



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

2014/2015

Bruno Manuel Ferreira de Figueiredo
Calcificação valvular aórtica em TC
contrastado como preditor de
insuficiência valvular pós TAVI

março, 2015

FMUP



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Bruno Manuel Ferreira de Figueiredo
Calcificação valvular aórtica em TC
contrastado como preditor de
insuficiência valvular pós-TAVI

Mestrado Integrado em Medicina

Área: Cardiologia

Tipologia: Dissertação

**Trabalho efetuado sob a Orientação de:
Doutor Nuno Bettencourt de Sousa**

**Trabalho organizado de acordo com as normas da revista:
Revista Portuguesa de Cardiologia**

março, 2015

FMUP

Eu, Bruno Manuel Ferreira de Figueiredo, abaixo assinado, nº mecanográfico 200605067, estudante do 6º ano do Ciclo de Estudos Integrado em Medicina, na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste projeto de opção.

Neste sentido, confirmo que **NÃO** incorri em plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria de um determinado trabalho intelectual, ou partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores, foram referenciadas, ou redigidas com novas palavras, tendo colocado, neste caso, a citação da fonte bibliográfica.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 23/03/2015

Assinatura conforme cartão de identificação:

Bruno Manuel Ferreira Figueiredo

NOME

Bruno Manuel Ferreira de Figueiredo

CARTÃO DE CIDADÃO OU PASSAPORTE (se estrangeiro)

E-MAIL

TELEFONE OU TELEMÓVEL

12422067

brunofigueiredo@msn.com

918240060

NÚMERO DE ESTUDANTE

DATA DE CONCLUSÃO

200605067

23-03-2015

DESIGNAÇÃO DA ÁREA DO PROJECTO

Cardiologia

TÍTULO DISSERTAÇÃO

Calcificação valvular aórtica em TC contrastado como preditor de insuficiência valvular pós TAVI

ORIENTADOR

Doutor Nuno Teodoro da Veiga Reis Bettencourt de Sousa

COORIENTADOR (se aplicável)

É autorizada a reprodução integral desta Dissertação para efeitos de investigação e de divulgação pedagógica, em programas e projectos coordenados pela FMUP.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 23/ 03/2015

Assinatura conforme cartão de identificação:

Bruno Manuel Ferreira Figueiredo

*À minha família, pelo
apoio e compreensão
durante este percurso*

**Calcificação valvular aórtica em Tomografia Computorizada
contrastada como preditor de insuficiência valvular pós implantação
valvular aórtica percutânea**

***Aortic valve calcification by contrasted computed tomography as
predictor of aortic regurgitation post transcatheter aortic valve
implantation***

Bruno Figueiredo, Paulo Fonseca, Carla Almeida, Nuno Bettencourt

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

Alameda Prof. Hernâni Monteiro 4200 - 319 Porto

Correio eletrónico: brunofigueiredo@msn.com

Resumo

Introdução:

O cálcio na válvula aórtica (CVA) tem sido associado ao desenvolvimento de insuficiência aórtica paravalvular (IAoP) em doentes pós implantação de válvula aórtica percutânea (TAVI). De momento não existe um método padronizado para quantificar o CVA em imagens com contraste de tomografia computadorizada multidetektos (TCMD) e nenhum estudo foi realizado para quantificar o cálcio em imagens sem sincronização cardíaca.

O objetivo deste trabalho foi testar o valor preditivo de CVA em imagens contrastadas de aquisições de TCMD não sincronizadas com o eletrocardiograma.

Métodos:

Foram incluídos neste trabalho 152 doentes que colocaram TAVI. A TCMD de avaliação pré-TAVI foi realizada sem sincronização cardíaca. Utilizou-se um programa dedicado para quantificar o cálcio utilizando 3 limiares empiricamente definidos (650 unidades de Hounsfield (UH), 850UH e 1050UH). Para a avaliação de IAoP pós TAVI, analisaram-se os estudos de ecocardiografia, de acordo com os critérios Valve Academic Research Consortium-2.

Resultados:

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas nos valores de CVA, dos doentes que desenvolveram IAoP em relação aos que não desenvolveram IAoP pós TAVI, em todos os limiares testados ($p \leq 0,01$). O limiar com maior poder preditor de IAoP foi o de 850UH com uma área sob a curva de 0,72 (IC 95% 0,64 -0,80). O ponto de corte com maior soma de sensibilidade e especificidade foi de 157mm^3 de CVA no limiar de 850UH.

Conclusão:

Utilizando imagens de TCMD adquiridas sem sincronização cardíaca é possível estimar o CVA e o valor estimado representa um bom preditor de IAoP.

Palavras-chave: Estenose valvular aórtica; Implantação percutânea de válvula aórtica; Tomografia computadorizada de multidetektos; Insuficiência valvular aórtica;

Abstract

Introduction:

Aortic valve calcification (AVC) has been associated with the development of paravalvular aortic regurgitation (PAoR) post transcatheter aortic valve implantation (TAVI). The quantification of AVC in multislice computed tomography (MSCT) is not standardized for contrasted images. In addition to it, no studies have evaluated the AVC in MSCT without cardiac synchronization.

The goal of this work is to test the AVC as predictor of PAoR, in contrasted MSCT images without cardiac gating.

Methods:

152 patients submitted to TAVI procedure were included. The MSCT images of pre-TAVI evaluation were acquired without cardiac gating. The AVC was quantified using a TAVI planning software with 3 empirically defined thresholds (650 hounsfield units (UH), 850UH and 1050UH). The PAoR were quantified based on the Valve Academic Research Consortium-2.

Results:

There are significant differences on the CVA of patients that developed PAoR comparing to the ones that didn't develop PAoR to all thresholds tested ($p \leq 0,001$). The threshold with best performance as predictor of PAoR was 850UH, with area under the curve of 0,72 (IC 95% 0,64 -0,80). The cut-off with the greatest sum of sensibility and specificity was 157mm^3 of AVC using 850UH as threshold.

Conclusion:

Using non-gated MSCT contrasted images it's possible to estimate the CVA and this estimation represents a good predictor of PAoR post TAVI.

Key words: Aortic valve stenosis; Transcatheter aortic valve replacement; Multidetector computed tomography; Aortic valve insufficiency

Lista de Abreviaturas

Abreviaturas	Significado	Meaning
AUC	Área sob a curva	Area under the curve
CCI	Coeficiente de correlação intraclasse	Intraclass correlation coefficient
CVA	Cálcio na válvula aórtica	Aortic valve calcium
EAo	Estenose da válvula aórtica	Aortic valve stenosis
IAoP	Insuficiência Aórtica paravalvular	Paravalvular aortic regurgitation
IC	Intervalo de confiança	Confidence interval
IQR	Intervalo interquartis	Interquartile range
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>	Receiver Operating Characteristic
TAVI	Implantação de Válvula Aórtica por via percutânea	Transcatheter aortic valve implantation
TCMD	Tomografia computadorizada de multidetetores	Multislice computed tomography
UH	Unidades de Hounsfield	Hounsfield units
VARC-2	The Valve Academic Research Consortium-2	The Valve Academic Research Consortium-2

Introdução

A estenose da válvula aórtica (EAo) é uma patologia frequente na população dos países desenvolvidos, representando a doença de válvula cardíaca nativa mais frequente na Europa¹. A principal etiologia de EAo é a doença valvular degenerativa, acometendo sobretudo doentes mais idosos. Estima-se que 12,4% dos pacientes com mais de 75 anos tenha EAo, sendo 3,4% a estimativa de prevalência para EAo grave nesta população².

