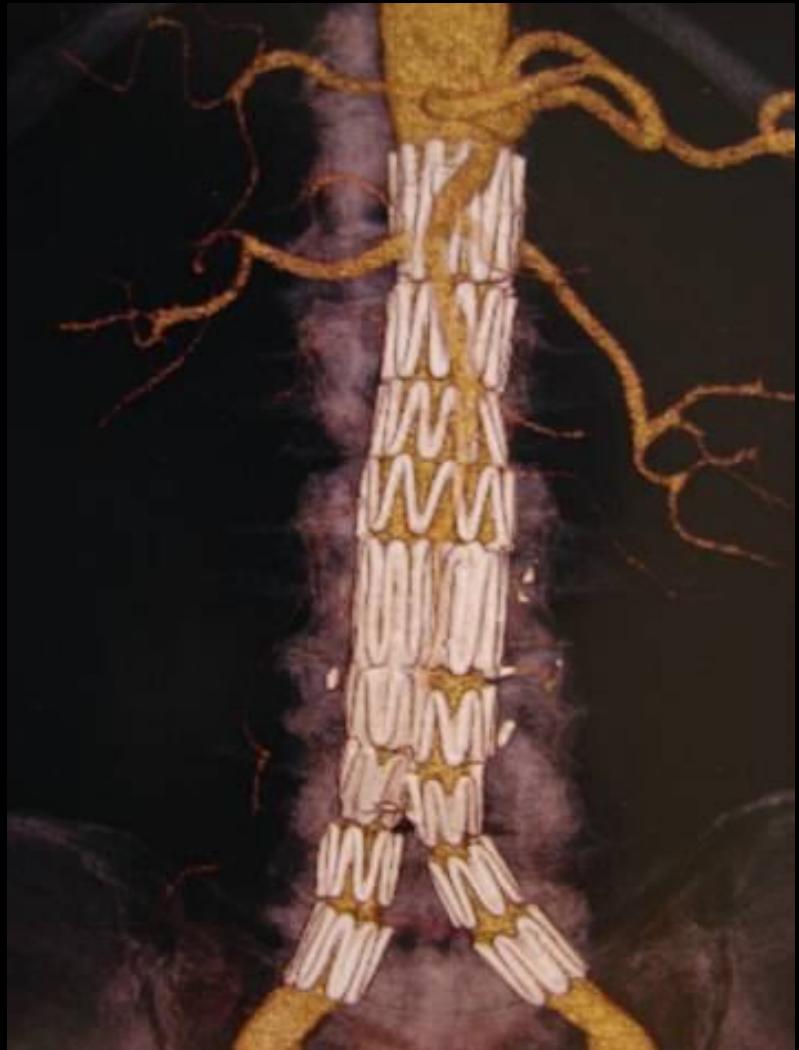
Wilt TJ et al. Evidence Report Technology Assessment (Full Rep). 2006. Aug(144)

Elegibilidade para REVA

- Coto proximal: tamanho ($\geq 1,5$ cm) e diâmetro ($< 3,0$ cm) do
- Angulação do colo proximal $< 60-80^\circ$
- Diâmetro ($\geq 0,7$ cm) da ilíacas
- Ausência de trombo ou calcificação extensa do coto proximal ($> 50\%$ da circunferência)
- Relação com ramos principais

Endoprótese

- Exclui o saco aneurismático do regime de alta pressão
- Reduz risco de rotura
- Após procedimento a maioria perde volume
- Complicação indesejada - fluxo persistente de sangue para o saco
 - Pressão
 - Volume não reduz e pode aumentar
 - Risco de rotura (\uparrow volume) \rightarrow reintervenção



Mendonça et al. J. vasc. bras;8(1):56-64, Jan.-Mar. 2009

Complicações

- *Endoleak* – endofuga: 2,4 a 45,5% (4-10% estudos novos)
- Migração da prótese
- Trombose
- Angulação da prótese
- Oclusão
- Dissecção
- Hematoma
- Pseudo-aneurisma

Thomaz et al. Radiol. bras;41(4):213-217, jul.-ago. 2008 (43%)

Jean-Baptiste et al. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2009 Sep

Tipos de endofuga

- Tipo I - Vazamento proximal (aorta) ou distal (artérias ilíacas), nas zonas de ancoramento do enxerto com a parede arterial
- Tipo II - Enchimento retrógrado do saco aneurismático via artéria mesentérica inferior, lombares ou outras colaterais
- Tipo III - Problema estrutural na endoprótese (fratura da estrutura metálica, desconexão ou ruptura dotecido)
- Tipo IV - Porosidade do tecido (comum pós-implante imediato)
- Tipo V (endotensão) - não se observa vazamento, aneurisma continua crescendo, por transmissão de pressão

Classificação da Endofuga

Tipos de Mecanismo

I – Fluxo se origina de um defeito da fixação da prótese nas zonas de ancoramento

A: proximal

B: distal

C: oclusor ilíaco

II - Fluxo retrógrado por vasos colaterais

A: um único vaso (simples)

B: dois ou mais vasos (complexo)

III - Fluxo por falha estrutural da prótese

A: separação juncional (dispositivo modular)

B: fratura da prótese ou fendas

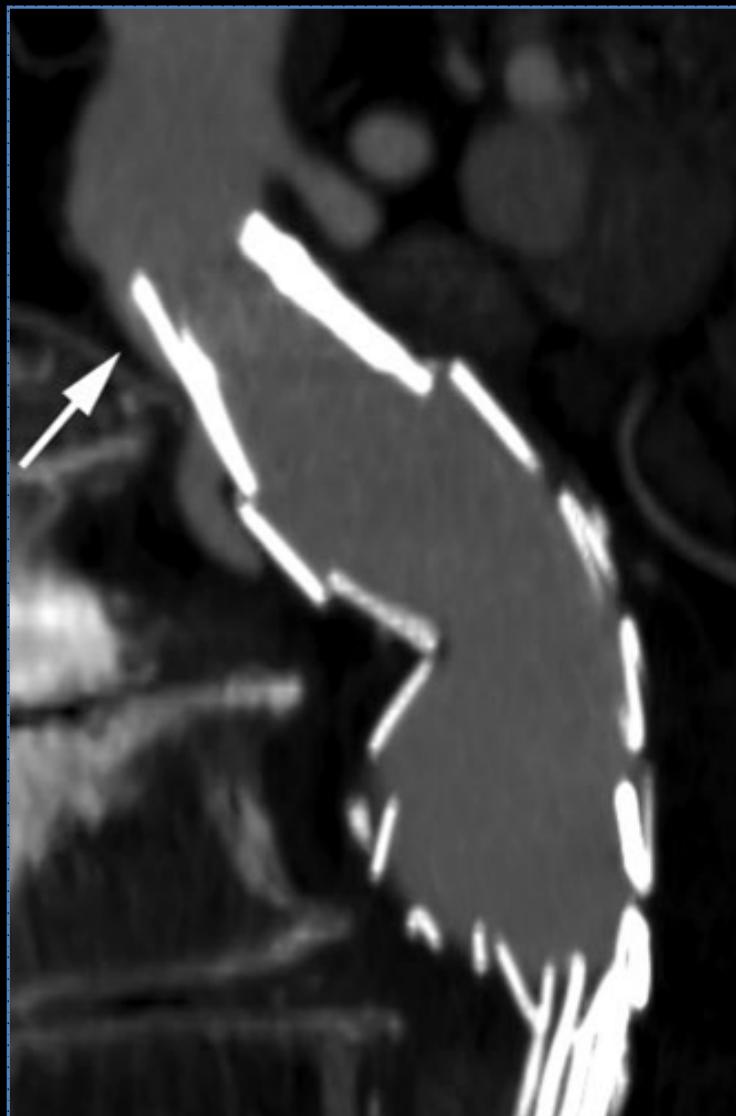
- pequena (<2 mm)

