



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 $\geq 1,5x$ 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% ão calcificados)
- US – diâmetros e trombo
 - Avaliação seriada, rastreamento,
 - Estudo mostrou redução na mortalidade em 42%

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



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 do tecido)
- 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: oclisor 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

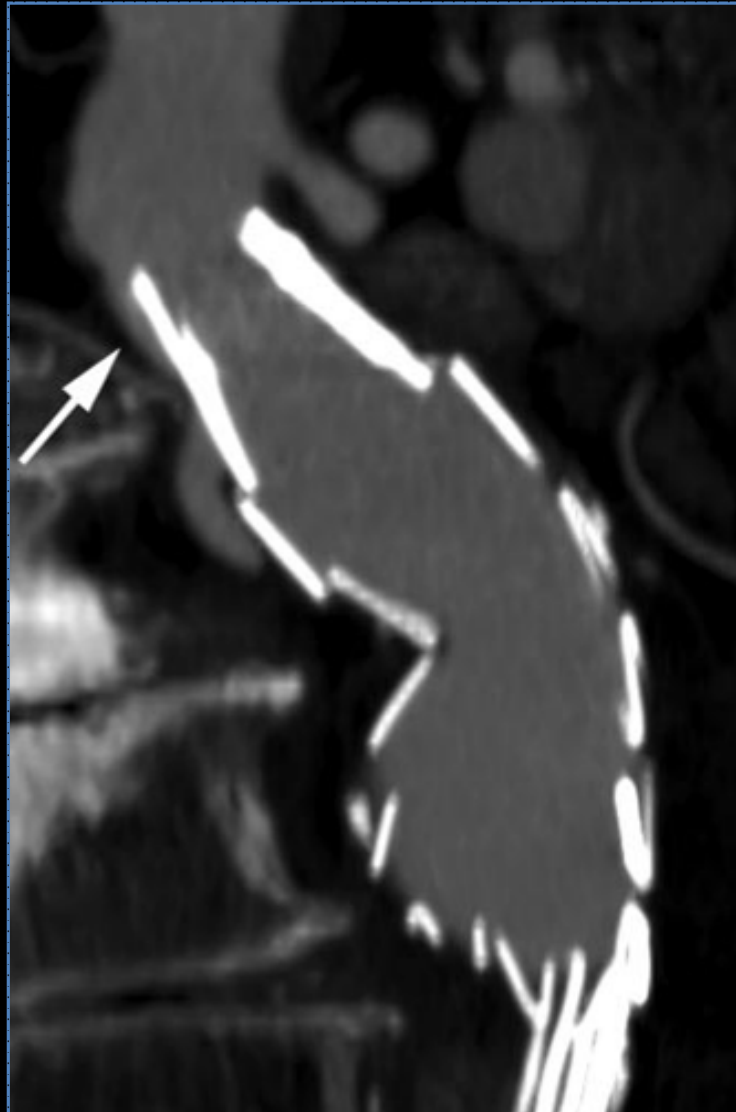
- pequena (< 2 mm)

- grande (≥ 2 mm)

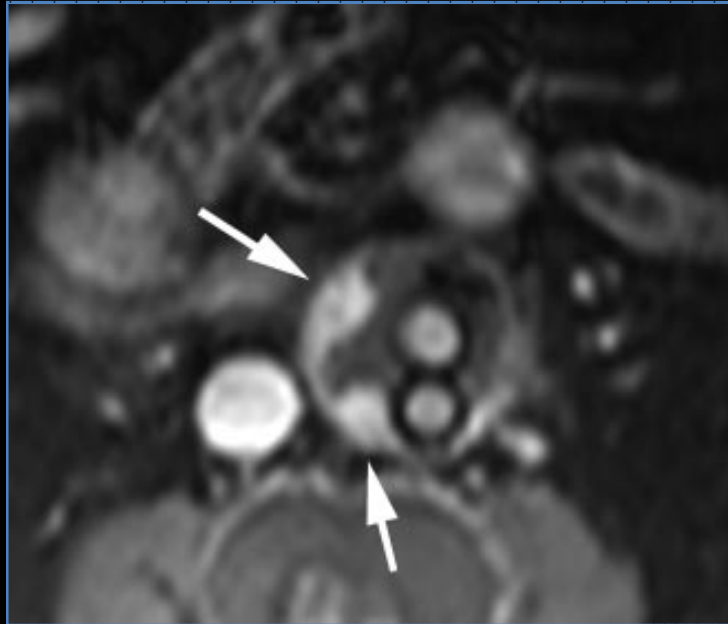
IV - Porosidade do material da prótese (< 30 dias após o procedimento de implantação)