A evolução da EAo é em geral lenta, mas tem uma alta taxa de mortalidade após aparecimento de sintomas^{3, 4}. Os doentes sintomáticos com EAo grave são normalmente candidatos a cirurgia de substituição valvular^{5, 6}. Porém, alguns destes pacientes apresentam um elevado risco ou mesmo contraindicações absolutas para cirurgia⁵⁻⁷.

Nos anos mais recentes tem vindo a ganhar relevância a técnica de Implantação de Válvula Aórtica por via percutânea (TAVI), sobretudo em pacientes não aceites para cirurgia, ou com elevado risco cirúrgico^{8, 9}. Num estudo prospetivo multicêntrico (PARTNER) em pacientes com risco cirúrgico muito elevado, a TAVI teve um desempenho superior ao tratamento médico, com uma taxa de mortalidade de 30,7% vs. 50,7% respetivamente^{8,9}.

Apesar destes dados promissores há ainda um número importante de complicações que contribuem para a mortalidade e morbilidade pós-intervenção. A Insuficiência Aórtica *paravalvular* (IAoP) constitui uma complicação importante^{10, 11}, sendo um preditor de mortalidade a curto e longo prazo^{12, 13}, para todos os graus de IAoP, mesmo os classificados como ligeiros¹³. Esta complicação tem sido associada à forte calcificação da válvula aórtica^{14, 15}. A calcificação poderá impedir a correta implantação da prótese no anel aórtico favorecendo o aparecimento de IAOP^{14, 15}.

A tomografia computadorizada de multidetetores (TCMD) tem uma excelente acuidade para a deteção e quantificação de cálcio na válvula aórtica (CVA)^{16, 17}. Alguns trabalhos realizaram esta quantificação em imagens de TCMD sem contraste, utilizando o método de Agatston Score, inicialmente descrito para a quantificação da calcificação coronária^{18,19}. Outros

trabalhos analisaram imagens de TCMD com contraste usando de forma empírica diferentes limiares de atenuação para identificação de cálcio, (variando de ≥ 350 a ≥ 850 unidades de Hounsfield (UH))^{14, 20-22}.

De momento ainda não existe um método estabelecido para quantificar o CVA em imagens contrastadas, havendo grande divergência nos limiares de atenuação utilizados^{14, 20-22}.

Adicionalmente, todos os estudos que testaram esta quantificação e que a correlacionaram com o grau de IAoP utilizaram apenas imagens com sincronização cardíaca^{14, 20-22}. No entanto, esta aquisição não permite a visualização de toda a aorta e artérias femorais. No Planeamento de TAVI é necessário verificar acessos e tortuosidades através de TCMD. Ao usar uma aquisição com sincronização cardíaca na região torácica, implica uma segunda aquisição para analisar a restante região de interesse²³. Além da dose de radiação acrescida da segunda aquisição, a função renal diminuída pode contraindicar uma segunda injeção de contraste²³. Assim, em alguns pacientes realiza-se apenas uma aquisição única com contraste e sem sincronização.

Pretende-se com este trabalho testar a quantificação valvular aórtica em aquisições contrastadas não sincronizadas com o eletrocardiograma como preditor de IAoP pós TAVI, utilizando 3 limiares de deteção empiricamente definidos.

Métodos

População

Foram analisados retrospectivamente todos os estudos de TCMD contrastada realizados em pacientes submetidos a TAVI entre 28 de Agosto de 2007 a 6 de Novembro de 2014, no serviço de cardiologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho. Desta população total de 165 pacientes foram excluídos 13 casos: 8 casos por prótese aórtica biológica prévia, 3 por morte peri procedimento e 2 por imagens ecocardiográficas de baixa qualidade. Desses 152 doentes (n) há 27 (n1) que têm estudo de dupla aquisição (com e sem contraste) e que foram usados para uma comparação dos diferentes métodos de quantificação da CVA. Estes casos, foram também analisados por 2 observadores independentes para comparar a variabilidade inter-observador da CVA nos estudos contrastados e não-contrastados.

Os dados demográficos foram recolhidos na base de dados protocolada do serviço e preenchida de forma prospetiva em todos os pacientes submetidos a esta avaliação pré-TAVI.

A consulta dos dados dos pacientes foi autorizada pela comissão local de ética e foi garantida a total confidencialidade.

TCMD

Todos os doentes realizaram um estudo para planeamento de TAVI em aparelho de TCMD (*Somaton Sensation Cardiac 64, SiemensTM, Forchheim, Alemanha*),.

Os estudos sem contraste foram realizados com sincronização cardíaca, numa aquisição prospetiva, limitada à fase diastólica e com avanço incremental. A corrente na ampola foi definida em 40mAs, com 120 kV e tempo de rotação da ampola de 330ms. As imagens foram reconstruídas a uma espessura de corte de 3 mm e incremento de 3 mm.

Os estudos contrastados foram adquiridos sem sincronização eletrocardiográfica, de forma a cobrir toda a artéria aorta e grandes artérias, desde os troncos supra-aórticos até à bifurcação das artérias femorais. Esta aquisição helicoidal foi tipicamente realizada a 100kV,

com modulação da corrente pelo tamanho do paciente, com *pitch* de 1,1, colimação de 0,6 mm e tempo de rotação da ampola de 330 ms. As imagens foram reconstruídas com 0,75 mm de espessura. A todos os pacientes foi injetado produto de contraste Ultravist 370TM, 80 mL, seguidos de 40 mL de soro fisiológico a um fluxo de 4,5 mL/s. Utilizou-se uma técnica de disparo automático acima de 150 UH com detecção de contraste na aorta descendente.

Análise de imagem – Quantificação de cálcio

As imagens com contraste foram analisadas num programa dedicado para planeamento de TAVI (*3mensioValvesTM, versão 4.1, 3mensio Medical Imaging BV, Bilthoven, Holanda*). Como descrito em trabalhos anteriores²¹, após definir o trato de saída do ventrículo esquerdo e a aorta ascendente, marca-se o volume de interesse a avaliar. O programa devolve uma quantificação de volume ou massa de cálcio, para a região de interesse definida, com base num limiar definido pelo utilizador. No presente trabalho testaram-se 3 limiares definidos empiricamente (650UH, 850UH e 1050UH).

As imagens sem contraste foram analisadas utilizando um programa comercial para quantificação do Agatston Score (*Aquarius Intuition, versão 4.4.11, TeraRecon.Inc, Foster City, Estados Unidos da América*). A avaliação foi executada em imagens axiais estritas, sem reformatação tridimensional, tendo como referência o plano imediatamente abaixo dos óstios das artérias coronárias até ao nadir dos folhetos da válvula aórtica.