- grande (≥ 2 mm)

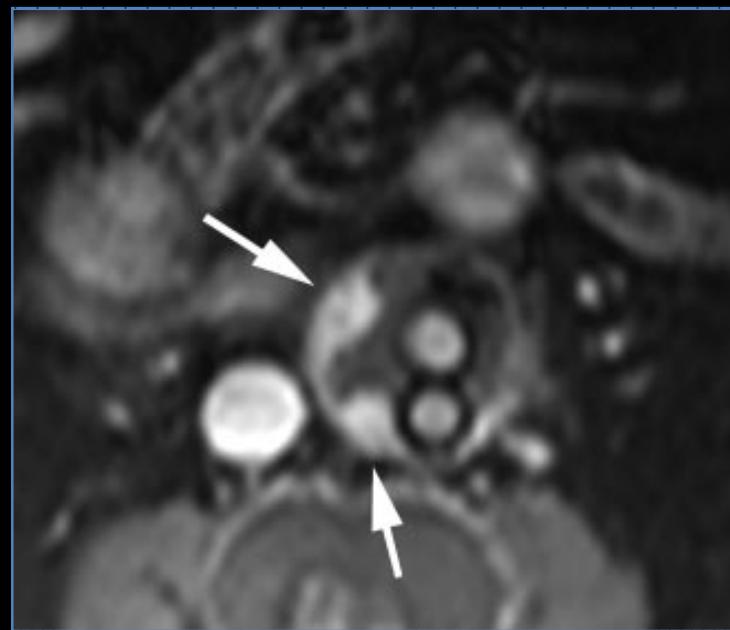
IV - Porosidade do material da prótese (<30 dias após o procedimento de implantação)

V - Endotensão

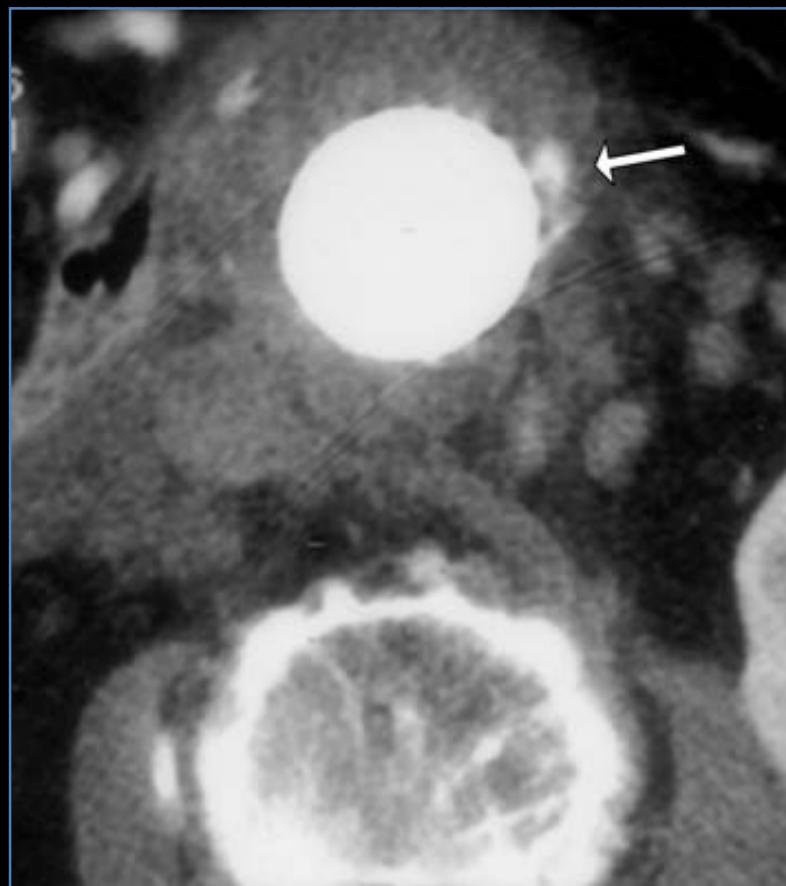
Endofuga tipo I



Endofuga tipo II



Endofuga tipo III



Detecção da endofuga

- Teste invasivo – angiografia
- Não invasivos – US, TC, RM
- Tomografia multidetectores: método de escolha
 - Eficiente, alta acurácia
 - Morfologia do aneurisma
 - Posição e integridade da prótese
 - Identifica endofugas

Seguimento de pacientes

- Maioria dos serviços faz o seguimento dos pacientes com protocolos de TC multifases → + Riscos
 - Radiação
 - Contraste
 - Custos

Reducir dose

Recurrent CT, Cumulative Radiation Exposure, and Associated Radiation-induced Cancer Risks from CT of Adults

Radiology: Volume 251: Number 1—April 2009

the patients
who are most frequently imaged have
cumulative risks far greater than the
typical patient.

Not surprisingly, the patients who
undergo large amounts of recurrent imaging
generally have substantial underlying dis-
ease.



A exposição cumulativa a exames por TC aumentou o risco basal de neoplasia

Contexto

- Manejo de pacientes com endofuga está relacionado a mudanças do volume aneurisma
- Desvantagens do seguimento com TC
 - Exposição repetida
 - Custo
 - Administração de contraste – população de risco



Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair: Nonenhanced Volumetric CT for Follow-up.