V - Endotensão

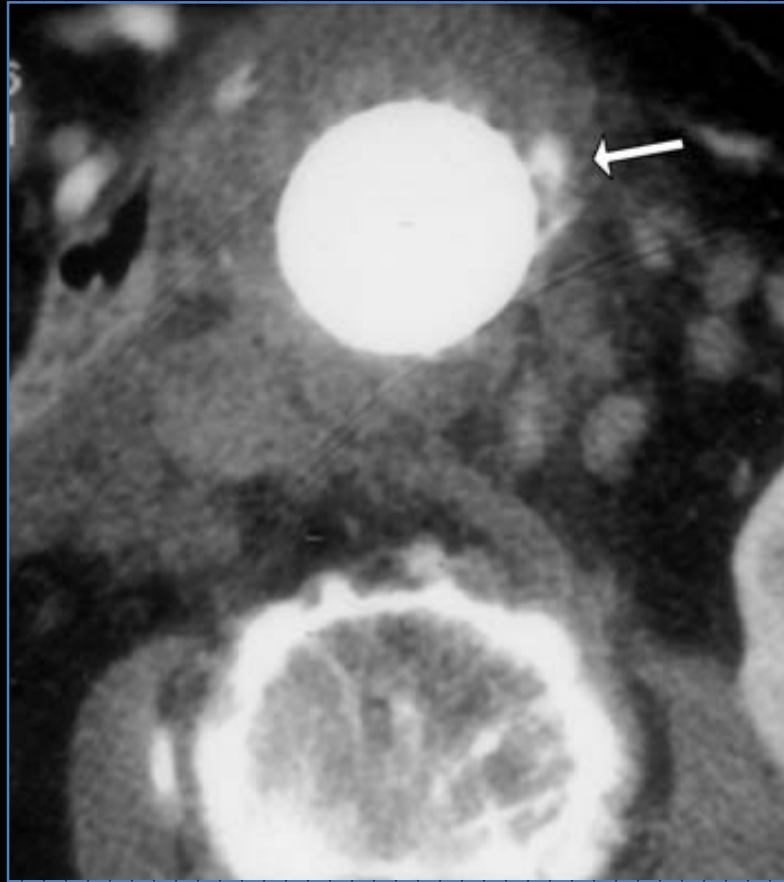
Endofuga tipo I



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

Reduzir 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 un-
dergo 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



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



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.