Análise da Insuficiência Aórtica Paravalvular

A IAoP pós TAVI foi avaliado por ecocardiografia, utilizando um aparelho Philips IE33 (*Phillips Healthcare, Da Best, Holanda*) segundo os critérios *The Valve Academic Research Consortium-2 (VARC-2)*²⁴. Todos os pacientes foram avaliados antes da alta hospitalar, por um cardiologista com nível avançado em ecocardiografia.

Análise estatística

Procedeu-se à análise estatística utilizando o programa SPSS (PASW v18, SPSS Inc, Chicago, Estados Unidos da América). A normalidade das distribuições foi avaliada pelo método de *Shapiro-Wilks*. As variáveis contínuas sem distribuição normal foram comparadas através do teste *Mann-Whitney U*. Para as correlações entre variáveis sem distribuição normal utilizou-se o método de *Spearman*. Na comparação de concordância entre observadores utilizou-se o coeficiente de correlação intraclass (CCI) com o método de concordância absoluta. Calcularam-se as curvas *Receiver Operating Characteristic* (ROC) e as áreas sob a curva (AUC) para os diferentes limiares de deteção de cálcio, tendo como variável de estado a presença de IAoP.

Resultados

As características demográficas da população estão representadas na Tabela 1. A média etária foi de $79 \pm 6,7$ anos.

No que diz respeito à quantificação de cálcio (tabela 2) verificou-se, como esperado, que à medida que aumentamos o limiar de deteção, o valor de cálcio quantificado diminui. Com um limiar de 650 UH obteve-se 610 mm^3 de mediana e intervalo interquartis (IQR) - 316-974; no limiar de 850UH, 177 mm^3 (IQR 67-366) e no limiar de 1050UH, 46 mm^3 (IQR 10-135).

No subgrupo de 27 doentes (n1) em que houve adicionalmente uma aquisição sem contraste, foi também possível quantificar o Agatston score, obtendo-se uma mediana de 2676 (IQR 1328 – 3668) e de volume *score* de 2278 (IQR 1144-3008).

Neste grupo de pacientes analisou-se também a correlação entre os valores de cálcio na válvula aórtica segundo os vários limiares e a quantificação de cálcio pelo Agatston Score e obtivemos os seguintes valores: $r=0,58$ ($p=0,002$) para 650UH; $r=0,82$ ($p<0,001$) para 850UH; $r=0,78$ ($p<0,001$) para 1050UH.

Para confirmar a robustez dos diferentes métodos de quantificação e avaliar a concordância inter-observador, os 27 estudos com duas aquisições distintas (com e sem contraste) foram analisados por 2 observadores independentes. Obteve-se um coeficiente de correlação intraclasse com o método de concordância absoluta de 0,95, intervalo de confiança (IC) 95% 0,90-0,98, $p < 0,001$) para o limiar de 650UH; CCI de 0,98 (IC 95% 0,96 – 0,99, $p < 0,001$) para o limiar de 850UH e CCI 0,98 (IC 95% 0,94 – 0,988, $p < 0,001$) para o limiar de 1050UH. Na quantificação de Agatston Score obteve-se um CCI de 0,98 (IC 95% 0,95 – 0,99, $p < 0,001$).

Em relação à IAoP pós TAVI, pela análise ecocardiográfica segundo os critérios VARC-2 verificou-se a presença de 82 IAoP, sendo classificados 67 como ligeiras e 15 como moderadas. Na nossa população não se observou nenhuma IAoP grave.

Usando a técnica de Mann-Whitney U avaliou-se se havia diferenças significativas nos valores de cálcio nos casos sem IAoP comparativamente aos casos com IAoP. Obteve-se uma diferença estatisticamente significativa de ($p=0,001$ para 650UH; $p<0,001$ para 850UH e $p<0,001$ para 1050UH). Na tabela 3 estão representadas as respectivas medianas e IQR.

Admitindo como variável de estado a presença de IAoP foram calculadas as curvas ROC da imagem 1 e as respectivas áreas sob a curva descritas na tabela 4, para os vários limiares de quantificação de cálcio.

Pelas AUC das curvas ROC o melhor método para prever a presença de IAoP é o volume de cálcio com limiar de 850UH, tendo uma AUC de 0,72 (IC 95% 0,642 – 0,803, $p < 0,001$). As variáveis massa de cálcio não têm melhor AUC que as respectivas quantificações de volume para os diferentes limiares. Pela soma dos valores de sensibilidade e especificidade obteve-se o melhor ponto de corte de CVA para cada um dos limiares utilizados: 229 mm³ para 650UH (Sensibilidade (S) – 87% e Especificidade (E) – 41%); 157 mm³ para 850UH (S – 72% e E – 67%); 27mm³ para 1050UH (S – 77% e E – 61%);

Discussão

O principal resultado do presente trabalho é que é possível quantificar o grau de CVA usando imagens de TCMD contrastadas e sem sincronização cardíaca e que esta quantificação é eficaz na predição de IAoP.

Neste estudo começou-se por analisar se de facto o método a aplicar às imagens com contraste estava a quantificar corretamente o cálcio, uma vez que não existe um método padronizado. Os primeiros trabalhos quantitativos sobre a CVA e IAoP utilizaram sobretudo a quantificação de Agatston Score^{16, 17}. O Agatston Score é reconhecido como uma medida objetiva e não invasiva da calcificação in vivo, mas aplica-se apenas a imagens sem contraste^{25, 26}.

No subgrupo de doentes com aquisições sequenciais sem e com contraste (n1), verificou-se uma boa correlação entre o Agatston Score e as quantificações nas imagens com contraste para os vários limiares estudados. Obteve-se uma correlação estatisticamente significativa, forte e positiva para o 850UH e 1050UH. Para o limiar 650UH obteve-se uma correlação apenas moderada, mas também positiva e estatisticamente significativa. Com este limiar mais baixo verificou-se uma correlação mais fraca, possivelmente porque este inclui ruído, como por exemplo *voxels* que representam apenas produto de contraste. Por outro lado com um valor muito alto de deteção de cálcio 1050UH, porções calcificadas da válvula aórtica com menores densidades podem não ser corretamente detetadas, verificando-se uma correlação não tão forte quanto o limiar intermédio (850UH).

Os valores de correlação entre o CVA pelo Agatston Score e o CVA com 850UH obtidos no presente trabalho, são comparáveis com outro estudo realizado em imagens de TCMD com contraste, sincronização cardíaca e com avaliação de imagens pelo mesmo *software*²¹. Utilizando o limiar de 850UH, obtiveram nesse estudo um índice de correlação de $r=0,70$ com

o Agatston Score. No presente trabalho, apesar de recorrer apenas a imagens sem sincronização cardíaca, observou-se igualmente uma correlação forte.

Perante os presentes resultados, valores de limiares baixos como definido no trabalho de Khalique et al²², em que foi utilizado o limiar empírico de referência de 550UH, parecem não discriminar tão bem o cálcio. Outro trabalho,¹⁶ apresenta como limiar para discriminar o cálcio de 350UH. Contudo, nesse trabalho utilizou-se um método e *software* diferente sendo difícil a comparação objetiva.