**“Reparo endovascular do aneurisma de aorta abdominal:
acompanhamento com TC volumétrica sem contraste”**

Thorsten A. Bley MD; Peter J. Chase MD; Scott B. Reeder MD, PhD; Christopher J. François MD; Kazuhiko Shinki MS; Girma Tefera MD; Frank N. Ranallo PhD; Thomas M. Grist MD; and Myron Pozniak MD

Published online before print July 2009, doi: 10.1148/radiol.2531082093

Radiology

Radiology is a monthly journal devoted to clinical radiology and allied sciences, owned and published by the Radiological Society of North America, Inc.

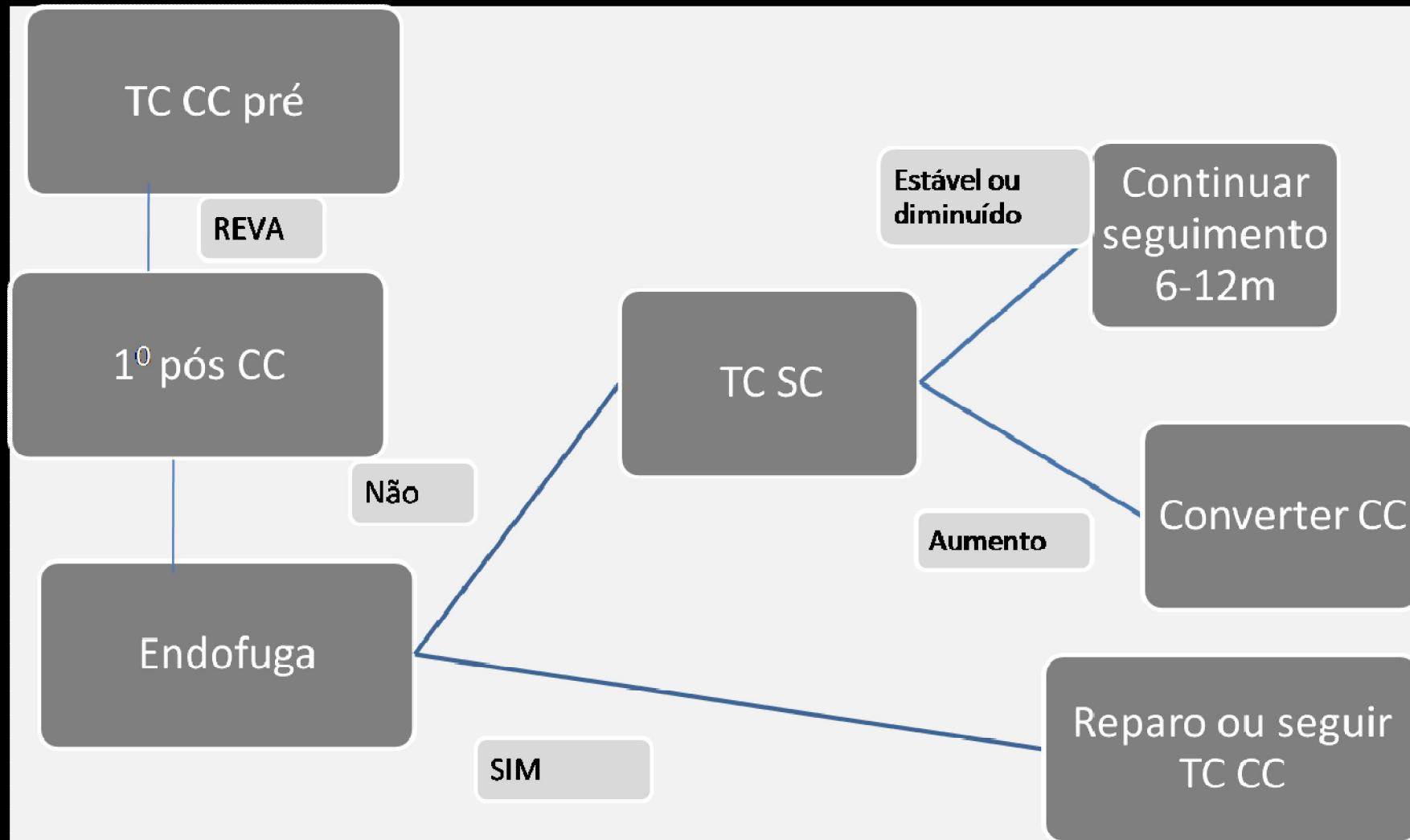
Objetivo

- Avaliar a utilidade clínica da análise volumétrica por tomografia computadorizada (TC) sem contraste como método de seguimento de pacientes submetidos a reparo endovascular de aneurisma de aorta abdominal (REVA)
- Identificar *endoleaks* (endofugas) causando aumentos volumétricos superiores a 2% dos volumes prévios dos aneurismas

Materiais e Métodos

- Estudo retrospectivo pacientes com ao menos 2 TCs
- 70 pacientes (11 M) e 230 exames
- TC 16-canais (LightSpeed 16; GE Healthcare, Waukesha, Wis) ou 64-canais (LightSpeed VCT; GE Healthcare)
 - Sem contraste: 120 kV; corrente do tubo: 80–660 mA ou 80–440 mA; ruído, 16; espessura/intervalo, 2,5–5 mm/1,5–3 mm; pitch, 0,875:1 a 0,984:1; tempo de rotação, 500 msec.
 - Com contraste: 120 kV; corrente do tubo: 80–750 mA ou 80–440 mA; ruído, 16; espessura/intervalo, 1,25mm/0,75 mm; pitch, 0,516:1 a 0,625:1; tempo de rotação, 500 msec.
- Dose efetiva de radiação: estimada para cada fase (CT Patient Dosimetry Calculator; ImPACT, London, England)

Materiais e Métodos



Até 2004 (protocolo sem e com contraste), depois conforme fluxograma

Materiais e Métodos

- Volume calculado da ar. renal até bifurcação
- Incluia calcificações e trombos
- Excluir ramos
- Imagens revistas por um *Fellow* (PJI)
- Casos discrepantes revisto pelo coordenador (MP) 24 anos de experiência.