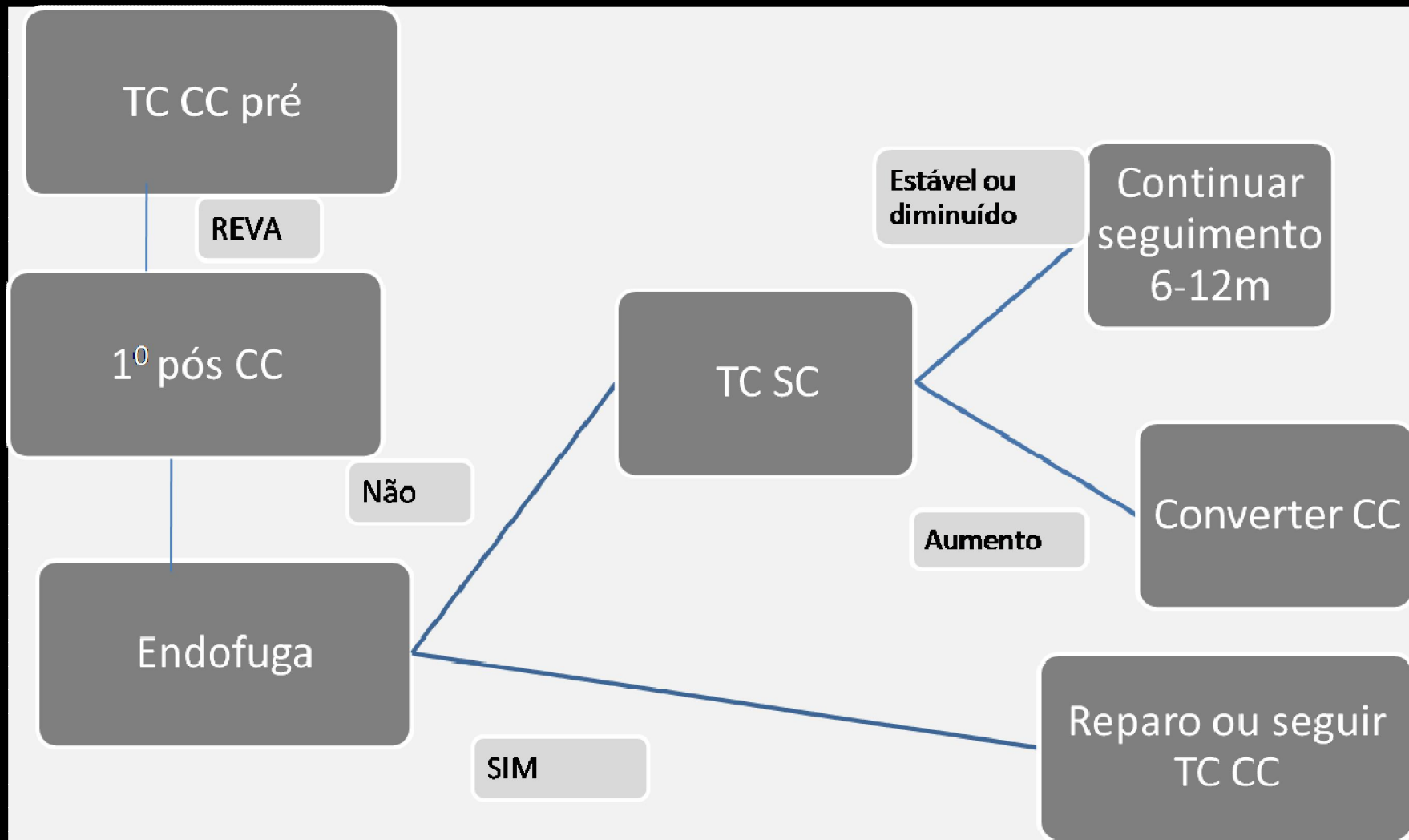
Objetivo

- 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-canaís (LightSpeed 16; GE Healthcare, Waukesha, Wis) ou 64-canaís (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
- Incluía 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 prever 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

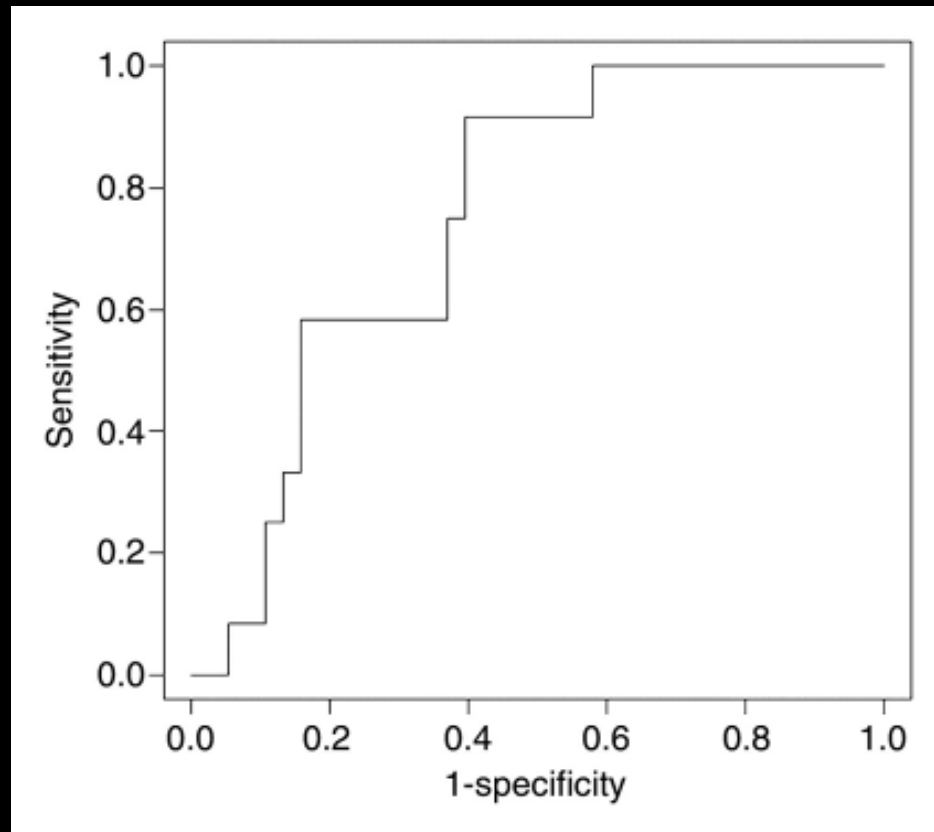
<i>TIPO DE ENDOFUGA E AUMENTO DO VOLUME</i>	<i>VARIAÇÃO VOLUMÉTRICA MÉDIA (%)</i>
<i>MENOS QUE 2% DE AUMENTO</i>	- 3,19 (-4,71; -1,95)
<i>TIPOS I E III COM MAIS QUE 2% DE AUMENTO</i>	10,04(5,00; 18,22)
<i>TIPO II COM MAIS QUE 2% DE AUMENTO</i>	5,36 (4,62; 6,17)
<i>TODOS OS TIPOS COM MAIS QUE 2% DE AUMENTO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

