



**Escola Superior  
de Tecnologia  
da Saúde**

Politécnico de Coimbra

Tiago Joaquim Rodrigues Bernardes

# **RELATÓRIO DE ESTÁGIO EM ULTRASSONOGRAFIA CARDÍACA**

VOLUME 1

Relatório de Estágio no âmbito do Mestrado em Fisiologia Clínica, orientado pela Professora Especialista Ana Catarina Edra Tavares Quaresma e coorientado pela Mestre Mariana Fernandes Alves Pereira, apresentada à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra.

Setembro de 2024



**Escola Superior  
de Tecnologia  
da Saúde**

Politécnico de Coimbra

Tiago Joaquim Rodrigues Bernardes

# **RELATÓRIO DE ESTÁGIO EM ULTRASSONOGRAFIA CARDÍACA**

VOLUME 1

Relatório de Estágio no âmbito do Mestrado em Fisiologia Clínica – Especialização em Ultrassonografia Cardíaca e Função Vascular, orientado pela Professora Especialista Ana Catarina Edra Tavares Quaresma e coorientado pela Mestre Mariana Fernandes Alves Pereira, apresentada à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra.

Setembro de 2024

## Agradecimentos

Desde logo o meu obrigado à orientadora do presente relatório, Professora Especialista Ana Quaresma, por ter aceite o desafio por mim proposto, e à coorientadora Mestre Mariana Pereira por ter concordado em completar a equipa de orientação. A concretização do presente trabalho deve-se em larga escala ao empenho e generosidade de ambas. Agradeço todas as ferramentas, correções, sugestões e respostas que me disponibilizaram. Por conseguirem a proeza de ler tantos, e tão extensos, *e-mails* por mim enviados. Sou grato por me terem acompanhado nos últimos meses. Foi um enorme privilégio trabalhar com ambas. Obrigado!

Agradeço ao Nuno Colaço por toda a presença, dedicação e apoio ao longo dos últimos dois anos da minha frequência no presente mestrado. Pelo tempo, enorme paciência e flexibilidade disponibilizados, que permitiram a minha entrega ao trabalho desenvolvido. Agradeço ainda o incentivo, apoio e motivação para a realização do meu processo de mobilidade internacional, que me conduziu à realização do meu estágio em Génova. Obrigado!

Agradeço também ao André Pereira por toda a disponibilidade, paciência e dedicação em tantos esclarecimentos, pedidos de validação e revisões efetuadas. Pelos incontáveis *feedbacks* que me forneceu. Sem dúvida que parte dos objetivos por mim alcançados se deve a tanto que me transmitiu. Obrigado!

Um agradecimento muito especial à caríssima Valentina Perna, cardiologista que elegi como tutora no decorrer do estágio desenvolvido no *Ospedale Policlinico San Martino*, em Génova. Agradeço por toda a delicadeza, sensibilidade e integração no serviço de cardiologia. Por todo o conhecimento transmitido. Pela enorme dedicação e generosidade na recolha de todos os materiais pertinentes para a elaboração dos casos clínicos apresentados. *Grazie mille!*

Agradeço ainda ao Paulo Franco e Isabel Carlos, coordenadores da Cardiopneumologia da Unidade Local de Saúde de São José, pela confiança e enorme generosidade em terem autorizado a minha ausência no local de trabalho para cumprimento do período de mobilidade internacional.

## Resumo

**Introdução:** A ultrassonografia cardíaca é o exame de imagem mais utilizado na prática clínica da cardiologia. Consiste no estudo morfológico, funcional e hemodinâmico do coração, permitindo complementar o diagnóstico, modificar a opção terapêutica e estratificar o prognóstico.

**Objetivo:** Realizar um estágio de ultrassonografia cardíaca, no âmbito do Mestrado em Fisiologia Clínica, com o objetivo de analisar variáveis demográficas e ecocardiográficas, bem como discutir 3 interessantes casos clínicos, entre os exames realizados no *Ospedale Policlinico San Martino* (Génova) e no Hospital Curry Cabral (Lisboa).

**Resultados: Relativamente à casuística do estágio** a amostra é constituída por 304 doentes: 217 em Génova e 87 em Lisboa. Foram recolhidos os dados referentes aos achados ecocardiográficos de 218 ecocardiogramas transtorácicos, 75 ecocardiogramas transesofágicos, 5 ecocardiogramas de sobrecarga farmacológica, 1 ecocardiograma de sobrecarga com exercício físico e 5 ecocardiogramas de contraste. Observaram-se ainda 3 procedimentos percutâneos na sala de hemodinâmica com utilização de ecocardiografia transesofágica como guia.

**Foram ainda** analisados 3 casos clínicos com utilização da ecocardiografia como meio complementar de diagnóstico e como técnica de apoio no tratamento: uma mulher com 75 anos com quadro de insuficiência cardíaca aguda por estenose mitral reumática crónica; um homem com 53 anos com endocardite infecciosa protésica complicada com abscesso intracardíaco e metastização hepática; uma mulher com 59 anos submetida a procedimento percutâneo com utilização da ecocardiografia transesofágica como guia no tratamento da válvula tricúspide, por insuficiência tricúspide massiva.

**Discussão:** A análise da casuística mostrou que o ecocardiograma transtorácico foi o estudo mais realizado, em ambos os hospitais. Das alterações ecocardiográficas patológicas encontradas, verificou-se maior frequência no sexo masculino em Génova e no sexo feminino em Lisboa, e maioritariamente com idades  $\geq 60$  anos, em ambos os hospitais. O estudo dos três casos clínicos apresentados enfatizou a importância da ecocardiografia nas várias etapas do processo clínico do doente.

A concretização do estágio permitiu a consolidação de conhecimentos e a aquisição de novas competências.

**Conclusão:** A ultrassonografia é a técnica de imagem de primeira linha da cardiologia no diagnóstico e tratamento de inúmeras patologias de origem cardíaca e patologias sistémicas com atingimento cardíaco, como foi reforçado pelos 3 casos clínicos apresentados.

**Palavras-chave:** ultrassonografia cardíaca; ecocardiografia; diagnóstico; terapêutica.

## Abstract

**Introduction:** Cardiac ultrasonography is the most used imaging test in clinical cardiology practice. It consists of the morphological, functional and hemodynamic study of the heart, allowing to complement the diagnosis, modify the therapeutic option and stratify the prognosis.

**Objective:** Carry out an internship in cardiac ultrasonography, within the scope of the master's degree in Clinical Physiology, with the aim of analyzing demographic and echocardiographic variables, as well as discussing 3 interesting clinical cases within the exams carried out at the Ospedale Policlinico San Martino (Genoa) and Hospital Curry Cabral (Lisbon).

**Results:** Regarding the internship casuistic, the sample consists of 304 patients: 217 from Genoa and 87 from Lisbon. Data regarding echocardiographic findings was collected from 218 transthoracic echocardiograms, 75 transesophageal echocardiograms, 5 pharmacological stress echocardiograms, 1 exercise stress echocardiogram and 5 contrast echocardiograms. Three percutaneous procedures were also observed in the hemodynamics room using transesophageal echocardiography as a guide.

Three clinical cases were also analyzed using echocardiography as a complementary means of diagnosis and as a support technique in treatment: a 75-year-old woman with acute heart failure due to chronic rheumatic mitral stenosis; a 53-year-old man with prosthetic valve endocarditis complicated by an intracardiac abscess and liver metastasis; a 59-year-old woman undergoing a percutaneous procedure using transesophageal echocardiography as a guide in the treatment of the tricuspid valve, due to massive tricuspid regurgitation.

**Discussion:** The case series analysis showed that transthoracic echocardiography was the most frequently performed study in both hospitals. Within the found pathological echocardiographic changes, there was a higher frequency in males in Genoa and in females in Lisbon, and the majority were aged  $\geq 60$  years, in both hospitals. The study of the three presented clinical cases emphasized the importance of echocardiography in the various stages of the patient's medical procedure.

Carrying out the internship allowed the consolidation of knowledge and the acquisition of new skills.

**Conclusion:** Ultrasonography is the first-line cardiology imaging technique in the diagnosis and treatment of numerous pathologies of cardiac origin and systemic pathologies with cardiac involvement, as reinforced by the three presented clinical cases.

**Keywords:** cardiac ultrasonography; echocardiography; diagnosis; treatment.

## Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

® – marca registada

™ - *trademark* (marca comercial)

2D – bidimensional

3D – tridimensional

AAE – apêndice auricular esquerdo

AAS – ácido acetilsalicílico

ACO – anticoagulantes orais

AD – aurícula direita

AE – aurícula esquerda

AHA – *American Heart Association*

AIT – acidente isquémico transitório

Angio-TC – angiografia por tomografia computadorizada

ASE – *American Society of Echocardiography*

AVC – acidente vascular cerebral

AVM – área da válvula mitral

BAV – bloqueio aurículo-ventricular

CARE – *CAse REports*

CIV – comunicação intraventricular

CSVE – câmara de saída do ventrículo esquerdo

DAC – doença arterial coronária

DC – débito cardíaco

DM – diabetes *mellitus*

DRC – doença renal crónica

EACTS – *European Association for Cardio-Thoracic Surgery*

EACVI – *European Association of Cardiovascular Imaging*

EAM – enfarte agudo do miocárdio

EAO – estenose aórtica

ECG – eletrocardiograma

EI – endocardite infecciosa

EM – estenose mitral

ERASMUS – *European Region Action Scheme for the Mobility of University Students*

EROA – *effective regurgitant orifice area* (área do orifício regurgitante)

ESC – *European Society of Cardiology*

ETE – ecocardiograma transesofágico

ETT – ecocardiograma transtorácico

FA – fibrilhação auricular

FC – frequência cardíaca

FE – fração de ejeção

FEp – fração de ejeção preservada

FEr – fração de ejeção reduzida

FLA – *flutter* auricular

FOP – *foramen ovale patente*

GLS – *global longitudinal strain*

HCC – Hospital Curry Cabral

HTA – hipertensão arterial

HTP – hipertensão pulmonar

HVE – hipertrofia ventricular esquerda

IA – inteligência artificial

IAo – insuficiência aórtica

IC – insuficiência cardíaca

IECA – inibidores da enzima conversora da angiotensina

IM – insuficiência mitral

INR - *international normalized ratio*

IRCCS – *Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico*

IT – insuficiência tricúspide

MCDT – meio complementar de diagnóstico e terapêutica

MCH – miocardiopatia hipertrófica

NT-proBNP – peptídeo natriurético (N-terminal do propeptídeo natriurético tipo B)

NYHA – *New York Heart Association*

OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*

PA – pressão arterial

PAPm – pressão arterial pulmonar média

PCP – pressão capilar pulmonar

PCR – proteína C reativa

PET – *positron emission tomography* (tomografia por emissão de positrões)

PHT – *pressure half-time* (tempo de semi-pressão)

PISA – *proximal isovelocity surface area* (área da superfície de isovelocidade proximal)

PSAP – pressão sistólica da artéria pulmonar

QT – quimioterapia

RM – ressonância magnética

RVP – resistência vascular pulmonar

SIA – septo interauricular

SNS – serviço nacional de saúde

SPC – Sociedade Portuguesa de Cardiologia

SPECT – *single-photon emission computed tomography* (tomografia por emissão de fotão único)

SpO2 – saturação periférica de oxigénio

SSN – *Servizio Sanitario Nazionale*

STE – *speckle-tracking echocardiography*

SU – serviço de urgência

TAPSE – *tricuspid anulus plane systolic excursion* (excursão sistólica do anel tricúspide)

TAVI – *transcatheter aortic valve implantation*

TC – tomografia computadorizada

TEER – *transcatheter edge-to-edge repair* (tratamento percutâneo *edge-to-edge*)

TEP – tromboembolismo pulmonar

TSA – troncos supra-aórticos

TSV – taquicardia supraventricular

UCI – unidade de cuidados intensivos

ULS – unidade local de saúde

USC – ultrassonografia cardíaca

VC – *vena contracta*

VCI – veia cava inferior

VD – ventrículo direito

VE – ventrículo esquerdo

VIH – vírus da imunodeficiência humana

VSH – veia supra-hepática

## Lista de tabelas

<b>Tabela 1</b> – Perfil demográfico da amostra e contexto dos estudos ecocardiográficos. ....	12
<b>Tabela 2</b> – Indicações para os exames de ultrassonografia cardíaca realizados. ....	14
<b>Tabela 3</b> – Estudo do ventrículo esquerdo.....	16
<b>Tabela 4</b> – Estudo da aurícula esquerda. ....	17
<b>Tabela 5</b> – Estudo de cardiopatia isquémica.....	18
<b>Tabela 6</b> – Estudo das cavidades direitas.....	19
<b>Tabela 7</b> – Estudo de valvulopatia aórtica e doenças da aorta.....	21
<b>Tabela 8</b> – Estudo de valvulopatia mitral. ....	23
<b>Tabela 9</b> – Estudo de disfunção protésica aórtica. ....	25
<b>Tabela 10</b> – Estudo de disfunção protésica mitral. ....	26
<b>Tabela 11</b> – Estudo ecocardiográfico com presença de defeitos do septo. ....	27
<b>Tabela 12</b> – Achados ecocardiográficos no contexto de endocardite infecciosa. ....	28
<b>Tabela 13</b> – Procedimentos de intervenção cardíaca percutânea observados. ....	30

## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> – Tipologia dos estudos ecocardiográficos realizados .....	12
<b>Figura 2</b> – Indicações clínicas para os exames de ultrassonografia cardíaca realizados. ...	13
<b>Figura 3</b> – Tipos de valvulopatia significativa.....	20
<b>Figura 4</b> – Caso clínico I – ECG realizado na admissão do serviço de urgência.....	34
<b>Figura 5</b> – Caso clínico I – Radiografia do tórax realizada no serviço de urgência.....	34
<b>Figura 6</b> – Caso clínico I – ETT realizado no serviço de urgência .....	35
<b>Figura 7</b> – Caso clínico I – ETT realizado no serviço de urgência .....	36
<b>Figura 8</b> – Caso clínico I – ETE realizado durante o internamento da doente .....	37
<b>Figura 9</b> – Caso clínico II – ECG realizado no internamento.....	44
<b>Figura 10</b> – Caso clínico II – ETE realizado no internamento .....	45
<b>Figura 11</b> – Caso clínico II – ETE realizado no internamento .....	46
<b>Figura 12</b> – Caso clínico II – TC cardíaca realizada no internamento.....	47
<b>Figura 13</b> – Caso clínico III – ECG da doente. ....	53
<b>Figura 14</b> – Caso clínico III – Radiografia do tórax realizada no internamento .....	54
<b>Figura 15</b> – Caso clínico III – ETE realizado no internamento. ....	56
<b>Figura 16</b> – Caso clínico III – Estudo ecocardiográfico realizado no internamento .....	57
<b>Figura 17</b> – Caso clínico III – ETT realizado no internamento .....	57
<b>Figura 18</b> – Caso clínico III – ETE realizado no internamento .....	58
<b>Figura 19</b> – Caso clínico III – ETE realizado durante procedimento da válvula tricúspide..	59

## **Lista de apêndices**

<b>Apêndice I</b> – Tipologia dos exames de ultrassonografia cardíaca realizados. ....	89
<b>Apêndice II</b> – Serviços requisitantes dos estudos ecocardiográficos realizados. ....	90
<b>Apêndice III</b> – Estudo de valvulopatia tricúspide. ....	91
<b>Apêndice IV</b> – Estudo ecocardiográfico com presença de massas intracavitárias. ....	92
<b>Apêndice V</b> – ETT de sobrecarga farmacológica. ....	93
<b>Apêndice VI</b> – ETT de contraste. ....	94
<b>Apêndice VII</b> – ETE realizados. ....	95
<b>Apêndice VIII</b> - Utilização das ferramentas 3D e microbolhas, em ETT e ETE. ....	96
<b>Apêndice IX</b> – Ritmo cardíaco dos doentes durante os exames de ecocardiografia. ....	97

## Índice geral

<b>Agradecimentos</b> .....	III
<b>Resumo</b> .....	IV
<b>Abstract</b> .....	VI
<b>Lista de abreviaturas, siglas e símbolos</b> .....	VIII
<b>Lista de tabelas</b> .....	XII
<b>Lista de figuras</b> .....	XIII
<b>Lista de apêndices</b> .....	XIV
<b>Índice geral</b> .....	XV
<b>1. Introdução</b> .....	1
<b>2. Enquadramento teórico</b> .....	2
2.1. Abordagem geral à ultrassonografia cardíaca.....	2
2.2. Ecocardiografia transtorácica .....	4
2.3. Ecocardiografia de sobrecarga .....	5
2.4. Ecocardiografia de contraste.....	7
2.5. Ecocardiografia com teste de microbolhas .....	7
2.6. Ecocardiografia transesofágica.....	8
2.7. Ecocardiografia em procedimentos invasivos.....	9
<b>3. Casuística do estágio</b> .....	10
3.1. Locais de estágio.....	10
3.2. A ecocardiografia de diagnóstico .....	11
3.3. A ecocardiografia em procedimentos percutâneos .....	29
<b>4. Estudo de casos</b> .....	31
4.1. Caso clínico I – estenose mitral .....	31
4.1.1. Enquadramento teórico .....	31

4.1.2.	Caso clínico .....	32
4.1.3.	Discussão do caso .....	38
4.2.	Caso clínico II – abscesso protésico .....	41
4.2.1.	Enquadramento teórico .....	41
4.2.2.	Caso clínico .....	44
4.2.3.	Discussão do caso .....	48
4.3.	Caso clínico III – tratamento percutâneo da válvula tricúspide com PASCAL™ ..	50
4.3.1.	Enquadramento teórico .....	50
4.3.2.	Caso clínico .....	52
4.3.3.	Discussão do caso .....	59
<b>5.</b>	<b>Discussão.....</b>	<b>63</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>73</b>
<b>7.</b>	<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>74</b>
<b>8.</b>	<b>Apêndices.....</b>	<b>89</b>

## 1. Introdução

No âmbito da 1ª edição do Mestrado em Fisiologia Clínica – Especialização em Ultrassonografia Cardíaca (USC) e Função Vascular – da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, foi proposta para a concretização do 2º ano letivo a realização de um período de estágio na área da USC. O estágio decorreu no 1º trimestre do ano de 2024, com, aproximadamente, 306 horas. Numa primeira instância ao abrigo de um programa de mobilidade internacional, no *Ospedale Policlinico San Martino (OPSM)*, em Génova, e terminando no Hospital Curry Cabral (HCC), em Lisboa.

O presente relatório contempla uma abordagem geral à USC, com alguns aspetos históricos até à atualidade, com foco na sua relevância prática e utilidade diagnóstica, abordando-se especificamente também as várias técnicas que constituem a área. Segue-se a exposição da casuística do estágio, com foco no perfil demográfico dos doentes observados e nos principais achados ecocardiográficos encontrados. Foram ainda selecionados e elaborados três casos clínicos, com utilização da USC como meio de diagnóstico e terapêutica.

## 2. Enquadramento teórico

### 2.1. Abordagem geral à ultrassonografia cardíaca

A USC desempenha um papel crucial na medicina atual, sendo o meio complementar de diagnóstico e terapêutica (MCDT) imagiológico mais utilizado na prática clínica da cardiologia (Barberato et al., 2019; Cardim, 2009; Lancellotti & Cosyns, 2016; Lang et al., 2015; Sampaio et al., 2018). É uma técnica de estudo segura, amplamente disponível, com potencial portabilidade, com recurso à utilização de ultrassons, que permite o estudo morfológico, funcional e hemodinâmico do coração, permitindo complementar o diagnóstico, modificar a opção terapêutica e estratificar o prognóstico (Cardim, 2009; Galderisi et al., 2017; Lancellotti & Cosyns, 2016; Lang et al., 2015; Sampaio et al., 2018).

Este método de imagem tem sofrido nos últimos anos grandes avanços, desde logo associados à melhoria tecnológica dos equipamentos utilizados. A imagem bidimensional (2D), base essencial da ecocardiografia, detém uma excelente resolução espacial que possibilita a análise em tempo real das estruturas e cavidades cardíacas. Contudo, nos últimos anos, tem-se assistido, não só à introdução de novos métodos ecocardiográficos, como também à modificação na escolha de métodos até então existentes. É exemplo disso o modo M<sup>1</sup>, utilizado desde os anos 70, com inúmeras potencialidades dada a sua excelente resolução temporal, desde então com decréscimo na sua aplicabilidade dadas as limitações inerentes (Cardim, 2009; Lang et al., 2015). Já o *doppler*<sup>2</sup>, efeito explicado em 1843 por Christian Doppler, teve nos últimos anos um crescimento na sua aplicação, com fundamental interesse no estudo valvular, mantendo contudo limitações intrínsecas<sup>3</sup>. Mais recentemente, nos anos 70, Karl Isaz introduziu os conceitos do que atualmente se designa por *doppler* tecidual – ferramenta que permite efetuar uma análise quantitativa da função sistó-diastólica cardíaca, com destaque no estudo da função sistólica longitudinal do ventrículo direito (VD) e função diastólica do ventrículo esquerdo (VE) (Cardim, 2009; Lang et al., 2015).

Nos anos 90 foi desenvolvida a maior inovação da USC, a ecocardiografia tridimensional (3D). E se inicialmente estava mais restrita ao ecocardiograma transtorácico (ETT), a partir

---

<sup>1</sup> M significa movimento.

<sup>2</sup> *Doppler* pulsado, contínuo e codificado a cor.

<sup>3</sup> Ângulo utilizado, orientação vectorial e espacial, limite de *Nyquist*.

de 2007 passou a estar disponível uma sonda transesofágica capaz da aquisição de imagens 3D em tempo real<sup>4</sup> (Albuquerque et al., 2013; Kapoor et al., 2016). Esta técnica é uma ferramenta complementar à ultrassonografia convencional, que permite a aquisição de imagens multiplano e em tempo real. A grande limitação da tridimensionalidade é a qualidade da janela acústica, principalmente quando por via transtorácica (Albuquerque et al., 2013; Kapoor et al., 2016; Lang et al., 2012). As principais indicações clínicas da ecocardiografia 3D são: a avaliação da função bi-ventricular; a avaliação de estruturas anómalas intracavitárias, especificamente na pesquisa de trombos na aurícula esquerda (AE) e apêndice auricular esquerdo (AAE); a avaliação de valvulopatias e disfunções protésicas (Albuquerque et al., 2013; Kapoor et al., 2016; Lancellotti & Cosyns, 2016; Lang et al., 2012).

Apenas em 2010 foi reconhecida a importância do *strain*, como ferramenta no estudo da deformação miocárdica, através de *speckle-tracking echocardiography* (STE). Esta metodologia permite avaliar a deformação miocárdica longitudinal, radial e circunferencial. O *global longitudinal strain* (GLS) utiliza algoritmos de processamento através de imagens 2D, fornecendo valores de deformação segmentares e globais (Collier et al., 2017; King et al., 2016; Voigt et al., 2015). Imagens de deformação miocárdica, através de STE, têm sido implementadas em sistemas ecocardiográficos modernos, e embora seja mais frequentemente utilizado ao nível do VE, pode ser determinado em todas as cavidades cardíacas (Huntjens et al., 2021; Ribeiro, 2017). Ainda que seja utilizado maioritariamente na investigação clínica, tem sido evidenciado o seu valor diagnóstico e prognóstico com aplicabilidade clínica, com destaque na doença arterial coronária (DAC), miocardiopatias (em particular a amiloidose cardíaca), estenose aórtica (EAo), cardiotoxicidade<sup>5</sup>, hipertensão pulmonar (HTP)<sup>6</sup> e fibrilhação auricular (FA)<sup>7</sup> (Haji & Marwick, 2021; Portugal et al., 2017; Portuguesa De Cardiologia & Ribeiro, 2017; Sławiński et al., 2023; Voigt et al., 2015).

A acompanhar o aparecimento e atual importância da aplicação da inteligência artificial (IA) em vários campos da medicina, tem-se também assistido à sua implementação na

---

<sup>4</sup> Sonda composta por 3000 elementos piezoelétricos.

<sup>5</sup> Deteção de disfunção subclínica em doentes submetidos a quimioterapia.

<sup>6</sup> *Strain* do ventrículo direito.

<sup>7</sup> *Strain* da aurícula esquerda.

imagiologia cardíaca. Têm-se projetado várias aplicações da IA na USC, por exemplo, na fase inicial da aquisição de imagens, posterior interpretação, construção do relatório, diagnóstico e prognóstico (*outcomes* automáticos) (Kusunose et al., 2020; Vidal-Perez et al., 2023; Yamaguchi et al., 2023). Mais recentemente, foi testado um modelo de IA baseado em imagens ecocardiográficas, como preditor de valores de fração de ejeção VE (FEVE) em doentes com insuficiência cardíaca (IC) – mostrando a possibilidade desta estimativa por IA vir a ser uma ferramenta fidedigna e precisa na USC no futuro (Kusunose et al., 2020).

## 2.2. Ecocardiografia transtorácica

O ETT, modalidade central da USC, é uma técnica não invasiva, que possibilita a reavaliação do doente, de forma seriada, sem riscos major. Um exame transtorácico *standard* engloba a obtenção de um conjunto integrado de imagens 2D, com modo M, *doppler* pulsado, contínuo, codificado a cor e *doppler* tecidual, contemplando o estudo morfofuncional e hemodinâmico de todas as cavidades cardíacas, estruturas valvulares, grandes vasos e pericárdio (Cardim, 2009; Galderisi et al., 2017; Lancellotti & Cosyns, 2016; Lang et al., 2015; Sampaio et al., 2018). A evolução tecnológica aliada à melhor compreensão das informações obtidas, tornou o ETT num MCDT requerido por praticamente todas as especialidades clínicas (Cardim, 2009; Galderisi et al., 2017; Lancellotti & Cosyns, 2016; Sampaio et al., 2018). Entre as suas principais indicações clínicas, destacam-se: avaliação da função e estrutura do coração (função sistó-diastólica do VE; miocardiopatias; pós-transplante cardíaco; quimioterapia [QT]; hipertensão arterial [HTA]; atletas); sopros cardíacos; valvulopatias; próteses valvulares; endocardite infecciosa (EI); HTP e tromboembolismo pulmonar (TEP); DAC; pesquisa de fontes cardioembólicas (*status* pós acidente vascular cerebral [AVC] e acidente isquémico transitório [AIT]); FA; massas e tumores intracardíacos; doenças do pericárdio; doenças sistémicas (doença renal crónica [DRC]; amiloidose; sarcoidose; doenças auto-imunes) e doenças da aorta (Barberato et al., 2019; Cardim, 2009; Galderisi et al., 2017; Lancellotti & Cosyns, 2016; Lang et al., 2015).

Existem documentos de consenso nacional e europeu para a realização deste MCDT, com base em guidelines da *European Society of Cardiology* (ESC), da *European Association of*

*Cardiovascular Imaging* (EACVI) e da Sociedade Portuguesa de Cardiologia (SPC), visando a padronização da sua prática. Em Portugal, segundo o Colégio da Especialidade de Cardiologia, o ETT pode ser executado por um operador médico – cardiologista com subespecialização em ecocardiografia – ou não médico – técnico superior de cardiopneumologia, com validação à *posteriori* pelo clínico especialista. É também recomendado que a utilização desta técnica por médicos não cardiologistas, em contexto de urgência/cuidados intensivos polivalentes, fique restrita à ecocardiografia 2D e modo M, permitindo diagnosticar objetivamente causas de choque potencialmente reversíveis (tais como compromisso grave da função sistólica do VE, hipovolémia grave, tamponamento cardíaco) – metodologia conhecida como protocolo FATE (*focus assessed transthoracic echo*) e FoCUS (*focus cardiac ultrasound*) – com posterior validação por especialista em cardiologia (Nerkovic et al., 2018; Sampaio et al., 2018). Todas as restantes modalidades da USC exigem a presença de um cardiologista com competência em ecocardiografia durante os procedimentos, nomeadamente o ETT de sobrecarga (farmacológica ou física), ETT com contraste, teste de bolhas e ecocardiograma transesofágico (ETE) – este último, quando realizado em contexto intraoperatório ou em unidade de cuidados intensivos (UCI), é habitualmente executado por médicos não cardiologistas, nomeadamente anestesiológicos e intensivistas (Nerkovic et al., 2018; Sampaio et al., 2018).

### **2.3. Ecocardiografia de sobrecarga**

O ecocardiograma de sobrecarga é um método que permite uma avaliação dinâmica da estrutura e função cardíaca, quando o doente submetido a condições fisiológicas (teste com exercício físico) ou a sobrecarga farmacológica (dobutamina ou dipiridamol), condicionando aumento da contractilidade miocárdica. A realização desta técnica permite simultaneamente a aquisição de múltiplas imagens do VE, com registo do eletrocardiograma (ECG) e monitorização da pressão arterial (PA), correlacionando a sintomatologia com anormalidades na cinética das paredes do VE e respostas hemodinâmicas, como a pressão pulmonar e gradientes transvalvulares. Os vários tipos de sobrecarga detêm uma sensibilidade e especificidade diagnóstica semelhantes, pelo que a escolha depende das limitações e contraindicações existentes, assim como da experiência e preferência do cardiologista (Picano & Pellikka, 2014; Płońska-Gościński et

al., 2019; Shah et al., 2018). Entre as indicações desta modalidade, destacam-se o diagnóstico de DAC, prognóstico e estratificação de risco em doentes com diagnósticos já definidos (por exemplo, *status* pós enfarte agudo do miocárdio [EAM]), avaliação de risco pré-operatório (por exemplo, pré transplante renal), avaliação da severidade de estenose valvular (por exemplo, na estenose valvular aórtica “*low flow, low gradient*”, para avaliação do fluxo de reserva coronário) e obtenção de gradientes dinâmicos (por exemplo, na miocardiopatia hipertrófica [MCH] obstrutiva) (Lancellotti et al., 2016; Pellikka et al., 2007; Picano & Pellikka, 2014; Płońska-Gościniak et al., 2019; Shah et al., 2018). Como contraindicações, destacam-se para o exercício físico: instabilidade hemodinâmica, HTA grave não controlada, inaptidão física; para a sobrecarga farmacológica com dobutamina: taquiarritmias auriculares (como a FA) ou ventriculares (taquicardia ventricular mantida ou fibrilhação ventricular), HTA de grau moderado a grave; com dipiridamol: bloqueio aurículo-ventricular (BAV) de 2º ou 3º grau, asma brônquica. A existência de janelas acústicas com má qualidade é contraindicação transversal a todos métodos (Lancellotti et al., 2016; Lancellotti & Cosyns, 2016; Picano & Pellikka, 2014; Płońska-Gościniak et al., 2019; Shah et al., 2018).

O ecocardiograma com exercício físico pode se realizar com recurso a tapete rolante ou bicicleta, com aumento sucessivo de carga, sendo obtidas múltiplas aquisições de imagens ecocardiográficas, em repouso, durante esforço e na recuperação. O protocolo de Bruce é o mais utilizado, com aumentos de 25 *watts* a cada 3 minutos, até serem alcançados critérios de término, entre os quais a frequência máxima teórica (com base na idade do indivíduo), alterações importantes da contractilidade, dor torácica intensa ou alterações eletrocardiográficas com supradesnivelamento do segmento ST (Picano & Pellikka, 2014; Porter et al., 2020; Shah et al., 2018).