Materiais e Métodos

- Estatística
 - Calculado volume médio de variação do AAA
 - Intervalo de confiança estimado
 - Diferenças entre os grupos com endofuga e o grupo sem endofuga
 - Curva ROC e área sob curva – habilidade em predizer endofuga
 - 0-3 meses; 3-12 meses ; mais que 12 meses

Resultados

- 14 tiveram um exame para comparar
- 13, 19, 8 e 7 → 2, 3, 4 e 5 exames
- Em 9 pacientes – mais que 5 exames
- 153 das 230 observações foram com protocolo completo
- Em 65 seguimento sem MC
 - 6 (9%) destes → exame convertido → aumento de volume (+12 meses pós REVA) → Endofuga II e V (3:3)

Resultados

- TC agrupadas por tempo
 - 50 (0-3 m), 73 (3-12m), 107 (>12m)
 - 183 observações sem mudança do volume
 - 47 apresentaram mudança
 - Endofuga I, II, III – 4, 17 e 2 (23) pacientes

Variações volumétricas médias do saco aneurismático

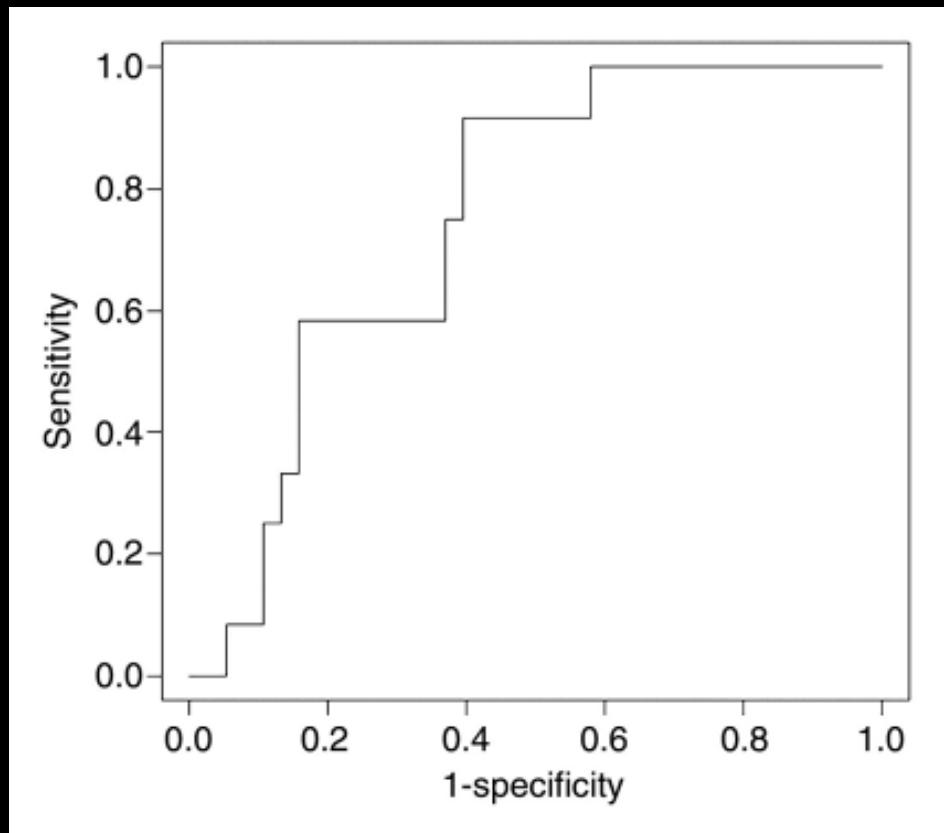
TIPO DE ENDOFUGA E AUMENTO DO VOLUME	VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA MÉDIA (%)
MENOS QUE 2% DE AUMENTO	- 3,19 (-4,71; -1,95)
TIPOS I E III COM MAIS QUE 2% DE AUMENTO	10,04 (5,00; 18,22)
TIPO II COM MAIS QUE 2% DE AUMENTO	5,36 (4,62; 6,17)
TODOS OS TIPOS COM MAIS QUE 2% DE AUMENTO	6,36 (4,96; 8,57)

(IC 95%)

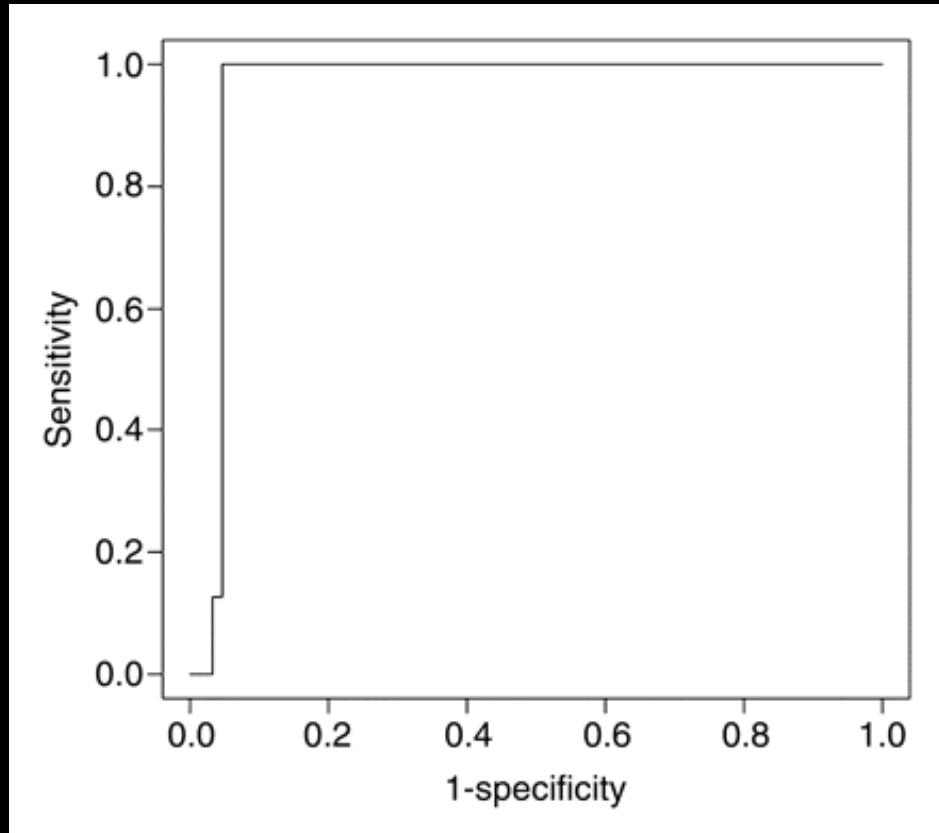
Significância das variações volumétricas

<i>TIPO DE ENDOFUGA</i>	<i>DIFERENÇA</i>	<i>VALOR DE P</i>
	<i>MÉDIA(%)</i>	
<i>NÃO X TIPOS I E III</i>	13,23	<,0001
<i>NÃO X TIPO II</i>	8,55	<,0001
<i>NÃO X TIPOS I, II E III</i>	9,55	<,0001