Na análise da reprodutibilidade das medições através da avaliação inter-observador, verifica-se uma excelente concordância entre 2 observadores independentes. Todos os métodos de quantificação obtiveram um coeficiente de correlação intraclassa maior ou igual a 95%. Os limiares com melhor desempenho nesta análise foram mais uma vez os mais elevados, 850UH e 1050UH com valor idêntico ao obtido no Agatston Score. Através desta análise da subamostra (n1) verificou-se que o método utilizado nas imagens com contraste é reprodutível e tem uma boa correlação com o método estabelecido para quantificação de cálcio por TCMD, sobretudo nos limiares mais elevados.

Aplicando o método em todos os estudos com contraste (n) verifica-se que existe uma diferença estatisticamente significativa de valor de CVA em doentes que manifestam IAoP pós TAVI comparativamente aos que não têm IAoP. Os pacientes que desenvolvem IAoP têm valores de CVA mais elevado (Tabela 3).

Apesar de alguns autores^{27, 28} não terem verificado tal associação, os resultados deste estudo vêm corroborar alguns artigos recentes que verificaram um contributo importante do cálcio da válvula aórtica para o desenvolvimento de IAoP pós TAVI^{16, 17, 20-22}.

Um trabalho com 1306 pacientes²⁷ não encontrou diferenças significativas no CVA dos doentes que desenvolvem IAoP. No entanto, os autores basearam-se exclusivamente em métodos qualitativos, dependentes da perceção visual do operador e poderão não ter valorizado devidamente o cálcio. No estudo de Wood et al²⁸, foram avaliados apenas 26

pacientes. Com uma amostra tão pequena a significância estatística pode não ter sido obtida de forma evidente.

Nos resultados do presente estudo, todos os limiares de detecção, 650UH, 850UH e 1050UH apresentam diferenças estatisticamente significativas nos valores de CVA dos pacientes que desenvolvem IAoP (Tabela 3). No entanto, ao analisar as curvas ROC observa-se que o melhor preditor de IAoP é o 850UH, com uma AUC de 0,72. Este valor é semelhante ao obtido no trabalho de Jilaihawi et al²¹, que utilizando o mesmo limiar e o mesmo método, mas em imagens de TCMD com sincronização cardíaca, obteve uma AUC também de 0,72. Noutro trabalho conduzido por Ewe et al¹⁴, verificou-se uma associação estatisticamente significativa entre CVA e IAoP utilizando um limiar empírico de 800UH, que é semelhante ao 850UH utilizado neste trabalho.

O limiar de detecção 650UH obteve o pior desempenho como preditor de IAoP. Como discutido anteriormente, este limiar tem a menor correlação com o Agatston Score. Possivelmente, este não está a detetar devidamente o cálcio, logo terá um menor poder discriminatório.

O valor de CVA de ponto de corte, com maior soma de sensibilidade e especificidade, foi de 157 mm³ com 850UH. No trabalho de Jilaihawi et al²¹, obteve-se 235mm³ para o mesmo limiar. Nesse trabalho o valor de ponto de corte foi calculado apenas para IAoP maiores ou iguais a moderadas. Na nossa análise incluímos também os pacientes com IAoP ligeiras. Como avaliado por Koos et al¹⁷, o valor de CVA está relacionado com o grau de IAoP. Assim, para graus maiores de IAoP é aceitável que se verifiquem valores mais elevados de CVA.

Alguns autores advogam a aquisição de TCMD com sincronização cardíaca, na região torácica, para melhorar a acuidade das medições de planeamento de TAVI e decidir a dimensão da válvula a implantar^{23, 29}. Porém, é necessário uma segunda aquisição de imagens, com adicional injeção de produto de contraste e maior exposição a radiação ionizante, para avaliar a aorta distal e verificar acessos e tortuosidades^{23, 30}. Nos pacientes candidatos a TAVI,

com várias comorbilidades, nem sempre é possível uma segunda injeção de produto de contraste, pelo risco de insuficiência cardíaca descompensada e a nefropatia induzida por contraste³¹. As medições para avaliação do tamanho da prótese valvular a implantar podem também ser executadas por ecocardiografia³², que é um método com maior resolução temporal que o TCMD e inócuo.

Outros autores, têm também sugerido protocolos de TCMD com um *pitch* elevado e sem sincronização obtendo uma boa qualidade de imagem para planeamento de TAVI^{31, 33, 34}. Num estudo de Hamdan A. et al³⁵, verificou-se ainda, que há uma pequena variação na dimensão do anel aórtico durante o ciclo cardíaco nas válvulas aórticas calcificadas, sendo discutível a necessidade de avaliação por TCMD com sincronização nestes pacientes.

Perante os resultados do presente trabalho o CVA pode ser estimado com uma aquisição única, sem sincronização cardíaca e o valor estimado representa um bom preditor de IAoP. Este parâmetro pode ser facilmente avaliado e deverá ser proposto para discussão no *Heart team* na decisão de candidatos para TAVI.

Limitações

Apesar de observar-se uma correlação estatisticamente significativa entre o Agatston score e os estudos contrastados, o subgrupo em análise é relativamente pequeno, apenas 27 doentes. Seria interessante no futuro realizar uma avaliação com uma amostra maior para verificar a correlação obtida.

Outra limitação deste estudo prende-se com o facto de não se avaliarem outros fatores que possam contribuir para o desenvolvimento de IAoP. A diferença de dimensões entre a válvula e o anel, a excentricidade do anel, o local de implantação, o tipo e marca da válvula poderão ter um papel no desenvolvimento de IAoP que não foi estudado. Em estudos futuros recomenda-se testar o CVA como preditor de IAoP pós-TAVI com outras variáveis como as acima descritas.

Conclusão

A quantificação de CVA em imagens de TCMD com contraste e sem sincronização cardíaca é reprodutível e tem uma boa correlação com o método estabelecido para quantificação de cálcio por TCMD.

Com um limiar de atenuação definido corretamente o CVA é um bom preditor da ocorrência de IAoP pós TAVI, mesmo utilizando uma aquisição única com contraste e sem sincronização cardíaca. Como preditor IAoP há interesse em quantificar o CVA e colocá-lo à disposição do *Heart team* na decisão de candidatos a TAVI.