Quanto ao ecocardiograma de sobrecarga farmacológica, a dobutamina é um dos agentes disponíveis, tratando-se de uma catecolamina sintética com efeito inotrópico positivo, que condiciona o aumento da contractilidade do VE, com diminuição da pré-carga e aumento da frequência cardíaca (FC). É induzida por acesso endovenoso, com doses aumentadas a cada 3 minutos, de 5, 10, 20, 30 e 40  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , sucessivamente. Pode ser também utilizado o dipiridamol, como agente vasodilatador, com administração endovenosa total de 0,84 mg/kg, durante 6 minutos. Independentemente do fármaco

utilizado, no final do procedimento é necessária a administração de um fármaco antagonista dos efeitos da dobutamina ou do dipiridamol: beta-bloqueante e aminofilina (broncodilatador), respetivamente (Lancellotti et al., 2016; Lancellotti & Cosyns, 2016; Pellikka et al., 2007; Płońska-Gościniak et al., 2019; Shah et al., 2018).

#### **2.4. Ecocardiografia de contraste**

A utilização da ecocardiografia na pesquisa de fontes cardioembólicas é bastante recorrente na prática clínica - particularmente na pesquisa de trombos<sup>8</sup>. A administração de contraste permite uma melhor delimitação e consequente caracterização destas estruturas, com aumento da sensibilidade diagnóstica, transpondo limitações inerentes à sua visualização<sup>9</sup>. Para além da pesquisa de trombos, este método possibilita a confirmação ou exclusão de MCH apical, não compactação do VE e pseudoaneurisma ventricular (Camarozano, 2010; Cardim, 2009; Galema et al., 2007; Porter et al., 2020; Senior et al., 2009).

Os agentes de contraste são introduzidos via endovenosa, numa veia periférica proximal, atingindo o VE, opacificando a sua cavidade e delimitando os bordos do endocárdio. Como as características ultrassonográficas das microbolhas são distintas das células sanguíneas e do tecido cardíaco, são produzidos sinais ecocardiográficos intensos, em proporcionalidade com a volémia (Camarozano, 2010; Porter et al., 2020; Senior et al., 2009). Entre os vários agentes utilizados, o *SonoVue*<sup>®</sup> é o mais recorrente, sendo constituído por uma solução de microbolhas de hexafluoreto sulfúrico, rodeadas por uma camada fosfolipídica com 2,5 µm de dimensão (Galema et al., 2007).

#### **2.5. Ecocardiografia com teste de microbolhas**

O conhecimento da etiologia de um AVC ou AIT é essencial para a implementação imediata da terapêutica mais eficaz e adoção de medidas de prevenção secundária<sup>10</sup> (Collado et al., 2018; Hutyra et al., 2016; Nakanishi & Homma, 2016). Para além da pesquisa de fontes cardioembólicas, a USC é essencial na avaliação de potenciais

---

<sup>8</sup> Massas intracardíacas que surgem aquando cardiopatia, formando-se em zonas de estase sanguínea.

<sup>9</sup> Janelas acústicas subótimas, presença de trabéculas papilares e músculos apicais protuberantes, falsos tendões e artefactos.

<sup>10</sup> Estudos mostram que há um elevado risco de repetição de eventos cerebrovasculares isquémicos durante as primeiras semanas após o evento primário.

embolizações através de septos interauriculares (SIA) anormais – *foramen ovale patente* (FOP) ou defeitos do septo (comunicação interauricular tipo *ostium primum*, *ostium secundum* ou *sinus venosus*). O ETT com teste de microbolhas é o MCDT preferencial no diagnóstico inicial de casos suspeitos, contudo o ETE é por vezes indicado na identificação e melhor caracterização do FOP e SIA - ETE como *gold standard*. É realizada uma injeção de soro salino agitado, numa veia periférica proximal – mistura composta por cloreto de sódio a 0,9% (80%), ar (10%) e sangue do doente (10%), sendo importante a repetição do procedimento em repouso e após manobras de provocação<sup>11</sup>. Admite-se a presença de *shunt* quando aparecem bolhas nas cavidades esquerdas até 3 ciclos cardíacos. É feita uma avaliação semi-quantitativa da sua gravidade, com base na morfologia do FOP e no fluxo de microbolhas que o transpõe<sup>12</sup>. A avaliação por *doppler* codificado a cor também pode ser utilizada para avaliar a presença de soluções de permeabilidade, contudo é um método pouco sensível na deteção de FOP de pequenas dimensões (Barberato et al., 2019; Cardim, 2009; Collado et al., 2018; Hutyra et al., 2016; Nakanishi & Homma, 2016).

## 2.6. Ecocardiografia transesofágica

Desde que foi introduzido nos anos 80, o ETE destacou-se como técnica indispensável na prática clínica da cardiologia. Trata-se de uma técnica semi-invasiva, com introdução de uma sonda por via esofágica, que permite a visualização de imagens cardíacas com elevada resolução, fornecendo informações anatómicas e funcionais bastante detalhadas. Um exame completo compreende três janelas sequenciais, dependendo da indicação: janela transesofágica, janela transgástrica e o estudo da aorta (Kapoor et al., 2016; Lancellotti & Cosyns, 2016; Woods, 2005).

Embora apresente complicações *major* muito raras<sup>13</sup>, é obrigatório a explicação do exame e realização prévia de um questionário, com foco na averiguação de história de doença esofágica, tumores, cirurgia gastroesofágica recente, entre outros. É contra-indicado na presença de tumores do esófago ou da faringe. Todo o procedimento é acompanhado pela monitorização do ECG, da PA e saturação periférica de oxigénio (SpO<sub>2</sub>). É estabelecido um acesso venoso periférico proximal para a administração da sedação

---

<sup>11</sup> Manobra de Valsalva: a pressão da aurícula direita excede a pressão da aurícula esquerda.

<sup>12</sup> A deteção de 20 a 25 microbolhas associa-se a um *shunt* direito-esquerdo grave.

<sup>13</sup> Laringoespasmos, arritmias, perfuração do esófago, hemorragia por presença de tumor esofágico.

(frequentemente o midazolam), de medicamentos em caso de complicações e, no final do procedimento, do fármaco antagonista da benzodiazepina (por exemplo, o flumazenil) (Flachskampf et al., 2010, 2014; Lancellotti & Cosyns, 2016).

De uma forma geral, o ETE é indicado quando por via transtorácica não é possível obter um diagnóstico conclusivo ou quando o potencial risco e desconforto do procedimento compense o benefício de novas informações. Neste sentido, é utilizado principalmente na pesquisa de fontes cardioembólicas (presença de trombos nas cavidades esquerdas; vegetações e fibroelastomas nas válvulas mitral e aórtica; FOP e defeitos do SIA), EI (válvulas auriculo-ventriculares e semilunares; dispositivos intracardíacos); na disseção e aneurisma da aorta; na regurgitação mitral (anatomia da válvula e mecanismo da regurgitação, avaliação das veias pulmonares); na avaliação de próteses valvulares (morfologia e mecanismos de obstrução e/ou regurgitação; presença de estruturas periprotésicas anómalas, como vegetações, trombos, *pannus*, material de sutura, abscesso, pseudoaneurisma, fístula) (Becker et al., 2019; Flachskampf et al., 2010, 2014; Lancellotti & Cosyns, 2016). A utilização do 3D durante o ETE melhora consideravelmente a qualidade das imagens obtidas, aumentando a sensibilidade e possibilitando um diagnóstico (Albuquerque et al., 2013; Barberato et al., 2019; Becker et al., 2019; Flachskampf et al., 2010, 2014; Lancellotti & Cosyns, 2016).

## 2.7. Ecocardiografia em procedimentos invasivos

O ETE é atualmente imprescindível como meio de imagem adjuvante nos procedimentos cardíacos invasivos, preferencialmente com utilização 3D, quer na sala de cirurgia cardíaca ou de hemodinâmica, com monitorização intra-operatória durante cirurgias de reparação valvular (válvulas aórtica e mitral); em casos de doentes de alto risco, com necessidade de avaliação da função sistólica ventricular; monitorização e guia durante intervenções valvulares, como na implantação percutânea da válvula aórtica (*transcatheter aortic valve implantation* – TAVI), reparação percutânea da válvula mitral e tricúspide (*Mitraclip*<sup>®</sup> e *Triclip*<sup>™</sup>, respetivamente, entre outros); encerramento percutâneo de *leaks* perivalvulares; durante a monitorização e guia de encerramento do AAE e FOP ou defeitos do SIA; procedimentos de eletrofisiologia, para punção transeptal; ablação septal alcoólica na MCH (Barberato et al., 2019; Flachskampf et al., 2010, 2014; Kapoor et al., 2016; Lancellotti & Cosyns, 2016; Nguyen et al., 2011).

### 3. Casuística do estágio

#### 3.1. Locais de estágio

O estágio em USC decorreu no período compreendido entre 17 de janeiro a 19 de março de 2024, perfazendo, aproximadamente, 306 horas. Iniciou-se no OPSM, em Génova (Itália), de 17 de janeiro a 1 de março (total de 231 horas), ao abrigo do programa *European Region Action Scheme for the Mobility of University Students – ERASMUS+*. Por motivos logísticos inerentes ao programa de mobilidade internacional, de 4 a 19 de março (total de 75 horas), o estágio teve prosseguimento no HCC, em Lisboa (Portugal). Quanto à sua natureza, enquanto no OPSM teve um carácter predominantemente observacional, no HCC foi inteiramente prático.

O OPSM faz parte do sistema de saúde da Ligúria, sendo a maior instituição hospitalar da região e uma das maiores de Itália. Trata-se de um hospital universitário inserido num conjunto de instituições com caráter científico (*Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico – IRCCS*) - estruturas do serviço de saúde público italiano (*Servizio Sanitario Nazionale – SSN*) responsáveis pela hospitalização e tratamento de doentes, com foco na investigação clínica (*IRCCS, 2024*). Tem particular reconhecimento a nível nacional nas áreas da oncologia e neurociências (*Ospedale Policlinico San Martino - História e Missão, 2024*). O estágio decorreu no departamento cardio-torácico-vascular, mais concretamente, e na sua maioria, no serviço de cardiologia (MCDT's de estudo ultrassonográfico – ETT, ETT de sobrecarga, ETT de contraste, ETE) e na unidade de cardiologia de intervenção (ETE em procedimentos percutâneos), sendo estas unidades dirigidas pelo Professor Doutor Italo Porto e pelo Professor Doutor Balbi Manrico, respetivamente (*Ospedale Policlinico San Martino - Departamento Cardio-Torácico-Vascular, 2024*). Todos os MCDT's de USC foram realizados com recurso a ecógrafos GE *Vivid™ E80*.

Por sua vez, o HCC é um hospital público do Serviço Nacional de Saúde (SNS), que pertence à Unidade Local de Saúde (ULS) de São José – centro hospitalar universitário, com elevada diferenciação científico-tecnológica, com reconhecida excelência clínica. Nesta ULS, o serviço de cardiologia, dirigido pelo Dr. Rui Cruz Ferreira, insere-se na unidade do coração, vasos e tórax, do Hospital de Santa Marta, contando com inúmeras

áreas de diferenciação, destacando-se os centros de referência de cardiologia de intervenção estrutural, de transplante cardíaco e cardiopatias congénitas – onde se realizam todas as modalidades da USC de diagnóstico (*ULS de São José, 2024*). O estágio cumpriu-se no HCC, que embora não possua o serviço de cardiologia, detém uma área dedicada aos MCDT's deste âmbito (eletrocardiografia e ETT), visando dar resposta aos exames eletivos de ambulatório e dos serviços de internamento deste hospital – unidade de transplantação hepato-bilio-pancreática; serviço de infeciologia, nefrologia, endocrinologia; ortopedia; medicina física e reabilitação (*Hospital Curry Cabral, 2024*). Os ETT foram realizados com um ecógrafo *Siemens Acuson™ NX3*.

Os dados relativos à amostra foram inseridos, analisados e tratados com recurso ao programa de análise estatística IBM® SPSS® (*Statistical Package for the Social Science Statistics*, versão 29.0.1.0). Recorreu-se a uma análise descritiva simples para caracterização da amostra e distribuição das variáveis, tendo-se calculado a frequência absoluta ( $n$ ) e relativa (%) para as variáveis qualitativas. Para as variáveis quantitativas foram calculados a média, desvio padrão, valores mínimos e máximos.

### **3.2. A ecocardiografia de diagnóstico**

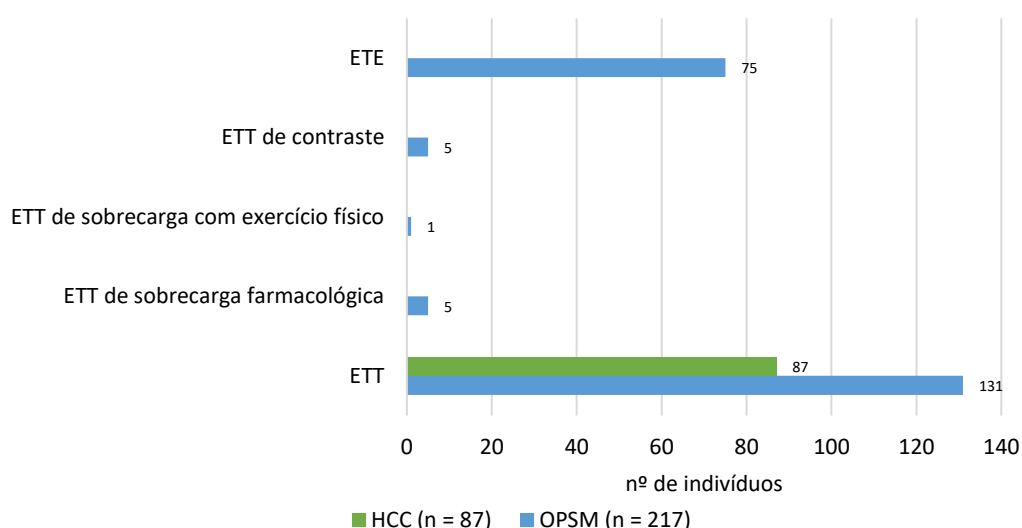
Ao longo do período de estágio foram recolhidos dados dos exames de diagnóstico de USC realizados em ambos os hospitais, completando uma amostra constituída por 304 indivíduos: 217 no OPSM (em Génova) e 87 no HCC (em Lisboa) – tabela 1. Cerca de metade da amostra era do sexo masculino (55,6%;  $n = 169$ ). A idade média foi de 66,8 ( $\pm 15,4$ ) anos, com idades compreendidas entre os 21 e 95 anos, sendo ligeiramente superior no OPSM (68,6 anos vs 62,4 anos no HCC) e a etnia de predomínio leucodérmica (96,7%;  $n = 294$ ). A maioria dos exames realizados foi em contexto de ambulatório (59,5%;  $n = 181$ ), independentemente do hospital.

**Tabela 1** – Perfil demográfico da amostra e contexto dos estudos ecocardiográficos.

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
Sexo	Masculino	124 (57,1%)	45 (51,7%)	169 (55,6%)
	Feminino	93 (42,9%)	42 (48,3%)	135 (44,4%)
Idade Média (desvio padrão), intervalo de idades	Masculino	67,6 (±15,2), [21-95]	63,1 (±14,5), [39-91]	66,4 (±15,1), [21-95]
	Feminino	69,8 (±15,5), [22-90]	61,7 (±15,2), [21-84]	67,3 (±15,8), [21-90]
	Total	68,6 (±15,3), [21-95]	62,4 (±14,7), [21-91]	66,8 (±15,4), [21-95]
Etnia	Leucodérmico	214 (98,6%)	80 (92,0%)	294 (96,7%)
	Melanodérmico	3 (1,4%)	7 (8,0%)	10 (3,3%)
Contexto do exame	Ambulatório	115 (53,0%)	66 (75,9%)	181 (59,5%)
	Internamento	102 (47,0%)	21 (24,1%)	123 (40,5%)

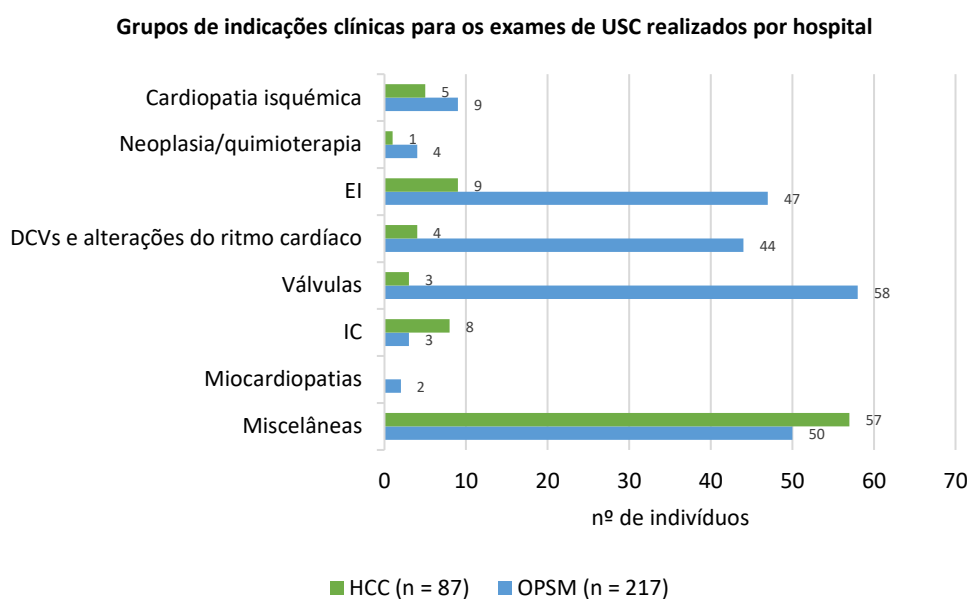
OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*; HCC – Hospital Curry Cabral.

Do total de MCDT's (figura 1 e apêndice I), o ETT foi o mais executado, em 71,7% dos doentes ( $n = 131$ , no OPSM;  $n = 87$ , no HCC), seguindo-se, exclusivamente no OPSM, o ETE ( $n = 75$ ), o ETT de sobrecarga farmacológica e de contraste (ambos com  $n = 5$ ) e o ETT de sobrecarga com exercício físico, apenas com 1 exame realizado.

**Tipologia dos estudos ecocardiográficos por hospital**

**Figura 1** – Tipologia dos estudos ecocardiográficos realizados.

ETE – ecocardiograma transesofágico; ETT – ecocardiograma transtorácico; HCC – Hospital Curry Cabral; OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*.

As indicações clínicas para os exames realizados, por hospital, estão apresentadas na figura 2 e na tabela 2. Destaca-se: 18,4% ( $n = 56$ ) dos pedidos por EI, 13,5% ( $n = 41$ ) por valvulopatias, 7,9% ( $n = 24$ ) por sintomas cardiovasculares (precordialgia, fadiga e dispneia), 6,9% ( $n = 21$ ) por doenças metabólicas (HTA, diabetes mellitus (DM) e dislipidemia) e 6,6% ( $n = 20$ ) por próteses valvulares. No OPSM 21,7% ( $n = 47$ ) dos exames requeridos foram por EI, 18,0% ( $n = 39$ ) por valvulopatia e 8,8% ( $n = 19$ ) por próteses valvulares. Já no HCC, a maioria dos pedidos foi por doenças metabólicas (16,1%;  $n = 14$ ), DRC (12,6%;  $n = 11$ ) e por avaliação pré-operatória (11,5%;  $n = 10$ ).



**Figura 2** – Grupos de indicações clínicas para os exames de USC realizados por hospital.

USC – ultrassonografia cardíaca; EI – endocardite infecciosa; DCVs – doenças cerebrovasculares; IC – insuficiência cardíaca; HCC – Hospital Curry Cabral; OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*.

**Tabela 2** – Indicações para os exames de USC realizados.

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
Cardiopatía isquémica	DAC	8 (3,7%)	5 (5,7%)	13 (4,3%)
	Pós-CABG	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
Miocardiopatias		2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
IC		3 (1,4%)	8 (9,2%)	11 (3,6%)
Válvulas	Valvulopatias	39 (18,0%)	2 (2,3%)	41 (13,5%)
	Próteses valvulares	19 (8,8%)	1 (1,1%)	20 (6,6%)
Doenças cerebrovasculares e alterações do ritmo cardíaco	Estudo etiológico do AVC/AIT	6 (2,8%)	1 (1,1%)	7 (2,3%)
	Pesquisa de fontes cardioembólicas pré cardioversão/ablação de FA	12 (5,5%)	-	12 (3,9%)
	Pesquisa de trombos no VE	5 (5,5%)	-	5 (1,6%)
	Defeitos do septo	12 (5,5%)	-	12 (3,9%)
	Alterações do ritmo cardíaco (FA/FLA)	9 (4,1%)	3 (3,4%)	12 (3,9%)
EI		47 (21,7%)	9 (10,3%)	56 (18,4%)
Neoplasia/quimioterapia		4 (1,8%)	1 (1,1%)	5 (1,6%)
Miscelâneas	Doenças metabólicas <sup>1</sup>	7 (3,2%)	14 (16,1%)	21 (6,9%)
	Sintomas cardiovasculares <sup>2</sup>	16 (7,4%)	8 (9,2%)	24 (7,9%)
	DRC	6 (2,8%)	11 (12,6%)	17 (5,6%)
	Doenças pulmonares	5 (2,3%)	6 (6,9%)	11 (3,6%)
	Pré-operatório	5 (2,3%)	10 (11,5%)	15 (4,9%)
	Pós-transplante renal e/ou hepático	-	8 (9,2%)	8 (2,6%)
	Dispositivos intracardíacos <sup>3</sup>	11 (5,1%)	-	11 (3,6%)

<sup>1</sup> Hipertensão arterial, diabetes mellitus e dislipidemia. <sup>2</sup> Precordialgia, fadiga e dispneia. <sup>3</sup> Eletrocater de *pacemaker*, ceter venoso central, dispositivos de encerramento percutâneo do apêndice auricular esquerdo e septo interauricular.

USC – ultrassonografia cardíaca; OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; DAC – doença arterial coronária; CABG – *coronary artery bypass graft*; IC – insuficiência cardíaca; AVC – acidente vascular cerebral; AIT – acidente isquémico transitório; FA – fibrilhação auricular; VE – ventrículo esquerdo; FLA – *flutter* auricular; EI – endocardite infecciosa; DRC – doença renal crónica.

Relativamente aos serviços requisitantes, verifica-se que a cardiologia (26,6%;  $n = 81$ ), medicina interna (21,1%;  $n = 64$ ) e nefrologia (12,8%;  $n = 39$ ) são as especialidades que

mais solicitaram os MCDT's realizados. De salientar que no OPSM a cardiologia detém a maioria dos pedidos (35,9%;  $n = 78$ ), ao contrário da endocrinologia, que requisitou apenas 2 exames (0,9%). Já no HCC, 31,0% ( $n = 27$ ) dos exames é pedido pela nefrologia, em contraste com a cardiologia e a unidade hepato-biliar (serviço de cirurgia geral) que apresentam a menor percentagem, com 3,4% ( $n = 3$ ) (ver apêndice II).

Do total de doentes com avaliação das cavidades esquerdas, 5,7% ( $n = 14$ ) apresentaram dilatação significativa<sup>14</sup> do VE ( $n = 10$ , no OPSM;  $n = 4$  no HCC), no OPSM apenas em indivíduos do sexo masculino, no HCC com igual proporção entre sexos, com predomínio em ambos hospitais na faixa etária dos [60-79] anos. Verificou-se também que do total de indivíduos com esta alteração, 13 apresentaram disfunção sistólica global do VE. Por outro lado, observa-se que 12,6% ( $n = 31$ ) apresentaram hipertrofia significativa do VE ( $n = 23$ , no OPSM;  $n = 8$  no HCC), na sua maioria no sexo masculino no OPSM ( $n = 13$ ) e no feminino no HCC ( $n = 5$ ), na faixa etária dos [60-79] anos independentemente do hospital de estágio. Constata-se ainda que dos 31 doentes com hipertrofia significativa do VE, 27 apresentaram dilatação da AE, 10 com sugestão de HTP e 9 com pressões de enchimento aumentadas (ver tabela 3). De notar que nenhum dos indivíduos com hipertrofia significativa do VE mostrou obstrução na câmara de saída do VE (CSVE) e/ou intraventricular.

---

<sup>14</sup> Define-se como alteração ecocardiográfica significativa os graus moderado e grave.

**Tabela 3** – Estudo do ventrículo esquerdo.

Variável		OPSM (n = 159 <sup>1</sup> )	HCC (n = 87)	Total (n = 246 <sup>2</sup> )
<b>VE com alterações significativas<sup>3</sup></b>	VE com dilatação significativa <sup>3</sup>	10 (6,3%)	4 (4,6%)	14 (5,7%)
	VE com hipertrofia significativa <sup>3</sup>	23 (14,5%)	8 (9,2%)	31 (12,6%)
	Total	33 (20,8%)	12 (13,8%)	45 (18,3%)
<b>VE com dilatação significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	10 (6,3%)	2 (2,3%)	12 (4,9%)
	Sexo feminino	-	2 (2,3%)	2 (0,8%)
<b>VE com dilatação significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	4 (2,5%)	2 (2,3%)	6 (2,4%)
	[60-79] anos	4 (2,5%)	2 (2,3%)	6 (2,4%)
	≥ 80 anos	2 (1,3%)	-	2 (0,8%)
<b>VE com dilatação significativa<sup>3</sup></b>	VE com disfunção sistólica global	9 (5,7%)	4 (4,6%)	13 (5,3%)
<b>VE com hipertrofia significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	13 (8,2%)	3 (3,4%)	16 (6,5%)
	Sexo feminino	10 (6,3%)	5 (5,7%)	15 (6,1%)
<b>VE com hipertrofia significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	3 (1,9%)	2 (2,3%)	5 (2,0%)
	[60-79] anos	11 (6,9%)	4 (4,6%)	15 (6,1%)
	≥ 80 anos	9 (5,7%)	2 (2,3%)	11 (4,5%)
<b>VE com hipertrofia significativa<sup>3</sup></b>	AE dilatada	21 (13,2%)	6 (6,9%)	27 (11,0%)
	VE com pressões de enchimento aumentadas	8 (5,0%)	1 (1,1%)	9 (3,7%)
	HTP	10 (6,3%)	-	10 (4,1%)

<sup>1</sup>Total de indivíduos com avaliação das cavidades esquerdas, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 159).

<sup>2</sup>Total de indivíduos com avaliação das cavidades esquerdas, em ambos os hospitais (n = 246).

<sup>3</sup>Define-se por alterações significativas os graus moderado e grave.

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; VE – ventrículo esquerdo; AE – aurícula esquerda.

Quanto à AE, 34,6% (n = 85) evidenciou dilatação significativa da cavidade, sendo mais frequente no sexo masculino no OPSM (n = 32) e no sexo feminino no HCC (n = 15), com predomínio na faixa etária dos [60-79] anos, em ambos os hospitais. Constata-se ainda que 6,9% (n = 17) dos doentes com avaliação das cavidades esquerdas apresentaram dilatação significativa da AE com pressões de enchimento aumentadas ao nível do VE (ver tabela 4).

**Tabela 4** – Estudo da aurícula esquerda.

Variável		OPSM (n = 159 <sup>1</sup> )	HCC (n = 87)	Total (n = 246 <sup>2</sup> )
<b>AE com dilatação significativa<sup>3</sup></b>		56 (35,2%)	29 (33,3%)	85 (34,6%)
<b>AE com dilatação significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	32 (20,1%)	14 (16,1%)	46 (18,7%)
	Sexo feminino	24 (15,1%)	15 (17,2%)	39 (15,9%)
<b>AE com dilatação significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	4 (2,5%)	6 (6,9%)	10 (4,1%)
	[60-79] anos	27 (17,0%)	15 (17,2%)	42 (7,1%)
	≥ 80 anos	25 (15,7%)	8 (9,2%)	33 (13,4%)
<b>AE com dilatação significativa<sup>3</sup></b>	VE com pressões de enchimento aumentadas	12 (7,5%)	5 (6,9%)	17 (6,9%)

<sup>1</sup>Total de indivíduos com avaliação das cavidades esquerdas, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 159).

<sup>2</sup>Total de indivíduos com avaliação das cavidades esquerdas, em ambos os hospitais (n = 246).

<sup>3</sup>Define-se por alterações significativas os graus moderado e grave.

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; AE – aurícula esquerda; VE – ventrículo esquerdo.

Relativamente ao estudo de casos com cardiopatia isquémica (ver tabela 5), verifica-se que 7,7% (n = 19) dos doentes apresentaram disfunção sistólica significativa do VE. Esta alteração mostrou-se mais frequente no sexo masculino (n = 15) no total de casos estudados em ambos os hospitais, sendo no OPSM (n = 12) também mais comum no sexo masculino, com igual proporção no HCC (n = 3, por cada sexo). A faixa etária dos [60-79] anos é a que apresentou maior número de casos no OPSM, enquanto no HCC o número de indivíduos é igual nas três classes de idades. Pela análise da tabela verifica-se também que 11,8% (n = 29) dos indivíduos apresentaram alterações da cinética segmentar, achado mais comum no sexo masculino no OPSM (n = 19) e no sexo feminino no HCC (n = 3), com maior expressividade na faixa etária dos [60-69] anos, no OPSM, sendo apenas presente em idades ≥ 80 anos, no HCC.

**Tabela 5** – Estudo de cardiopatia isquémica.

Variável		OPSM (n = 159 <sup>1</sup> )	HCC (n = 87)	Total (n = 246 <sup>2</sup> )
<b>Achados ecocardiográficos</b>	VE com disfunção sistólica significativa <sup>3</sup>	13 (8,2%)	6 (6,9%)	19 (7,7%)
	VE com alterações da cinética segmentar <sup>4</sup>	25 (15,7%)	4 (4,6%)	29 (11,8%)
	Total	38 (23,9%)	10 (11,5%)	48 (19,5%)
<b>VE com disfunção sistólica significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	12 (7,5%)	3 (3,4%)	15 (6,1%)
	Sexo feminino	1 (0,6%)	3 (3,4%)	4 (1,6%)
<b>VE com disfunção sistólica significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	4 (2,5%)	2 (2,3%)	6 (2,4%)
	[60-79] anos	5 (3,1%)	2 (2,3%)	7 (2,8%)
	≥ 80 anos	4 (2,5%)	2 (2,3%)	6 (2,4%)
<b>VE com alterações da cinética segmentar<sup>4</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	19 (11,9%)	1 (1,1%)	20 (8,1%)
	Sexo feminino	6 (3,8%)	3 (3,4%)	9 (3,7%)
<b>VE com alterações da cinética segmentar<sup>4</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	8 (5,0%)	-	8 (3,3%)
	[60-79] anos	10 (6,3%)	-	10 (4,1%)
	≥ 80 anos	7 (4,4%)	4 (4,6%)	11 (4,5%)

<sup>1</sup> Total de indivíduos com função sistólica global e segmentar do ventrículo esquerdo avaliadas, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 159).

<sup>2</sup> Total de indivíduos com função sistólica global e segmentar do ventrículo esquerdo avaliadas, em ambos os hospitais (n = 246).

<sup>3</sup> Define-se por disfunção sistólica significativa os graus moderado e grave.

<sup>4</sup> Hipocinésia e/ou acinésia.

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; VE – ventrículo esquerdo.