Curva ROC para (a) 0-3 meses após a colocação stent endovascular, (b) 3-12 meses após a colocação stent endovascular, (c) mais de 12 meses e (d) todos os períodos

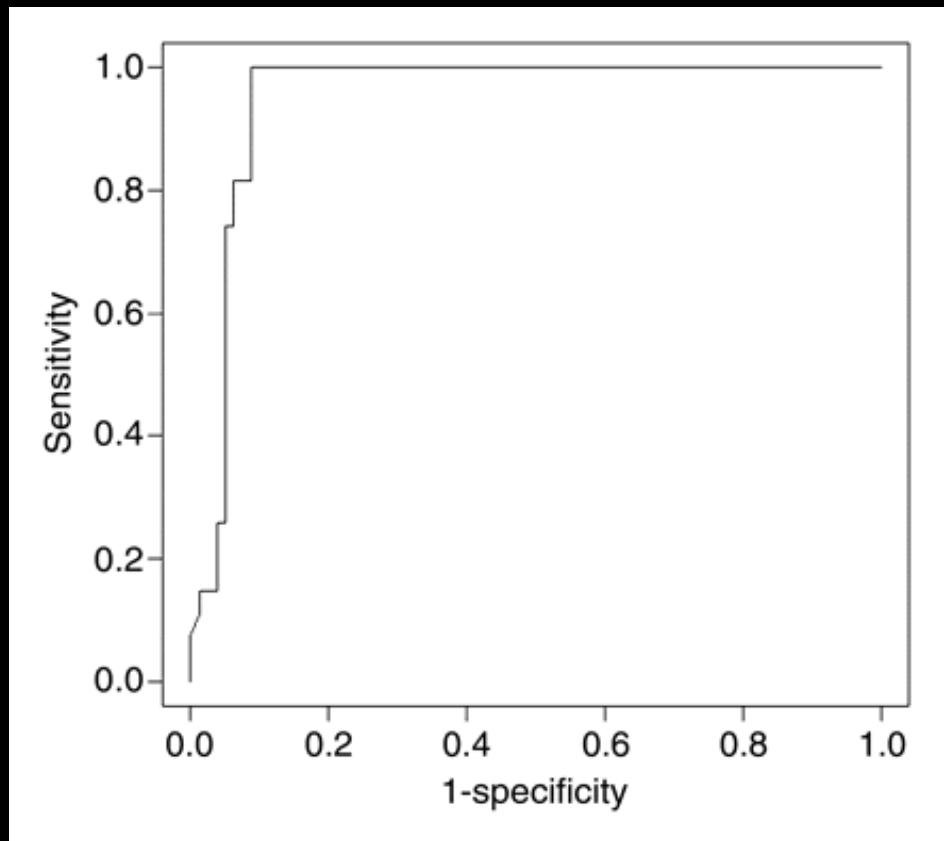


a

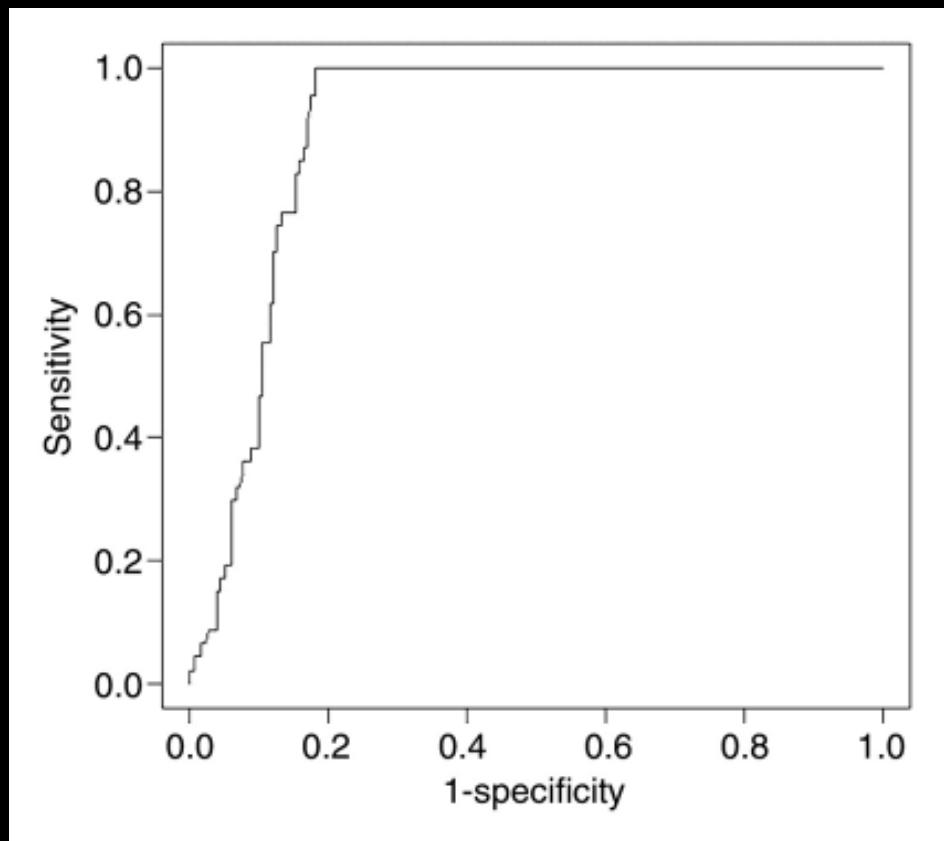


b

Curva ROC para (a) 0-3 meses após a colocação stent endovascular, (b) 3-12 meses após a colocação stent endovascular, (c) mais de 12 meses e (d) todos os períodos