(IC 95%)

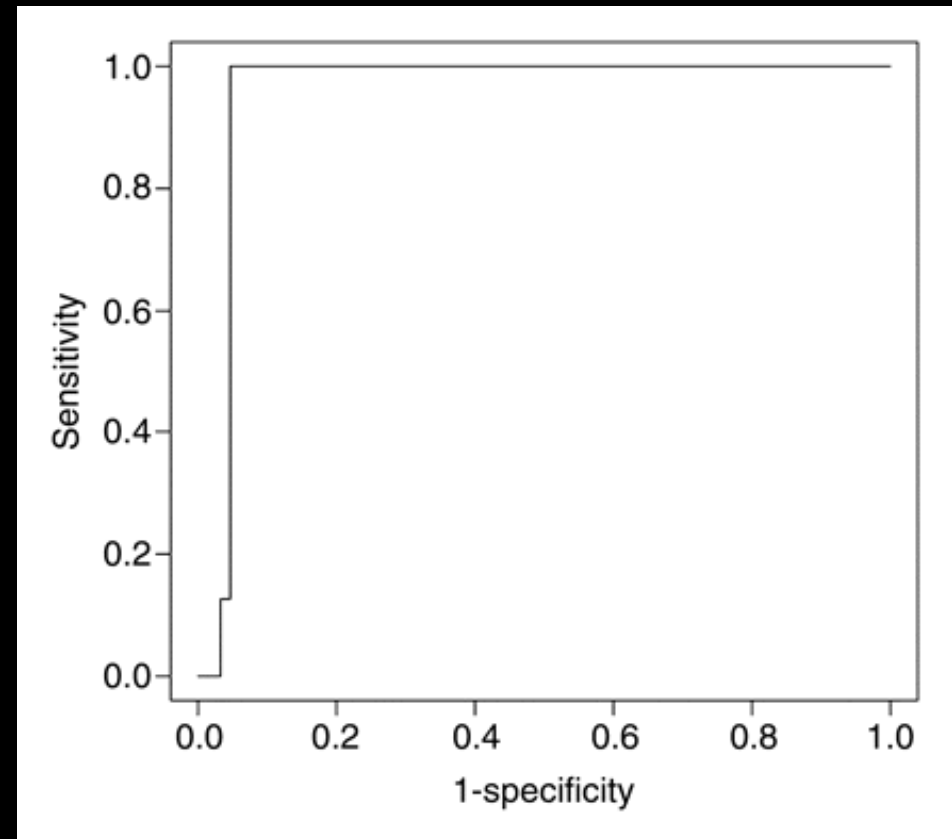
Significância das variações volumétricas