Bibliografia

1. Iung B, Baron G, Tornos P, et al. Valvular Heart Disease in the Community: A European Experience. *Current Problems in Cardiology*. 2007;32:609-61.
2. Osnabrugge RLJ, Mylotte D, Head SJ, et al. Aortic Stenosis in the Elderly: Disease Prevalence and Number of Candidates for Transcatheter Aortic Valve Replacement: A Meta-Analysis and Modeling Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62:1002-12.
3. Carabello BA, Crawford FA. Valvular Heart Disease. *New England Journal of Medicine*. 1997;337:32-41.
4. Dujardin KS, Enriquez-Sarano M, Schaff HV, et al. Mortality and Morbidity of Aortic Regurgitation in Clinical Practice: A Long-Term Follow-Up Study. *Circulation*. 1999;99:1851-7.
5. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2014;63:e57-e185.
6. Vahanian A, Iung B. The new ESC/EACTS Guidelines on the management of valvular heart disease. *Archives of Cardiovascular Diseases*. 2012;105:465-7.
7. Iung B, Cachier A, Baron G, et al. Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *European Heart Journal*. 2005;26:2714-20.
8. Leon MB, Smith CR, Mack M, et al. Transcatheter Aortic-Valve Implantation for Aortic Stenosis in Patients Who Cannot Undergo Surgery. *New England Journal of Medicine*. 2010;363:1597-607.
9. Svensson LG, Tuzcu M, Kapadia S, et al. A comprehensive review of the PARTNER trial. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;145:S11-S6.
10. Thomas M, Schymik G, Walther T, et al. One-Year Outcomes of Cohort 1 in the Edwards SAPIEN Aortic Bioprosthesis European Outcome (SOURCE) Registry: The European Registry of Transcatheter Aortic Valve Implantation Using the Edwards SAPIEN Valve. *Circulation*. 2011;124:425-33.
11. Kodali SK, O'Neill WW, Moses JW, et al. Early and Late (One Year) Outcomes Following Transcatheter Aortic Valve Implantation in Patients With Severe Aortic Stenosis (from the United States REVIVAL Trial). *The American Journal of Cardiology*. 2011;107:1058-64.
12. Généreux P, Head SJ, Hahn R, et al. Paravalvular Leak After Transcatheter Aortic Valve Replacement: The New Achilles' Heel? A Comprehensive Review of the Literature. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;61:1125-36.
13. Kodali SK, Williams MR, Smith CR, et al. Two-Year Outcomes after Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement. *New England Journal of Medicine*. 2012;366:1686-95.
14. Ewe SH, Ng ACT, Schuijf JD, et al. Location and Severity of Aortic Valve Calcium and Implications for Aortic Regurgitation After Transcatheter Aortic Valve Implantation. *The American Journal of Cardiology*. 2011;108:1470-7.
15. Colli A, D'Amico R, Kempfert J, et al. Transesophageal echocardiographic scoring for transcatheter aortic valve implantation: Impact of aortic cusp calcification on postoperative aortic regurgitation. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2011;142:1229-35.
16. Leber AW, Kasel M, Ischinger T, et al. Aortic valve calcium score as a predictor for outcome after TAVI using the CoreValve revalving system. *International Journal of Cardiology*. 2013;166:652-7.

17. Koos R, Mahnken AH, Dohmen G, et al. Association of aortic valve calcification severity with the degree of aortic regurgitation after transcatheter aortic valve implantation. *International Journal of Cardiology*. 2011;150:142-5.
18. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *Journal of the American College of Cardiology*. 1990;15:827-32.
19. Messika-Zeitoun D, Aubry M-C, Detaint D, et al. Evaluation and Clinical Implications of Aortic Valve Calcification Measured by Electron-Beam Computed Tomography. *Circulation*. 2004;110:356-62.
20. Azzalini L, Ghoshhajra BB, Elmariah S, et al. The aortic valve calcium nodule score (AVCNS) independently predicts paravalvular regurgitation after transcatheter aortic valve replacement (TAVR). *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*. 2014;8:131-40.
21. Jilaihawi H, Makkar RR, Kashif M, et al. A revised methodology for aortic-valvar complex calcium quantification for transcatheter aortic valve implantation. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*. 2014;15:1324-32.
22. Khalique OK, Hahn RT, Gada H, et al. Quantity and Location of Aortic Valve Complex Calcification Predicts Severity and Location of Paravalvular Regurgitation and Frequency of Post-Dilation After Balloon-Expandable Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2014;7:885-94.
23. Achenbach S, Delgado V, Hausleiter J, et al. SCCT expert consensus document on computed tomography imaging before transcatheter aortic valve implantation (TAVI)/transcatheter aortic valve replacement (TAVR). *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*. 2012;6:366-80.
24. Kappetein AP, Head SJ, Génèreux P, et al. Updated Standardized Endpoint Definitions for Transcatheter Aortic Valve Implantation The Valve Academic Research Consortium-2 Consensus Document†. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012;60:1438-54.
25. Pohle K, Dimmler A, Feyerer R, et al. Quantification of Aortic Valve Calcification With Electron Beam Tomography: A Histomorphometric Validation Study. *Investigative radiology*. 2004;39:230-4.
26. Koos R, Mahnken AH, Kühl HP, et al. Quantification of aortic valve calcification using multislice spiral computed tomography: comparison with atomic absorption spectroscopy. *Investigative radiology*. 2006;41:485-9.
27. Staubach S, Franke J, Gerckens U, et al. Impact of aortic valve calcification on the outcome of transcatheter aortic valve implantation: Results from the prospective multicenter German TAVI registry. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2013;81:348-55.
28. Wood DA, Tops LF, Mayo JR, et al. Role of Multislice Computed Tomography in Transcatheter Aortic Valve Replacement. *The American Journal of Cardiology*. 2009;103:1295-301.
29. Jurencak T, Turek J, Kietselaer BJH, et al. MDCT evaluation of aortic root and aortic valve prior to TAVI. What is the optimal imaging time point in the cardiac cycle? *European Radiology*. 2015;1-9.
30. Pires de Morais G, Bettencourt N, Silva G, et al. Multislice computed tomography in the selection of candidates for transcatheter aortic valve implantation. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2011;30:717-26.
31. Bischoff B, Meinel F, Reiser M, et al. Novel single-source high-pitch protocol for CT angiography of the aorta: comparison to high-pitch dual-source protocol in the context of TAVI planning. *The International Journal of Cardiovascular Imaging*. 2013;29:1159-65.

32. Rixe J, Schuhbaeck A, Liebetrau C, et al. Multi-detector computed tomography is equivalent to trans-oesophageal echocardiography for the assessment of the aortic annulus before transcatheter aortic valve implantation. *European Radiology*. 2012;22:2662-9.
33. Wuest W, Anders K, Schuhbaeck A, et al. Dual source multidetector CT-angiography before Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) using a high-pitch spiral acquisition mode. *European Radiology*. 2012;22:51-8.
34. Beeres M, Schell B, Mastragelopoulos A, et al. High-pitch dual-source CT angiography of the whole aorta without ECG synchronisation: Initial experience. *European Radiology*. 2012;22:129-37.
35. Hamdan A, Guetta V, Konen E, et al. Deformation Dynamics and Mechanical Properties of the Aortic Annulus by 4-Dimensional Computed Tomography: Insights Into the Functional Anatomy of the Aortic Valve Complex and Implications for Transcatheter Aortic Valve Therapy. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012;59:119-27.

Legendas de figuras

Figura 1 – Curvas ROC para os diferentes limiares de detecção de cálcio como variável de estado a presença de insuficiência de aórtica paravalvular pós TAVI. UH – unidades de Hounsfield. Limiares de detecção de cálcio 650UH, 850Uh e 1050UH.