Quanto ao estudo das cavidades direitas (ver tabela 6), destaca-se 15,0% (n = 37) de indivíduos avaliados com dilatação do VD, mais frequente no sexo masculino, em ambos os hospitais (n = 19, no OPSM; n = 8 no HCC), e mais comum no OPSM na faixa etária dos [60-79] anos. Observa-se também que foi identificado em 6,5% (n = 16) dos doentes disfunção sistólica longitudinal e/ou radial<sup>15</sup> do VD (n = 10, no OPSM; n = 6, no HCC). Do total de doentes avaliados identificou-se em 21,1% (n = 52) dilatação da AD, sendo mais comum no sexo masculino no OPSM (n = 23) e no sexo feminino no HCC (n = 8), havendo maior número de doentes na faixa etária dos [60-79] anos, em ambos os hospitais. No

<sup>15</sup> Excluem-se os indivíduos com disfunção sistólica longitudinal pós cirurgia cardíaca com circulação extracorporeal.

que diz respeito aos 10,6% ( $n = 26$ ) de casos avaliados com sugestão diagnóstica de HTP significativa, o sexo feminino ( $n = 12$ , no OPSM;  $n = 4$ , no HCC) e idades  $\geq$  a 80 anos ( $n = 11$ , no OPSM;  $n = 3$ , no HCC) apresentam maior número de casos, em ambos os hospitais.

**Tabela 6** – Estudo das cavidades direitas.

Variável		OPSM ( $n = 159^1$ )	HCC ( $n = 87$ )	Total ( $n = 246^2$ )
<b>VD dilatado</b>		28 (17,6%)	9 (10,3%)	37 (15,0%)
<b>VD dilatado, por sexo</b>	Sexo masculino	19 (11,9%)	8 (9,2%)	27 (11,0%)
	Sexo feminino	9 (5,7%)	1 (1,1%)	10 (4,1%)
<b>VD dilatado, por faixa etária</b>	[18-59] anos	3 (1,9%)	4 (4,6%)	7 (2,8%)
	[60-79] anos	15 (9,4%)	4 (4,6%)	19 (7,7%)
	$\geq 80$ anos	10 (6,3%)	1 (1,1%)	11 (4,5%)
<b>VD com disfunção sistólica longitudinal e/ou radial<sup>3</sup></b>		10 (6,3%)	6 (6,9%)	16 (6,5%)
<b>AD dilatada</b>		39 (24,5%)	13 (14,9%)	52 (21,1%)
<b>AD dilatada, por sexo</b>	Sexo masculino	23 (14,5%)	5 (5,7%)	28 (11,4%)
	Sexo feminino	16 (10,1%)	8 (9,2%)	24 (9,8%)
<b>AD dilatada, por faixa etária</b>	[18-59] anos	3 (1,9%)	4 (4,6%)	7 (2,8%)
	[60-79] anos	20 (12,6%)	5 (5,7%)	25 (10,2%)
	$\geq 80$ anos	16 (10,1%)	4 (4,6%)	20 (8,1%)
<b>HTP significativa<sup>4</sup></b>		21 (13,2%)	5 (5,7%)	26 (10,6%)
<b>HTP significativa<sup>4</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	9 (5,7%)	1 (1,1%)	10 (4,1%)
	Sexo feminino	12 (7,5%)	4 (4,6%)	16 (6,5%)
<b>HTP significativa<sup>4</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	1 (0,6%)	1 (1,1%)	2 (0,8%)
	[60-79] anos	9 (5,7%)	1 (1,1%)	10 (4,1%)
	$\geq 80$ anos	11 (6,9%)	3 (3,4%)	14 (5,7%)

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; VD – ventrículo direito; AD – aurícula direita; HTP – hipertensão pulmonar.

<sup>1</sup>Total de indivíduos com avaliação das cavidades direitas, no *Ospedale Policlinico* San Martino ( $n = 159$ ).

<sup>2</sup>Total de indivíduos com avaliação das cavidades direitas, em ambos os hospitais ( $n = 246$ ).

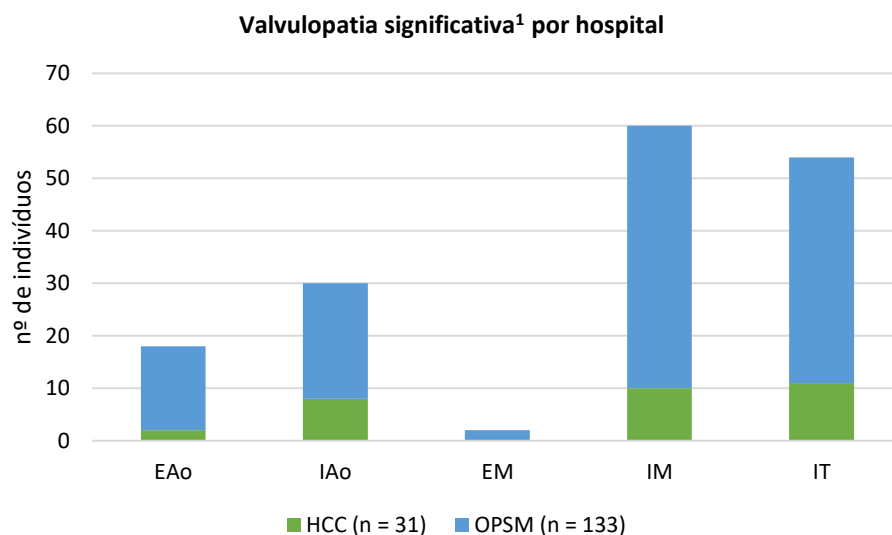
<sup>3</sup>Excluem-se indivíduos com disfunção sistólica longitudinal pós cirurgia cardíaca com circulação extracorporeal.

<sup>4</sup>Define-se por alterações significativas os graus moderado e grave.

<sup>5</sup>Total de indivíduos com avaliação dos indicadores de hipertensão pulmonar, no *Ospedale Policlinico* San Martino ( $n = 159$ ).

<sup>6</sup>Total de indivíduos com avaliação dos indicadores de hipertensão pulmonar, em ambos os hospitais ( $n = 246$ ).

Dos tipos de valvulopatia significativa apresentados, constata-se que a insuficiência mitral (IM) ( $n = 60$ ) e a insuficiência tricúspide (IT) ( $n = 54$ ) foram os mais prevalentes na amostra, em ambos os hospitais (ver figura 3).



**Figura 3** – Tipos de valvulopatia significativa.

<sup>1</sup> De grau moderado e grave.

EAo – estenose aórtica; IAo – insuficiência aórtica; EM – estenose mitral; IM – insuficiência mitral; IT – insuficiência tricúspide; HCC – Hospital Curry Cabral; OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*.

Na tabela 7 apresentam-se os principais dados relativos ao estudo de valvulopatia aórtica e doenças da aorta proximal. Do total de indivíduos estudados, apenas 2,3% ( $n = 6$ ) apresentaram bicuspidia aórtica (todos no OPSM). Dos 72,0% ( $n = 190$ ) doentes que mostraram alterações fibrocalcificantes da válvula aórtica, apenas 6,8% ( $n = 18$ ) apresentou estenose significativa – a maioria no OPSM ( $n = 16$ ), com maior predomínio no sexo masculino neste hospital ( $n = 11$ ), em idades  $\geq 80$  anos. Também a insuficiência aórtica (IAo) significativa (9,1%;  $n = 24$ ), foi um achado mais presente no OPSM, em 22 indivíduos, dos quais 15 do sexo masculino, mais frequente em idades  $\geq 80$  anos. No HCC, por seu lado, a maioria era do sexo feminino ( $n = 6$ ), sendo mais comum em idades  $\geq 60$  anos. Do total de indivíduos com avaliação valvular, apenas 3 apresentaram IAo significativa e dilatação do VE. Relativamente à avaliação da aorta proximal, 15,2% ( $n = 40$ ) dos doentes apresentaram ectasia ao nível da raiz da aorta e/ou aorta ascendente, com predomínio no OPSM ( $n = 32$ ).

**Tabela 7 – Estudo de valvulopatia aórtica e doenças da aorta.**

Variável		OPSM (n = 176 <sup>1</sup> )	HCC (n = 87)	Total (n = 263 <sup>2</sup> )
<b>Válvula aórtica – quanto ao número de cúspides</b>	Tricúspide	170 (96,6%)	87 (100%)	257 (98,9%)
	Bicúspide	6 (3,4%)	-	6 (2,3%)
<b>Morfologia da válvula aórtica</b>	Alterações fibrocalcificantes	144 (82,0%)	46 (53,0%)	190 (72,0%)
<b>Disfunção valvular significativa<sup>3</sup></b>	EAO significativa <sup>3</sup>	16 (9,1%)	2 (2,3%)	18 (6,8%)
	IAo significativa <sup>3</sup>	22 (12,5%)	8 (9,2%)	24 (9,1%)
	Total	38 (22,0%)	10 (11,5%)	48 (18,3%)
<b>EAO significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	11 (6,3%)	1 (1,1%)	12 (4,6%)
	Sexo feminino	5 (2,8%)	1 (1,1%)	6 (2,3%)
<b>EAO significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	3 (1,7%)	-	3 (1,1%)
	[60-79] anos	4 (2,3%)	1 (1,1%)	5 (1,9%)
	≥ 80 anos	9 (5,1%)	1 (1,1%)	10 (3,8%)
<b>IAo significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	15 (8,5%)	2 (2,3%)	17 (6,5%)
	Sexo feminino	7 (4,0%)	6 (6,9%)	13 (5,0%)
<b>IAo significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	5 (2,8%)	2 (2,3%)	7 (2,7%)
	[60-79] anos	7 (4,0%)	3 (3,4%)	10 (3,8%)
	≥ 80 anos	10 (5,7%)	3 (3,4%)	13 (4,9%)
<b>IAo significativa<sup>3</sup></b>	VE dilatado	2 (1,3%)	1 (1,1%)	3 (1,2%)
<b>Aorta proximal ectasiada</b>	Ectasia da raiz da aorta e/ou da aorta ascendente	32 (18,2%)	8 (9,2%)	40 (15,2%)

<sup>1</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula aórtica e aorta proximal, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 176).

<sup>2</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula aórtica e aorta proximal, em ambos os hospitais (n = 263).

<sup>3</sup> Define-se por valvulopatia significativa os graus moderado e grave.

<sup>4</sup> Total de indivíduos com cavidade do ventrículo esquerdo avaliada, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 159).

<sup>5</sup> Total de indivíduos com cavidade do ventrículo esquerdo avaliada, em ambos os hospitais (n = 246).

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; EAO – estenose aórtica; IAo – insuficiência aórtica; VE – ventrículo esquerdo.

Do total de indivíduos com avaliação da válvula mitral (ver tabela 8), 74,0% (n = 206) mostraram alterações fibrocalcificantes, dos quais apenas 0,7% (n = 2) com estenose mitral (EM) significativa, ambos do OPSM, de ambos os sexos, com idades ≥ 60 anos. Ambos os casos com evidência a dilatação da AE concomitante, e apenas um deles com

sinais sugestivos de HTP. Quanto à mecânica valvular, no OPSM foi possível encontrar 18 indivíduos com prolapso, 5 com rotura de corda/*flail* e apenas 1 com repuxamento dos folhetos. A IM significativa esteve presente em 21,6% ( $n = 60$ ) dos indivíduos avaliados ( $n = 50$ , no OPSM;  $n = 10$ , no HCC), no OPSM com predomínio no sexo masculino ( $n = 30$ ) e na faixa etária dos [60-79] anos ( $n = 27$ ), e no HCC mais comum no sexo feminino ( $n = 7$ ) e em idades  $\geq 80$  anos ( $n = 6$ ). Do total de casos com IM significativa, verificou-se a evidência de prolapso da válvula mitral em 15 doentes e rotura de corda em 4. É ainda possível verificar que 41 destes doentes apresentaram dilatação da AE e 31 mostraram indicadores de HTP.

**Tabela 8** – Estudo de valvulopatia mitral.

Variável		OPSM (n = 191 <sup>1</sup> )	HCC (n = 87)	Total (n = 278 <sup>2</sup> )
<b>Morfologia da válvula mitral</b>	Alterações fibrocalcificantes	160 (84,0%)	46 (53,0%)	206 (74,0%)
<b>Válvula mitral – mecânica dos folhetos</b>	Prolapso	18 (9,4%)	-	18 (6,5%)
	Rotura de corda	5 (2,6%)	-	5 (1,8%)
	Repuxamento	1 (0,5%)	-	1 (0,4%)
<b>Disfunção valvular significativa<sup>3</sup></b>	EM significativa <sup>3</sup>	2 (1,0%)	-	2 (0,7%)
	IM significativa <sup>3</sup>	50 (4,8%)	10 (11,5%)	60 (21,6%)
	Total	52 (27,2%)	10 (11,5%)	62 (22,3%)
<b>EM significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	1 (0,5%)	-	1 (0,4%)
	Sexo feminino	1 (0,5%)	-	1 (0,4%)
<b>EM significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[60-79] anos	1 (0,5%)	-	1 (0,4%)
	≥ 80 anos	1 (0,5%)	-	1 (0,4%)
<b>EM significativa<sup>3</sup></b>	AE dilatada	2 (1,0%)	-	2 (0,7%)
	HTP	1 (0,5%)	-	1 (0,4%)
<b>IM significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	30 (15,7%)	3 (3,4%)	33 (11,9%)
	Sexo feminino	20 (10,5%)	7 (8,0%)	27 (9,7%)
<b>IM significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	5 (2,6%)	1 (1,1%)	6 (2,2%)
	[60-79] anos	27 (14,1%)	3 (3,4%)	30 (10,8%)
	≥ 80 anos	18 (9,4%)	6 (6,9%)	24 (8,6%)
<b>IM significativa<sup>3</sup></b>	Prolapso	15 (7,9%)	-	15 (5,4%)
	Rotura de corda	4 (2,1%)	-	4 (1,4%)
	VE dilatado	5 (2,6%)	4 (4,6%)	9 (3,2%)
	AE dilatada	32 (16,8%)	9 (10,3%)	41 (14,7%)
	HTP	25 (13,1%)	6 (6,9%)	31 (11,2%)

<sup>1</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula mitral, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 191).

<sup>2</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula mitral, em ambos os hospitais (n = 278).

<sup>3</sup> Define-se por valvulopatia significativa os graus moderado e grave.

 OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; EM – estenose mitral; IM – insuficiência mitral; AE – aurícula esquerda; HTP – hipertensão pulmonar.

Sobre o estudo da valvulopatia tricúspide (ver apêndice III) é possível constatar que a IT significativa esteve presente em 18,9 % ( $n = 54$ ) dos indivíduos estudados, na sua maioria no sexo masculino no OPSM ( $n = 22$ ) e no feminino no HCC ( $n = 7$ ). A faixa etária dos [60-79] anos deteve mais casos no OPSM ( $n = 23$ ), enquanto no HCC foi mais frequente em indivíduos com idade  $\geq 80$  anos ( $n = 5$ ). Dos 54 indivíduos com IT significativa, 26 apresentaram dilatação da aurícula direita (AD), 18 do VD, 11 dos quais com disfunção sistólica longitudinal e 44 com indicadores de HTP. De referir que não se diagnosticaram casos de estenose tricúspide ou valvulopatia significativa da válvula pulmonar.

Como se pode observar na tabela 9, 11,1% ( $n = 27$ ) dos doentes foram submetidos a substituição valvular aórtica, tendo a maioria apresentado próteses biológicas ( $n = 18$ ), seguindo-se as TAVI ( $n = 7$ ) e por fim as mecânicas ( $n = 2$ ). Constata-se também que apenas 8 dos indivíduos (exclusivamente no OPSM) apresentaram disfunção protésica significativa, dos quais 2 com restrição da sua abertura (ambos do sexo feminino, na faixa etária dos [60-79] anos) e 6 com insuficiência periprotésica (4 do sexo masculino e na classe dos [60-79] anos). Apenas 1 indivíduo apresentou insuficiência periprotésica significativa, com dilatação do VE.

**Tabela 9** – Estudo de disfunção protésica aórtica.

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
<b>Prótese aórtica – tipo</b>	Biológica	16 (7,4%)	2 (2,3%)	18 (5,9%)
	Mecânica	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	TAVI	6 (2,8%)	1 (1,1%)	7 (2,3%)
	Total	24 (11,1%)	3 (3,4%)	27 (8,9%)
<b>Prótese aórtica com disfunção significativa<sup>1</sup></b>	Restrição significativa da abertura <sup>1</sup>	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	Insuficiência periprotésica significativa <sup>1</sup>	6 (2,8%)	-	6 (2,0%)
	Total	8 (3,7%)	-	8 (2,6%)
<b>Restrição significativa da abertura<sup>1</sup>, por sexo</b>	Sexo feminino	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
<b>Restrição significativa da abertura<sup>1</sup>, por faixa etária</b>	[60-79] anos	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
<b>Insuficiência periprotésica significativa<sup>1</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	4 (1,8%)	-	4 (1,3%)
	Sexo feminino	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
<b>Insuficiência periprotésica significativa<sup>1</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	[60-79] anos	4 (1,8%)	-	4 (1,3%)
<b>Insuficiência periprotésica significativa<sup>1</sup></b>	VE dilatado	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)

<sup>1</sup> Define-se por disfunção protésica significativa os graus moderado e grave.

OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*; HCC – *Hospital Curry Cabral*; TAVI - *transcatheter aortic valve implantation*.

Quanto ao estudo de próteses em posição mitral ( $n = 9$ , exclusivamente no OPSM), verifica-se que a maioria ( $n = 6$ ) tem próteses biológicas, sendo a insuficiência periprotésica o único tipo de disfunção identificado, com 3 indivíduos com insuficiência significativa (1,4% da amostra), 2 dos quais do sexo masculino e 2 na faixa etária dos [60-79] anos (ver tabela 10). Constata-se também que 2 dos 3 casos de disfunção protésica significativa apresentaram dilatação da AE e indicadores de HTP.

**Tabela 10** – Estudo de disfunção protésica mitral.

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
<b>Prótese mitral – tipo</b>	Biológica	6 (2,8%)	-	6 (2,0%)
	Mecânica	3 (1,4%)	-	3 (1,0%)
	Total	9 (4,1%)	-	9 (3,0%)
<b>Prótese mitral com disfunção significativa<sup>1</sup></b>	Insuficiência periprotésica significativa <sup>1</sup>	3 (1,4%)	-	3 (1,0%)
<b>Insuficiência periprotésica significativa<sup>1</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	Sexo feminino	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
<b>Insuficiência periprotésica significativa<sup>1</sup>, por faixa etária</b>	[60-79] anos	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	≥ 80 anos	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
<b>Insuficiência periprotésica significativa<sup>1</sup></b>	AE dilatada	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	HTP	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)

<sup>1</sup> Define-se por disfunção protésica significativa os graus moderado e grave.

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; AE – aurícula esquerda; HTP – hipertensão pulmonar.

No estudo ecocardiográfico no contexto de doenças cerebrovasculares<sup>16</sup> e alterações do ritmo cardíaco (FA e *flutter* auricular (FLA)), verifica-se que apenas 1,0% ( $n = 3$ ) da amostra (unicamente no OPSM) apresentou massas intracavitárias, dos quais 2 indivíduos com trombo (ambos localizados no VE, no sexo masculino, um na faixa etária dos [18-59] anos e outro com idade  $\geq 80$  anos) e 1 com mixoma (localizado na AE, sendo do sexo feminino, com idade  $\geq 80$  anos) (ver apêndice IV).

Quanto aos defeitos do septo, 6,5% ( $n = 14$ ) dos doentes apresentou FOP (apenas no OPSM, na sua maioria no sexo feminino e na faixa etária dos [18-59] anos) e apenas 1 com comunicação intraventricular (CIV) (no HCC, do sexo feminino e idade compreendida entre os 18 e 59 anos) (ver tabela 11).

<sup>16</sup> Engloba o estudo etiológico do acidente vascular cerebral/ acidente isquémico transitório, pesquisa de fontes cardioembólicas pré cardioversão/ablação de fibrilhação auricular, pesquisa de trombos no ventrículo esquerdo e defeitos do septo.

**Tabela 11** – Estudo ecocardiográfico com presença de defeitos do septo.

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
Defeitos do septo	FOP	14 (6,5%)	-	
	CIV	-	1 (1,1%)	1 (0,3%)
FOP, por sexo	Sexo masculino	3 (1,4%)	-	3 (1,0%)
	Sexo feminino	11 (5,1%)	-	11 (3,6%)
FOP, por faixa etária	[18-59] anos	9 (4,1%)	-	9 (3,0%)
	[60-79] anos	3 (1,4%)	-	3 (1,0%)
	≥ 80 anos	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
CIV, por sexo	Sexo feminino	-	1 (1,1%)	1 (0,3%)
CIV, por faixa etária	[18-59] anos	-	1 (1,1%)	1 (0,3%)

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; FOP – *foramen ovalis* patente; CIV – comunicação interventricular.

Relativamente ao estudo de EI, 3,6% ( $n = 11$ ) da amostra (exclusivamente no OPSM) apresentou achados ecocardiográficos compatíveis com este contexto: 10 com presença de vegetação (dos quais 8 do sexo masculino, localizadas maioritariamente na válvula mitral, com  $n = 5$ ) e 1 doente com abscesso (presente em prótese aórtica). Para além disso, como se pode observar na tabela 12, do total de doentes com achados ecocardiográficos característicos de EI ( $n = 11$ ), 4 apresentaram IM e 3 IAo, ambas significativas. Interessantemente, a maioria dos achados foi identificado no ETE ( $n = 9$ ). De realçar que dos casos confirmados com EI, nenhum detinha dispositivos intracardíacos<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Eletrocater de *pacemaker*, cateter venoso central, dispositivos de encerramento percutâneo do apêndice auricular esquerdo e septo interauricular.

**Tabela 12** – Achados ecocardiográficos no contexto de EI.

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
Achados ecocardiográficos	Vegetação	10 (4,6%)	-	10 (3,3%)
	Abcesso	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	Total	11 (5,1%)	-	11 (3,6%)
Vegetações, por género	Sexo masculino	8 (3,7%)	-	8 (2,6%)
	Sexo feminino	2 (0,6%)	-	2 (0,7%)
Localização das vegetações	Válvula mitral	5 (2,3%)	-	5 (1,6%)
	Válvula aórtica	3 (1,4%)	-	3 (0,9%)
	Prótese aórtica	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	Prótese mitral	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
Abcesso, por género	Sexo masculino	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
Localização do abcesso	Prótese aórtica	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
Achados ecocardiográficos compatíveis com quadro de EI (presença de vegetação ou abcesso)	IAo significativa <sup>1</sup>	3/176 <sup>2</sup> (1,7%)	-	3/263 <sup>3</sup> (1,1%)
	IM significativa <sup>1</sup>	4/191 <sup>4</sup> (2,1%)	-	4/278 <sup>5</sup> (1,4%)
	Leak significativo <sup>1</sup> em prótese aórtica	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	Leak significativo <sup>1</sup> em prótese mitral	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
Tipologia do exame com referência a presença de vegetação ou abcesso	ETT	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	ETE	9 (4,1%)	-	9 (3,0%)

<sup>1</sup> Define-se por insuficiência valvular significativa os graus moderado e grave.

<sup>2</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula aórtica, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 176).

<sup>3</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula aórtica, em ambos os hospitais (n = 263).

<sup>4</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula mitral, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 191).

<sup>5</sup> Total de indivíduos com avaliação da válvula mitral, em ambos os hospitais (n = 278).

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; EI – endocardite infecciosa; IM – insuficiência mitral; IAo – insuficiência aórtica; ETT – ecocardiograma transtorácico; ETE – ecocardiograma transesofágico.

Dos 5 ETT de sobrecarga farmacológica realizados no OPSM (ver apêndice V), 3 doentes eram do sexo feminino e 3 na faixa etária dos [60-79] anos. Estes exames foram solicitados por avaliação pré-operatória (n = 3), por cardiopatia isquémica (n = 1) e por sintomas cardiovasculares (n = 1). O dipiridamol foi o fármaco mais utilizado. Da análise ecocardiográfica identificou-se 1 indivíduo com isquémia do miocárdio e outro com viabilidade. Os restantes 3 não apresentaram alterações ecocardiográficas significativas

(solicitados por avaliação pré-operatória). Por sua vez, foi apenas realizado 1 ETT de sobrecarga com exercício físico, a um doente do sexo masculino na faixa etária dos [18-59] anos, com diagnóstico prévio de MCH, para avaliação do gradiente dinâmico na CSVE e/ou intraventricular, em resposta ao esforço, não tendo apresentado neste exame obstrução significativa.

O ETT de contraste foi realizado no OPSM em 5 doentes por pesquisa de trombos no VE, todos do sexo masculino, 4 com idades compreendidas entre os 18 e os 79 anos, 1 com idade  $\geq 80$  anos, tendo-se confirmado a presença de trombo no VE em 2 dos casos (ver apêndice VI).

Quanto aos ETE realizados no OPSM ( $n = 75$ ) (ver apêndice VII), a maioria é do sexo masculino (57,3%), com predomínio na faixa etária dos [60-79] anos (40,0%). A EI (37,3%) e o estudo de valvulopatia (33,3%) foram as indicações mais frequentes. Dos 25 estudos transesofágicos por disfunção valvular nativa, o estudo da válvula mitral foi o mais requerido ( $n = 19$ ), sendo que destes 15 evidenciaram insuficiência significativa.

No total de exames de USC realizados ( $n = 304$ ), utilizaram-se microbolhas em 6,6% ( $n = 20$ ) e a ferramenta 3D em 22,3% ( $n = 68$ ), ambos exclusivamente no OPSM (ver apêndice VIII). As microbolhas foram usadas tanto no ETT ( $n = 14$ ) como no ETE ( $n = 6$ ), sendo que a ecocardiografia 3D foi aplicada apenas no ETE. Relativamente aos contextos clínicos em que se recorreram a ambas as ferramentas, destaca-se para as microbolhas o estudo de defeitos do septo ( $n = 10$ ) e de dispositivos intracardíacos ( $n = 9$ ), e para o 3D a EI ( $n = 28$ ) e estudo de valvulopatia ( $n = 25$ ). Dos 20 doentes submetidos ao uso de microbolhas, 10 tiveram diagnóstico de FOP.

Independentemente da tipologia do MCDT realizado, o ritmo sinusal foi o predominante em ambos os hospitais (70,4% da amostra), seguindo-se a FA/FLA (27,0%) e, por último, o ritmo de *pacing* (2,6%) (ver apêndice IX). Observou-se ainda que dos 82 indivíduos com FA/FLA, 52 apresentaram dilatação da AE.

### **3.3. A ecocardiografia em procedimentos percutâneos**

Durante o período de estágio no OPSM foram observados três procedimentos de intervenção cardíaca via percutânea com utilização de ETE (com recurso à metodologia

3D) na sala de hemodinâmica. Nos três casos os doentes eram mulheres, com idades compreendidas entre 59 e 86 anos (média de  $68,3 \pm 15,3$ ), leucodérmicas, internadas no serviço de cardiologia.

Observaram-se procedimentos distintos, nomeadamente: encerramento do AAE (doente com FA permanente, com contra-indicação para anticoagulantes orais (ACO), por hemorragia digestiva alta), encerramento do FOP (defeito do septo em doente sem outras causas identificadas em *status* pós AVC) e tratamento percutâneo *edge-to-edge* (TEER) da válvula tricúspide (por IT massiva – ver caso clínico III) (tabela 13).

**Tabela 13** – Procedimentos de intervenção cardíaca percutânea observados.

	<b>Idade da doente</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Dispositivo utilizado</b>
<b>Procedimento I</b>	86	Encerramento do AAE	<i>Amplatzer™ Amulet™ LAA Occluder</i> (Abbott)
<b>Procedimento II</b>	60	Encerramento do FOP	<i>Amplatzer™ PFO Occluder</i> (Abbott)
<b>Procedimento III</b>	59	TEER da válvula tricúspide	<i>PASCAL Ace™</i> (Edwards Lifesciences)

AAE – apêndice auricular esquerdo; LAA – *left atrial appendage*; FOP – *foramen ovale patente*; PFO – *patent foramen ovale*; TEER – tratamento percutâneo *edge-to-edge*.

## 4. Estudo de casos

Durante o período do estágio desenvolvido no OPSM, em Génova, foram recolhidos 3 casos clínicos de interesse com utilização da USC como meio complementar essencial tanto ao nível do diagnóstico (caso clínico I – estenose mitral; caso clínico II – abscesso protésico) como terapêutico (caso clínico III – tratamento percutâneo da válvula tricúspide com PASCAL Ace™). Todos os casos seguidamente expostos foram redigidos em observância aos princípios gerais das *guidelines* CARE – *CAse REports* (Riley et al., 2017).

### 4.1. Caso clínico I – estenose mitral

#### 4.1.1. Enquadramento teórico

A estenose mitral clinicamente significativa define-se por uma área da válvula mitral (AVM)  $\leq 1,5 \text{ cm}^2$ . A sua etiologia é sobretudo reumática ou degenerativa (Beyersdorf et al., 2021; Cardim, 2009; Coffey et al., 2021). A febre reumática é uma complicação provocada por uma infeção por *streptococcus  $\beta$ -hemolítico* do grupo A, e é a causa mais frequente de doença valvular (80% dos casos de EM) a nível mundial, representando cerca de 41 milhões de indivíduos afetados em 2019 (Roth et al., 2020). Embora seja evidente a diminuição da sua prevalência nas últimas décadas nos países desenvolvidos, continua a ser um importante problema epidemiológico nos países em desenvolvimento e nos grupos socialmente desfavorecidos nos países mais industrializados, que provocam um aumento da sua exposição por sobrelotação populacional, condições de higiene medíocres, falta de acesso a antibióticos e a cuidados de saúde (Beyersdorf et al., 2021; Cardim, 2009; Oliveira et al., 2023; Watkins et al., 2018; Westermann & Schrage, 2020).

A EM é uma valvulopatia que condiciona a dilatação da AE, com conseqüente HTP e *remodelling* do VD<sup>18</sup>. A FA surge como a complicação mais frequente, em cerca de 40% dos indivíduos. Com o avanço habitual da doença desenvolvem-se sintomas de dispneia ao esforço com agravamento progressivo, embora em casos mais ligeiros iniciais possa apresentar-se assintomática (Brandes, 2024; Lancellotti & Cosyns, 2016; Oliveira et al., 2023).

---

<sup>18</sup> O aumento crónico da pressão sistólica da artéria pulmonar condiciona hipertrofia e dilatação do ventrículo direito, com posterior disfunção.

A ecocardiografia é o principal MCDT para o diagnóstico, avaliação da morfologia valvular, avaliação de patologias concomitantes (dilatação da AE; presença de trombos na AE e AAE; HTP) e estratificação da gravidade hemodinâmica. A AVM, obtida por planimetria 2D, é a medida de referência da gravidade da estenose, tendo o gradiente transvalvular médio e a pressão sistólica da artéria pulmonar (PSAP) importantes na avaliação da sua repercussão e valor prognóstico (Beyersdorf et al., 2021; Cardim, 2009; Otto et al., 2021). O ETE deve ser realizado para exclusão de trombos na AE e AAE (previamente a qualquer opção terapêutica ou após um evento embólico), avaliação anatómica mais detalhada da válvula mitral e estratificação da gravidade (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021; Watkins et al., 2018). Para além disso, a ecocardiografia de esforço é particularmente importante e está indicada em doentes assintomáticos com EM moderada a grave (AVM < 1,5 cm<sup>2</sup>), doentes com sintomas ambíguos ou discordantes com o grau de severidade da doença<sup>19</sup> (Beyersdorf et al., 2021; Lancellotti & Cosyns, 2016; Otto et al., 2021).