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

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

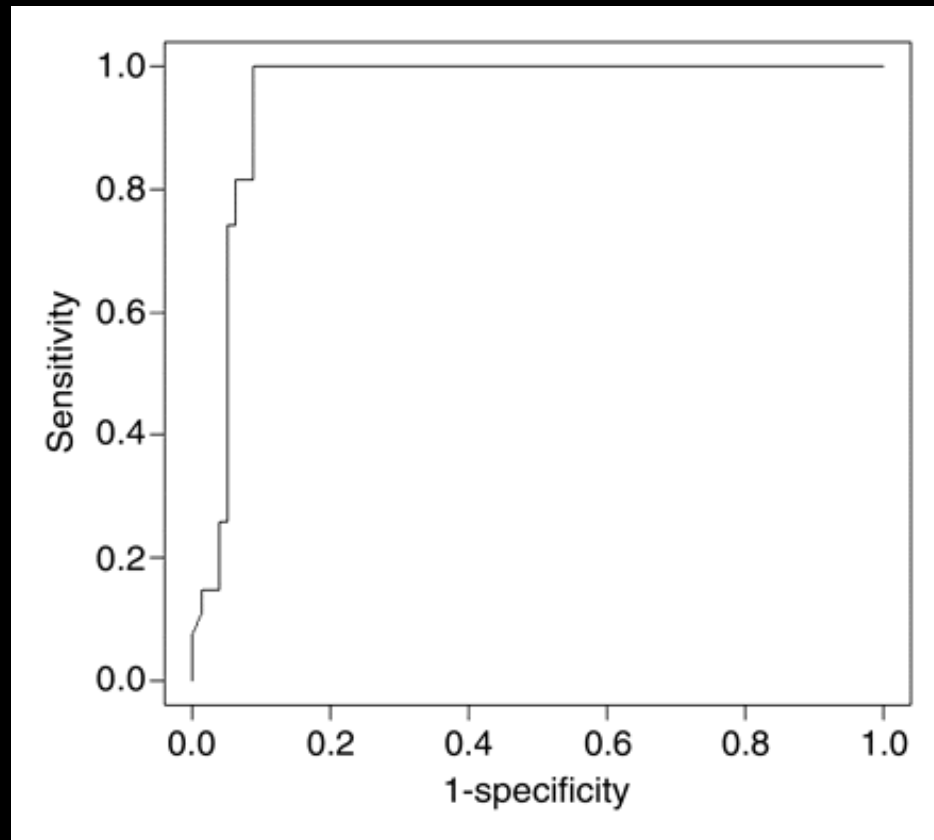


a

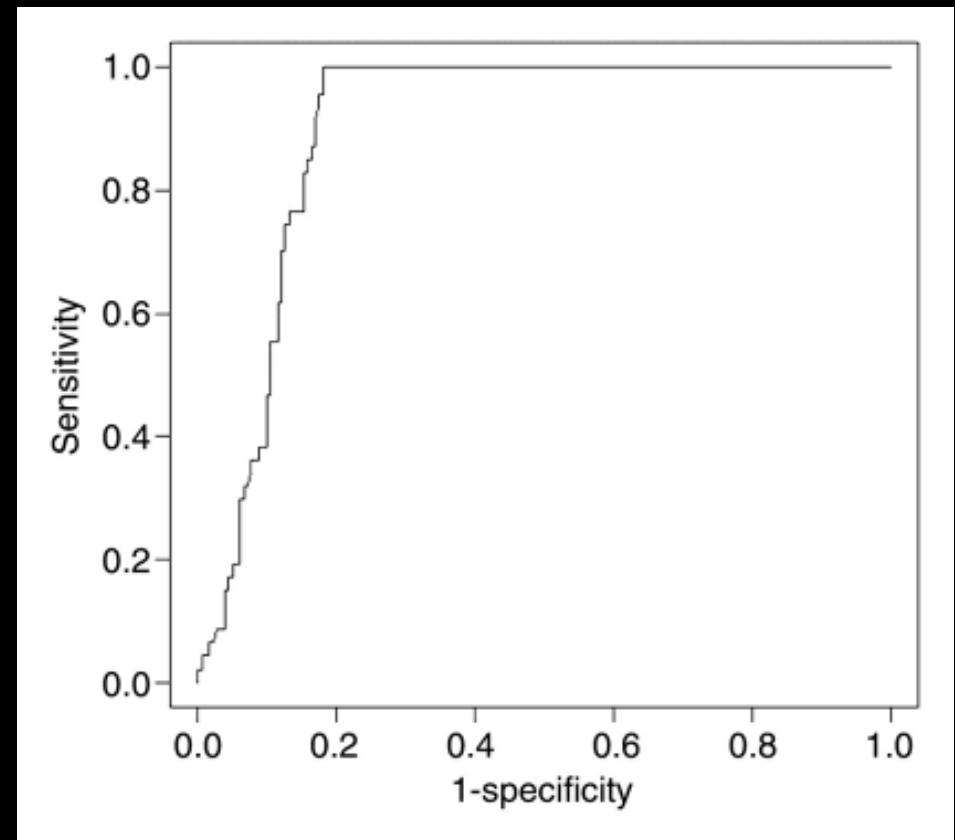


b

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

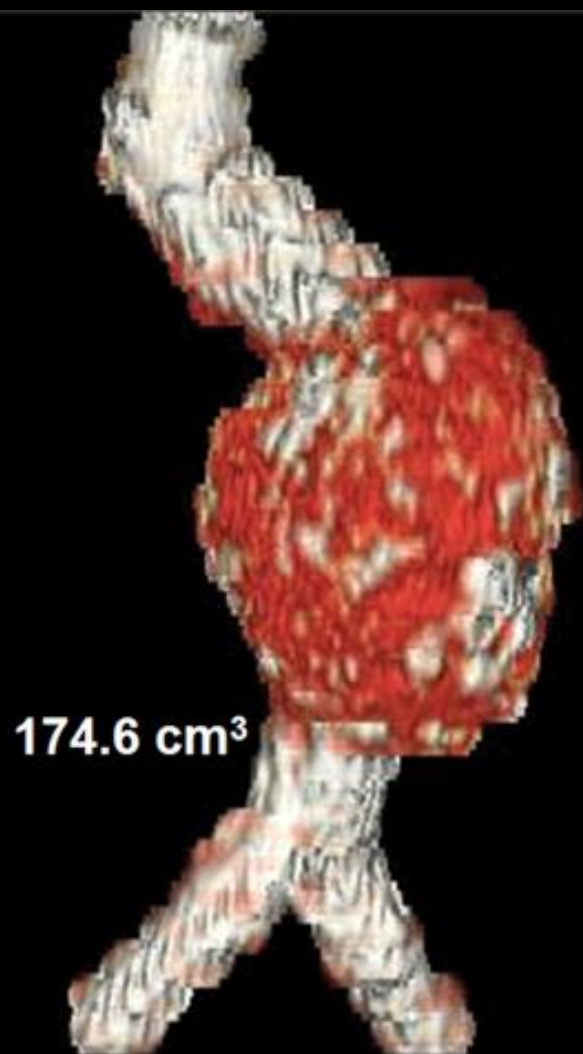
<i>PERÍODO</i>	<i>ASC*</i>	<i>INTERVALO DE CONFIANÇA, 95%</i>