Tabelas

Tabela 1 – Caracterização da população

Variável	(n1=152)
Idade, média (DVP)	79,4 (6,68)
Sexo (M/F)	72(47%) / 80(53%)
IMC, média (DVP)	35,4 (18,7)
Hipertensão, n (%)	125 (82,2%)
Diabetes, n (%)	64 (42,1%)
Dislipidemia, n (%)	106 (69,7%)
DPOC, n (%)	46 (30,3%)
Doença carotídea n (%)	19 (11,9%)
DAC, n (%)	86 (56,6%)
DAP, n (%)	20 (13,2%)
AVC prévio, n (%)	20 (14,1%)
Angioplastia - prévia, n (%)	15 (9,9%)
<i>Bypass</i> cardíaco, n (%)	25 (16,4%)
Pacemaker, n (%)	17 ((11,2%)
Fibrilação auricular, n (%)	51 (33,6%)
Aorta porcelana, n (%)	47(30,9%)
Euroscore II, média (DVP)	6,5 (6,9)
STS Mortalidade, média (DVP)	6,1 (4,4)
STS Morbimortalidade, média (DVP)	26,7 (10,8)

AVC- acidente vascular cerebral; DAC – Doença arterial coronária, DAP – doença arterial periférica, DVP -desvio padrão; DPOC – doença pulmonar obstrutiva crónica; F – sexo feminino, IMC – índice de massa corporal; M – sexo masculino.

Tabela 2 – Quantificação de cálcio pelos diferentes métodos

Variável	(n=152)
Volume cálcio 650UH (mm3), mediana (IQR)	610 (316 - 974)
Massa cálcio 650 UH(mg), mediana (IQR)	413(221-688)
Volume cálcio 850 UH (mm3), mediana (IQR)	177 (67 - 366)
Massa cálcio 850 UH (mg), mediana (IQR)	152 (54 - 308)
Volume cálcio 1050 UH (mm3), mediana (IQR)	46 (10 -136)
Massa cálcio 1050 UH (mg), mediana (IQR)	45 (10 – 135)
	(n1=27)
Agatston Score	2676 (1328 – 3668)
Volume Score	2278 (1144 – 3008)
IQR – intervalo interquartis;	

Tabela 3 – Mediana de CVA e presença de IAoP para os vários limiares de atenuação.

Variável	Sem IAoP	Com IAoP	p
Volume cálcio 650UH (mm3), mediana (IQR)	443 (606)	747 (813)	P=00,1
Volume cálcio 850 UH (mm3), mediana (IQR)	101 (195)	254 (362)	P<0,01
Volume cálcio 1050 UH (mm3), mediana (IQR)	18 (65)	81 (134)	P<0,01

IAoP – Insuficiência aórtica Paravalvular; CVA – cálcio na válvula aórtica; IQR – intervalo interquartis; p – análise da diferença entre as 2 amostras (Mann-Whitney U test);

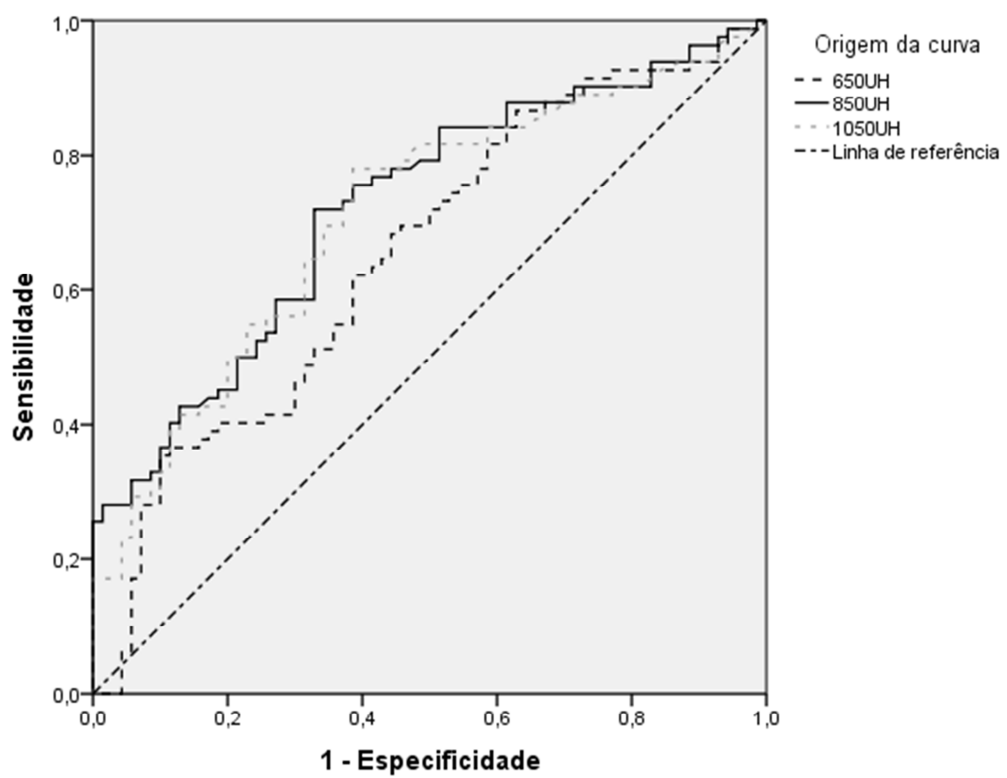
Tabela 4 – Área sob a curva

Variável	Área	p	IC
650UH Volume	0,65	0,001	(0,56 - 0,74)
650UH Massa	0,66	0,001	(0,58 - 0,75)
850UH Volume	0,72	0,000	(0,64 – 0,80)
850UH Massa	0,72	0,000	(0,64 – 0,80)
1050UH Volume	0,71	0,000	(0,63 – 0,80)
1050UH Massa	0,71	0,000	(0,63 – 0,79)

IC – Intervalo de confiança a 95%; UH – Unidades de Hounsfield;

Figuras

Figura 1 – Curvas ROC para os diferentes limiares de detecção de cálcio



Agradecimentos

Ao Doutor Nuno Bettencourt, meu orientador, pela disponibilidade, inspiração e apoio na realização deste projeto.

Ao Dr. Paulo Fonseca e à Dra. Carla Almeida, pelo auxílio nas várias quantificações e avaliações necessárias para concretizar este trabalho.

À Mónica Carvalho e ao Wilson Ferreira, pelo apoio na pesquisa e consulta de dados essenciais ao projeto.

Ao Dr. Vasco Gama, diretor de serviço de cardiologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, pela sua disponibilidade e exemplo.

Aos meus colegas e amigos da faculdade, pelo amparo durante este percurso. Sem eles seria difícil progredir no curso mantendo uma atividade profissional em simultâneo.

À minha família, por compreender e acomodar a minha vontade de frequentar esta formação académica, e pelo suporte que me proporcionam.

Aos meus amigos, por me oferecerem o equilíbrio e a energia necessária para realizar os meus sonhos e projetos.