A indicação para intervenção deve ser limitada para doentes com EM significativa (moderada a grave), sendo o tipo de procedimento – comissurotomia mitral percutânea ou cirurgia (comissurotomia, reparação ou substituição valvular) – decidido com base na apresentação clínica, anatomia da válvula e do aparelho subvalvular, entre outros (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021; Westermann & Schrage, 2020). Quanto ao tratamento farmacológico, o uso de diuréticos, betabloqueantes, digitálicos e bloqueadores dos canais de cálcio podem melhorar a sintomatologia. A terapêutica com ACO é recomendada nestes doentes não apenas na presença de FA, mas também perante ritmo sinusal com existência de auto-contraste (*smoke*) e/ou dilatação importante da AE<sup>20</sup> (Lancellotti & Cosyns, 2016; Westermann & Schrage, 2020). Em indivíduos com EM reumática, concomitantemente com FA, eventos embólicos prévios ou presença de trombo na AE, está indicada a utilização de ACO com antivitamínicos K (Otto et al., 2021).

#### 4.1.2. Caso clínico

Doente do sexo feminino, com 75 anos, leucodérmica, internada no serviço de cardiologia do OPSM por dispneia. Apresenta como antecedentes pessoais: HTA, síndrome depressiva; amigdalectomia; cirurgia ortopédica da rótula esquerda, *status* pós-trauma

<sup>19</sup> Por exemplo, presença de dispneia ao esforço no grau ligeiro a moderado.

<sup>20</sup> Diâmetro ântero-posterior > 50 mm ou volume indexado > 60 ml/m<sup>2</sup>.

(1997); cirurgia da mama esquerda (quadrantectomia) por gânglio sentinela positivo (2006), com radioterapia neste contexto; comissurotomia da válvula mitral por provável EM de etiologia reumática (1979). Como antecedentes familiares apresenta história paterna de DAC.

Recorre ao serviço de urgência (SU) no dia 26 de janeiro de 2024 do OPSM por quadro de dispneia com 2 meses de duração e de agravamento progressivo desde o início do ano, associado a dispneia para esforços leves, precordialgia e palpitações durante caminhada em plano – classe III da *New York Heart Association*<sup>21</sup> (NYHA). Doente refere ainda episódio semelhante em dezembro de 2023.

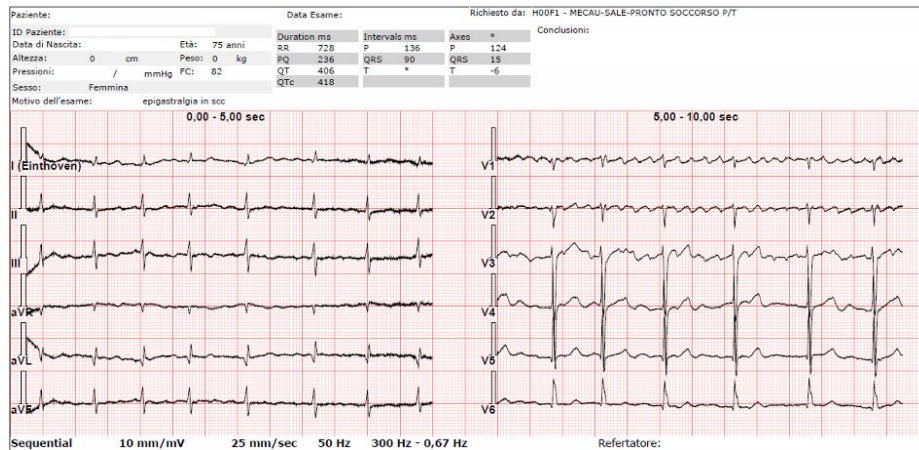
Ao exame objetivo, apresentava-se hemodinamicamente com perfil hipertensivo (PA de 140/70 mmHg) e normocárdica (FC +/- de 85 bpm). À auscultação cardíaca destacava-se sons cardíacos arrítmicos e presença de sopro diastólico com foco mitral. Doente de aspeto emagrecido, com marcado edema bilateral dos membros inferiores e leve ingurgitamento jugular.

Como terapêutica farmacológica em ambulatório realizava: torasemida, digoxina, zofenopril, varfarina, fluoxetina e alprazolam.

Durante a permanência em SU foi inicialmente pedido avaliação analítica, ECG e radiografia do tórax para estudo do quadro de dispneia. O ECG realizado evidenciou FLA, com condução aurículo-ventricular variável e resposta ventricular controlada (figura 4).

---

<sup>21</sup> A classificação da *New York Heart Association* permite a classificação funcional da insuficiência cardíaca, através do grau de tolerância ao exercício. Classe I – ausência de sintomas. Classe II – sintomas leves perante atividades físicas habituais; limitação ligeira. Classe III – sintomas moderados perante atividades físicas menos intensas que as habituais; limitação importante ao esforço. Classe IV – sintomas graves, com incapacidade para realizar qualquer atividade física sem desconforto; sintomas em repouso (Rohde et al., 2018).



**Figura 4** – Caso clínico I – ECG realizado na admissão do SU, doente em FLA com condução aurículo-ventricular variável e resposta ventricular controlada, com FC +/- de 82 bpm, com alterações inespecíficas da repolarização ventricular (imagem obtida no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

A radiografia convencional do tórax mostrou cardiomegalia (índice cardiotorácico > 0,5) e provável derrame pleural bilateral, de predomínio direito (figura 5). Do estudo analítico salienta-se o *international normalized ratio* (INR)<sup>22</sup> de 2,28 e o peptídeo natriurético (NT-proBNP)<sup>23</sup> de 2321 ng/L.



**Figura 5** – Caso clínico I – Radiografia do tórax realizada no SU, com evidência a cardiomegalia e derrame pleural bilateral (imagem obtida no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

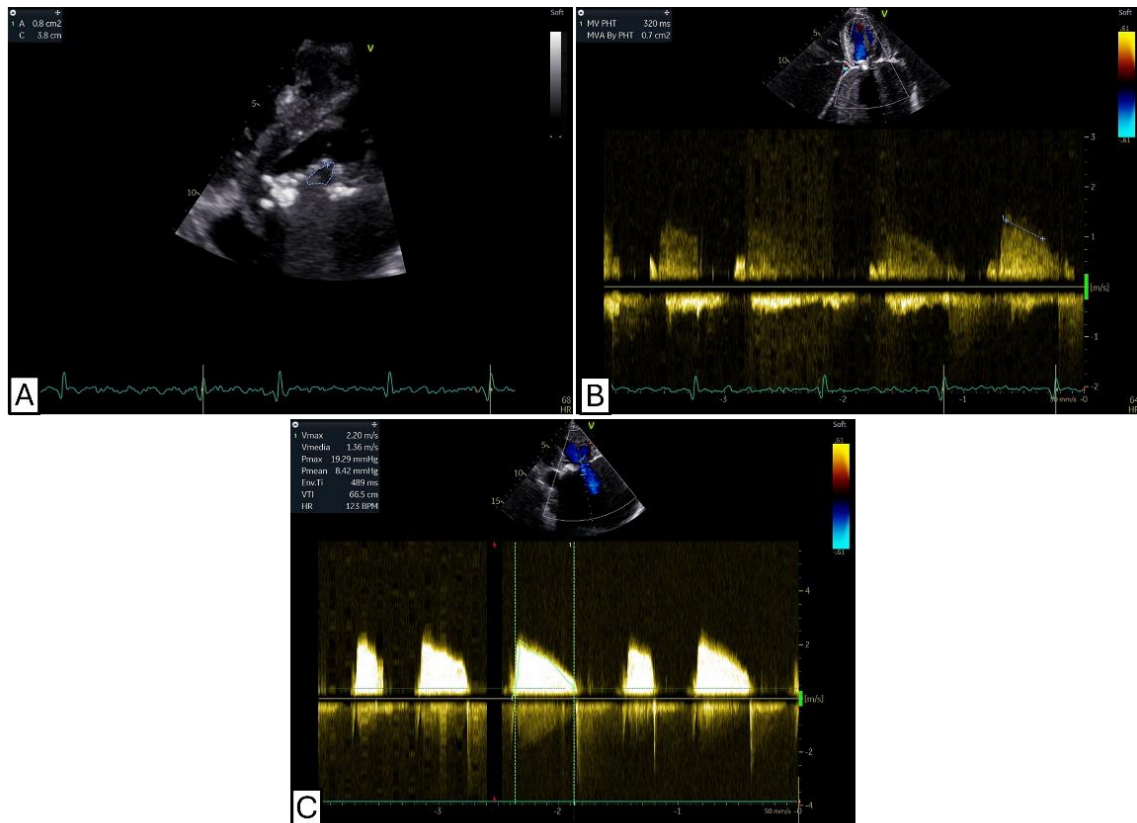
<sup>22</sup> INR – relação entre o tempo de protrombina do doente e o valor padrão do tempo de protrombina. Utilizado em doentes sob anticoagulantes orais com antivitamínicos k (varfarina) – varia diretamente com a dose do fármaco. A varfarina é ajustada com base nos valores de INR, de forma a prevenir eventos trombóticos (se valores de INR diminuídos) ou hemorrágicos (de valores de INR aumentados) (Shikdar et al., 2023).

<sup>23</sup> A determinação dos níveis de NT-proBNP tem um impacto clínico muito relevante no diagnóstico e prognóstico de doentes com insuficiência cardíaca (Ponikowski et al., 2016).

Dado o quadro clínico e antecedentes pessoais da doente, foi contactada a cardiologia que realizou ETT, com os seguintes achados: dilatação acentuada da AE (volume biplano de 582 ml), com difuso contraste espontâneo (figura 6); marcada calcificação da válvula mitral, condicionando redução grave da sua abertura – tempo de semi-pressão (PHT) de 320 ms, AVM por planimetria 2D de 0,8 cm<sup>2</sup> e por PHT de 0,7 cm<sup>2</sup>, gradiente médio transmitral de 8,4 mmHg, aparentemente subestimado (figura 7) – e insuficiência de grau ligeiro a moderado, com jato central; alterações degenerativas da válvula aórtica, sem repercussão hemodinâmica significativa (insuficiência de grau ligeiro a moderado); hipertrofia ventricular esquerda (HVE) de grau ligeiro; função sistólica bi-ventricular conservada (FEVE “eyeball” de 55-58%); IT de grau moderado a grave; PSAP > 70 mmHg – sugerindo HTP grave; pletora da veia cava inferior (VCI), com dilatação da veia supra-hepática (VSH); derrame pleural bilateral de grau ligeiro (confirmado na radiografia do toráx).



**Figura 6** – Caso clínico I – ETT realizado durante permanência da doente no SU. (A) plano apical de 4 câmaras, onde se observada acentuada calcificação da válvula mitral, dilatação importante da AE, com marcada presença de “smoke” no seu interior. (B) plano apical de 2 câmaras, com obtenção do volume da AE (volume biplano de 582 ml). Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sonda transtorácica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

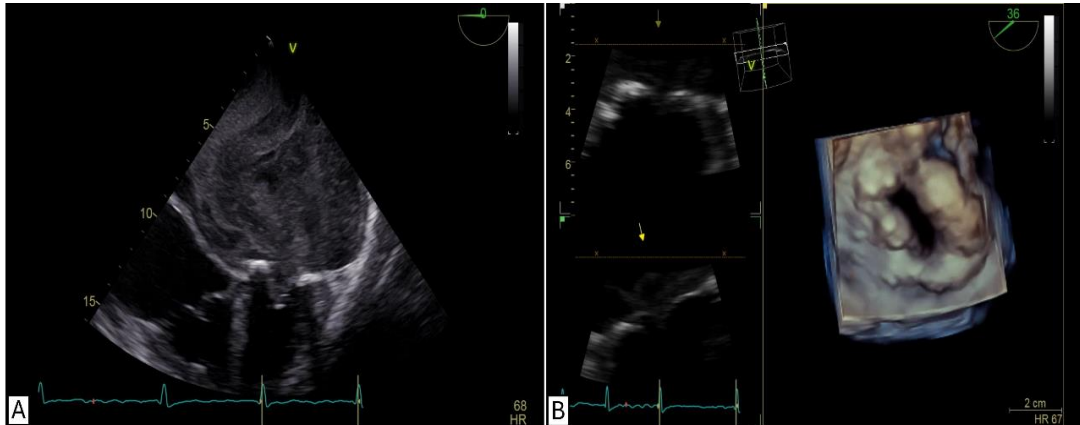


**Figura 7** – Caso clínico I – ETT realizado no SU. (A) plano paraesternal eixo-curto, com planimetria 2D da AVM (0,8 cm<sup>2</sup>). (B) plano apical de 4 câmaras, com obtenção da AVM por PHT (0,7 cm<sup>2</sup>). (C) plano apical de 4 câmaras, com obtenção do gradiente médio da válvula mitral (8,4 mmHg). Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sonda transtorácica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

Pelos achados analíticos e ecocardiográficos, e ausência de melhoria clínica, foi decidido o internamento da doente no serviço de cardiologia com diagnóstico de IC descompensada, em provável contexto de valvulopatia mitral mista, com componente estenótico grave prevalente, para tratamento sintomático e ajuste do INR.

Durante o período de internamento a doente manteve-se hemodinamicamente estável, sem intercorrências ou novos episódios de angor e dispneia, que apresentava à admissão do SU. Ao 2º dia refere dor torácica compressiva associada a esforços moderados, com valores de PA de 160/100 mmHg, arritmica com FC de 75-85 bpm e SpO<sub>2</sub> de 98 % em ar ambiente. Ao exame físico mantinha edema periférico bilateral, até ao terço médio das pernas e ligeiro ingurgitamento jugular. Dado o elevado risco trombótico, foi feito ajuste terapêutico da varfarina, de forma a manter os níveis de INR > a 2. Foi otimizada a restante terapêutica farmacológica de ambulatório e adicionou-se diurético (furosemida).

Ao 3º dia de internamento encontrava-se assintomática para angor e dispneia. Observou-se melhoria do edema dos membros inferiores, já restrito ao nível maleolar. Apresentou também níveis controlados da PA – 125/85 mmHg. Realizou ETE, no laboratório de ecocardiografia, para exclusão de trombos no AAE e melhor caracterização da disfunção valvular (figura 8).



**Figura 8** – Caso clínico I – ETE realizado durante o internamento da doente. (A) janela transesofágica onde se observa marcada calcificação da válvula mitral, dilatação importante da AE e presença difusa de “smoke”. (B) janela transesofágica, com aquisição de imagens 3D em multiplano e tempo real ao nível da válvula mitral, onde se constata a redução da sua abertura diastólica – AVM 3D aproximadamente de 0,5 cm<sup>2</sup>. Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sonda transesofágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

A partir do 4º dia de internamento manteve-se sem edema periférico dos membros inferiores, com diurese diária adequada. Efetuou coronariografia diagnóstica ao 11º dia de internamento, com resultado angiográfico sem lesões hemodinamicamente significativas.

Teve alta para ambulatório ao 13º dia de internamento, por evolução clínica favorável, com otimização da terapêutica medicamentosa (furosemida, espironolactona, metoprolol, amlodipina, varfarina, fluoxetina e alprazolam) e marcação de consulta de cardiologia de seguimento para o mês seguinte.

Em consulta de cardiologia a doente apresentava melhoria substancial, com dispneia apenas a esforços moderados (NYHA classe II). Ao exame objetivo mantinha-se um modesto ingurgitamento jugular e edema discreto dos membros inferiores, bilateralmente, a nível maleolar (também no contexto de insuficiência venosa). Analiticamente verificou-se uma redução do valor de NT-proBNP para 1568 ng/L e no ETT de *follow-up* achados globalmente sobreponíveis aos precedentes.

Como plano de gestão da doente, foi sugerido reavaliação clínica em cardiologia em 6 meses e avaliação pela cardio-cirurgia, para estudo de possíveis abordagens interventivas.

#### 4.1.3. Discussão do caso

Trata-se de um caso de IC agudizada por valvulopatia mitral reumática crónica e FLA de novo. Dada a ausência de dados clínicos acerca da sua etiologia, e dado que a doente fez a comissurotomia aos 30 anos, pode ser descartada a hipótese de degeneração valvular em idade tão jovem, assumindo-se a febre reumática como o contexto mais provável (Beyersdorf et al., 2021; Coffey et al., 2021; Otto et al., 2021). Sendo assim, é expectável que a doente tenha permanecido durante vários anos assintomática, após a intervenção cirúrgica. Contudo, dada a progressão da doença (reestenose) e o FLA de novo concomitante, foram criadas condições fisiopatológicas suficientes para provocar um aumento da pressão na AE com elevação da PSAP. Tal condicionou o aumento da pressão intravascular da circulação pulmonar e levou aos sintomas congestivos presentes nesta doente (Beyersdorf et al., 2021; Oliveira et al., 2023).

Relativamente à terapêutica prescrita, segundo as *guidelines* de 2021 da ESC/*European Association for Cardio-Thoracic Surgery* (EACTS) e *American Heart Association* (AHA) para o tratamento da doença valvular cardíaca e IC, foram administrados à doente a maioria dos fármacos recomendados dada a EM reumática – torasemida (diurético da ansa), digoxina (digitálico) e varfarina (ACO antivitamínicos K) (Beyersdorf et al., 2021; *Infarmed*, 2024; McDonagh et al., 2021; Otto et al., 2021). Curiosamente, a digoxina foi prescrita antes de ser introduzido um bloqueador beta-adrenérgico, tendo a doente frequências ventriculares controladas (Beyersdorf et al., 2021). Quanto à varfarina prescrita à doente, a literatura é inequívoca na recomendação de ACO antivitamínicos K em todos os doentes com EM moderada a grave, com FA/FLA ou mesmo ritmo sinusal, dado que reduz a incidência de eventos trombóticos<sup>24</sup> (Beyersdorf et al., 2021; McDonagh et al., 2021; Otto et al., 2021; Westermann & Schrage, 2020). A doente estava ainda medicada com um inibidor da enzima conversora da angiotensina (IECA), o zofenopril, fármaco essencial no tratamento da IC e HTA (McDonagh et al., 2021). Não realizava à data da admissão, nem

---

<sup>24</sup> Se com história de eventos embólicos prévios, na presença de trombo na aurícula esquerda, dilatação importante da aurícula esquerda ou quando o ecocardiograma transesofágico mostra contraste espontâneo na cavidade auricular.

ao longo do internamento, bloqueadores dos canais de cálcio dado que apresentava sinais de IC descompensada (estes fármacos são vasodilatadores potentes que poderiam condicionar agravamento do edema periférico) (Godfraind, 2014).

Perante a hipótese diagnóstica de IC aguda foram solicitados no SU os exames de diagnóstico recomendados: ECG, análises de rotina com NT-proBNP e radiografia do tórax. A presença de FLA no ECG e o aumento analítico de NT-proBNP (com 2321 ng/L) ajudaram a suportar este diagnóstico. Foi ainda solicitado estudo ecocardiográfico que permitiu a confirmação etiológica do quadro: EM severa, com dilatação acentuada da AE e sinais sugestivos de HTP grave, em doente com IC com fração de ejeção preservada (FEp) (Beyersdorf et al., 2021; McDonagh et al., 2021; Otto et al., 2021; Rohde et al., 2018).

Dado os achados analíticos, ecocardiográficos e quadro clínico, o internamento foi essencial para o controlo sintomático e estudo mais preciso da disfunção valvular. Mediante o diagnóstico e quadro clínico foi administrado furosemida intravenosa, para melhoria sintomática e foi feito o ajuste da varfarina de forma a manter o INR > 2 (visto se tratar de uma doente sob ACO com antivitamínicos K, com elevado risco trombótico)<sup>25</sup> (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021; Rohde et al., 2018).

Ao longo da sua permanência no internamento a doente apenas realizou ETT e ETE seriados, com achados globalmente sobreponíveis e concordantes. As *guidelines* de 2021 da ESC/EACTS para o tratamento da doença valvular cardíaca recomendam estratificação da gravidade da EM através da avaliação ecocardiográfica da AVM por planimetria 2D, requisito que foi cumprido no caso estudado (Beyersdorf et al., 2021). Dos ETT's realizados, salienta-se a ausência de referência ao estudo da função diastólica do VE (não foi obtido o *doppler* tecidual ao nível do anel mitral, possivelmente pela calcificação marcada do anel/*status* pós comissurotomia). Contudo, há clara evidência de alterações cardíacas<sup>26</sup> compatíveis com disfunção diastólica com pressões de enchimento do VE aumentadas. O ETE foi realizado para exclusão de trombos na AE e AAE<sup>27</sup>, melhor

---

<sup>25</sup> Níveis de INR < 2 associam-se a aumento do risco de eventos trombóticos (Shikdar et al., 2023).

<sup>26</sup> Dilatação significativa da aurícula esquerda, com velocidades do anel mitral diminuídas e velocidade da insuficiência tricúspide > 2,8 m/s.

<sup>27</sup> Elevado risco de formação trombótica dada a dilatação significativa da aurícula esquerda e presença de contraste espontâneo.

caraterização da anatomia valvular e avaliação do grau da IM concomitante. Para além disso, foi feita planimetria 3D, no ETE, com valor adicional ao diagnóstico. A ecocardiografia de esforço não foi recomendada porque no caso apresentado não há discordância entre a sintomatologia e o grau da EM (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021).

A doente foi ainda submetida a coronariografia, para exclusão de DAC, indicada por presença de valvulopatia grave. Este procedimento é recomendado quando se coloca em consideração algum tipo de intervenção cirúrgica, para determinar se há critérios de revascularização coronária concomitante (McDonagh et al., 2021).

Atingida a estabilidade hemodinâmica da doente, foi decidida a alta e otimizada a terapêutica farmacológica. Manteve-se um diurético da ansa (substituiu a furosemida pela torasemida), acrescentando-se um diurético poupador de potássio (espironolactona) e amlodipina (bloqueador dos canais de cálcio) (*Infarmed*, 2024). Manteve-se também a varfarina (ACO). Dada a IC e FLA foi adicionado um bloqueador beta-adrenérgico (metoprolol), e como a doente apresentava uma FC controlada, foi descontinuado o digitalico (digoxina) (Beyersdorf et al., 2021; McDonagh et al., 2021; Rohde et al., 2018).

Na primeira consulta de cardiologia após a alta (1<sup>o</sup> mês), apresentou-se com melhoria substancial dos sintomas (passou de classe III para classe II da NYHA).

Foi solicitada avaliação pela cirurgia cardíaca, para estudo de possíveis abordagens interventivas. Embora seja recomendada a comissurotomia mitral percutânea nos doentes sintomáticos (classes II, III ou IV da NYHA) com EM significativa, a doente reúne caraterísticas desfavoráveis para a intervenção, a maioria observáveis pela ecocardiografia, nomeadamente: idade avançada; história de comissurotomia precedente; FLA permanente; HTP grave; morfologia valvular desfavorável, com calcificação grave e AVM muito pequena; IM maior do que ligeira; IT grave; valvulopatia aórtica com IAo ligeira a moderada (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021). Assim, dada a insustentabilidade do procedimento percutâneo, a cirurgia cardíaca será a opção terapêutica mais indicada. Tratando-se de uma reintervenção, a melhor opção segundo as *guidelines* de 2021 da ESC/EACTS e AHA para estudo de valvulopatia é a substituição valvular (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021; Westermann & Schrage, 2020). Para

além disso, na presença de IT grave concomitante, poderá obter-se um melhor desfecho clínico com uma abordagem cirúrgica que inclua a reparação da válvula tricúspide (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021).

## 4.2. Caso clínico II – abscesso protésico

### 4.2.1. Enquadramento teórico

A endocardite infecciosa é uma condição clínica potencialmente fatal, resultante de uma infeção do endotélio cardíaco causada por um microrganismo, habitualmente bacteriano<sup>28</sup>. Atinge principalmente as estruturas valvulares cardíacas (nativas ou protésicas) e dispositivos intracardíacos (Cardim, 2009; Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Lancellotti & Cosyns, 2016; Sobreiro et al., 2019). Embora continue a ser uma patologia rara, associa-se a altas taxas de morbilidade e mortalidade (incidência em 2019 de 13,8 casos/100.000 indivíduos/ano) (Sobreiro et al., 2019).

Esta entidade clínica é mais comum no sexo masculino, e apesar de ser mais frequente em indivíduos jovens, nos últimos anos tem-se assistido ao aumento da sua prevalência em idosos<sup>29</sup> e pode apresentar uma incidência superior a 75% nos países em desenvolvimento<sup>30</sup> (77%, comparativamente com 17% em países desenvolvidos) (Delgado et al., 2023; Mesquita et al., 2023; Rajani & Klein, 2020).

Os microrganismos mais frequentemente associados à EI são: o *staphylococcus aureus* (o mais comum), *streptococcus viridans*, *enterococcus* e *bacilos gram-negativos* de crescimento lento<sup>31</sup>. Entre os fungos encontrados (bastante mais raro), destacam-se a *candida albicans*, *candida não albicans* e *aspergillus* (Fernandes et al., 2022; Mesquita et al., 2023).

Como fatores de risco para a ocorrência de EI destacam-se a existência de episódios precedentes; valvulopatias; próteses valvulares e/ou dispositivos intracardíacos; cardiopatias congénitas; imunossupressão, doentes infetados com o vírus da imunodeficiência humana (VIH), ou sob terapêutica por neoplasias ou doenças auto-

---

<sup>28</sup> As bactérias são responsáveis por 80% dos casos, seguindo-se os fungos e outros microrganismos.

<sup>29</sup> A acompanhar o aumento da esperança média de vida, o envelhecimento populacional associa-se à existência de comorbilidades e alterações fibrodegenerativas valvulares.

<sup>30</sup> Relação direta com a presença de valvulopatia reumática.

<sup>31</sup> *Haemophilus*, *aggregatibacter*, *cardiobacterium hominis*, *eikenella corrodens*, *kingella kingae*.

imunes; infeções decorrentes de acessos vasculares, hábitos toxicófilos com uso de drogas injetáveis, ou DRC sob hemodiálise; exposição em cuidados de saúde (procedimentos invasivos hospitalares e tratamentos dentários<sup>32</sup>, principalmente quando coexistentes outros fatores) (Delgado et al., 2023; Fernandes et al., 2022; Mesquita et al., 2023; Sobreiro et al., 2019).

A utilização de antibioterapia profilática tem indicações cada vez mais restritas mas continua a ser recomendada em indivíduos com alto risco de EI<sup>33</sup>, previamente a procedimentos hospitalares e dentários. É também indispensável a utilização de medidas assépticas pelos profissionais de saúde aquando de procedimentos invasivos (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Lancellotti & Cosyns, 2016; Mesquita et al., 2023; Rajani & Klein, 2020).

A doença apresenta-se sobre a forma de vegetações – lesões tipo massas infetadas, formadas por aglomerados de plaquetas e fibrina, com microrganismos e células inflamatórias associadas, apenas a estruturas endocárdicas ou dispositivos intracardíacos. Casos complicados de EI podem ser alvo de destruição estrutural (perfuração de folhetos; rotura de cordas; formação de abscesso<sup>34</sup>, pseudoaneurisma<sup>35</sup>, fistula<sup>36</sup>, deiscência protésica), alterações hemodinâmicas (insuficiência ou obstrução valvular; IC; aparecimento de *shunts*) e complicações não cardíacas (complicações neurológicas<sup>37</sup>; embolização séptica; complicações esplénicas<sup>38</sup>; insuficiência renal aguda). A endocardite protésica, em particular, caracteriza-se por baixa incidência de vegetações e alta incidência de abscessos e complicações perivalvulares (Cardim, 2009; Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Lancellotti & Cosyns, 2016; Rajani & Klein, 2020). As manifestações clínicas podem ser inespecíficas e variadas, com apresentação aguda ou subaguda, sendo a febre a manifestação mais comum (80% dos casos), podendo também

---

<sup>32</sup> Extrações dentárias, implantes, cirurgia periodontal e biópsia oral.

<sup>33</sup> Endocardites infecciosas prévias; próteses valvulares; patologia congénita; uso de dispositivos de assistência ventricular.

<sup>34</sup> Cavidade perivalvular com necrose e material purulento, sem comunicação com o lúmen cardiovascular.

<sup>35</sup> Cavidade perivalvular que comunica com o lúmen cardiovascular.

<sup>36</sup> Comunicação entre duas cavidades adjacentes, através de uma perfuração.

<sup>37</sup> Acidente vascular cerebral, hemorragia intracerebral, meningites, abscesso cerebral, encefalopatia, entre outros.

<sup>38</sup> Enfarte ou formação aneurismática esplénica, por metastização da infeção.

estar presentes: sopros cardíacos, anorexia, perda de peso, sudorese, mal-estar e artralgias (Fernandes et al., 2022; Mesquita et al., 2023).

O diagnóstico baseia-se na história clínica<sup>39</sup> (critérios *minor*), associada à presença de hemoculturas positivas (critérios *major*) e achados imagiológicos caraterísticos (critérios *major*) – critérios de Duke modificados (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015). A ecocardiografia é a técnica de imagem de primeira linha para o diagnóstico e avaliação morfofuncional das complicações causadas pela EI. O ETT deve ser realizado assim que exista suspeita inicial, devendo ser repetido 5 a 7 dias após um estudo normal ou inconclusivo, quando perante uma elevada suspeita, e em doentes com diagnóstico já confirmado, com alto risco de desenvolvimento de complicações perivalvulares. Já o ETE é fortemente recomendado em doentes com próteses valvulares e/ou dispositivos intracardíacos; perante um ETT inconclusivo; ETT negativo com alta suspeita de EI; estudo transtorácico positivo, visando o estudo de complicações perivalvulares. Outros meios imagiológicos têm-se mostrado promissores neste contexto, entre os quais a tomografia computadorizada (TC)<sup>40</sup>, a ressonância magnética (RM), a tomografia por emissão de positões (PET)/TC com 18F-fluorocolina e a tomografia por emissão de fóton único (SPECT)/TC, permitindo não apenas o auxílio ao diagnóstico e avaliação de complicações, como também a deteção extracardíaca de focos infecciosos e/ou malignos (Cardim, 2009; Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Mesquita et al., 2023; Sobreiro et al., 2019).

O tratamento desta condição consiste na antibioterapia<sup>41</sup> e, em alguns casos, na cirurgia cardíaca. A intervenção cirúrgica é indicada em casos de IC, sépsis, elevado risco de embolia e EI recorrente, sendo a substituição valvular o procedimento mais comum, com remoção dos tecidos infetados (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Mesquita et al., 2023).

---

<sup>39</sup> Patologia cardíaca precedente; uso de drogas injetáveis; febre; fenómenos vasculares, como embolia pulmonar; fenómenos imunológicos: glomerulonefrite, nódulos de Osler, manchas de Roth, fator reumatoide.

<sup>40</sup> Tomografia computadorizada cardíaca e de corpo inteiro.

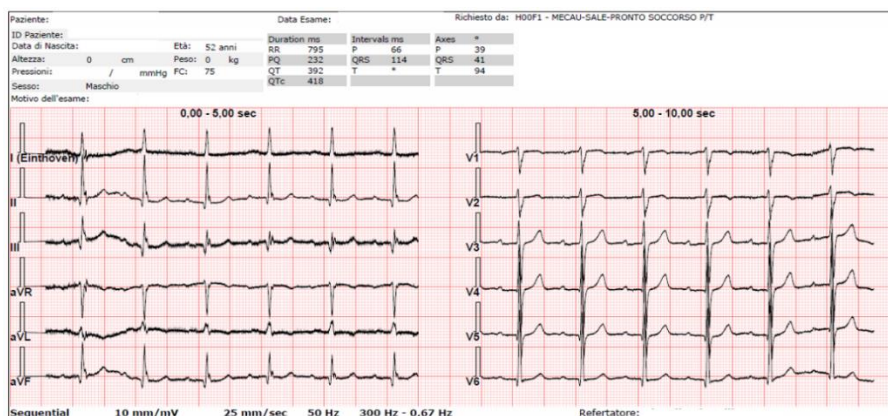
<sup>41</sup> Após a suspeita clínica é iniciada terapia empírica; perante os resultados da hemocultura, é ajustado o antibiótico de acordo com o microrganismo etiológico – a duração varia de acordo com a presença de válvula nativa (2 a 6 semanas) ou protésica (pelo menos 6 semanas). Alguns dos antibióticos mais utilizados neste contexto são a penicilina, ceftriaxone, gentamicina e vancomicina.