<i>0-3 MESES</i>	<i>0,752 ± 0,073</i>	<i>0,603; 0,882</i>
<i>3-12 MESES</i>	<i>0,956 ± 0,023</i>	<i>0,908; 1,000</i>
<i>>12 MESES</i>	<i>0,950 ± 0,025</i>	<i>0,898; 0,994</i>
<i>TODOS</i>	<i>0,900 ± 0,017</i>	<i>0,863; 0,932</i>

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

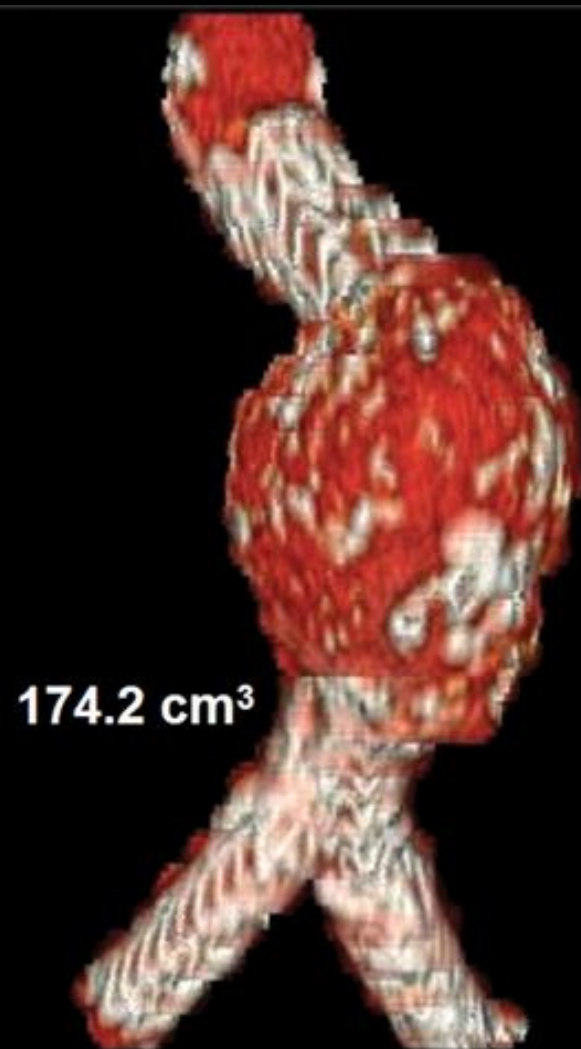
Análise das curvas

- 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)