ANEXOS

Normas de publicação da Revista Portuguesa de Cardiologia

A Revista Portuguesa de Cardiologia, órgão oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia, é uma publicação científica internacional destinada ao estudo das doenças cardiovasculares.

Publica artigos em português na sua edição em papel e em português e inglês na sua edição online, sobre todas as áreas da Medicina Cardiovascular. Se os artigos são publicados apenas em inglês, esta versão surgirá simultaneamente em papel e online. Inclui regularmente artigos originais sobre investigação clínica ou básica, revisões temáticas, casos clínicos, imagens em cardiologia, comentários editoriais e cartas ao editor. Para consultar as edições online deverá aceder através do link www.revportcardiol.org.

Todos os artigos são avaliados antes de serem aceites para publicação por peritos designados pelos Editores (peer review). A submissão de um artigo à Revista Portuguesa de Cardiologia implica que este nunca tenha sido publicado e que não esteja a ser avaliado para publicação noutra revista.

Os trabalhos submetidos para publicação são propriedade da Revista Portuguesa de Cardiologia e a sua reprodução total ou parcial deverá ser convenientemente autorizada. Todos os autores deverão enviar a Declaração de Originalidade, conferindo esses direitos à RPC, na altura em que os artigos são aceites para publicação.

Envio de manuscritos

Os manuscritos para a Revista Portuguesa de Cardiologia são enviados através do link <http://www.ees.elsevier.com/repc>. Para enviar um manuscrito, é apenas necessário aceder ao referido link e seguir todas as instruções que surgem.

Responsabilidades Éticas

Os autores dos artigos aceitam a responsabilidade definida pelo Comité Internacional dos Editores das Revistas Médicas (consultar www.icmje.org).

Os trabalhos submetidos para publicação na Revista Portuguesa de Cardiologia devem respeitar as recomendações internacionais sobre investigação clínica (Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, revista recentemente) e com animais de laboratório (Sociedade Americana de Fisiologia). Os estudos aleatorizados deverão seguir as normas CONSORT.

Informação sobre autorizações

A publicação de fotografias ou de dados dos doentes não devem identificar os mesmos. Em todos os casos, os autores devem apresentar o consentimento escrito por parte do doente que autorize a sua publicação, reprodução e divulgação em papel e na Revista Portuguesa de Cardiologia. Do mesmo modo os autores são responsáveis por obter as respectivas autorizações para reproduzir na Revista Portuguesa de Cardiologia todo o material (texto, tabelas ou figuras) previamente publicado. Estas autorizações devem ser solicitadas ao autor e à editora que publicou o referido material.

Conflito de interesses

Cada um dos autores deverá indicar no seu artigo se existe ou não qualquer tipo de Conflito de Interesses.

Declaração de originalidade

O autor deverá enviar uma declaração de originalidade. Ver anexo I

Protecção de dados

Os dados de carácter pessoal que se solicitam vão ser tratados num ficheiro automatizado da Sociedade Portuguesa de Cardiologia (SPC) com a finalidade de gerir a publicação do seu artigo na Revista Portuguesa de Cardiologia (RPC). Salvo indique o contrário ao enviar o artigo, fica expressamente autorizado que os dados referentes ao seu nome, apelidos, local de trabalho e correio electrónico sejam publicados na RPC, bem como no portal da SPC (www.spc.pt) e no portal online www.revportcardiol.org, com o intuito de dar a conhecer a autoria do artigo e de possibilitar que os leitores possam comunicar com os autores.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Todos os manuscritos deverão ser apresentados de acordo com as normas de publicação. Pressupõe-se que o primeiro autor é o responsável pelo cumprimento das normas e que os restantes autores conhecem, participam e estão de acordo com o conteúdo do manuscrito.

1. Artigos Originais

Apresentação do documento:

- Com espaço duplo, margens de 2,5 cm e páginas numeradas.
- Não deverão exceder 5.000 palavras, contadas desde a primeira à última página, excluindo as tabelas.
- Consta de dois documentos: primeira página e manuscrito
- O manuscrito deve seguir sempre a mesma ordem: a) resumo estruturado em português e palavras-chave; b) resumo estruturado em inglês e palavras-chave; c) quadro de abreviaturas em português e em inglês; d) texto; e) bibliografia; f) legendas das figuras; g) tabelas (opcional) e h) figuras (opcional)-

Primeira página

Título completo (menos de 150 caracteres) em português e em inglês.

Nome e apelido dos autores pela ordem seguinte: nome próprio, seguido do apelido (pode conter dois nomes)

Proveniência (Serviço, Instituição, cidade, país) e financiamento caso haja.

Endereço completo do autor a quem deve ser dirigida a correspondência, fax e endereço electrónico.

Faz-se referência ao número total de palavras do manuscrito (excluindo as tabelas).

Resumo estruturado

O resumo, com um máximo de 250 palavras, está dividido em quatro partes: a) Introdução e objectivos; b) Métodos; c) Resultados e d) Conclusões.

Deverá ser elucidativo e não inclui referências bibliográficas nem abreviaturas (excepto as referentes a unidades de medida).

Inclui no final três a dez palavras-chave em português e em inglês. Deverão ser preferencialmente seleccionadas a partir da lista publicada na Revista Portuguesa de Cardiologia, oriundas do Medical Subject

Headings (MeSH) da National Library of Medicine, disponível em: www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html.

O resumo e as palavras-chave em inglês devem ser apresentados da mesma forma.

Texto

Deverá conter as seguintes partes devidamente assinaladas: a) Introdução; b) Métodos; c) Resultados; d) Discussão e e) Conclusões. Poderá utilizar subdivisões adequadamente para organizar cada uma das secções.

As abreviaturas das unidades de medida são as recomendadas pela RPC (ver Anexo II).

Os agradecimentos situam-se no final do texto.

Bibliografia

As referências bibliográficas deverão ser citadas por ordem numérica no formato 'superscript', de acordo com a ordem de entrada no texto.

As referências bibliográficas não incluem comunicações pessoais, manuscritos ou qualquer dado não publicado. Todavia podem estar incluídos, entre parêntesis, ao longo do texto.

São citados abstracts com menos de dois anos de publicação, identificando-os com [abstract] colocado depois do título.

As revistas médicas são referenciadas com as abreviaturas utilizadas pelo Index Medicus: List of Journals Indexed, tal como se publicam no número de Janeiro de cada ano. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/citmatch_help.html#journalLists.

O estilo e a pontuação das referências deverão seguir o modelo Vancouver 3.

Revista médica: Lista de todos os autores. Se o número de autores for superior a três, incluem-se os três primeiros, seguidos da abreviatura latina et al. Exemplo:

17. Sousa PJ, Gonçalves PA, Marques H et al. Radiação na AngioTC cardíaca; preditores de maior dose utilizada e sua redução ao longo do tempo. Rev Port cardiol, 2010; 29:1655-65

Capítulo em livro: Autores, título do capítulo, editores, título do livro, cidade, editora e páginas. Exemplo:

23. Nabel EG, Nabel GJ. Gene therapy for cardiovascular disease. En: Haber E, editor. Molecular cardiovascular medicine. New York: Scientific American 1995. P79-96.