#### 4.2.2. Caso clínico

Doente do sexo masculino, 53 anos, leucodérmico, com antecedentes pessoais de HTA, bicuspidia aórtica (tipo 1 E-N)<sup>42</sup> e ectasia da aorta ascendente. Em 2013 foi submetido a plastia da válvula aórtica e substituição da aorta ascendente com conduto protésico. Em agosto de 2023 foi internado no OPSM, com quadro de IC de novo, compromisso grave da função sistólica do VE, secundário a EAo moderada e IAo severa, por marcada degeneração valvular. Por este motivo foi submetido a cirurgia com implantação de prótese aórtica biológica. Durante o internamento, antes e após a intervenção cirúrgica, apresentou hemoculturas negativas.

Em janeiro de 2024 recorre ao SU do OPSM por quadro de febre com 1 mês de duração, sem outra sintomatologia associada e sem antibioterapia prévia. Ao exame objetivo na admissão do SU, o doente encontrava-se vígil, apirético, eupneico, assintomático, colaborante e orientado, com parâmetros hemodinâmicos regulares. Apresentava como terapêutica farmacológica habitual de ambulatório: furosemida, ramipril, ácido acetilsalicílico (AAS) e amlodipina.

Pelos antecedentes cirúrgicos do doente, foi pedido avaliação analítica com hemoculturas e ECG. O ECG mostrou ritmo sinusal (FC de 75 bpm), com BAV de 1º grau (figura 9).

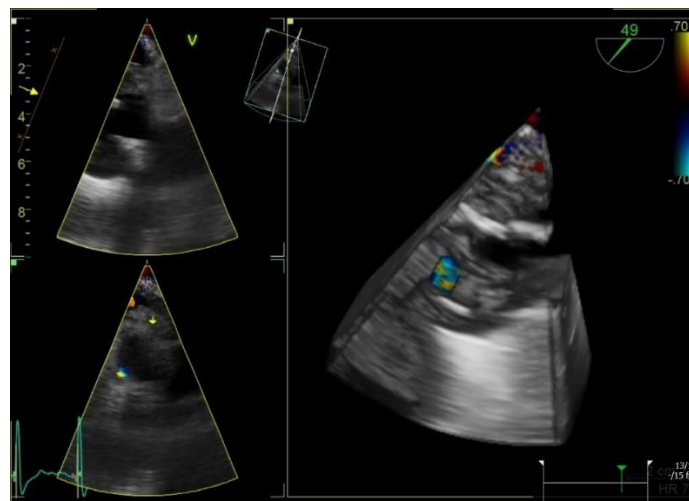


**Figura 9** – Caso clínico II – ECG realizado no 1º dia de internamento, com doente em ritmo sinusal (FC 75 bpm), com BAV de 1º grau (PQ – 232 ms) (imagem obtida no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

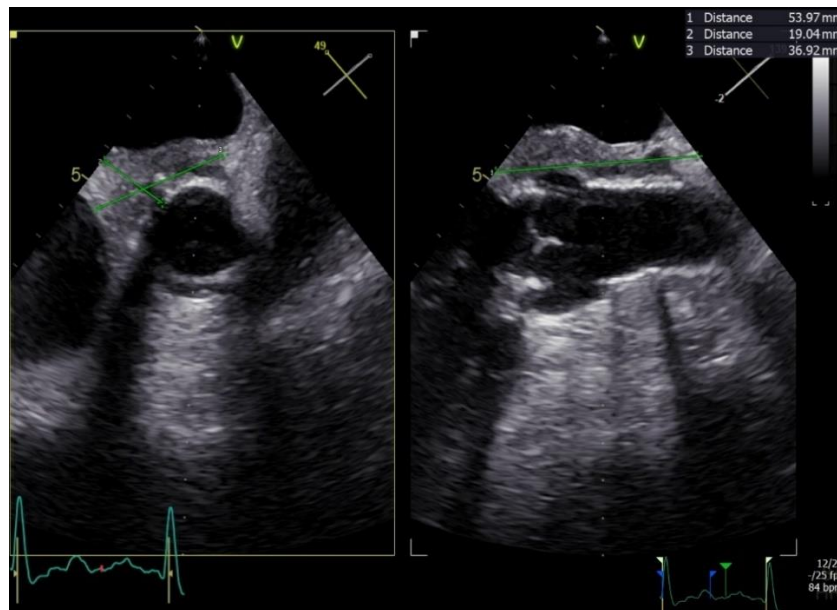
<sup>42</sup> Tipo 1 E-N (segundo a classificação de Sievers), com rafe entre as cúspides esquerda e não coronária (Esteves & Tchetché, 2020).

Dado o quadro e história clínica de alta suspeição para o diagnóstico de EI protésica, foi internado no serviço de cirurgia cardíaca para estudo imagiológico, início de terapêutica dirigida e vigilância clínica.

No 2º dia de internamento fez ETT que revelou: prótese biológica aórtica com moderado aumento do gradiente transprotésico (velocidade máxima de 3,3 m/s e gradiente médio de 25 mmHg) e insuficiência periprotésica pelo menos de grau moderado (com fluxo retrógrado holodiastólico na aorta descendente torácica e velocidade telediastólica de 22 cm/s); alterações fibrodegenerativas da válvula mitral, com insuficiência de grau ligeiro a moderado; VE com cavidade no limite superior da normalidade, hipertrofia ligeira do septo, com função sistólica global e segmentar conservadas (FEVE de 55-60%); VD não dilatado, com índices de função sistólica longitudinal preservados. Realizou ETE, para melhor caracterização da disfunção protésica, que evidenciou: prótese biológica aórtica bem posicionada, abertura conservada (gradiente médio de 22 mmHg), com descolamento protésico ao nível da cúspide direita e insuficiência periprotésica de grau moderado (figura 10), sem imagens sugestivas de EI, ao nível das cúspides; imagem hiperecogénica periaórtica, envolvendo o tubo protésico, pelo menos com 2,3-3,0 cm de diâmetro transverso, que se estende superiormente por cerca de 5,0-6,0 cm, desde o plano valvular protésico, compatível com abscesso periprotésico (figura 11).



**Figura 10** – Caso clínico II – ETE realizado no 2º dia de internamento do doente. Janela transesofágica, com aquisição de imagens 3D em multiplano e tempo real, onde se identifica leak periprotésico ao nível da cúspide direita da prótese aórtica. Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sonda transesofágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).



**Figura 11** – Caso clínico II – ETE realizado no 2º dia de internamento do doente. Janela transesofágica onde se observa presença de abscesso periprotésico, com cerca de 2,5-3,0 cm de diâmetro transversal (imagem da esquerda), com aproximadamente 5-6 cm de extensão (imagem da direita). Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sonda transesofágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

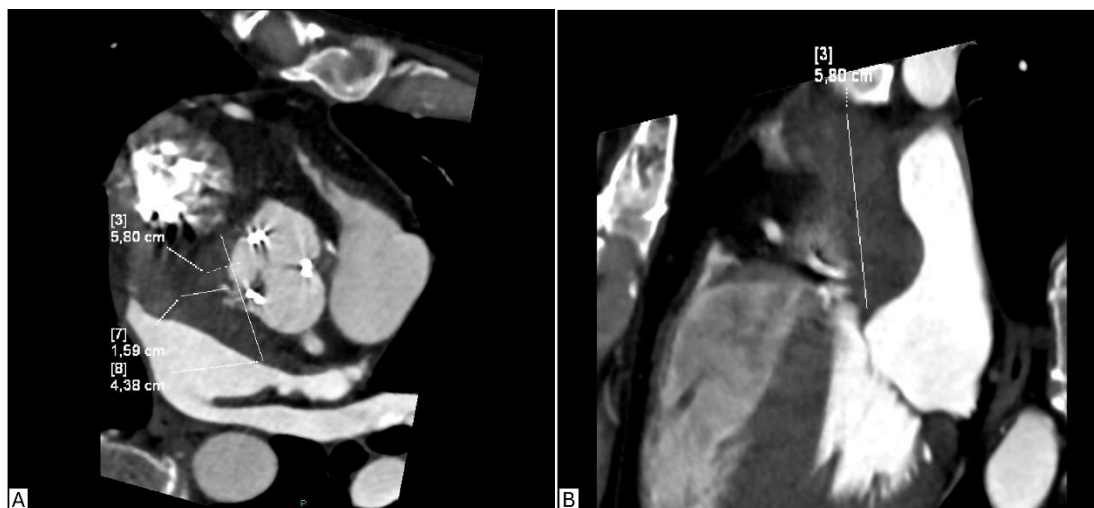
Ao 3º dia de internamento, apresentou hemoculturas positivas para *staphylococcus epidemidis* e *streptococcus gram* positivo, e tamponamento nasal positivo para *staphylococcus aureus*. Do hemograma efetuado, destaca-se proteína C reativa (PCR)<sup>43</sup> de 57 mg/L. Foi proposta cirurgia de substituição protésica, tendo realizado os MCDT's pré-operatórios habituais, entre os quais eco-doppler dos troncos supra-aórticos (TSA) e arterial dos membros inferiores, sem lesões hemodinamicamente significativas.

Foi solicitado apoio da infeciologia, que recomendou: realização de TC do tórax, abdómen e encéfalo; repetição das hemoculturas de controlo a cada 48 horas; início de antibioterapia com daptomicina (a cada 24 horas) e ceftarolina (a cada 8 horas); monitorização do hemograma; dada a colonização nasal de *staphylococcus aureus*, efetuar descolonização com mupirocina nasal e clorexidina.

No decorrer do internamento, realizou angiografia por TC (angio-TC), sem evidência a lesões hemodinamicamente significativas. Na TC cardíaca realizada destacava-se: espessamento hipodenso sésil na comissura entre a cúspide esquerda e o anel protésico

<sup>43</sup> A proteína C reativa é uma proteína de fase aguda, produzida essencialmente pelo fígado, considerada um marcador significativo de reação inflamatória. Níveis > 40 mg/L estão presentes perante quadros de inflamação grave e infeção bacteriana (Aguiar et al., 2013).

(espessura máxima de 5 mm), de natureza suspeita no presente contexto de EI; confirmação do abscesso periprotésico, de aspeto heterogéneo, localizado entre as cúspides direita e não coronária, que se estende cranialmente desde a região perianular por sensivelmente 58 mm, com diâmetros ortogonais de 44x16 mm (figura 12), que condiciona compressão extrínseca da parede anterior da AE e remodelação da parede aórtica da cúspide esquerda; denota-se ainda a localização da artéria do nódulo sinusal, que emerge do segmento proximal da artéria coronária direita, encontrando-se muito próxima da margem do abscesso. Na TC abdominal salientava-se a presença de áreas hipodensas ao nível do polo inferior do baço, a maior com 21x14 mm, com aspeto isquémico, por provável embolização, correspondendo a metástases esplénicas complicadas no presente contexto clínico.



**Figura 12** – Caso clínico II – TC cardíaca realizada no 3º dia de internamento do doente. (A) Corte axial, onde se observa presença de abscesso periprotésico, com sensivelmente 44x16 mm de diâmetro. (B) Corte sagital, onde se visualiza abscesso periprotésico que se estende cranialmente por cerca de 58 mm desde a região perianular (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

No 7º dia de internamento foi submetido a cirurgia cardíaca de substituição do material protésico, com implantação de prótese aórtica biológica (25 mm) e conduto na aorta ascendente. A intervenção e período pós-operatório decorreram sem intercorrências *major*. Manteve-se hemodinamicamente estável, sem alterações analíticas relevantes, vígil, apirético e eupneico, com evolução clínica favorável e permaneceu sob antibioterapia com daptomicina e ceftarolina.

Ao 10º dia realizou ETT para avaliação pós-operatória, com referência à bioprótese aórtica corretamente posicionada e normofuncionante, função sistólica do VE conservada

(FEVE de 60-65%), com compromisso da função sistólica longitudinal do VD (em *status* pós-circulação extracorporeal), sem sinais de HTP. Apresentou exame de culturas intra-operatório negativo.

À data da alta (14<sup>º</sup> dia) foi decidida a interrupção do período de 6 semanas de antibioterapia endovenosa (ceftarolina e daptomicina), tendo sido recomendado *switch* de antibioterapia para: dalbavancina (1500 mg em única dose no dia da alta<sup>44</sup>); linezolida (a iniciar após duas semanas, até perfazer 6 semanas de duração total de tratamento). Foi ainda prolongado a mupirocina e clorexidina até à descolonização total do *staphylococcus aureus*.

#### 4.2.3. Discussão do caso

Apresenta-se um caso de EI protésica complicada com abscesso intracardíaco e metástases esplénicas. Trata-se de um doente com múltiplos fatores de risco para EI, nomeadamente: cardiopatia congénita, presença de prótese valvular e procedimento invasivo hospitalar, quatro meses antes (Delgado et al., 2023; Fernandes et al., 2022; Mesquita et al., 2023). Pela história clínica de alta suspeição para EI protésica (patologia cardíaca precedente e episódio febril – critérios *minor*), e segundo as *guidelines* de 2015 e 2023 da ESC para tratamento de EI, foi solicitado estudo analítico com hemoculturas e avaliação imagiológica, tendo-se optado pelo internamento para vigilância clínica (Delgado et al., 2023).

O estudo ecocardiográfico é o exame de primeira linha recomendado neste contexto (Cardim, 2009; Delgado et al., 2023; Mesquita et al., 2023; Sobreiro et al., 2019), e evidenciou um gradiente transprotésico aórtico moderado e insuficiência periprotésica pelo menos de grau moderado, com FEp do VE. Dado os achados encontrados, e uma vez que é fortemente recomendado em doentes com próteses valvulares, foi solicitado estudo transesofágico (Cardim, 2009; Delgado et al., 2023; Mesquita et al., 2023; Sobreiro et al., 2019). O ETE mostrou abscesso periprotésico – achado imagiológico caraterístico de EI protésica (critério *major*). Para além disso, permitiu a determinação do mecanismo da insuficiência, tendo se identificado deslocamento ao nível da cúspide direita, com insuficiência periprotésica de grau moderado. Destaca-se assim a importância do ETE,

---

<sup>44</sup> Ação terapêutica de duas semanas.

também neste caso, uma vez que o abcesso foi apenas visível nesta tipologia de estudo, corroborando a literatura que refere uma sensibilidade bastante superior deste exame (aproximadamente 82 a 96%) comparativamente com a do ETT (17 a 36%) no diagnóstico de EI em próteses valvulares (Mesquita et al., 2023). Estudos científicos indicam que a EI protésica se caracteriza por baixa incidência de vegetações (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Rajani & Klein, 2020), à semelhança deste caso, em que o doente não apresentou “lesões tipo” nos estudos ecocardiográficos realizados, mas sim complicações resultantes do processo de EI (abcesso), com alterações hemodinâmicas significativas (insuficiência periprotésica).

No 3º dia de internamento as hemoculturas positivas (critério *major*) confirmaram EI com isolamento de *staphylococcus epidermis* e *streptococcus gram* positivo, e um tamponamento nasal positivo para *staphylococcus aureus*. Estes resultados vão ao encontro da literatura, visto que estudos mostram que as hemoculturas são positivas em 85% dos casos (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015). Neste contexto, foi solicitado apoio ao serviço de doenças infecciosas, que cumpriu com os requisitos das *guidelines* de 2023 da ESC para o tratamento da EI, e recomendou a realização de TC cardíaca e TC crânio-toraco-abdomino-pélvica, a repetição das hemoculturas para controlo e iniciar antibioterapia (durante pelo menos 6 semanas) com daptomicina e ceftarolina, mupirocina nasal e clorexidina (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Mesquita et al., 2023; Sobreiro et al., 2019).

A TC cardíaca permitiu a confirmação do abcesso periprotésico, identificação das complicações decorrentes da sua presença e, ainda, identificação de uma estrutura de natureza suspeita no contexto de EI, contudo sem sugestão diagnóstica (eventualmente uma vegetação recente). A TC toraco-abdomino-pélvica foi importante na deteção de lesões extracardíacas (critério *major*): mostrou metástases esplénicas.

Para além da antibioterapia, o tratamento do doente consistiu na cirurgia cardíaca com substituição protésica e desbridamento dos tecidos infetados, tal como sugerido nas *guidelines* de 2015 e 2023 da ESC para o tratamento da EI (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Mesquita et al., 2023). Apresentou hemoculturas negativas, no contexto intra-operatório, e realizou ETT pós-operatório sem alterações significativas.

À data da alta decidiu-se interromper a antibioterapia endovenosa, de modo a evitar o potencial risco infeccioso decorrente da presença de cateter venoso central (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015), tendo se iniciado terapia oral com dalbavancina e linezolida, até perfazer as 6 semanas recomendadas, e foi prolongado a mupirocina e clorexidina.

Para além dos fatores de risco que detinha, acrescenta-se assim um episódio precedente de EI, o que acarreta maior risco para o doente. Dado a EI ser uma condição clínica potencialmente fatal, é fundamental o seguimento adequado, adoção de hábitos apropriados e o uso de antibioterapia profilática recomendada previamente a eventuais procedimentos invasivos e/ou dentários (Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015; Mesquita et al., 2023; Rajani & Klein, 2020).

### **4.3. Caso clínico III – tratamento percutâneo da válvula tricúspide com PASCAL™**

#### **4.3.1. Enquadramento teórico**

A insuficiência tricúspide é uma valvulopatia muito frequente. A sua etiologia é maioritariamente funcional<sup>45</sup>. A IT grave não tratada associa-se a um aumento da morbilidade e mortalidade, independentemente da idade, com IC direita, débito cardíaco (DC) diminuído, sintomas de fadiga excessiva e edema periférico dos membros inferiores. A terapêutica farmacológica é amplamente limitada ao uso de diuréticos, para controlo sintomático (Doldi et al., 2023; Freixa et al., 2022; Kodali et al., 2021; Nguyen et al., 2011; Palomero et al., 2020; Rehan et al., 2024; Wild et al., 2022). Atualmente não existem indicações de classe I<sup>46</sup> para o tratamento cirúrgico da IT isolada, apenas se for primária<sup>47</sup>, severa, sem disfunção sistólica grave do VD, segundo as *guidelines* de 2021 da ESC (Beyersdorf et al., 2021; Sorajja et al., 2023).

Estudos recentes têm apoiado a viabilidade na utilização de técnicas minimamente invasivas nos tratamentos de IT grave e/ou sintomática. Estes procedimentos percutâneos de reparação valvular emergiram como alternativa terapêutica em doentes não elegíveis para cirurgia convencional, objetivando também a diminuição das taxas de

---

<sup>45</sup> Válvula tricúspide anatomicamente normal, com insuficiência tricúspide secundária a cardiopatia esquerda, hipertensão pulmonar e fibrilhação auricular/*flutter* auricular.

<sup>46</sup> Segundo as classes de recomendações – classe I: evidência e/ou consenso geral de que determinado tratamento ou intervenção é benéfico, útil e eficaz.

<sup>47</sup> Insuficiência tricúspide de causa orgânica: endocardite infecciosa, anomalia de Ebstein, prolapso, complicação de procedimentos médicos, doença de Marfan, entre outras.

complicações peri e pós-operatórias, sendo atualmente amplamente aceites, com bons *outcomes* clínicos e resultados ecocardiográficos bem documentados. Técnicas de reparação valvular incluem o TEER, com utilização de *triclip*<sup>™</sup> (Abbott) ou PASCAL<sup>™</sup> (Edwards Lifesciences) – sistemas seguros e eficazes, que visam restaurar a coaptação dos folhetos, reduzindo a área do orifício regurgitante (EROA) e, conseqüentemente, a diminuição do grau de insuficiência, com melhoria dos sintomas de IC e da qualidade de vida (Freixa et al., 2022; Kodali et al., 2021; Palomero et al., 2020; Rehan et al., 2024; Sorajja et al., 2023; Wild et al., 2022).

O TEER com PASCAL<sup>™</sup> consiste num dispositivo minucioso composto por 3 cateteres, introduzidos com acesso na veia femoral comum, com um sistema de entrega 22-F que é conduzido até à AD, para captura dos folhetos da válvula tricúspide. Está disponível para tratamento da IT desde maio de 2020. Mais recentemente foi lançado o dispositivo PASCAL Ace<sup>™48</sup>, particularmente utilizado em anatomias valvulares mais complexas. O procedimento decorre sob anestesia geral (ou sedação profunda) e é guiado por fluoroscopia e ETE<sup>49</sup> (Doldi et al., 2023; Kodali et al., 2021; Nguyen et al., 2011; Palomero et al., 2020).

A seleção dos doentes a incluir nestes tipos de procedimentos e a decisão do momento para a intervenção, são cruciais. A imagiologia cardiovascular tem um papel fundamental neste processo. Previamente, deve ser efetuada uma avaliação ecocardiográfica rigorosa à morfologia e ao mecanismo de disfunção valvular<sup>50</sup>, e o estudo de possíveis variantes anatómicas, otimizando a seleção dos doentes e o sucesso da intervenção. O ETT é o primeiro exame de imagem a ser realizado, e dada a localização anterior da válvula tricúspide, permite uma visualização com ótima qualidade, comparativamente à abordagem transesofágica. A ecocardiografia 3D é recomendada neste contexto, visando a visualização simultânea dos três folhetos (Doldi et al., 2023; Kodali et al., 2021; Nguyen et al., 2011; Palomero et al., 2020).

---

<sup>48</sup> Variante do *design* original, com menor amplitude comparativamente ao PASCAL (6 mm vs 10 mm) e com um espaçador central mais pequeno (2 mm vs 5 mm).

<sup>49</sup> Durante o procedimento, perante janelas acústicas subótimas no ecocardiograma transesofágico, devem ser combinadas imagens com ecocardiograma transtorácico e ecocardiograma intracardíaco.

<sup>50</sup> Parâmetros ecocardiográficos: diâmetro do anel tricúspide; área do orifício regurgitante e volume regurgitante; indicadores de função sistólica do ventrículo direito; fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

O prognóstico das intervenções com TEER está dependente da gravidade da insuficiência, da existência de disfunção sistólica do VD e da presença de HTP. É expectável a melhoria significativa dos sintomas e da qualidade de vida. Contudo, apesar dos resultados promissores apresentados, carece a evidência científica do *follow-up* destes doentes, sendo necessário a aposta em estudos clínicos prospetivos (Doldi et al., 2023; Kodali et al., 2021; Rehan et al., 2024; Sorajja et al., 2023).

#### 4.3.2. Caso clínico

Doente do sexo feminino, com 59 anos, leucodérmica, seguida em consulta de cardiologia do OPSM, por quadro de IC crónica, com disfunção sistólica do VE ligeira a moderada, FA permanente, IM moderada e IT massiva. Com outros antecedentes pessoais de HTA, tabagismo ativo, dislipidemia, miopatia em estudo, doença hepática crónica de etiologia multifatorial (cardiogénica, infeção por vírus da hepatite B e possível cirrose biliar primária), refluxo gastroesofágico, síndrome depressivo/psicose. História familiar de doenças cardiovasculares (mãe morreu aos 63 anos após taquidisritmia maligna, em contexto de DRC, irmão jovem com DAC e outro submetido a ablação de FA).

Na anamnese cardiovascular, destaca-se: ablação em 2015 de taquicardia supraventricular (TSV) paroxística, altura em que fez RM com referência a FEVE de 35%, com artérias coronárias sem lesões hemodinamicamente significativas; nos últimos anos com sucessiva normalização da FEVE (nos ETT's realizados em 2020 e 2021 com FEp, PSAP no limite superior da normalidade, sem referência a dilatação das cavidades direitas); em janeiro de 2022 recorreu a consulta de cardiologia por dispneia a esforços moderados com 6 meses de duração, fez ECG com diagnóstico de FA, tendo iniciado dabigatrano. Em junho de 2023 foi internada no OPSM por insuficiência respiratória aguda, complicada por edema pulmonar, em possível quadro infeccioso (apresentou febre nos dias precedentes), altura em que fez RM que evidenciou FEVE < 20%, com hipocinésia global das paredes. Neste seguimento fez estudo ecocardiográfico que revelou disfunção sistólica ligeira bi-ventricular, com dilatação bi-auricular, IT massiva, IM moderada, IAo ligeira, com imagem sugestiva de fibroelastoma<sup>51</sup> ao nível da válvula aórtica.

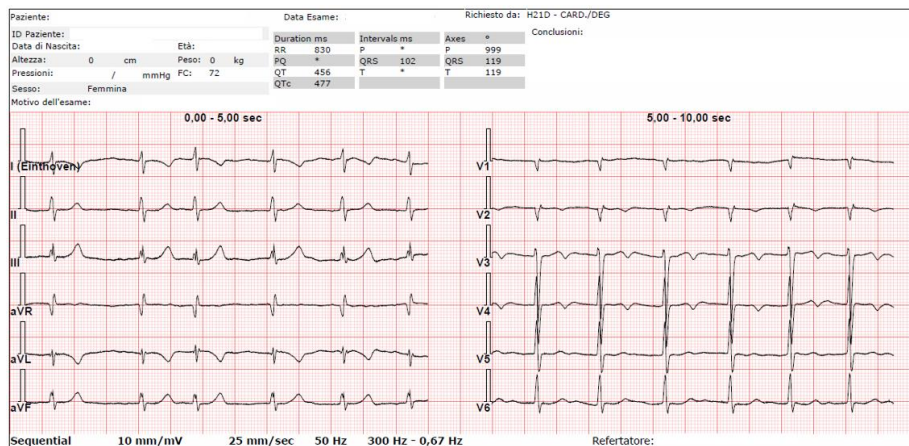
---

<sup>51</sup> Massas móveis, bem delimitadas, compostas por tecido elástico e fibroso, não condicionando, habitualmente, destruição valvular (Cardim, 2009).

Em janeiro de 2024 foi reavaliada em consulta de cardiologia, tendo referido dispneia com limitação importante ao esforço (NYHA III), e tendo-se observado ascite e edema periférico dos membros inferiores. Dado o contexto clínico, foi proposta indicação para procedimento TEER da válvula tricúspide, tendo-se optado pelo internamento da doente para terapia diurética endovenosa, avaliação imagiológica e intervenção.

Ao exame objetivo na admissão, a doente encontrava-se vígil, orientada, sintomática para dispneia a pequenos esforços, ortopneica, com desconforto torácico e palpitações. Negou síncope/lipotimia. PA de 90/70 mmHg, FC +/- 100 bpm e SpO2 de 92% em ar ambiente. À auscultação cardíaca: tons arrítmicos e sopro sistólico no foco tricúspide. Ingurgitamento jugular, hepatomegália significativa, sinais de ascite e edema dos membros inferiores. Como terapêutica farmacológica em ambulatório: edoxabano, furosemida, bisoprolol, espirolactona, sacubitril/valsartan, pantoprazol, lamivudina, benzodiazepinas, empagliflozina e ácido ursodesoxicólico.

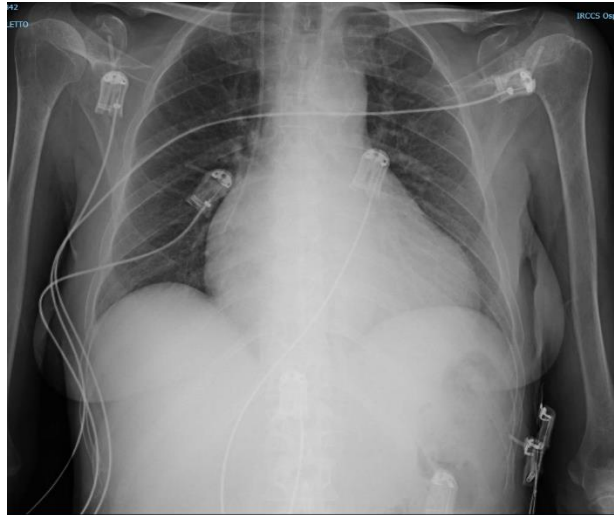
Foi pedido avaliação analítica, ECG e radiografia de tórax como exames pré-operatórios. No estudo analítico destacou-se creatinina a 0,6 mg/dL<sup>52</sup>; potássio 2,9 mmol/L<sup>53</sup> e NT-proBNP de 1293 ng/L. O ECG mostrou FA com resposta ventricular controlada, com FC de 70-80 bpm (figura 13). Fez radiografia do tórax com evidência a cardiomegalia (figura 14).



**Figura 13** – Caso clínico III – ECG da doente que mostra FA com resposta ventricular controlada (FC +/- 72 bpm), com alterações inespecíficas da repolarização ventricular (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

<sup>52</sup> Valores de referência: 0,51 – 0,95 mg/dL.

<sup>53</sup> Valores de referência: 3,5 – 5,0 mmol/L.



**Figura 14** – Caso clínico III – Radiografia do tórax realizada no internamento, com evidência de cardiomegalia (imagem obtida no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

Como plano terapêutico foi reduzida a dose de sacubitril/valsartan para correção da hipotensão, administrado cloreto de potássio oral para correção da hipocaliemia e mantida a terapia diurética.

Ao 6º dia de internamento fez cateterismo cardíaco direito, que revelou: perfil hemodinâmico caracterizado por HTP pré e pós-capilar combinada<sup>54</sup> - pressão arterial pulmonar média (PAPm) de 31 mmHg, pressão capilar pulmonar (PCP) de 20 mmHg e resistência vascular pulmonar (RVP) de 2,56 UW. Índice cardíaco<sup>55</sup> conservado (4,3 l/min/m<sup>2</sup>). No dia seguinte manteve-se com perfil hipotensivo com débito urinário mantido mas apresentava-se assintomática para angor e dispneia em repouso, sem evidência de edema periférico dos membros inferiores.

Ao 12º dia de internamento fez ETT e ETE pré procedimento eletivo, que revelaram: válvula tricúspide com morfologia IIIB (classificação de Hahn)<sup>56</sup>, com 4 folhetos (2 posteriores, 1 septal e 1 anterior mais hipoplásico), com ligeira degeneração fibrodegenerativa, abertura conservada, dilatação do anel (45 mm), com insuficiência massiva (*vena contracta* (VC) – 13 mm), de etiologia prevalentemente funcional, caracterizada por múltiplos jatos provenientes principalmente das comissuras antero-

<sup>54</sup> Pressão arterial pulmonar média > 20 mmHg, pressão capilar pulmonar > 15 mmHg e resistência vascular pulmonar > 2 UW (Humbert et al., 2022).

<sup>55</sup> Índice cardíaco, obtido por método de Fick: 2,5-4 l/min/m<sup>2</sup> (Khirfan et al., 2019).