c



d

Desempenho da TC sem contraste para acompanhamento de endopróteses

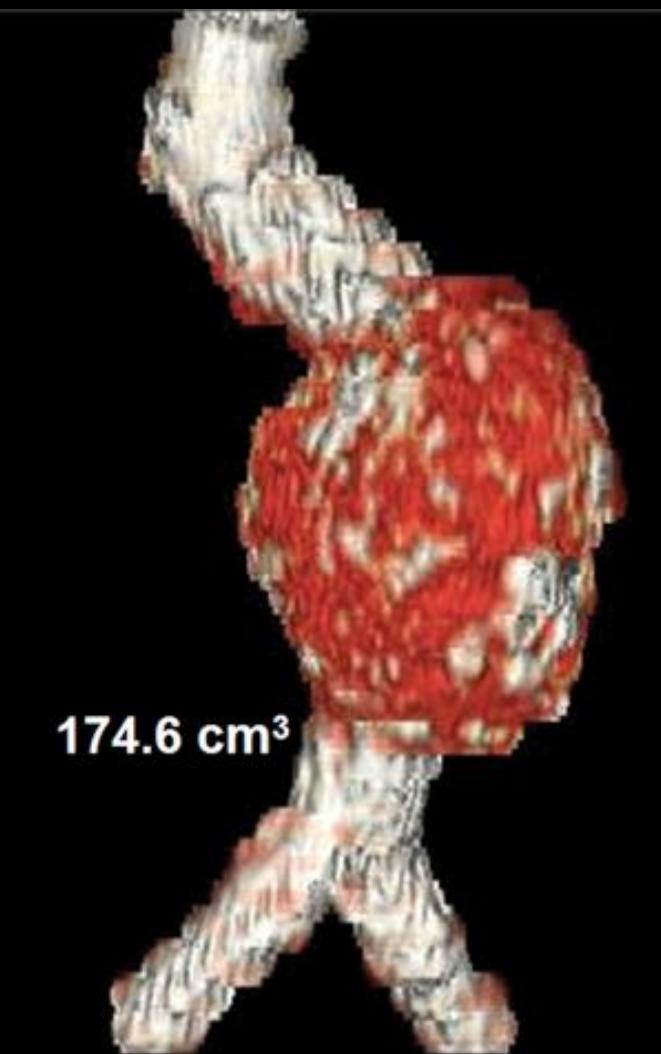
<i>PERÍODO</i>	<i>ASC*</i>	<i>INTERVALO DE CONFIANÇA, 95%</i>
<i>0-3 MESES</i>	$0,752 \pm 0,073$	<i>0,603; 0,882</i>
<i>3-12 MESES</i>	$0,956 \pm 0,023$	<i>0,908; 1,000</i>
<i>>12 MESES</i>	$0,950 \pm 0,025$	<i>0,898; 0,994</i>
<i>TODOS</i>	$0,900 \pm 0,017$	<i>0,863; 0,932</i>

* Área sob curva- médias \pm erros-padrão (EP).

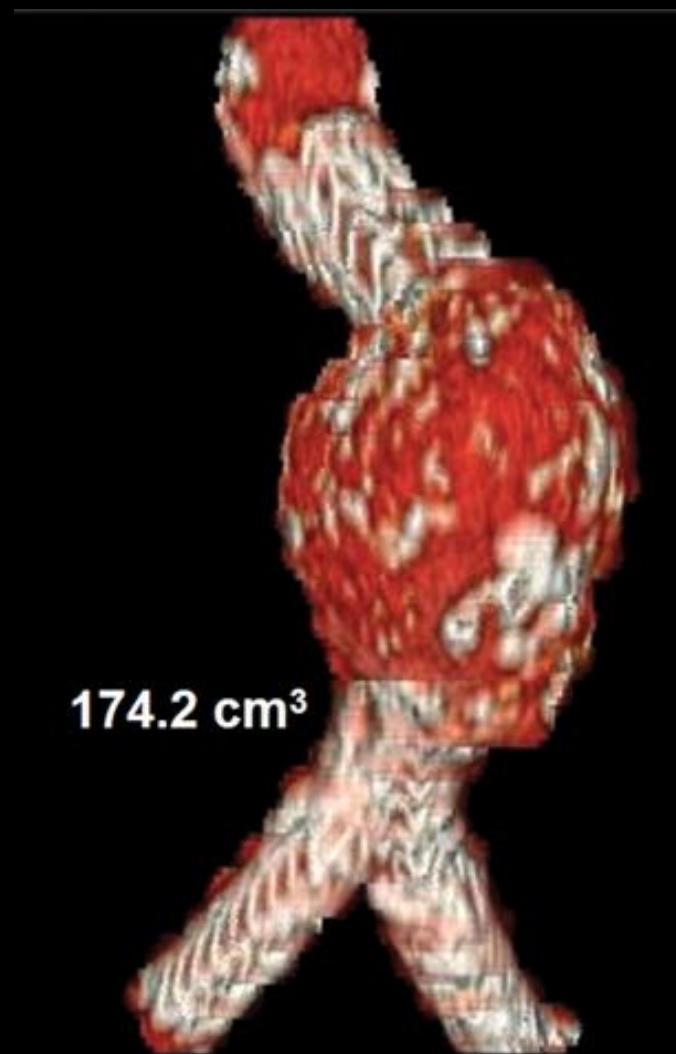
Análise das curvas

- Melhor desempenho do algoritmo proposto é alcançado nos períodos 3-12 meses e maior que 12 meses.
- Algoritmo inclui a TC contrastada para o primeiro exame pós-operatório
 - O desempenho fraco da TC no primeiro momento não influencia a qualidade do atendimento ao paciente.

TC sem contraste (a) logo após colocação de stent e 12 meses depois (b). O volume essencialmente permanece o mesmo (174,6 vs 174,2 cm³)



a



b

Exemplos complicações

- Migração do stent com endofuga (a)
- 1 caso- aumento do volume 19,9%
- No seguimento pós revisão (3m) já sem endofuga (b)