Livro: Cite as páginas específicas. Exemplo:

30. Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Mansel Dekker; 1993. P. 33.

Material electrónico: Artigo de revista em formato electrónico. Exemplo:

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts it an advisory role. Am J Nurs. [serie na internet.] 2002 Jun citado 12 Ago 2002; 102(6): [aprox. 3] p. Disponível em: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wwawatch.htm>

.A Bibliografia será enviada como texto regular; nunca como nota de rodapé. Não se aceitam códigos específicos dos programas de gestão bibliográfica.

1. Figuras

As figuras correspondentes a gráficos e desenhos são enviadas no formato TIFF ou JPEG de preferência, com uma resolução nunca inferior a 300 dpi e utilizando o negro para linhas e texto. São alvo de numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

- A grafia, símbolos, letras, etc, deverão ser enviados num tamanho que, ao ser reduzido, os mantenha claramente legíveis. Os detalhes especiais deverão ser assinalados com setas contrastantes com a figura.

- As legendas das figuras devem ser incluídas numa folha aparte. No final devem ser identificadas as abreviaturas empregues por ordem alfabética.

- As figuras não podem incluir dados que dêem a conhecer a proveniência do trabalho ou a identidade do paciente. As fotografias das pessoas devem ser feitas de maneira que estas não sejam identificadas ou incluir-se-á o consentimento por parte da pessoa fotografada.

Tabelas

São identificadas com numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

Cada tabela será escrita a espaço duplo numa folha aparte.

- Incluem um título na parte superior e na parte inferior são referidas as abreviaturas por ordem alfabética.

- O seu conteúdo é auto-explicativo e os dados que incluem não figuram no texto nem nas figuras.

2. Cartas ao Editor

Devem ser enviadas sob esta rubrica e referem-se a artigos publicados na Revista. Serão somente consideradas as cartas recebidas no prazo de oito semanas após a publicação do artigo em questão.

- Com espaço duplo, com margens de 2,5 cm.
- O título (em português e em inglês), os autores (máximo quatro), proveniência, endereço e figuras devem ser especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.
- Não podem exceder as 800 palavras.
- Podem incluir um número máximo de duas figuras. As tabelas estão excluídas.

3. Casos Clínicos

Devem ser enviados sob esta rubrica.

- A espaço duplo com margens de 2,5 cm.
 - O título (em português e em inglês) não deve exceder 10 palavras
- Os autores (máximo oito) proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

O texto explicativo não pode exceder 3.000 palavras e contem informação de maior relevância. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.

Contêm um número máximo de 4 figuras e pode ser enviado material suplementar, como por exemplo vídeos clips.

4. Imagens em Cardiologia

- A espaço duplo com margens de 2,5 cm.
- O título (em português e em inglês) não deve exceder oito palavras
- Os autores (máximo seis), proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.
- O texto explicativo não pode exceder as 250 palavras e contem informação de maior relevância, sem referências bibliográficas. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.
- Contêm um número máximo de quatro figuras.

5. Material adicional na WEB

A Revista Portuguesa de Cardiologia aceita o envio de material electrónico adicional para apoiar e melhorar a apresentação da sua investigação científica. Contudo, unicamente se considerará para publicação o material electrónico adicional directamente relacionado com o conteúdo do artigo e a sua aceitação final dependerá do critério do Editor. O material adicional aceite não será traduzido e publicar-se-á electronicamente no formato da sua recepção.

Para assegurar que o material tenha o formato apropriado recomendamos o seguinte:

	Formato	Extensão	Detalhes
Texto	Word	.doc ou docx	Tamanho máximo 300 Kb
Imagem	JPG	.jpg	Tamanho máximo 10MB
Audio	MP3	.mp3	Tamanho máximo 10MB
Vídeo	WMV	.wmv	Tamanho máximo 30MB

Os autores deverão submeter o material no formato electrónico através do EES como arquivo multimédia juntamente com o artigo e conceber um título conciso e descritivo para cada arquivo.

Do mesmo modo, este tipo de material deverá cumprir também todos os requisitos e responsabilidades éticas gerais descritas nessas normas.

O Corpo Redactorial reserva-se o direito de recusar o material electrónico que não julgue apropriado.

ANEXO I

DECLARAÇÃO

Declaro que autorizo a publicação do manuscrito:

Ref.^a

Título

.....

.....

.....

do qual sou autor ou c/autor.

Declaro ainda que presente manuscrito é original, não foi objecto de qualquer outro tipo de publicação e cedo a inteira propriedade à Revista Portuguesa de Cardiologia, ficando a sua reprodução, no todo ou em parte, dependente de prévia autorização dos editores.

Nome dos autores:

.....

.....

.....

Assinaturas:

ANEXO II

Símbolos, abreviaturas de medidas ou estatística

Designação	Português	Inglês
Ampere	A	A
Ano	ano	yr
Centímetro quadrado	cm ²	cm ²
Contagens por minuto	cpm	cpm
Contagens por segundo	cps	cps
Curie	Ci	Ci
Electrocardiograma	ECG	ECG
Equivalente	Eq	Eq
Grau Celsius	°C	°C
Gramma	g	g
Hemoglobina	Hb	Hb
Hertz	Hz	Hz
Hora	h	h
Joule	J	J
Litro	L ou l	l ou L
Metro	m	m
Minuto	min	min
Molar	M	M
Mole	mol	mol
Normal (concentração)	N	N
Ohm	Ω	Ω
Osmol	osmol	osmol
Peso	peso	WT
Pressão parcial de CO ₂	pCO ₂	pCO ₂
Pressão parcial de O ₂	pO ₂	pO ₂
Quilograma	kg	kg
Segundo	s	sec
Semana	Sem	Wk
Sistema nervoso central	SNC	CNS
Unidade Internacional	UI	IU
Volt	V	V
Milivolt	mV	mV
Volume	Vol	Vol
Watts	W	W
Estatística:		
Coefficiente de correlação	r	r
Desvio padrão (standard)	DP	SD
Erro padrão (standard) da média	EPM	SEM
Graus de liberdade	gl	df
Média	X	X
Não significativa	NS	NS
Número de observações	n	n
Probabilidade	p	p
Teste «t» de Student	teste t	t test

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

29/2015

“Calcificação valvular aórtica em TC contrastado como preditor de insuficiência valvular pós-tavi”

INSTITUIÇÃO/SERVIÇO: Faculdade Medicina Universidade o Porto

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Bruno Miguel Ferreira Figueiredo

PARECER DA CES emitido na reunião plenária de 19/ 02 / 2015

Nada a opor. Cumpre os requisitos éticos necessários à sua aprovação.

Documentos analisados:

- Ofício;

Parecer do Diretor de serviço.

O Presidente da CES


(Dra. Helena Figueiredo)

Remetido ao Secretariado da Comissão de Ética em 19/02/2015

CHVNG/E, EPE

Nº 174/2015
Data 13/3/2015
Tipo de documento: CES
Serviço de Formação, Ensino e Investigação