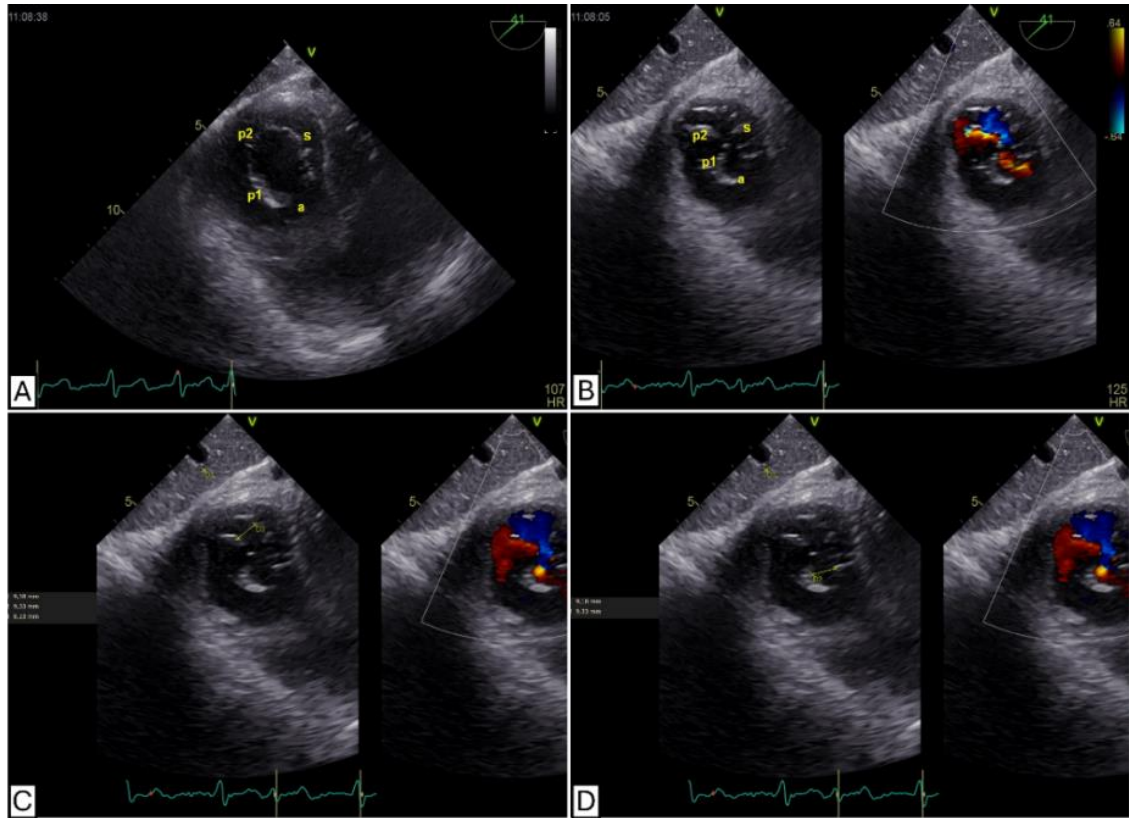
<sup>56</sup> Nomenclatura proposta para a válvula tricúspide, com base na configuração dos folhetos (Hahn et al., 2022).

septal e postero-septal, por um amplo déficit de coaptação, com cerca de 9 mm em ambas as comissuras, com o jato mais representativo ao nível da comissura postero-septal (figuras 15 e 16), com altura de *tenting* de 9 mm, área de *tenting* de 1,7 cm<sup>2</sup> e volume de *tenting* de 2,8 mL (figura 17); válvula mitral com alterações fibrodegenerativas, abertura conservada, com insuficiência de etiologia funcional (Carpentier tipo I)<sup>57</sup>, de grau moderado; válvula aórtica tricúspide, com cúspides ligeiramente fibrocalcificadas, com abertura sistólica conservada e IAo ligeira, com pequena estrutura isoecogénica, esférica, com 5x5 mm de dimensão, móvel, apensa à comissura entre a cúspide coronária direita e a não coronária, sugestivo de fibroelastoma (figura 18); ectasia da aorta ascendente (44 mm); VE com dimensões no limite superior da normalidade, sem hipertrofia de paredes, com compromisso grave da função sistólica (FEVE de 25-30%), septo em *D-shape* diastólico<sup>58</sup>, sem outras alterações da cinética segmentar; disfunção diastólica do VE com pressões de enchimento aumentadas; AE moderadamente dilatada (43 ml/m<sup>2</sup>); AD marcadamente dilatada (131 ml/m<sup>2</sup>); VD dilatado, com indicadores da função sistólica no limite inferior da normalidade (excursão sistólica do anel tricúspide (TAPSE) – 17 mm; s' tricúspide – 9 cm/s); VCI dilatada (25 mm), com colapso inspiratório diminuído; VSH dilatada, com fluxo sistólico invertido; gradiente VD-AD subestimado, pelo grau da insuficiência.

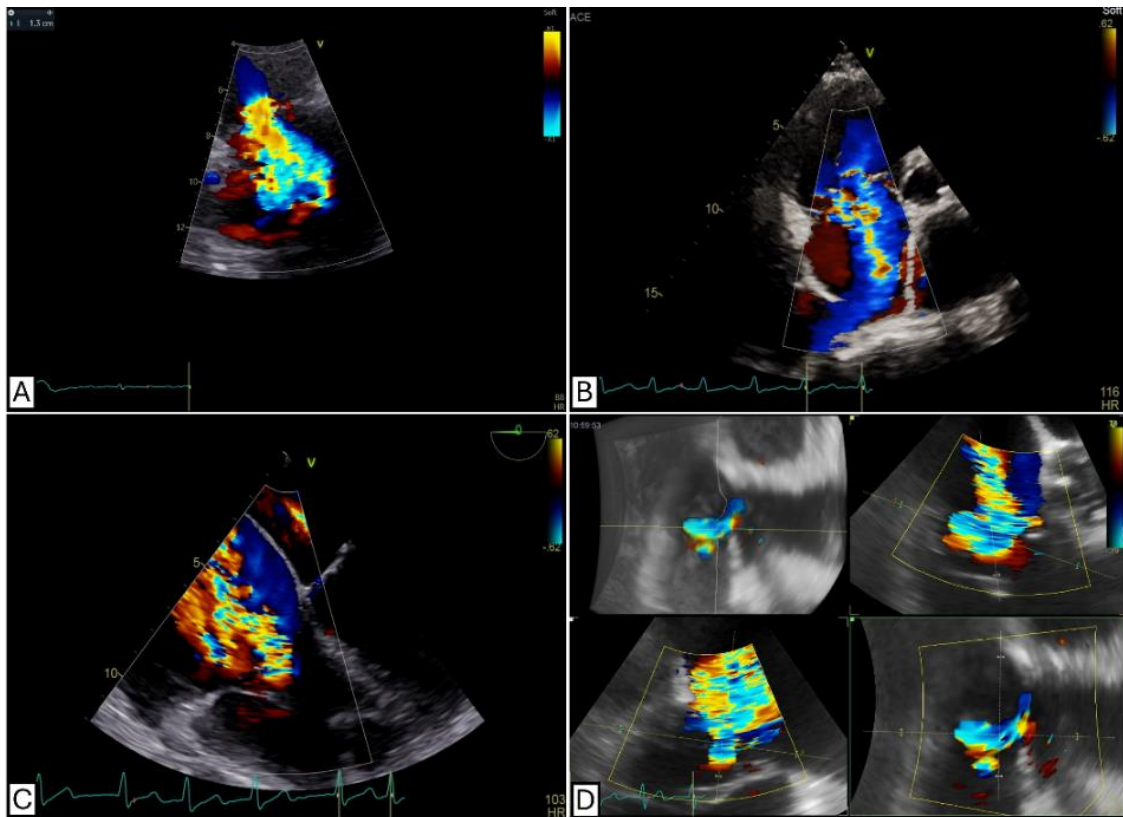
---

<sup>57</sup> Segmentação da válvula mitral, proposta por Carpentier em 1983. Tipo I: mobilidade normal dos folhetos, em que a insuficiência mitral resulta de defeito de coaptação, por dilatação do anel ou perfuração dos folhetos (Cardim, 2009).

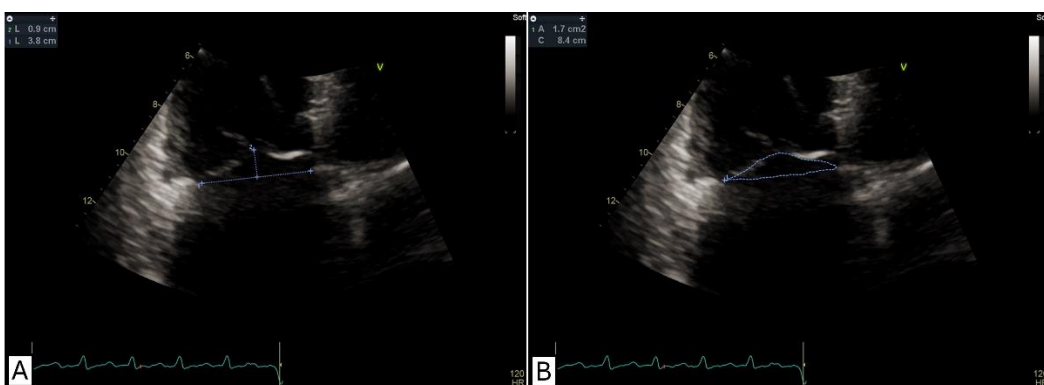
<sup>58</sup> Movimento aplanado do septo interventricular, por sobrecarga de volume das cavidades direitas.



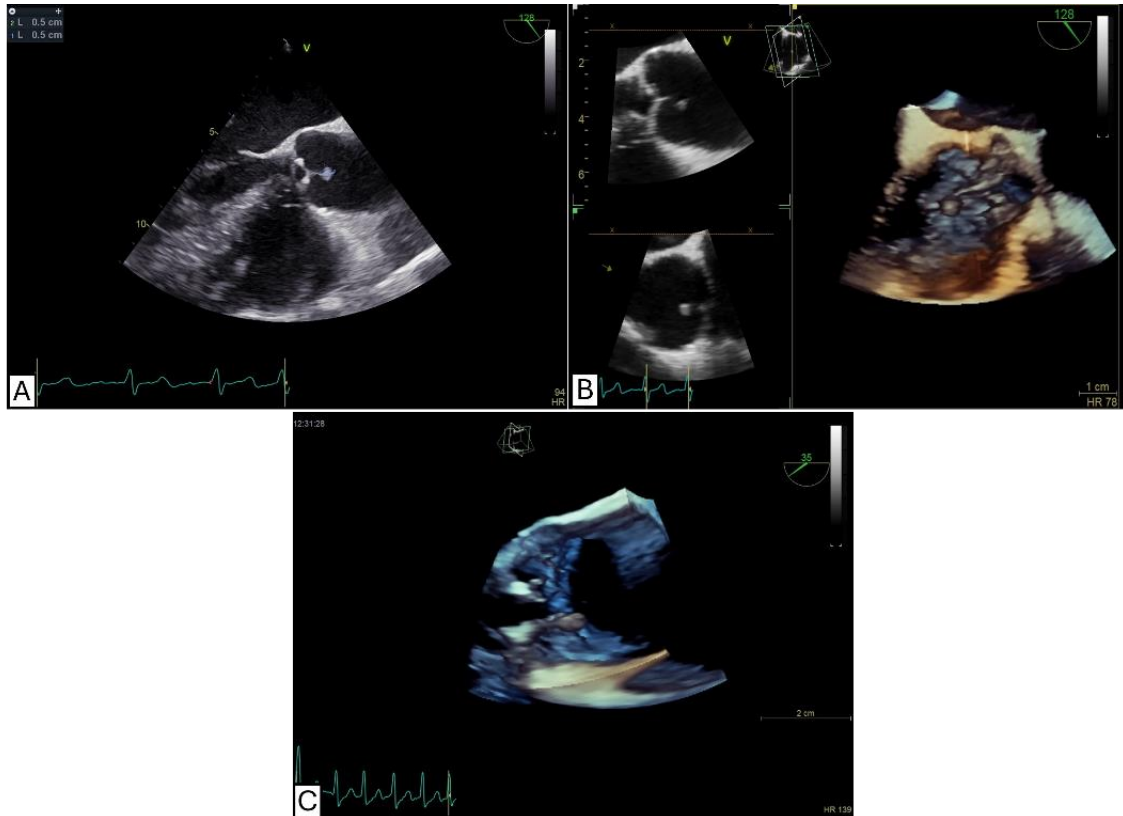
**Figura 15** – Caso clínico III – ETE realizado no internamento, com múltiplas imagens de janelas transgástricas ao nível do eixo curto da válvula tricúspide. (A) válvula tricúspide, em diástole, com identificação dos 4 folhetos (morfologia IIIB). (B) válvula tricúspide, em sístole, com identificação dos 4 folhetos (morfologia IIIB) e da insuficiência, por doppler cor. (C) válvula tricúspide onde se mostra a falha na sua coaptação, com cerca de 9 mm ao nível da comissura postero-septal. (D) válvula tricúspide onde é visível a falha na sua coaptação, com cerca de 9 mm ao nível da comissura antero-septal. P – posterior; S – septal; A – anterior. Ecógrafo utilizado: GE *Vivid™* E80, com sonda transesofágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).



**Figura 16** – Caso clínico III – Estudo ecocardiográfico realizado no internamento. (A) ETT, plano paraesternal eixo-longo modificado do VD, com obtenção da VC da IT – 13 mm. (B) ETT, plano paraesternal eixo-longo ao nível dos grandes vasos, onde se visualiza a IT, excêntrica, com múltiplos jatos. (C) ETE, janela transesofágica, que mostra a IT massiva, por doppler cor. (D) ETE, janela transesofágica, com aquisição de imagens 3D em multiplano e tempo real ao nível da válvula tricúspide, com doppler cor, onde se constata a excentricidade da insuficiência. Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sondas transtorácica e transesofágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

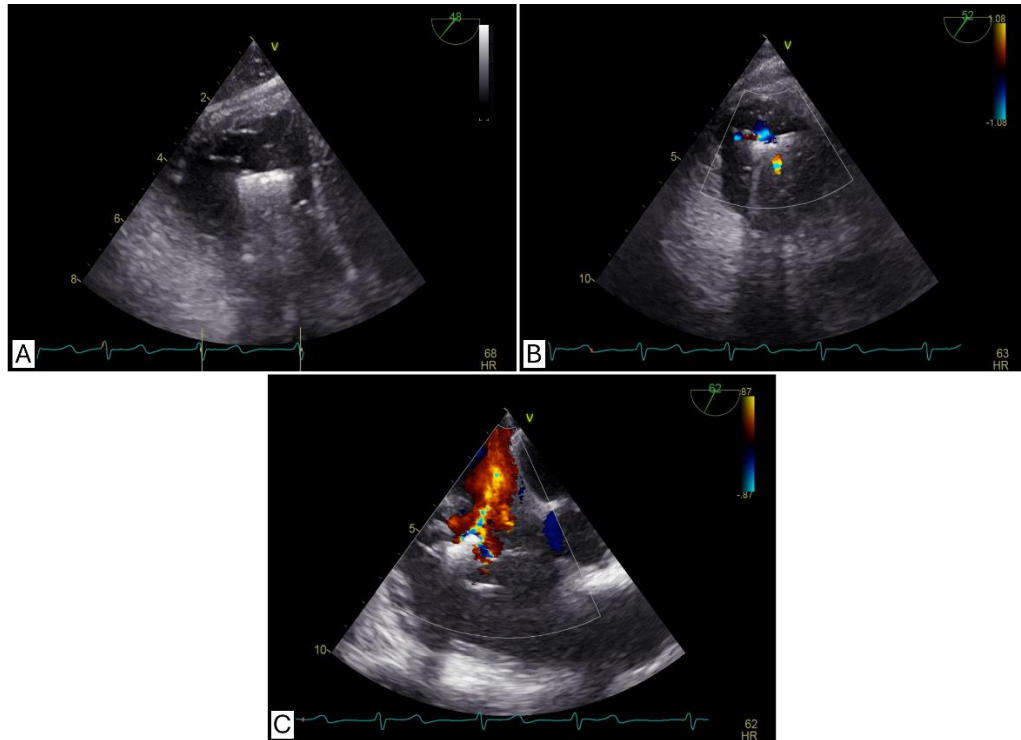


**Figura 17** – Caso clínico III – ETT realizado no internamento. (A) altura de *tenting* – 0,9 cm (plano apical de 4 câmaras). (B) área de *tenting* – 1,7 cm<sup>2</sup> (plano apical de 4 câmaras). Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sondas transtorácica e transesofágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).



**Figura 18** – Caso clínico III – ETE realizado no internamento, com múltiplas imagens de janelas transesofágicas, ao nível da válvula aórtica, onde se identifica estrutura isoecogénica, esférica, sugestivo de fibroelastoma. (A) obtenção da dimensão da estrutura – 5x5 mm. (B) aquisição de imagens 3D em multiplano e tempo real ao nível da válvula aórtica, com destaque para a estrutura sugestiva de fibroelastoma. (C) aquisição de imagem 3D ao nível da válvula aórtica, onde se denota a presença da estrutura sugestiva de fibroelastoma apenas à cúspide coronária direita. Ecógrafo utilizado: GE *Vivid™* E80, com sonda transesofágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

Ao 20º dia de internamento, foi submetida a TEER da válvula tricúspide, via veia femoral comum direita, com sedação profunda e procedimento guiado por ETE e fluoroscopia. A intervenção decorreu sem intercorrências, com implantação de dispositivo PASCAL Ace™ ao nível do folheto septal e postero-lateral da válvula tricúspide. No final com IT residual de grau moderado (figura 19) e com gradiente transvalvular não significativo (gradiente médio de 1 mmHg).



**Figura 19** – Caso clínico III – ETE realizado durante o procedimento TEER da válvula tricúspide, na sala de hemodinâmica, com implantação de dispositivo PASCAL Ace™. (A) janela transgástrica, ao nível do eixo curto da válvula tricúspide, onde se visualiza o dispositivo de reparação valvular. (B) janela transgástrica, ao nível do eixo curto da válvula tricúspide, onde se identifica o device e observa IT residual, por doppler cor. (C) janela transefágica, onde se observa IT residual, de grau moderado. Ecógrafo utilizado: GE Vivid™ E80, com sonda transefágica (imagens obtidas no laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HPSM, 2024).

Fez ETT de controlo pós-procedimento, no dia seguinte à intervenção, com referência a redução significativa da IT, atualmente de grau moderado; VCI não dilatada, com fluxo sistó-diastólico na VSH negativo; função sistólica do VE no limite inferior da normalidade (FEVE de 50-55%); VD ligeiramente dilatado, com indicadores de função sistólica longitudinal conservados (TAPSE – 18 mm; s' 10 cm/s).

#### 4.3.3. Discussão do caso

Expõe-se um caso clínico com utilização de USC como guia em procedimento percutâneo da válvula tricúspide, em doente com IT massiva. Trata-se de uma doente seguida em consulta de cardiologia por IC crónica com fração de ejeção reduzida (FEr), com FA permanente, valvulopatia tricúspide e mitral significativas, com vários fatores de risco e antecedentes pessoais cardiovasculares. Em junho de 2022 é internada em contexto de insuficiência respiratória aguda tendo realizado ETT que mostrou disfunção sistólica bi-

ventricular, dilatação bi-auricular, IT massiva, IM moderada e IAo ligeira, com imagem sugestiva de fibroelastoma na válvula aórtica.

Em janeiro de 2024 é reavaliada pela cardiologia com franco agravamento sintomático (classe III da NYHA) e sinais de IC aguda (ingurgitamento jugular, hepatomegalia, ascite e edema dos membros inferiores). Pela história exposta assume-se um quadro de IC agudizada com FER em contexto de IT massiva, funcional, secundária a episódio de FA. Optou-se pelo internamento da doente para terapia diurética endovenosa (controlo da congestão), avaliação imagiológica e intervenção (McDonagh et al., 2021). Sabe-se que a cirurgia é recomendada apenas para doentes com IT primária grave, sem disfunção sistólica à direita (Beyersdorf et al., 2021; Sorajja et al., 2023). No caso concreto, trata-se de uma IT funcional severa, sintomática, não sendo elegível para tratamento cirúrgico. Por esse motivo, foi proposto procedimento TEER da tricúspide (Sorajja et al., 2023; Wild et al., 2022).

Da análise à terapêutica farmacológica habitual em ambulatório, constatou-se que se cumpriam as recomendações das *guidelines* de 2020 e 2021 para o tratamento da FA e IC, respetivamente. Isto é, bisoprolol (bloqueador beta-adrenérgico) para controlo da FC em doentes com FA e FEVE < 40%, furosemida (diurético da ansa), espironolactona (diurético poupador de potássio), sacubitril (inibidor da neprilisina)/valsartan (antagonista dos recetores da angiotensina) e empagliflozina (inibidor do co-transportador de sódio e glucose 2), para redução do *remodelling* cardíaco, tratamento de sintomas de congestão e controlo tensional (Hindricks et al., 2021; *Infarmed*, 2024; McDonagh et al., 2021). O doente encontrava-se ainda anticoagulado com edoxabano (anticoagulante oral não antagonista da vitamina K), dado que se encontrava em ritmo de FA (Hindricks et al., 2021; *Infarmed*, 2024).

Dado que a estimativa das pressões pulmonares em doentes com IT grave pode estar subestimada, foi recomendada a realização de cateterismo cardíaco do coração direito, exame de eleição para o diagnóstico e classificação de HTP, que revelou perfil hemodinâmico caracterizado por HTP pré e pós capilar combinada (Beyersdorf et al., 2021; Humbert et al., 2023).

Foi realizado ETT, para avaliação anátomo-funcional da válvula tricúspide, visando garantir a elegibilidade anatómica da mesma para o procedimento a realizar (Beyersdorf et al., 2021; Hahn et al., 2022). Posteriormente fez ETE que permitiu confirmar a variante anatómica ao nível da válvula tricúspide (constituída por 4 folhetos), apresentando-se assim uma anatomia mais desfavorável e desafiante para o TEER (Hahn et al., 2022). Recorreu-se ainda ao 3D no ETE, com valor complementar, permitindo uma visualização simultânea dos folhetos (Agricola et al., 2022; Doldi et al., 2023; Sorajja et al., 2023). Obteve-se uma VC compatível com a gravidade da IT (> 7 mm), contudo sem validade diagnóstica, uma vez que se trata de uma insuficiência excêntrica, constituída por múltiplos jatos. Motivo também pelo qual não terá sido obtida a área da superfície de isovelocidade proximal (PISA) (Lancellotti & Cosyns, 2016).

A etiologia da IT da doente é funcional, secundária à FA, com dilatação das cavidades direitas, dilatação do anel, repuxamento e consequente má coaptação dos folhetos. Foi possível fornecer dados precisos sobre a proveniência dos jatos, identificando as comissuras envolvidas e determinando ainda a distância de coaptação (Hahn et al., 2022; Lancellotti & Cosyns, 2016). Foi obtida a altura, área e volume de *tenting* – estudo do mecanismo e grau de disfunção (Hahn et al., 2022; Zaidi et al., 2020).

A seleção do dispositivo a utilizar no procedimento TEER é baseada na gravidade da dilatação do anel, localização do jato regurgitante, existência ou não de repuxamento e qualidade da imagem do ETE. É indispensável a presença de boa qualidade acústica ao nível da janela transgástrica: única janela 2D onde é possível a visualização simultânea de todos folhetos (Agricola et al., 2022; Palomero et al., 2020). Foi decidida a utilização do dispositivo PASCAL Ace™, particularmente usado em anatomias valvulares mais complexas, como no caso exposto (Freixa et al., 2022; Kodali et al., 2021; Sorajja et al., 2023).

O procedimento foi guiado pelo ETE e fluoroscopia, tal como recomendado (Beyersdorf et al., 2021; Sorajja et al., 2023). O resultado final foi obtido com sucesso, sem intercorrências *major*, com aproximação dos folhetos da válvula tricúspide, melhor coaptação, redução do EROA e IT residual, de grau moderado. O ETT de controlo realizado um dia após a intervenção mostrou também a melhoria substancial da função sistólica do VE (FEVE 50-55%). A intervenção realizada corrobora a literatura existente, na eficácia da

redução da IT em pelo menos 1 grau (Wild et al., 2022). Para além disso, o grau de insuficiência obtido era expectável, dado que apresentou previamente parâmetros ecocardiográficos preditores de IT residual significativa, nomeadamente altura de *tenting* > 0,76 cm, área de *tenting* > 1,6 cm<sup>2</sup> e volume de *tenting* > 2,3 ml (Hahn et al., 2022; Zaidi et al., 2020).

Desconhece-se a evolução clínica da doente, dada a finalização do estágio no OPSM. Contudo, com base na literatura, está descrita a redução dos sintomas, principalmente nos 3 meses subsequentes e melhoria da qualidade de vida, por redução da IT (Kodali et al., 2021; Sorajja et al., 2023; Wild et al., 2022). Dado o quadro de IC, mesmo que controlada clinicamente, é necessário o seguimento médico para otimização da terapêutica farmacológica, reavaliação periódica da função, deteção de comorbilidades, com eventual necessidade de implementação de novas medidas terapêuticas.

É recomendada a realização de ETT perante agravamento clínico ou após otimização de terapêutica, bem como a sua utilização como técnica de imagem para realização de intervenções terapêuticas minimamente invasivas (Beyersdorf et al., 2021).

## 5. Discussão

O estágio apresentou grandes diferenças entre os dois hospitais, podendo ter causado algum enviesamento dos achados da amostra. Se por um lado o OPSM concentra a maioria das especialidades de uma unidade hospitalar polivalente, por outro o HCC apenas detém alguns serviços específicos, visto pertencer a uma ULS formada por vários polos. No HCC, o menor número de serviços requisitantes, com a particular ausência do serviço de cardiologia (apenas 3 exames solicitados por esta especialidade), aliado ao menor número de horas de estágio e ao ETT como único MCDT de USC praticado, faz com que os achados ecocardiográficos encontrados neste hospital possam subvalorizar a incidência de determinadas patologias, comparativamente a Génova.

Curiosamente, apesar do exposto anteriormente, o HCC e a ULS de São José detêm mais técnicos de cardiopneumologia nos laboratórios de ecocardiografia, comparativamente ao OPSM, dado que em Itália o número de técnicos nesta área é inferior e não faz parte das suas competências serem segundo operador no ETE. Denota-se assim a necessidade de revisão e maior investimento no processo de profissionalização da carreira dos técnicos de diagnóstico em Itália, devendo estes profissionais estar presentes nas várias áreas de atuação do diagnóstico e terapêutica, corroborando assim as informações prestadas pelas universidades onde se pratica a licenciatura neste país (*Università Di Genova, 2024*).

Outra diferença encontrada entre os locais de estágio residiu no tipo de equipamentos utilizados. Se por um lado no OPSM os exames de USC são executados com ecógrafos GE Vivid™ E80, equipamentos com excelente qualidade de imagem, com ferramentas de STE-2D, utilização de imagens 3D em tempo real, com novas tecnologias baseadas em IA (*GE HealthCare, 2024*), por outro no HCC o único ecógrafo disponível não é tão sofisticado (*Siemens Acuson™ NX3*), com menores potencialidades e inúmeras limitações, o que resulta na disponibilização de menos informações ecocardiográficas, com realização do exame num espaço temporal superior e menor produtividade (*Siemens Acuson, 2024*).

Já no que diz respeito ao protocolo e relatórios do ETT, não se verificaram diferenças relevantes em ambos os hospitais, seguindo ambos por referência as *guidelines* de 2015 da *American Society of Echocardiography* (ASE) e da EACVI (Lang et al., 2015).

Também comum a ambos os hospitais, salienta-se a ausência de acreditação da EACVI dos laboratórios de ecocardiografia. De facto, a evolução tecnológica e o custo reduzido do estudo ecocardiográfico, comparativamente aos restantes meios de imagem da cardiologia, acarreta o alargamento do espetro das indicações clínicas, sendo fulcral o aumento dos elementos constituintes das equipas e a utilização de equipamentos mais capazes. Contudo, o aumento do número de profissionais pode acarretar maior variabilidade interobservador, assim como a utilização de ecógrafos de melhor qualidade pode limitar a correta utilização das suas potencialidades e consequente interpretação dos achados encontrados. Assim, visando a manutenção da fidedignidade diagnóstica, para a utilização responsável dos MCDT's de USC e uniformização das suas práticas, seja dentro da mesma unidade hospitalar ou dentro do mesmo país, é fundamental o empenho e investimento na formação contínua, a aplicação de normas e de *guidelines* atualizadas. A acreditação dos laboratórios de ecocardiografia e dos elementos que os constituem é recomendada e poderá ser também uma solução (Cardim, 2009; Sampaio et al., 2018).

Relativamente ao perfil demográfico da amostra obtida, não se verificam diferenças particularmente relevantes entre os hospitais, sendo a amostra constituída maioritariamente por indivíduos do sexo masculino, com uma idade média ligeiramente superior no OPSM (ao encontro dos dados publicados sobre a demografia na União Europeia, segundo os quais a idade média em Itália (48,0 anos) é ligeiramente superior a Portugal (46,8) (Eurostat, 2024)). Em ambos os hospitais a população que constitui a amostra recolhida é notavelmente leucodérmica.

Relativamente ao perfil dos doentes importa referir a impossibilidade de acesso aos antecedentes pessoais cardiovasculares para todos os indivíduos. Isto deveu-se à impossibilidade de acesso ao processo clínico do doente por parte dos técnicos de diagnóstico (conduta habitual em Itália). Não foram recolhidos dados obtidos diretamente do doente, através da anamnese, de forma a não condicionar a veracidade dos dados, dada a barreira linguística e limitada literacia em saúde.

Da totalidade de exames realizados, no OPSM verifica-se que praticamente metade foi em contexto de internamento (47,0%), ao contrário do HCC onde apenas 24,1% dos exames foi realizado a doentes internados. Podem ser vários os motivos que explicam

esta diferença, entre os quais: o OPSM tem mais serviços requisitantes comparativamente com HCC – por exemplo a cardiologia (do total da amostra de doentes internados no OPSM [102], praticamente metade [47] foram pedidos por serviços que não existem no HCC, entre os quais a cardiologia [28], cirurgia cardio-torácica [14] e neurologia [5]); existência de mais ecógrafos no OPSM, com maiores potencialidades; equipas maiores (médicos cardiologistas, internos de cardiologia e técnicos de diagnóstico).

Quanto à tipologia dos exames realizados, com destaque para o ETT como único MCDT comum a ambos os hospitais, a divergência no número de doentes teve apenas relação com o número de horas a cumprir (131 ETT's no OPSM vs 87 ETT's no HCC).

Na totalidade da amostra, independentemente do hospital, a maioria dos MCDT's foi solicitada por exclusão e/ou estudo de EI (18,4%) e avaliação de valvulopatia (13,5%). A EI continua a ter uma enorme importância na cardiologia, dada a sua incidência, apresentação clínica variável, rápida progressão e mortalidade muito elevada (Cardim, 2009; Delgado et al., 2023; Rajani & Klein, 2020). Tal como expectável, as indicações para os exames foram bastante diferentes entre os hospitais, também explicado pelos diferentes serviços que os constituem, em particular pela presença das especialidades da cardiologia e doenças infecciosas no OPSM, que resultou em 21,7% dos pedidos por EI, 18,0% por valvulopatia e 8,8% por próteses valvulares, comparativamente com o HCC onde estas indicações tiveram apenas 10,3%, 2,3% e 1,1% dos pedidos, respetivamente.