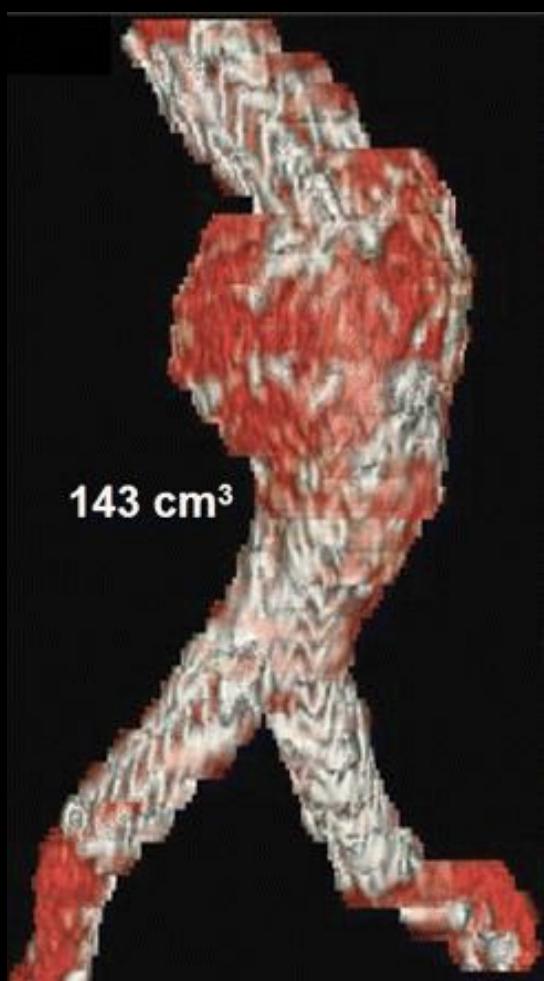


a

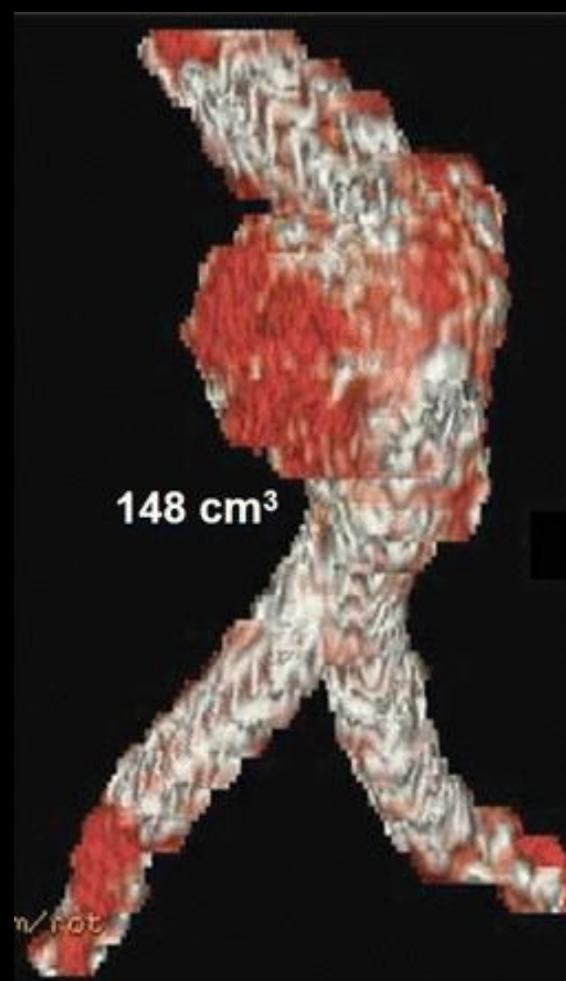


b

TC em (a) exame inicial e (b) 6 meses depois. O volume aumentou 143-148 cm³ (2,8%)

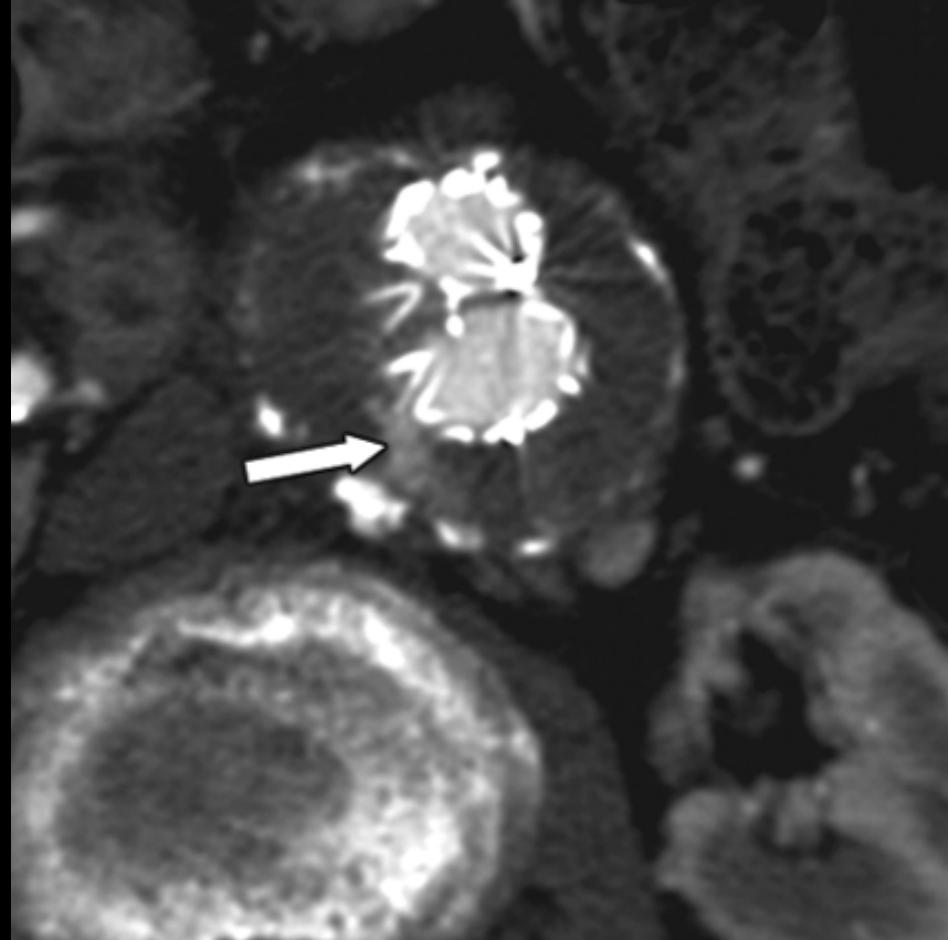
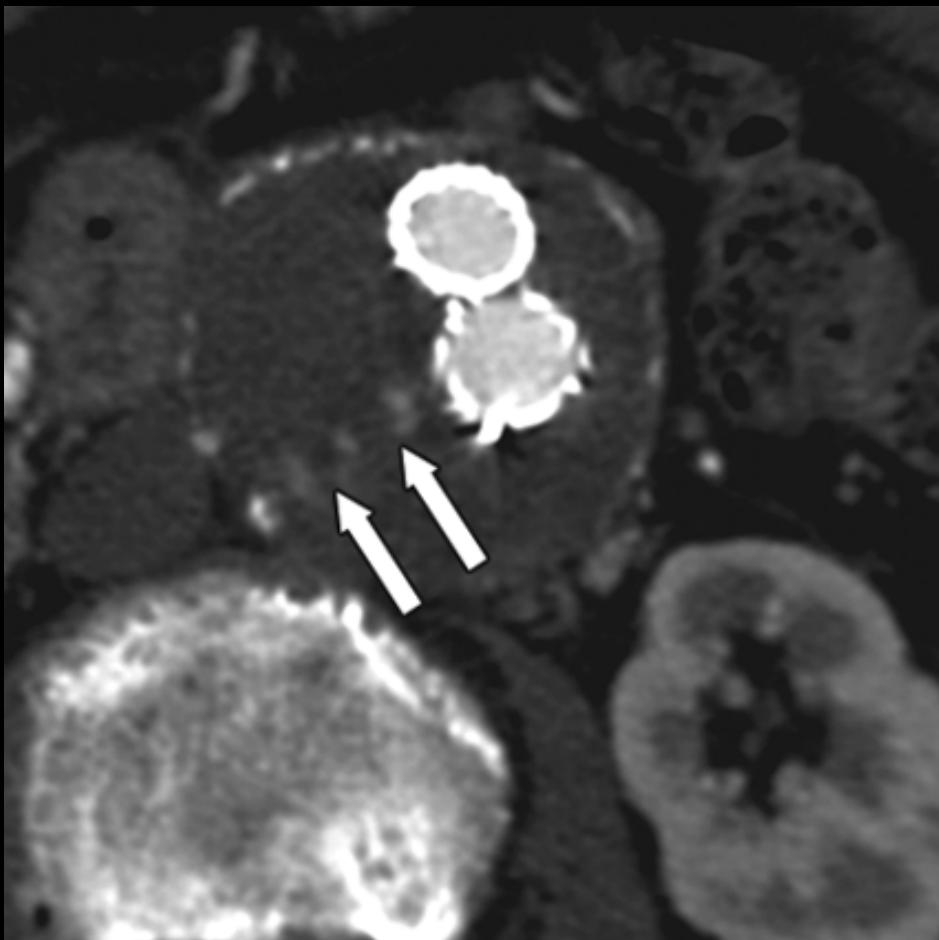