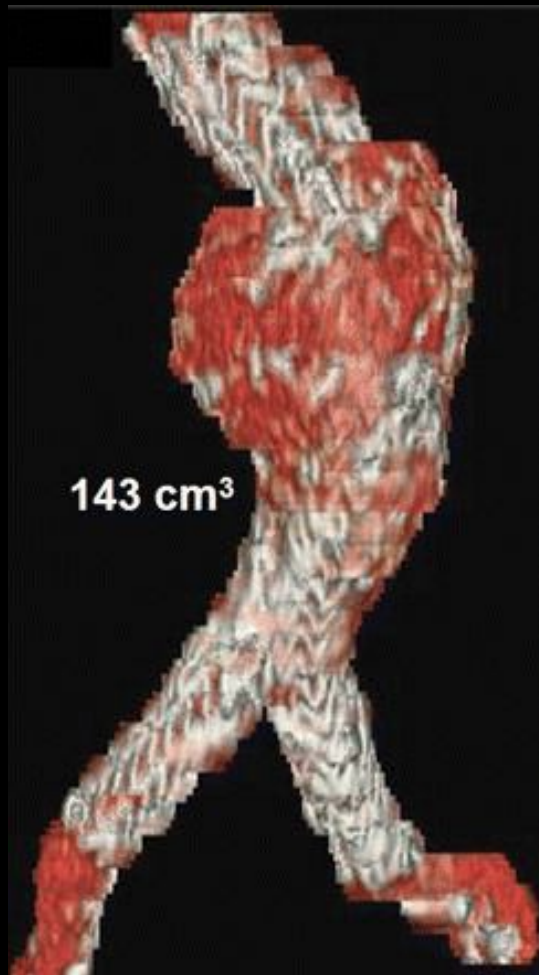


a

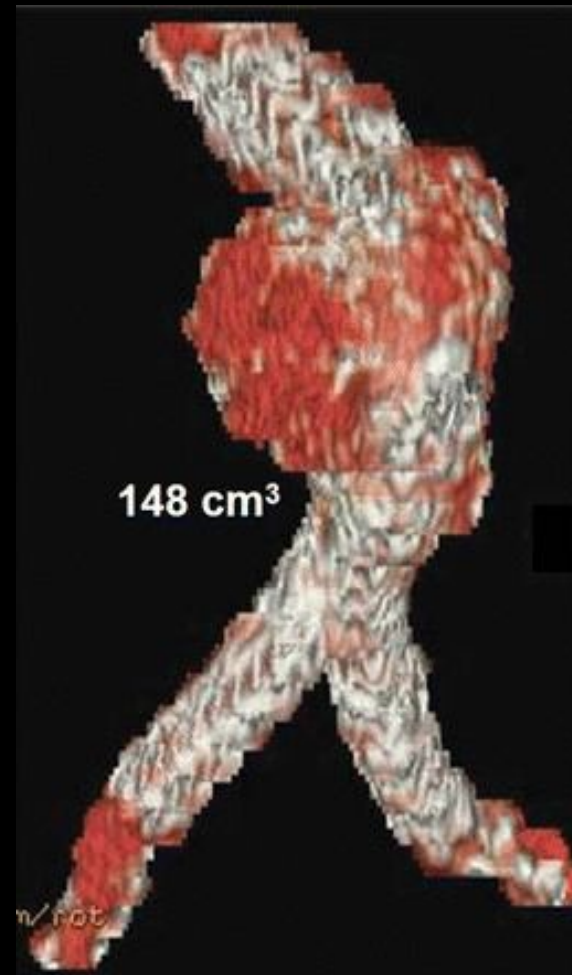


b

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

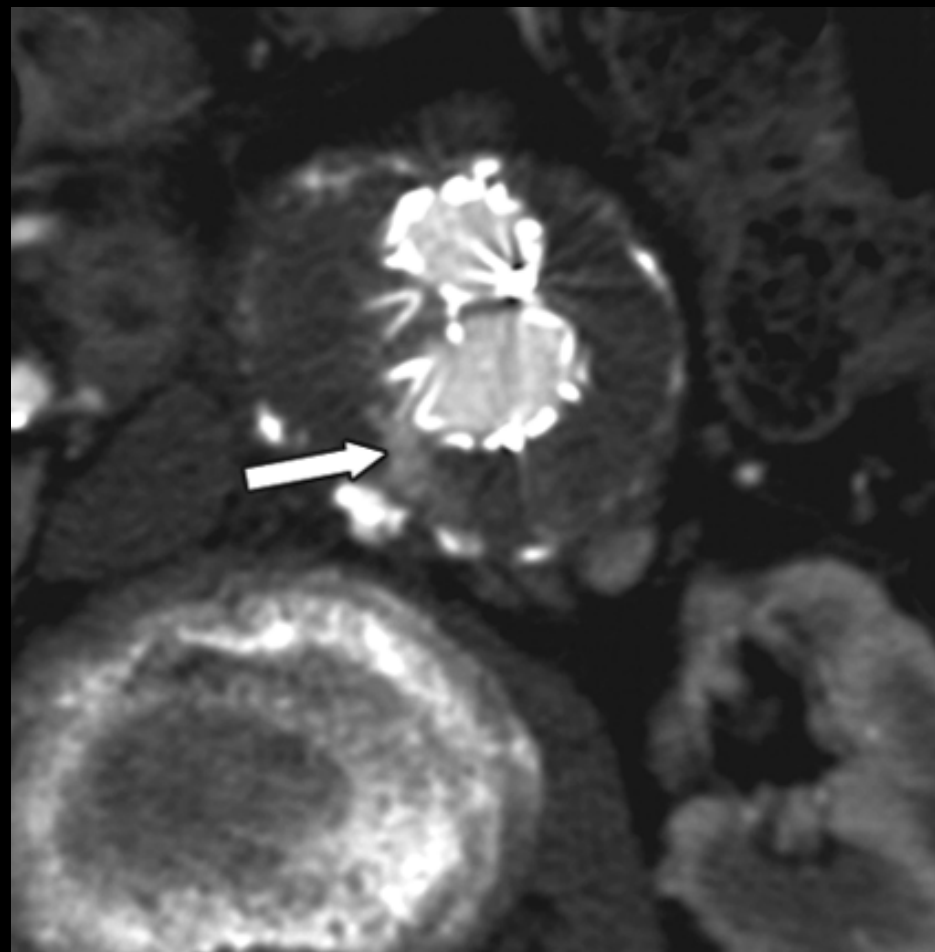
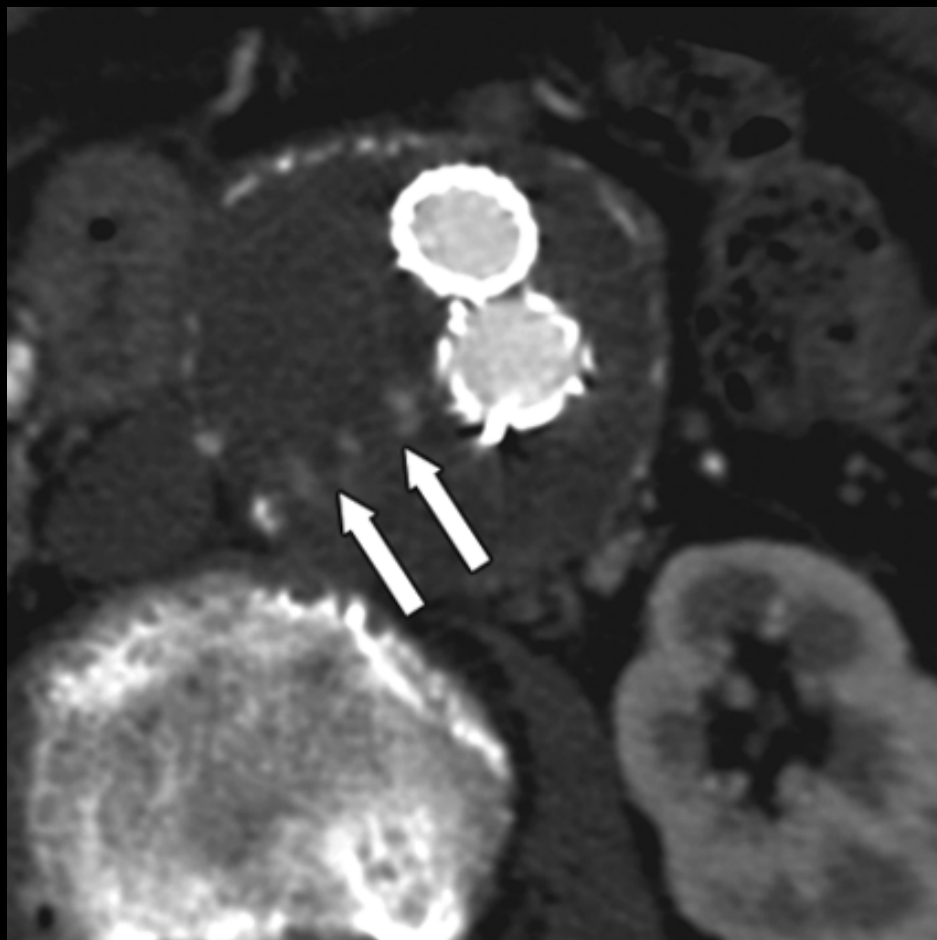


a



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 circunferencial da endoprótese ($n = 29$), angulação ($n = 17$), coleção no sítio de punção ($n = 10$), migração da prótese ($n = 7$), dissecação dos vasos de acesso ($n = 7$) e oclusão ($n = 6$). CONCLUSÃO: O *endoleak* foi a complicação 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