Do total de alterações ecocardiográficas significativas encontradas, verifica-se que a maioria é no sexo masculino no OPSM e no feminino no HCC. Segundo o *Global Burden of Disease Study* de 2019, os homens apresentam maior prevalência de patologia cardiovascular, comparativamente com as mulheres (51,0% vs 49,0%), contudo com aumento no sexo feminino após a menopausa (Biscegli Jatene & da Ponte Nacif, 2023). Já segundo as estatísticas da ESC para a prevalência de patologia cardiovascular em 2021 nos países membros da ESC, constatou-se que em 2019 a prevalência de patologia cardiovascular é maior nas mulheres (60 milhões vs 53 milhões) (Timmis et al., 2022). Através da análise descritiva da amostra obtida no estágio, a diferença da percentagem do sexo feminino por hospital é mínima, sendo ligeiramente superior no HCC ( $n = 93$ , 42,9%, no OPSM;  $n = 42$ , 48,3%, no HCC). Para além disso, percebeu-se que, do total de

mulheres, no OPSM a maioria apresentou idade  $\geq 60$  anos ( $n = 73$ ), em contraste com o HCC, onde apenas metade se encontrava nesta faixa etária ( $n = 23$ ). Concluiu-se que as mulheres portuguesas podem apresentar-se mais sintomáticas ou com maior patologia cardiovascular, comparativamente com a população do OPSM.

Em relação às alterações ecocardiográficas significativas (dilatação das cavidades, HVE, disfunção sistólica bi-ventricular, alterações da cinética segmentar do VE, valvulopatia), a maioria dos doentes apresentou idade  $\geq 60$  anos, em ambos os hospitais. Este achado é bastante expectável, já que a literatura mostra que a existência de alterações ecocardiográficas patológicas é mais prevalente em idades mais avançadas, diretamente relacionado com a presença de fatores de risco cardiovascular e co-morbilidades, tais como HTA, DAC, DM, dislipidemia, tabagismo, abuso de álcool e DRC. Para além dos fatores de risco cardiovasculares e co-morbilidades, o processo de envelhecimento por si só condiciona um conjunto de alterações cardíacas decorrentes do *stress* oxidativo, produção de radicais livres, alterações neuroendócrinas, predisposição genética, atuando sobre os miócitos e a camada íntima das artérias, levando ao aumento da rigidez ventricular e vascular, com diminuição da complacência destas. Também a nível valvular é normal o processo fibrodegenerativo em idades mais avançadas (Beyersdorf et al., 2021; Cardim, 2009; McDonagh et al., 2021; Mikael et al., 2017).

A presença de defeitos do septo ( $n = 14$ , com FOP;  $n = 1$ , com CIV) foi mais comum em doentes com idades mais jovens (10 dos quais com idades compreendidas entre os 18 e os 59 anos). Dado que se tratam de condições clínicas congénitas, é habitual o seu diagnóstico em idades mais precoces, particularmente em exames de rotina (Collado et al., 2018; Vensão & Dos Santos, 2023).

Relativamente ao estudo das cavidades esquerdas, verificou-se que a maioria dos doentes com dilatação significativa do VE apresentou disfunção sistólica global desta cavidade ( $n = 13$ ). Independentemente da etiologia, a dilatação do VE condiciona um processo fisiopatológico com progressivo aumento da tensão parietal, sucessivo aumento do volume da cavidade e aparecimento da disfunção da contractilidade do miocárdio (Cardim, 2009). Observou-se também que do total de doentes com HVE significativa ( $n = 31$ ), a maioria apresentou dilatação da AE ( $n = 27$ ), alteração bastante expectável e corroborada pela literatura, que mostra uma relação direta entre o aumento da rigidez

parietal do VE, com consequente menor relaxamento e distensibilidade das paredes, com posterior dilatação da AE, como resposta ao aumento de pressões diastólicas do VE (Cardim, 2009; Ferreira et al., 2013; Pergola et al., 2023). Independentemente da existência de HVE, do total de indivíduos com dilatação significativa da AE ( $n = 85$ ), 17 apresentaram relação com pressões de enchimento do VE aumentadas. Para além disso, do total de indivíduos com FA/FLA ( $n = 82$ ), mais de 50,0% apresentaram dilatação da AE ( $n = 52$ ), reforçando a importante associação entre a ocorrência desta taquidisritmia na presença de aurículas com miocardiopatia (dilatação/disfunção/fibrose) (Hindricks et al., 2021; Seko et al., 2018; Zacà et al., 2007).

Ainda sobre o estudo das cavidades esquerdas, do total de indivíduos estudados, 29 apresentaram alterações da cinética segmentar do VE (11,8%), mas apenas 7,7% ( $n = 19$ ) com disfunção sistólica significativa. Ambas as percentagens parecem subvalorizadas, face à realidade descrita pela literatura, segundo a qual a cardiopatia isquémica é a condição clínica mais prevalente das doenças cardiovasculares (Khan et al., 2020; Timmis et al., 2022).

Do total de casos com dilatação da cavidade ventricular direita ( $n = 37$ ), é expectável que praticamente metade apresente disfunção sistólica ( $n = 16$ ), dado que a sobrecarga de volume condiciona diminuição da sua capacidade contráctil, apoptose com perda progressiva de miócitos e fibrose intersticial, com disfunção do VD (Sanz et al., 2019).

Da análise da casuística da doença valvular, verificou-se que, embora a EAo seja a mais comum na Europa e nos países desenvolvidos, com um rápido aumento da sua prevalência dado o envelhecimento populacional (Beyersdorf et al., 2021; Cardim, 2009; Oliveira et al., 2023), a valvulopatia significativa mais frequente na amostra foi a IM ( $n = 60$ ), seguindo-se a IT ( $n = 54$ ). Por outro lado, através do estudo dos doentes com próteses valvulares, verificou-se que a maioria tinha próteses em posição aórtica ( $n = 27$ ), achado que vai ao encontro da literatura, segundo a qual a EAo é a valvulopatia primária que mais é submetida a cirurgia ou intervenção percutânea na Europa, dado a ausência de benefício da terapêutica médica farmacológica na evolução natural da patologia (Beyersdorf et al., 2021). Alguns estudos mostram que doentes com EAo grave, sem cirurgia de substituição valvular em 2 anos, têm uma probabilidade de sobrevivência de apenas  $21\% \pm 18\%$  (Beyersdorf et al., 2021; Cardim, 2009). Assim, a baixa prevalência de

EAO significativa na amostra pode ser explicada pelo maior número de doentes já submetidos a tratamento cirúrgico ou percutâneo da válvula aórtica.

Do total de indivíduos com IAo significativa ( $n = 24$ ), apenas 3 apresentaram dilatação do VE, podendo este achado estar subvalorizado visto que a literatura mostra que é normal a existência de dilatação do VE concomitante, dado que esta cavidade se adapta à sobrecarga de pressão e volume da IAo, com mecanismos de *remodelling* compensatórios, que incluem a sua dilatação (Zhang et al., 2022). Apenas se identificaram 2 doentes com EM significativa (0,7%), no OPSM, percentagem explicada pelo facto da sua principal etiologia, a febre reumática, estar praticamente erradicada dos países desenvolvidos, como é o caso de Itália (Cardim, 2009; Condemi et al., 2019; Westermann & Schrage, 2020). Ambos os doentes apresentaram dilatação da AE, dada a constante sobrecarga de pressão e volume (Westermann & Schrage, 2020).

Ainda sobre a avaliação da valvulopatia mitral, do total de doentes com prolapso ( $n = 18$ ) 15 apresentaram IM significativa, assim como 4 do total de indivíduos com *flail* ( $n = 5$ ). Tal associação vai ao encontro da literatura, dado que a causa mais comum de IM primária é a degeneração mixomatosa do aparelho valvular mitral, nomeadamente o prolapso (Cardim, 2009; El Sabbagh et al., 2018). Verificou-se também que, dos 60 doentes com IM significativa, 9 apresentaram dilatação do VE, 41 dilatação da AE e 31 com sinais de HTP. De facto, a IM crónica condiciona uma cascata de mecanismos adaptativos, visando a manutenção do DC e do volume regurgitante, sem aumentar as pressões de enchimento do VE. Com a progressão da disfunção valvular, as cavidades esquerdas dilatam, com disfunção sistólica do VE, aumento da pressão na AE e HTP subsequente (Cardim, 2009; El Sabbagh et al., 2018; Enriquez-Sarano et al., 2009).

A segunda valvulopatia mais frequente foi a IT ( $n = 54$ ). A literatura mostra que a causa mais comum desta é a disfunção ventricular esquerda, com aumento da pressão ao nível da AE, que condiciona elevação da RVP e posterior dilatação das cavidades direitas. É a alteração da geometria do ventrículo e AD, com dilatação do anel e má coaptação dos folhetos da válvula tricúspide, que leva ao desenvolvimento da IT funcional (Cardim, 2009; Yang et al., 2023). Dos 54 doentes com IT significativa, para além do número de indivíduos com dilatação das cavidades direitas, destaca-se os 44 indivíduos com indicadores de HTP, prevalência ao encontro do expectável (Yang et al., 2023).

Na amostra recolhida encontrou-se baixa prevalência de massas intracavitárias, com apenas 2 trombos, localizados no VE, tal como habitual dado o contexto de cardiopatia isquémica (Cardim, 2009), e 1 mixoma na AE, o tipo mais comum dos tumores primários benignos, mesmo que com rara incidência (0,5 casos/milhão de habitantes/ano) (Bordalo et al., 2012; Cardim, 2009).

Todos os 14 doentes com diagnóstico de FOP tinham idades compreendidas entre os 18 e os 59 anos. A literatura mostra que o AVC criptogénico<sup>59</sup> ocorre habitualmente em doentes com idade compreendida entre os 25 e 45 anos, com uma prevalência de 40% de presença de FOP nestes casos (Gonnah et al., 2022). Já a ocorrência de AVC em doentes com idade superior a 60 anos é atribuída geralmente à presença de doença aterosclerótica ou eventos cardioembólicos, particularmente se concomitantemente com HTA, DM ou FA. Para além disso, o tratamento com dispositivo de encerramento do FOP é indicado em adultos com idade  $\leq$  60 anos, com história de AVC isquémico ou AIT, por fenómeno embólico, evidência a anormalidades em exames de imagem cerebral, com exclusão de outros fatores de risco, como FA, HTA ou doença vascular (Collado et al., 2018; Gonnah et al., 2022; Vensão & Dos Santos, 2023). Desta forma, percebe-se que a pesquisa de FOP é dirigida particularmente a doentes com idade  $\leq$  a 60 anos, pela frequência desta etiologia, e uma vez que o tratamento é recomendado nestas idades, justifica-se assim a faixa etária com casos identificados na amostra do estágio realizado. No que diz respeito à utilidade diagnóstica das microbolhas neste contexto, verificou-se que do total de indicações para o teste ( $n = 20$ ), metade dos indivíduos obteve confirmação do FOP, salientando-se também a importância deste procedimento no aumento da sensibilidade no estudo da permeabilidade do septo (Collado et al., 2018; Gonnah et al., 2022; Vensão & Dos Santos, 2023).

Quanto aos exames realizados no contexto de EI, verificou-se que a maioria dos doentes com achados ecocardiográficos compatíveis com o diagnóstico ( $n = 11$ ) é do sexo masculino ( $n = 8$ ), ao encontro da literatura (Delgado et al., 2023; Mesquita et al., 2023; Rajani & Klein, 2020). A maioria dos achados diz respeito às “lesões tipo” mais comumente presentes nesta condição clínica: as vegetações ( $n = 10$ ) (Cardim, 2009;

---

<sup>59</sup> Quando a causa do acidente vascular cerebral não é atribuída à presença de doença aterosclerótica ou fontes cardioembólicas (Gonnah et al., 2022).

Delgado et al., 2023; Habib et al., 2015), tendo-se apenas identificado um doente com abcesso em contexto de EI protésica (tal como abordado no caso clínico II). Para além disso, verificou-se que 7 dos 11 doentes apresentaram disfunção valvular significativa, como complicações hemodinâmicas da EI, reforçando assim a importância do diagnóstico e tratamento precoce, dado que se associa a uma taxa muito elevada de mortalidade (de 8-45%) (Cardim, 2009; Fernandes et al., 2022; Mesquita et al., 2023). Dos 11 casos com critérios *major* para o diagnóstico de EI, 9 obtiveram confirmação no ETE, apoiando o conhecimento de que o estudo transesofágico tem uma sensibilidade bastante superior ao transtorácico, para válvulas nativas e em particular para próteses valvulares (Cardim, 2009; Mesquita et al., 2023).

Relativamente à ecocardiografia de sobrecarga a literatura mostra que o exame com exercício físico é preferencial ao farmacológico, dado o papel do exercício na reprodução de uma resposta mais fisiológica com importante predição de eventos, apesar da dificuldade na obtenção das janelas ecocardiográficas durante o exercício do doente (Lancellotti et al., 2016; Pellikka et al., 2007; Płońska-Gościniak et al., 2019). Já no estágio a sobrecarga farmacológica foi a mais utilizada ( $n = 5$ ), maioritariamente com dipiridamol ( $n = 4$ ), por preferência do operador e por possibilitar poupança de tempo no estudo (atinge-se a FC máxima teórica mais rapidamente), tendo-se apenas realizado 1 ETT com exercício físico, num doente jovem, bem adaptado e fisicamente capaz.

Dos 5 ETT de contraste realizados, foi concretizada a melhoria significativa da qualidade da imagem, tendo permitido, de forma segura, a identificação de trombo no VE em 2 doentes. Desta forma, reduziu-se a necessidade de exames adicionais, associados a custos mais elevados e com maior risco, poupando o doente de investigações invasivas (Porter et al., 2020; Senior et al., 2009).

Relativamente ao estudo transesofágico, a maioria foi solicitada por EI ( $n = 28$ ), tendo já sido supramencionada a sua importância neste contexto. O estudo de disfunção valvular ( $n = 25$ ) ocupa a segunda indicação clínica mais frequente, maioritariamente para avaliação da válvula mitral nativa ( $n = 19$ ), a valvulopatia mais frequente na amostra recolhida ( $n = 60$ ). O ETE é, na patologia mitral, considerado a modalidade de imagem na avaliação da disfunção previamente a intervenção terapêutica, particularmente em casos de insuficiência associada a prolapso (Abazid et al., 2023; Omran et al., 2010). A principal

indicação para a utilização 3D no ETE é também a avaliação da válvula mitral, dado que permite completar o estudo com uma exploração mais fidedigna e com melhor definição anatômica da válvula, assim como adicionar sensibilidade à determinação do mecanismo etiológico da insuficiência e identificação dos segmentos dos folhetos envolvidos. Para além disso, a ETE 3D fornece imagens com uma visão mais semelhante à visualização cirúrgica da válvula mitral, permitindo assim uma melhor orientação durante os procedimentos cirúrgicos ou percutâneos (Abazid et al., 2023; Flachskampf et al., 2010; Lang et al., 2012; Omran et al., 2010). No que toca a métodos quantitativos utilizados na avaliação do grau de insuficiência, estudos mostraram que a imagem 3D apresenta maior concordância com o valor de volume regurgitante obtido na RM, comparativamente à imagem 2D (Beyersdorf et al., 2021). Já por outro lado, obtiveram-se apenas 2 pedidos para avaliação da válvula tricúspide, bastante expectável dado que a literatura mostra que a visualização da válvula em ETE é de qualidade inferior comparativamente com a janela transtorácica, quando com boa qualidade acústica. Isto porque as cavidades direitas e a válvula tricúspide estão localizadas no mediastino anterior, localização mais distante da posição transesofágica padrão (Muraru et al., 2019).

Apesar de ser evidente o incontornável papel do GLS na USC (Haji & Marwick, 2021; Huntjens et al., 2021; Ribeiro, 2017), ao longo do estágio não foi utilizada esta ferramenta. Destaca-se particularmente a ausência da sua utilização no OPSM, que tem ecógrafos com STE-2D, em 4 doentes com indicação para ETT por QT, dado que os estudos nos últimos anos têm manifestado a importância do GLS como preditor de disfunção sistólica precoce, por cardiotoxicidade, apresentando valores de deformação miocárdica alterados precocemente ao compromisso da FEVE (Haji & Marwick, 2021; Huntjens et al., 2021; Ribeiro, 2017; Sławiński et al., 2023). Contudo, o GLS não foi amplamente aceite na prática clínica diária, dado que requer conhecimento, dedicação e consumo de tempo na sua utilização. De forma a contornar estes possíveis obstáculos, e numa altura em que a IA está cada vez mais presente na medicina e tecnologias da saúde, têm vindo a ser realizados estudos que mostram a viabilidade e reprodutibilidade da análise automática do GLS, mas ainda carecerem de melhoria ao nível dos seus algoritmos (Kawakami et al., 2021). Salienta-se ainda a sensibilização dos profissionais para o conhecimento do valor diagnóstico adicional do *strain*, principalmente nas aplicações

clínicas já amplamente estudadas (Huntjens et al., 2021; Ribeiro, 2017; Sławiński et al., 2023).

Tem se assistido a uma crescente utilização de estratégias percutâneas como opção consensual e com viabilidade comprovada no tratamento de inúmeras condições patológicas ao nível do pericárdio, miocárdio, estruturas e válvulas. É indiscutível também o benefício e importância no uso da ecocardiografia como guia durante estes procedimentos, dada a sua disponibilidade, portabilidade e segurança, disponibilizando imagens de ótima qualidade e fiabilidade (desde que com boa janela acústica), atuando em complementaridade com a fluoroscopia, em inúmeros procedimentos percutâneos (Agricola et al., 2022; Flachskampf et al., 2014; Nguyen et al., 2011). Os casos observados na sala de hemodinâmica do OPSM corroboram a importância da USC não apenas na orientação durante a intervenção, como também na avaliação prévia destes doentes, confirmação do resultado final e seguimento futuro, salientando-se o papel do ETE no sucesso obtido.

Do estudo dos casos clínicos expostos destaca-se o papel da ecocardiografia como técnica imagiológica de primeira linha de escolha, tanto ao nível do diagnóstico transversalmente aos três casos apresentados, como no uso imprescindível do ETE como guia durante o procedimento TEER da válvula tricúspide.

## 6. Conclusão

É indiscutível o papel fundamental que a USC ocupa na medicina atual. A ecocardiografia permite dirigir o diagnóstico clínico, orientar as melhores opções terapêuticas, farmacológicas e interventivas, não obstante o valor prognóstico. A evolução tecnológica significativa de que foi alvo nas últimas décadas condicionou-lhe não só a melhoria da sua sensibilidade e especificidade diagnóstica, como também aumentou largamente a sua aplicabilidade clínica, tornando-a na técnica de imagem mais utilizada da cardiologia. O futuro da USC será desafiante: com o aparecimento recente da IA na medicina e em particular na imagiologia cardíaca, é inegável a implementação dos seus algoritmos nas diferentes técnicas da ecocardiografia, e mesmo que se comprove o seu potencial valor diagnóstico adicional, manter-se-á, pelo menos a curto prazo, este tema como não consensual e controverso.

A análise à casuística recolhida no decorrer do período de estágio permitiu a identificação de achados ecocardiográficos robustos possibilitando a caracterização de patologias muito variadas. É evidente a ampla utilização da ecocardiografia em ambos os países, tendo sido enriquecedor a análise às diferenças na prática clínica nos dois hospitais. O estudo dos três casos clínicos apresentados enfatizou a importância do estudo ecocardiográfico nas várias etapas do processo clínico do doente.

Foram cumpridos todos os objetivos propostos para a concretização do estágio, com impacto desde logo no perfil individual enquanto aluno no âmbito do Mestrado. Permitiu a consolidação de conhecimentos, a aquisição de novas competências, principalmente na aprendizagem de áreas da USC com as quais não havia prática prévia. A mobilidade internacional possibilitou o contacto com a realidade clínica e técnica de uma instituição hospitalar com vasto reconhecimento em Itália, obtendo-se o melhor proveito da inevitável comparação entre os dois locais, com foco no contributo notório na diferenciação profissional.

## 7. Referências bibliográficas

Abazid, R. M., Frost, A., Manian, U., Patil, N. C., Bagur, R., Siu, S., Chu, M. W. A., & Tzemos, N. (2023). Diagnostic Accuracy of Transesophageal Echocardiographic Commissural-Biplane Approach in Identifying Mitral Valve Anatomy. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 36(9), 956–962. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2023.04.008>

Agricola, E., Meucci, F., Ancona, F., Sanz, A. P., & Zamorano, J. L. (2022). Echocardiographic guidance in transcatheter structural cardiac interventions. *EuroIntervention*, 17(15), 1205–1226. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-21-00582>

Aguiar, F. J. B., Ferreira-Júnior, M., Sales, M. M., Cruz-Neto, L. M., Fonseca, L. A. M., Sumita, N. M., Duarte, N. J. C., Lichtenstein, A., & Duarte, A. J. S. (2013). Proteína C reativa: aplicações clínicas e propostas para utilização racional. In *REV ASSOC MED BRAS* (Vol. 59, Issue 1, pp. 85–92). [www.ramb.org.br](http://www.ramb.org.br)

Albuquerque, E. S., Maria, J., Castillo, D., Antônio Da, C., Silveira<sup>1</sup>, M., Sepulveda<sup>2</sup>, D. L., Lima<sup>3</sup>, R., Salerno<sup>3</sup>, P., Ferraz<sup>3</sup>, P., & Macário<sup>3</sup>, A. M. (2013). Artigo Original Ecocardiograma Transesofágico Tridimensional em Tempo Real: Avaliação de Próteses Valvares Evaluation of Prosthetic Valves by Real Time Three-dimensional Transesophageal Echocardiography at PROCAPE/UPE. *Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc*, 26, 206–2011.

Barberato, S. H., Romano, M. M. D., Beck, A. L. de S., Rodrigues, A. C. T., de Almeida, A. L. C., Assunção, B. M. B. L., Gripp, E. de A., Filho, F. V. G., Abensur, H., Castillo, J. M. Del, Miglioranza, M. H., Vieira, M. L. C., de Barros, M. V. L., Nunes, M. D. C. P., Otto, M. E. B., Hortegal, R. de A., Barretto, R. B. de M., Campos, T. H., de Siqueira, V. N., & Morhy, S. S. (2019). Position statement on indications of echocardiography in adults – 2019. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(1), 135–181. <https://doi.org/10.5935/abc.20190129>

Becker, J. B., Parreira, F. C., Fischer, C. H., & Moisés, V. A. (2019). Risk of Infection Associated with Transesophageal Echocardiography and Prevention Measures: Literature Review. *ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA - IMAGEM CARDIOVASCULAR*, 32(2). <https://doi.org/10.5935/2318-8219.20190022>

- Beyersdorf, F., Vahanian, A., Milojevic, M., Praz, F., Baldus, S., Bauersachs, J., Capodanno, D., Conradi, L., De Bonis, M., De Paulis, R., Delgado, V., Freemantle, N., Gilard, M., Haugaa, K. H., Jeppsson, A., Jüni, P., Pierard, L., Prendergast, B. D., Sádaba, J. R., ... Wojakowski, W. (2021). 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, *60*(4), 727–800. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezab389>
- Biscegli Jatene, I., & da Ponte Nacif, S. A. (2023). EPIDEMIOLOGIA DAS DOENÇAS CARDIOVASCULARES NA MULHER. *Revista Da Sociedade de Cardiologia Do Estado de São Paulo*, *33*(2), 261–263. <https://doi.org/10.29381/0103-8559/20233302261-3>
- Bordalo, Á. D. B., Alves, I., Nobre, Â. L., Silva, F., Lemos, A., Serpa, C., Fernandes, A., & Cravino, J. (2012). Terão os mixomas cardíacos uma nova face clínica? Estudo de reavaliação clínico-patológica. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, *31*(9), 567–575. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2012.05.008>
- Brandes, A. (2024). Rheumatic mitral valve stenosis and atrial fibrillation – Vicious twins. *International Journal of Cardiology*, *395*, 131566. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2023.131566>
- Bulugahapitiya, U., Siyambalapitiya, S., Sithole, J., & Idris, I. (2009). Is diabetes a coronary risk equivalent? Systematic review and meta-analysis: Original Article: Epidemiology. *Diabetic Medicine*, *26*(2), 142–148. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2008.02640.x>
- Camarozano, A. C. (2010). Ecocardiografia de Contraste nos Dias de Hoje Contrast Echocardiography Today. In *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc* (Vol. 23, Issue 3, pp. 72–81). Revista Brasileira de Ecocardiografia e Imagem Cardiovascular.
- Cardim, N. (2009). *Ecocardiografia transtorácica* (Lidel, Ed.).
- Coffey, S., Roberts-Thomson, R., Brown, A., Carapetis, J., Chen, M., Enriquez-Sarano, M., & Prendergast, B. (2021). Global epidemiology of valvular heart disease. *Nature Reviews Cardiology*, *18*, 853–886.
- Collado, F. M. S., Poulin, M. F., Murphy, J. J., Jneid, H., & Kavinsky, C. J. (2018). Patent foramen ovale closure for stroke prevention and other disorders. In *Journal of the*

*American Heart Association* (Vol. 7, Issue 12). American Heart Association Inc. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007146>

Collier, P., Phelan, D., & Klein, A. (2017). A Test in Context: Myocardial Strain Measured by Speckle-Tracking Echocardiography. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(8), 1043–1056. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.12.012>

Condemi, F., Rossi, G., Lupiz, M., Pagano, A., Zamatto, F., Marini, S., Romeo, F., & De Maio, G. (2019). Screening of asymptomatic rheumatic heart disease among refugee/migrant children and youths in Italy. *Pediatric Rheumatology*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12969-019-0314-9>

Delgado, V., Ajmone Marsan, N., De Waha, S., Bonaros, N., Brida, M., Burri, H., Caselli, S., Doenst, T., Ederhy, S., Erba, P. A., Foldager, D., Fosbøl, E. L., Kovac, J., Mestres, C. A., Miller, O. I., Miro, J. M., Pazdernik, M., Pizzi, M. N., Quintana, E., ... Borger, M. A. (2023). 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis. *European Heart Journal*, 44(39), 3948–4042. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad193>

Doldi, P. M., Stolz, L., Weckbach, L. T., & Hausleiter, J. (2023). T-TEER: Beschreibung eines Entwicklungsprozesses. *Herz*, 48(6), 448–455. <https://doi.org/10.1007/s00059-023-05213-2>

El Sabbagh, A., Reddy, Y. N. V., & Nishimura, R. A. (2018). Mitral Valve Regurgitation in the Contemporary Era: Insights Into Diagnosis, Management, and Future Directions. In *JACC: Cardiovascular Imaging* (Vol. 11, Issue 4, pp. 628–643). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.01.009>

Enriquez-Sarano, M., Akins, C. W., & Vahanian, A. (2009). Mitral regurgitation. *The Lancet*, 373(9672), 1382–1394. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60692-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60692-9)

Esteves, V., & Tchetché, D. (2020). Transcatheter aortic valve replacement for bicuspid valves – from anatomy all the way to the treatment. *Journal of Transcatheter Interventions*, 1–4. <https://doi.org/10.31160/jotci202028a202013>

*Eurostat*. (2024). <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/demography-2023#population-structure>.

Fernandes, J., Lopes, M., Siciliano, R., & Veronese, E. (2022). Endocardite infecciosa. *Revista Sociedade Cardiologia Estado de São Paulo*, 32(2), 183–194.

Ferreira, F., Galrinho, A., Soares, R., Branco, L., Abreu, J., Feliciano, J., Papoila, A. L., Virella, D., Leal, A., & Ferreira, R. C. (2013). O volume da aurícula esquerda como marcador ecocardiográfico prognóstico em doentes com miocardiopatia dilatada. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 32(11), 865–872. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2012.12.017>

Flachskampf, F. A., Badano, L., Daniel, W. G., Feneck, R. O., Fox, K. F., Fraser, A. G., Pasquet, A., Pepi, M., Perez De Isla, L., Zamorano, J. L., Roelandt, J. R. T. C., & Piérard, L. (2010). Recommendations for transoesophageal echocardiography: Update 2010. In *European Journal of Echocardiography* (Vol. 11, Issue 7, pp. 557–576). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ejechocard/jeq057>

Flachskampf, F. A., Wouters, P. F., Edvardsen, T., Evangelista, A., Habib, G., Hoffman, P., Hoffmann, R., Lancellotti, P., & Pepi, M. (2014). Recommendations for transoesophageal echocardiography: EACVI update 2014. In *European Heart Journal Cardiovascular Imaging* (Vol. 15, Issue 4, pp. 353–365). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeu015>

Freixa, X., Arzamendi, D., del Trigo, M., Cepas-Guillén, P. L., Li, P., Sanchis, L., Barreiro, M., Rigueiro, A., Baz, J. A., Asmarats, L., Calvo, F., Moñivas, V., Meduiña, I., Goicolea, J., Sitges, M., & Estévez-Loureiro, R. (2022). The TriClip system for edge-to-edge transcatheter tricuspid valve repair. A Spanish multicenter study. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 75(10), 797–804. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2022.01.007>

Galderisi, M., Cosyns, B., Edvardsen, T., Cardim, N., Delgado, V., Di Salvo, G., Donal, E., Sade, L. E., Ernande, L., Garbi, M., Grapsa, J., Hagendorff, A., Kamp, O., Magne, J., Santoro, C., Stefanidis, A., Lancellotti, P., Popescu, B., Habib, G., ... Haugaa, K. (2017). Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: An expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging. *European Heart Journal Cardiovascular Imaging*, 18(12), 1301–1310. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jex244>

Galema, T. W., Geleijnse, M. L., Vletter, W. B., Laat, L., Michels, M., & Cate, F. J. (2007). Clinical usefulness of SonoVue contrast echocardiography: the Thoraxcentre experience. In *Netherlands Heart Journal* (Vol. 15, Issue 2).

GE HealthCare. (2024). <https://www.gehealthcare.com.br/products/ultrasound/vivid>.

Godfraind, T. (2014). Calcium channel blockers in cardiovascular pharmacotherapy. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, 19(6), 501–515. <https://doi.org/10.1177/1074248414530508>

Gonnah, A. R., Bharadwaj, M. S., Nassar, H., Abdelaziz, H. K., & Roberts, D. H. (2022). Patent foramen ovale: diagnostic evaluation and the role of device closure. In *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London* (Vol. 22, Issue 5, pp. 441–448). Royal College of Physicians. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2022-0040>

Habib, G., Lancellotti, P., Antunes, M. J., Bongiorni, M. G., Casalta, J.-P., Del Zotti, F., Dulgheru, R., El Khoury, G., Erba, P. A., Jung, B., Miro, J. M., Mulder, B. J., Plonska-Gosciniak, E., Price, S., Roos-Hesselink, J., Snygg-Martin, U., Thuny, F., Tornos Mas, P., Vilacosta, I., & Zamorano, J. L. (2015). 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis. *European Heart Journal*, 36(44), 3075–3128. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv319>

Hahn, R. T., Badano, L. P., Bartko, P. E., Muraru, D., Maisano, F., Zamorano, J. L., & Donal, E. (2022). Tricuspid regurgitation: recent advances in understanding pathophysiology, severity grading and outcome. In *European Heart Journal Cardiovascular Imaging* (Vol. 23, Issue 7, pp. 913–929). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeac009>

Haji, K., & Marwick, T. H. (2021). Clinical Utility of Echocardiographic Strain and Strain Rate Measurements. *Current Cardiology Reports*, 23(3), 18. <https://doi.org/10.1007/s11886-021-01444-z>

Hindricks, G., Potpara, T., Kirchhof, P., Kühne, M., Ahlsson, A., Balsam, P., Bauersachs, J., Benussi, S., Brandes, A., Braunschweig, F., Camm, A. J., Capodanno, D., Casadei, B., Conen, D., Crijns, H. J. G. M., Delgado, V., Dobrev, D., Drexel, H., Fitzsimons, D., ... Zakirov, N. U. (2021). 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery

(EACTS). In *European Heart Journal* (Vol. 42, Issue 5, pp. 373–498). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>

*Hospital Curry Cabral*. (2024). <https://www.chlc.min-saude.pt/hospital-curry-cabral/>.