a



b

Por causa do aumento de 3,5% no volume, contraste foi administrado, e um vazamento do tipo II foi visto (setas).



Radiação

<i>PROTOCOLO</i>	<i>DOSE</i> (<i>MSV</i>)
<i>SEM CONTRASTE</i>	<i>8 – 16</i>
<i>FASE ARTERIAL</i>	<i>21</i>
<i>FASE TARDIA</i>	<i>15</i>

Desfecho

- Cirurgia em 9 pacientes
 - Sete endofugas previamente vistas na TC
 - Um com infecção
 - Um aumento de 6% após término do estudo
- 18 mortes após estudo
 - 6 sem complicações pós REVA
 - Doenças debilitantes – malignidade(5), cardiopatia (4), pneumonia (1), dça vascular (1), combinação (1)

Discussão – Vantagens do protocolo

- Redução na exposição em 69 – 82% em relação ao protocolo trifásico e em 57-72% em relação ao com fase dupla
 - Melhoria das próteses com maior durabilidade – maior impacto, mais exames
- 8 dos 9 com intervenção vascular cirúrgica tiveram suas condições detectadas pelo protocolo
- Endofugas pequenas podem não ser detectadas, porém não têm significado clínico
- Facilita detecção da endotensão

Conclusão

- Pacientes submetidos a REVA infra-renal podem ser seguidos com TC sem contraste com análise volumétrica do aneurisma
- Usar fase contrastada nos primeiros 3 meses
 - Variações no volume podem não ser suficientes para a detecção
 - Prevalência de endofugas é alta nesta fase
- O protocolo identifica endofugas que incrementam o volume do AAA em mais que 2%
- Facilita detecção da endotensão, reduz exposição a radiação e tempo de exame; potencialmente, reduz nefropatia, custos

Avaliação do artigo

- Título: não referência ao perfil dos pacientes (assintomáticos)
- Trabalho retrospectivo
- Estatística conceitualmente difícil porém planejada para reduzir imprecisões
- Estudo não cego quanto a existência de fase contrastada
- Exemplos incompletos

Avaliação do artigo

- Tecnólogos experientes (>10 anos) mediram o volume – o mesmo fez a medida comparativa no mesmo dia
- Padronização da medida
- Mesmo pesquisador reviu todos exames
- Conclusões respondem aos objetivos
- Grande relevância

Bases de dados LILACS

Avaliação pós-operatória do tratamento endovascular de aneurismas da aorta abdominal por angiotomografia com multidetectores*

Post-operative evaluation of endovascularly treated abdominal aortic aneurysms by multidetector computed tomography angiography

Fabiana Barroso Thomaz¹, Gaudencio Espinosa Lopez², Edson Marchiori³, Fabio Vargas Magalhães¹, Isabela Ferreira de Magalhães¹, Iugiro Roberto Kuroki⁴, Mônica Ferreira Caramalho¹, Romeu Côrtes Domingues⁵

quanto à presença de complicações. **RESULTADOS:** Dos 166 exames realizados, 93 pacientes não apresentaram complicações e 73 apresentaram os seguintes achados: *endoleak* ($n = 37$), trombose circumferencial da endoprótese ($n = 29$), angulação ($n = 17$), coleção no sítio de punção ($n = 10$), migração da prótese ($n = 7$), dissecção dos vasos de acesso ($n = 7$) e oclusão ($n = 6$). **CONCLUSÃO:** O *endoleak* foi a complicações mais prevalente em nosso estudo, sendo o tipo II o mais comum.

Bases de dados LILACS

PROPOSTA PARA PADRONIZAÇÃO DO RELATÓRIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NOS ANEURISMAS DA AORTA ABDOMINAL*

Fabiola Goda Torlai¹, Gustavo S. Portes Meirelles¹, Fausto Miranda Jr.², José Honório A.P. da Fonseca³, Sérgio Ajzen⁴, Giuseppe D'Ippolito⁵

putadorizada. CONCLUSÃO: Um modelo para a análise tomográfica padronizada do aneurisma de aorta abdominal permite atender às necessidades dos cirurgiões vasculares para acompanhar a evolução e planejar o tratamento destes pacientes.

Radiol Bras 2006;39(4):259–262

Bases de dados LILACS

Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms in high-surgical-risk patients

Tratamento endovascular de aneurismas da aorta abdominal em pacientes de alto risco cirúrgico

**Célio Teixeira Mendonça,¹ Ricardo Cesar Rocha Moreira,² Cláudio Augusto de Carvalho,³
Bárbara D'Agnoluzzo Moreira,⁴ Janaína Weingärtner,³ Alexandre Y. Shiomi⁵**

J Vasc Bras 2009;8(1):56-64.

Copyright © 2009 by Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular

Bases de dados LILACS

Tratamento endovascular dos aneurismas de aorta abdominal: experiência inicial e resultados a curto e médio prazo

Endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms: initial experience and short and mid-term results

Eduardo Keller SAADI¹, Fernando GASTALDO², Luiz Henrique DUSSIN³, Alcides José ZAGO⁴, Gilberto BARBOSA⁵, Leandro de MOURA⁶

Braz J Cardiovasc Surg 2006; 21(2): 211-216