Humbert, M., Kovacs, G., Hoeper, M. M., Badagliacca, R., Berger, R. M. F., Brida, M., Carlsen, J., Coats, A. J. S., Escribano-Subias, P., Ferrari, P., Ferreira, D. S., Ghofrani, H. A., Giannakoulas, G., Kiely, D. G., Mayer, E., Meszaros, G., Nagavci, B., Olsson, K. M., Pepke-Zaba, J., ... Rosenkranz, S. (2023). 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *European Respiratory Journal*, 61(1), 2200879. <https://doi.org/10.1183/13993003.00879-2022>

Humbert, M., Kovacs, G., Hoeper, M. M., Badagliacca, R., Berger, R. M. F., Brida, M., Carlsen, J., Coats, A. J. S., Escribano-Subias, P., Ferrari, P., Ferreira, D. S., Ghofrani, H. A., Giannakoulas, G., Kiely, D. G., Mayer, E., Meszaros, G., Nagavci, B., Olsson, K. M., Pepke-Zaba, J., ... Sivakumaran, K. (2022). 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. In *European Heart Journal* (Vol. 43, Issue 38, pp. 3618–3731). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac237>

Huntjens, P. R., Zhang, K. W., Soyama, Y., Karpalioti, M., Lenihan, D. J., & Gorcsan, J. (2021). Prognostic Utility of Echocardiographic Atrial and Ventricular Strain Imaging in Patients With Cardiac Amyloidosis. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 14(8), 1508–1519. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2021.01.016>

Hutyra, M., Pavlů, L., Šaňák, D., Přeček, J., Köcher, M., Tüdös, Z., Skála, T., Moravec, O., Vindiš, D., & Táborský, M. (2016). The role of echocardiography in patients after ischemic stroke. In *Cor et Vasa* (Vol. 58, Issue 2, pp. e261–e272). Elsevier Science B.V. <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2016.02.003>

*Infarmed*. (2024). <https://www.infarmed.pt/web/infarmed>.

*IRCCS*. (2024). <https://www.salute.gov.it/portale/ricercaSanitaria/DetailContenutiRicercaSanitaria.jsp?Lingua=italiano&id=794&area=Ricerca%20sanitaria&menu=ssn>.

Kapoor, P., Muralidhar, K., Nanda, N., Mehta, Y., Shastry, N., Irpachi, K., & Baloria, A. (2016). An update on transesophageal echocardiography views 2016: 2D versus 3D tee

- views. In *Annals of Cardiac Anaesthesia* (Vol. 19, Issue 5, pp. S56–S72). Medknow Publications. <https://doi.org/10.4103/0971-9784.192624>
- Kawakami, H., Wright, L., Nolan, M., Potter, E. L., Yang, H., & Marwick, T. H. (2021). Feasibility, Reproducibility, and Clinical Implications of the Novel Fully Automated Assessment for Global Longitudinal Strain. *Journal of the American Society of Echocardiography*, *34*(2), 136-145.e2. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.09.011>
- Khan, M. A., Hashim, M. J., Mustafa, H., Baniyas, M. Y., Al Suwaidi, S. K. B. M., AlKatheeri, R., Alblooshi, F. M. K., Almatrooshi, M. E. A. H., Alzaabi, M. E. H., Al Darmaki, R. S., & Lootah, S. N. A. H. (2020). Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.9349>
- Khirfan, G., Ahmed, M. K., Almaaitah, S., Almoushref, A., Agmy, G. M., Dweik, R. A., & Tonelli, A. R. (2019). Comparison of Different Methods to Estimate Cardiac Index in Pulmonary Arterial Hypertension. *Circulation*, *140*(8), 705–707. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041614>
- King, A., Thambyrajah, J., Leng, E., & Stewart, M. J. (2016). Global longitudinal strain: A useful everyday measurement? *Echo Research and Practice*, *3*(3), 85–93. <https://doi.org/10.1530/ERP-16-0022>
- Kodali, S., Hahn, R. T., Eleid, M. F., Kipperman, R., Smith, R., Lim, D. S., Gray, W. A., Narang, A., Pislaru, S. V., Koulogiannis, K., Grayburn, P., Fowler, D., Hawthorne, K., Dahou, A., Deo, S. H., Vandrangi, P., Deuschl, F., Mack, M. J., Leon, M. B., ... Davidson, C. J. (2021). Feasibility Study of the Transcatheter Valve Repair System for Severe Tricuspid Regurgitation. *Journal of the American College of Cardiology*, *77*(4), 345–356. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.047>
- Kusunose, K., Haga, A., Yamaguchi, N., Abe, T., Fukuda, D., Yamada, H., Harada, M., & Sata, M. (2020). Deep Learning for Assessment of Left Ventricular Ejection Fraction from Echocardiographic Images. *Journal of the American Society of Echocardiography*, *33*(5), 632-635.e1. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.01.009>
- Lancellotti, P., & Cosyns, B. (2016). *The EACVI Echo Handbook* (Oxford, Ed.).

Lancellotti, P., Pellikka, P. A., Budts, W., Chaudhry, F. A., Donal, E., Dulgheru, R., Edvardsen, T., Garbi, M., Ha, J. W., Kane, G. C., Kreeger, J., Mertens, L., Pibarot, P., Picano, E., Ryan, T., Tsutsui, J. M., & Varga, A. (2016). The clinical use of stress echocardiography in non-ischaemic heart disease: recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. In *European heart journal cardiovascular Imaging* (Vol. 17, Issue 11, pp. 1191–1229). <https://doi.org/10.1093/ehjci/jew190>

Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, V., Afilalo, J., Armstrong, A., Ernande, L., Flachskampf, F. A., Foster, E., Goldstein, S. A., Kuznetsova, T., Lancellotti, P., Muraru, D., Picard, M. H., Rietzschel, E. R., Rudski, L., Spencer, K. T., Tsang, W., Voigt, J.-U., Rabischoffsky, A., ... Mor--Avi, V. (2015). Recomendações para Quantificação das Câmaras Cardíacas pelo Ecocardiografia em Adultos: Uma Atualização da Sociedade Americana de Ecocardiografia e da Associação Européia de Imagem Cardiovascular. In *Journal of the American Society of Echocardiography* (Vol. 28, pp. 1–39).

Lang, R. M., Badano, L. P., Tsang, W., Adams, D. H., Agricola, E., Buck, T., Faletra, F. F., Franke, A., Hung, J., Pérez De Isla, L., Kamp, O., Kasprzak, J. D., Lancellotti, P., Marwick, T. H., McCulloch, M. L., Monaghan, M. J., Nihoyannopoulos, P., Pandian, N. G., Pellikka, P. A., ... Zoghbi, W. A. (2012). EAE/ASE recommendations for image acquisition and display using three-dimensional echocardiography. In *European Heart Journal Cardiovascular Imaging* (Vol. 13, Issue 1, pp. 1–46). <https://doi.org/10.1093/ehjci/jer316>

McDonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M., Baumbach, A., Böhm, M., Burri, H., Čelutkienė, J., Chioncel, O., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., Crespo-Leiro, M. G., Farmakis, D., Gardner, R. S., Gilard, M., Heymans, S., Hoes, A. W., Jaarsma, T., Jankowska, E. A., Lainscak, M., ... Koskinas, K. C. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. In *European Heart Journal* (Vol. 42, Issue 36, pp. 3599–3726). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>

Mesquita, C. T., Yahiro, D. S., Souza Da Silva, N., Figueira, B., Ribeiro, C., Sales, J., Laranja, M. A., & Mesquita, E. T. (2023). *Endocardite infecciosa: uma revisão narrativa Infective endocarditis: a narrative review.*

- Mikael, L. de R., de Paiva, A. M. G., Gomes, M. M., Sousa, A. L. L., Jardim, P. C. B. V., Vitorino, P. V. de O., Euzébio, M. B., Sousa, W. de M., & Barroso, W. K. S. (2017). Envelhecimento Vascular e Rigidez Arterial. In *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* (Vol. 109, Issue 3, pp. 253–258). Arquivos Brasileiros de Cardiologia. <https://doi.org/10.5935/abc.20170091>
- Muraru, D., Hahn, R. T., Soliman, O. I., Faletra, F. F., Basso, C., & Badano, L. P. (2019). 3-Dimensional Echocardiography in Imaging the Tricuspid Valve. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 12(3), 500–515. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.10.035>
- Nakanishi, K., & Homma, S. (2016). Role of echocardiography in patients with stroke. In *Journal of Cardiology* (Vol. 68, Issue 2, pp. 91–99). Japanese College of Cardiology (Nippon-Sinzobyō-Gakkai). <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2016.05.001>
- Nerkovic, A., Skinner, H., Price, S., Via, G., Hert, S., Stankovic, I., Galderisi, M., Donal, E., Muraru, D., Sloth, E., Gargani, L., Cardim, N., Stefanidis, A., Cameli, M., Habib, G., Cosyns, B., Lancellotti, P., Edvardsen, T., & Popescu, B. (2018). Focus cardiac ultrasound core curriculum and core syllabus of the European Association of Cardiovascular Imaging. In *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging* (Vol. 19, pp. 475–481).
- Nguyen, C. T., Lee, E., Luo, H., & Siegel, R. J. (2011). Echo guidance for diagnostic and therapeutic percutaneous procedures. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*.
- Oliveira, A., Brenner, M., Fernandes, H. C., Joelson, J., De, A., Júnior, L., Roberto, P., & Alves, R. (2023). NOVOS CONCEITOS EM EPIDEMIOLOGIA, FISIOPATOLOGIA E ABORDAGENS TERAPÊUTICAS DA DOENÇA VALVULAR CARDÍACA. In *Editora Epitaya* (Editora Epitaya).
- Omran, A. S., Arifi, A. A., & Mohamed, A. A. (2010). Echocardiography of the mitral valve. *Journal of the Saudi Heart Association*, 22(3), 165–170. <https://doi.org/10.1016/j.jsha.2010.04.001>
- Ospedale Policlinico San Martino - departamento cardio-torácico-vascular.* (2024). <https://www.ospedalesanmartino.it/it/Cardio-Toraco-Vascolare-Dipartimenti.Html>.
- Ospedale Policlinico San Martino - história e missão.* (2024). <https://www.ospedalesanmartino.it/it/Chi-Siamo/La-Nostra-Storia-e-La-Mission.Html>.

Otto, C. M., Nishimura, R. A., Bonow, R. O., Carabello, B. A., rwin, J. P., Gentile, F., Jneid, H., Krieger, ric V., Mack, M., McLeod, C., O’Gara, P. T., Rigolin, V. H., Sundt, T. M., Thompson, A., & Toly, C. (2021). 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. In *Circulation* (Vol. 143, Issue 5, pp. E72–E227). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000923>

Palomero, V. M., Santos, S. M., Li, C. H., Ruiz, L. S., Arzamendi, D., Freixa, X., Carreno, M. S., Salvado, V. G., & Estevez-Loureiro, R. (2020). Percutaneous management of tricuspid regurgitation. Image-guided step-by-step MitraClip procedure. In *REC: Interventional Cardiology* (Vol. 2, Issue 2, pp. 118–128). Permanyer Publications. <https://doi.org/10.24875/RECICE.M19000091>

Pellikka, P. A., Nagueh, S. F., Elhendy, A. A., Kuehl, C. A., & Sawada, S. G. (2007). American Society of Echocardiography Recommendations for Performance, Interpretation, and Application of Stress Echocardiography. In *Journal of the American Society of Echocardiography* (Vol. 20, Issue 9, pp. 1021–1041). <https://doi.org/10.1016/j.echo.2007.07.003>

Pergola, V., D’Andrea, A., Galzerano, D., Mantovani, F., Rizzo, M., Di Giannuario, G., Khoury, G., Polizzi, V., Rabia, G., Gimelli, A., & Campana, M. (2023). Unveiling the hidden chamber: Exploring the importance of left atrial function and filling pressure in cardiovascular health. *Journal of Cardiovascular Echography*, 33(3), 117. [https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho\\_44\\_23](https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho_44_23)

Picano, E., & Pellikka, P. A. (2014). Stress echo applications beyond coronary artery disease. In *European Heart Journal* (Vol. 35, Issue 16, pp. 1033–1040). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh350>

Płońska-Gościński, E., Gackowski, A., Kukulski, T., Kasprzak, J. D., Szyszka, A., Braksator, W., Gąsior, Z., Lichodziejewska, B., & Pysz, P. (2019). Stress echocardiography. Part i: Stress echocardiography in coronary heart disease. *Journal of Ultrasonography*, 19(76), 45–48. <https://doi.org/10.15557/JoU.2019.0006>

- Ponikowski, P., Voors, A. A., Anker, S. D., Bueno, H., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., Falk, V., González-Juanatey, J. R., Harjola, V. P., Jankowska, E. A., Jessup, M., Linde, C., Nihoyannopoulos, P., Parissis, J. T., Pieske, B., Riley, J. P., Rosano, G. M. C., Ruilope, L. M., Ruschitzka, F., ... Davies, C. (2016). 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. In *European Heart Journal* (Vol. 37, Issue 27, pp. 2129–2200m). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>
- Porter, T. R., Feinstein, S. B., Ten Cate, F. J., & van den Bosch, A. E. (2020). New Applications in Echocardiography for Ultrasound Contrast Agents in the 21st Century. In *Ultrasound in Medicine and Biology* (Vol. 46, Issue 5, pp. 1071–1081). Elsevier USA. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.01.004>
- Portugal, G., Moura Branco, L., Galrinho, A., Mota Carmo, M., Timóteo, A. T., Feliciano, J., Abreu, J., Duarte Oliveira, S., Batarda, L., & Cruz Ferreira, R. (2017). Importância da deformação longitudinal na deteção da cardiotoxicidade induzida por quimioterapia e na identificação de padrões específicos de afetação segmentar. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 36(1), 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2016.06.009>
- Rajani, R., & Klein, J. L. (2020). CME: CARDIOVASCULAR MEDICINE Infective endocarditis: A contemporary update. In *Clinical Medicine* (Vol. 20, Issue 1).
- Rehan, S. T., Eqbal, F., ul Hussain, H., Ali, E., Ali, A., Ullah, I., Ullah, W., Ahmed, J., Brailovsky, Y., Rajapreyar, I. N., & Asghar, M. S. (2024). Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Tricuspid Regurgitation—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Current Problems in Cardiology*, 49(1), 102055. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.102055>
- Ribeiro, J. (2017). Avaliação da função auricular esquerda por speckle-tracking 3 D nas miocardiopatias: um passo em frente? Assessment of left atrial function by three-dimensional speckle-tracking in cardiomyopathies: A step forward? *Rev Port Cardiol*, 36(12), 915–917. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2017>
- Riley, D. S., Barber, M. S., Kienle, G. S., Aronson, J. K., von Schoen-Angerer, T., Tugwell, P., Kiene, H., Helfand, M., Altman, D. G., Sox, H., Werthmann, P. G., Moher, D., Rison, R. A., Shamseer, L., Koch, C. A., Sun, G. H., Hanaway, P., Sudak, N. L., Kaszkin-Bettag, M., ... Gagnier, J. J. (2017). CARE guidelines for case reports: explanation and elaboration

document. *Journal of Clinical Epidemiology*, 89, 218–235.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2017.04.026>

Rohde, L. E. P., Montera, M. W., Bocchi, E. A., Clausell, N. O., de Albuquerque, D. C., Rassi, S., Colafranceschi, A. S., de Freitas Junior, A. F., Ferraz, A. S., Biolo, A., Barretto, A. C. P., Ribeiro, A. L. P., Polanczyk, C. A., Gualandro, D. M., Almeida, D. R., da Silva, E. R. R., Figueiredo, E. L., Mesquita, E. T., Marcondes-Braga, F. G., ... Martins, W. de A. (2018). Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 111(3), 436–539. <https://doi.org/10.5935/abc.20180190>

Roth, G. A., Mensah, G. A., Johnson, C. O., Addolorato, G., Ammirati, E., Baddour, L. M., Barengo, N. C., Beaton, A. Z., Benjamin, E. J., Benziger, C. P., Bonny, A., Brauer, M., Brodmann, M., Cahill, T. J., Carapetis, J., Catapano, A. L., Chugh, S. S., Cooper, L. T., Coresh, J., ... Fuster, V. (2020). Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *Journal of the American College of Cardiology*, 76(25), 2982–3021. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010>

Sampaio, F., Ribeiras, R., Galrinho, A., Teixeira, R., João, I., Trabulo, M., Quelhas, I., Cabral, S., Ribeiro, J., Mendes, M., & Morais, J. (2018). Consensus document on transthoracic echocardiography in Portugal. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 37(8), 637–644. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2018.05.009>

Sanz, J., Sánchez-Quintana, D., Bossone, E., Bogaard, H. J., & Naeije, R. (2019). Anatomy, Function, and Dysfunction of the Right Ventricle: JACC State-of-the-Art Review. In *Journal of the American College of Cardiology* (Vol. 73, Issue 12, pp. 1463–1482). Elsevier USA. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.12.076>

Seko, Y., Kato, T., Haruna, T., Izumi, T., Miyamoto, S., Nakane, E., & Inoko, M. (2018). Association between atrial fibrillation, atrial enlargement, and left ventricular geometric remodeling. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24875-1>

Senior, R., Becher, H., Monaghan, M., Agati, L., Zamorano, J., Vanoverschelde, J. L., & Nihoyannopoulos, P. (2009). Contrast echocardiography: Evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography. In *European Journal of Echocardiography* (Vol. 10, Issue 2, pp. 194–212). <https://doi.org/10.1093/ejechocard/jep005>

Shah, B. N., MacNab, A., Lynch, J., Hampson, R., Senior, R., & Steeds, R. P. (2018). Stress echocardiography in contemporary clinical cardiology: Practical considerations and accreditation. In *Echo Research and Practice* (Vol. 5, Issue 1, pp. E1–E6). BioScientifica Ltd. <https://doi.org/10.1530/ERP-17-0032>

Shikdar, S., Vashisht, R., & Bhattacharya, P. (2023). International Normalized Ratio (INR). In *StatPearls*.

Siemens Acuson.(2024).<https://www.Siemens-Healthineers.Com/Pt/Ultrasound/General-Imaging/Acuson-Nx3-Ultrasound-Machine>.

Sławiński, G., Hawryszko, M., Liżewska-Springer, A., Nabiątek-Trojanowska, I., & Lewicka, E. (2023). Global Longitudinal Strain in Cardio-Oncology: A Review. In *Cancers* (Vol. 15, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/cancers15030986>

Sobreiro, D. I., Sampaio, R. O., Siciliano, R. F., Brazil, C. V. A., Branco, C. E. de B., Lopes, A. S. de S. A., Tarasoutchi, F., & Strabelli, T. M. V. (2019). Early diagnosis and treatment in infective endocarditis: Challenges for a better prognosis. In *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* (Vol. 112, Issue 2, pp. 201–203). Arquivos Brasileiros de Cardiologia. <https://doi.org/10.5935/abc.20180270>

Sorajja, P., Whisenant, B., Hamid, N., Naik, H., Makkar, R., Tadros, P., Price, M. J., Singh, G., Fam, N., Kar, S., Schwartz, J. G., Mehta, S., Bae, R., Sekaran, N., Warner, T., Makar, M., Zorn, G., Spinner, E. M., Trusty, P. M., ... Adams, D. H. (2023). Transcatheter Repair for Patients with Tricuspid Regurgitation. *New England Journal of Medicine*, *388*(20), 1833–1842. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2300525>

Timmis, A., Vardas, P., Townsend, N., Torbica, A., Katus, H., De Smedt, D., Gale, C. P., Maggioni, A. P., Petersen, S. E., Huculeci, R., Kazakiewicz, D., de Benito Rubio, V., Ignatiuk, B., Raisi-Estabragh, Z., Pawlak, A., Karagiannidis, E., Treskes, R., Gaita, D., Beltrame, J. F., ... Achenbach, S. (2022). European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. *European Heart Journal*, *43*(8), 716–799. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab892>

ULS de São José. (2024). <https://www.Chlc.Min-Saude.Pt/>.

Università di Genova. (2024). <https://Corsi.Unige.It/Corsi/9291>.

- Vensão, L., & Dos Santos, I. P. (2023). A importância da pesquisa de forame oval patente na investigação do acidente vascular cerebral isquêmico criptogênico. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(2), 7466–7485. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n2-238>
- Vidal-Perez, R., Grapsa, J., Bouzas-Mosquera, A., Fontes-Carvalho, R., & Vazquez-Rodriguez, J. M. (2023). Current role and future perspectives of artificial intelligence in echocardiography. *World Journal of Cardiology*, 15(6), 284–292. <https://doi.org/10.4330/wjc.v15.i6.284>
- Voigt, J. U., Pedrizzetti, G., Lysyansky, P., Marwick, T. H., Houle, H., Baumann, R., Pedri, S., Ito, Y., Abe, Y., Metz, S., Song, J. H. yun, Hamilton, J., Sengupta, P. P., Kolias, T. J., d’Hooge, J., Aurigemma, G. P., Thomas, J. D., & Badano, L. P. aolo. (2015). Definitions for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography: consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging. *European Heart Journal Cardiovascular Imaging*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeu184>
- Watkins, D., Beaton, A., Carapetis, J., Karthikeyan, G., Mayosis, B., Wyber, R., Yacoub, M., & Zuhlke, L. (2018). A cardiopatia reumática no mundo. In *Journal of the american college of cardiology* (Vol. 72, Issue 12, pp. 62–80).
- Westermann, D., & Schrage, B. (2020). Mitral stenosis and atrial fibrillation. In *Heart* (Vol. 106, Issue 10, p. 713). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-316282>
- Wild, M. G., Löw, K., Rosch, S., Gerçek, M., Higuchi, S., Massberg, S., Nábauer, M., Rudolph, V., Markovic, S., Boekstegers, P., Rassaf, T., Luedike, P., Geisler, T., Braun, D., Stolz, L., Praz, F., Lurz, P., & Hausleiter, J. (2022). Multicenter Experience With the Transcatheter Leaflet Repair System for Symptomatic Tricuspid Regurgitation. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 15(13), 1352–1363. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2022.05.041>
- Woods, T. D. (2005). Transesophageal echocardiography and stroke. In *Curr Atheroscler Rep* (Vol. 7, pp. 255–262).
- Yamaguchi, N., Kosaka, Y., Haga, A., Sata, M., & Kusunose, K. (2023). Artificial intelligence-assisted interpretation of systolic function by echocardiogram. *Open Heart*, 10(2). <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002287>

- Yang, Y., Chen, H., Dong, Q., Liao, K., & Huang, W. (2023). Severity of functional tricuspid regurgitation is associated with mortality in patients with pulmonary hypertension in long-term follow-up. *Pulmonary Circulation*, 13(2). <https://doi.org/10.1002/pul2.12222>
- Zacà, V., Galderisi, M., Mondillo, S., Focardi, M., Ballo, P., & Guerrini, F. (2007). Left atrial enlargement as a predictor of recurrences in lone paroxysmal atrial fibrillation. *Canadian Journal of Cardiology*, 23(11), 869–872. [https://doi.org/10.1016/S0828-282X\(07\)70841-3](https://doi.org/10.1016/S0828-282X(07)70841-3)
- Zaidi, A., Oxborough, D., Augustine, D. X., Bedair, R., Harkness, A., Rana, B., Robinson, S., & Badano, L. P. (2020). Echocardiographic assessment of the tricuspid and pulmonary valves: A practical guideline from the British Society of Echocardiography. *Echo Research and Practice*, 7(4), G95–G122. <https://doi.org/10.1530/ERP-20-0033>
- Zhang, M. K., Li, L. N., Xue, H., Tang, X. J., Sun, H., & Wu, Q. Y. (2022). Left ventricle reverse remodeling in chronic aortic regurgitation patients with dilated ventricle after aortic valve replacement. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13019-022-01754-5>

## 8. Apêndices

Apêndice I – Tipologia dos exames de USC realizados.

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
Tipologia do exame	ETT	131 (60,4%)	87 (100,0%)	218 (71,7%)
	ETT de sobrecarga farmacológica	5 (2,3%)	-	5 (1,6%)
	ETT de sobrecarga com exercício físico	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	ETT de contraste	5 (2,3%)	-	5 (1,6%)
	ETE	75 (34,6%)	-	75 (24,7%)

USC – ultrassonografia cardíaca; OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; ETT – ecocardiograma transtorácico; ETE – ecocardiograma transesofágico.

**Apêndice II – Serviços requisitantes dos estudos ecocardiográficos realizados.**

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
<b>Especialidades</b>	Cardiologia	78 (35,9%)	3 (3,4%)	81 (26,6%)
	Cirurgia cardio-torácica	16 (7,4%)	-	16 (5,3%)
	Infeciologia	20 (9,2%)	6 (6,9%)	26 (8,6%)
	Medicina interna	40 (18,4%)	24 (27,6%)	64 (21,1%)
	Endocrinologia	2 (0,9%)	9 (10,3%)	11 (3,6%)
	Anestesiologia	-	6 (6,9%)	6 (2,0%)
	Nefrologia	12 (5,5%)	27 (31,0%)	39 (12,8%)
	Unidade hepato-biliar	3 (1,4%)	3 (3,4%)	6 (2,0%)
	Oncologia	5 (2,3%)	-	5 (1,6%)
	Doenças auto-imunes	-	5 (5,6%)	5 (1,6%)
	Neurologia	10 (4,6%)	-	10 (3,3%)
	Pneumologia	4 (1,8)	4 (4,6%)	8 (2,6)
	SSN – extra-hospitalar	27 (12,4%)	-	27 (8,9%)

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; SSN – *Servizio Sanitario Nazionale* (requisições do serviço de saúde público italiano, de outros hospitais da região da Ligúria).

**Apêndice III – Estudo de valvulopatia tricúspide.**

Variável		OPSM (n = 199 <sup>1</sup> )	HCC (n = 87)	Total (n = 286 <sup>2</sup> )
<b>Disfunção valvular significativa<sup>3</sup></b>	IT significativa <sup>3</sup>	43 (21,6%)	11 (12,6%)	54 (18,9%)
<b>IT significativa<sup>3</sup>, por sexo</b>	Sexo masculino	22 (11,1%)	4 (4,6%)	26 (9,1%)
	Sexo feminino	21 (10,1%)	7 (8,0%)	28 (9,8%)
<b>IT significativa<sup>3</sup>, por faixa etária</b>	[18-59] anos	3 (1,5%)	3 (3,4%)	6 (2,1%)
	[60-79] anos	23 (11,6%)	3 (3,4%)	26 (9,1%)
	≥ 80 anos	17 (8,5%)	5 (5,7%)	22 (7,7%)
<b>IT significativa<sup>3</sup></b>	AD dilatada	20 (10,1%)	6 (6,9%)	26 (9,1%)
	VD dilatado	14 (7,0%)	4 (4,6%)	18 (6,3%)
	VD disfunção sistólica longitudinal	7 (3,5%)	4 (4,6%)	11 (3,8%)
	HTP	35 (17,6%)	9 (10,3%)	44 (15,4%)

<sup>1</sup>Total de indivíduos com avaliação da válvula tricúspide, no *Ospedale Policlinico* San Martino (n = 199).

<sup>2</sup>Total de indivíduos com avaliação da válvula tricúspide, em ambos os hospitais (n = 286).

<sup>3</sup>Define-se por valvulopatia significativa os graus moderado e grave.

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; IT – insuficiência tricúspide; AD – aurícula direita; VD – ventrículo direito; HTP – hipertensão pulmonar.

**Apêndice IV – Estudo ecocardiográfico com presença de massas intracavitárias.**

<b>Variável</b>		<b>OPSM (n = 217)</b>	<b>HCC (n = 87)</b>	<b>Total (n = 304)</b>
<b>Massas intracavitárias</b>	Trombos	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
	Mixoma	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	Total	3 (1,4%)	-	3 (1,0%)
<b>Trombos – localização</b>	VE	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
<b>Trombos, por sexo</b>	Sexo masculino	2 (0,9%)	-	2 (0,7%)
<b>Trombos, por faixa etária</b>	[18-59] anos	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	≥ 80 anos	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
<b>Mixoma – localização</b>	AE	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
<b>Mixoma, por sexo</b>	Sexo feminino	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
<b>Mixoma, por faixa etária</b>	≥ 80 anos	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)

OPSM – *Ospedale Policlinico* San Martino; HCC – Hospital Curry Cabral; VE – ventrículo esquerdo; AE – aurícula esquerda.

**Apêndice V – ETT de sobrecarga farmacológica.**

<b>Variável</b>		<b>ETT de sobrecarga farmacológica (n = 5)</b>
<b>ETT de sobrecarga farmacológica, por sexo</b>	Sexo masculino	2 (40,0%)
	Sexo feminino	3 (60,0%)
<b>ETT de sobrecarga farmacológica, por faixa etária</b>	[18-59] anos	1 (20,0%)
	[60-79] anos	3 (60,0%)
	≥ 80 anos	1 (20,0%)
<b>Indicações</b>	Cardiopatia isquémica	1 (20,0%)
	Sintomas cardiovasculares	1 (20,0%)
	Pré-operatório	3 (60,0%)
<b>Fármaco utilizado</b>	Dobutamina	1 (20,0%)
	Dipiridamol	4 (80,0%)
<b>Achados ecocardiográficos</b>	Sem alterações significativas	3 (60,0%)
	Isquémia	1 (20,0%)
	Viabilidade	1 (20,0%)

ETT – ecocardiograma transtorácico.

**Apêndice VI – ETT de contraste.**

<b>Variável</b>		<b>ETT de contraste (n = 5)</b>
<b>ETT de contraste, por sexo</b>	Sexo masculino	5 (100%)
<b>ETT de contraste, por faixa etária</b>	[18-59] anos	2 (40,0%)
	[60-79] anos	2 (40,0%)
	≥ 80 anos	1 (20,0%)
<b>Indicações</b>	Pesquisa de trombos no VE	5 (100%)
<b>Achados ecocardiográficos</b>	Sem alterações significativas	3 (60,0%)
	Trombo no VE	2 (40,0%)

ETT – ecocardiograma transtorácico; VE – ventrículo esquerdo.

## Apêndice VII – ETE realizados.

Variável	ETE – total (n = 75)	
<b>ETE realizados, por sexo</b>	Sexo masculino	43 (57,3%)
	Sexo feminino	32 (42,7%)
<b>ETE realizados, por faixa etária</b>	[18-59] anos	20 (27,0%)
	[60-79] anos	30 (40,0%)
	≥ 80 anos	25 (33,0%)
<b>Indicações</b>	Valvulopatia	25 (33,3%)
	Estudo etiológico do AVC/AIT	1 (1,3%)
	Pesquisa de fontes cardioembólicas pré cardioversão/ ablação de FA	12 (16,0%)
	Defeitos do septo	7 (9,3%)
	Alterações do ritmo cardíaco (FA/FLA)	1 (1,3%)
	EI	28 (37,3%)
	Dispositivos intracardíacos	1 (1,3%)
	<b>ETE requisitados por disfunção valvular nativa</b>	Válvula mitral
	Válvula aórtica	4 (5,3%)
	Válvula tricúspide	2 (2,7%)
<b>Do total de ETE solicitados por disfunção valvular nativa</b>	IM significativa <sup>1</sup>	15 (20%)
	IAo significativa <sup>1</sup>	2 (2,7%)
	IT significativa <sup>1</sup>	2 (2,7%)

<sup>1</sup> Define-se por insuficiência valvular significativa os graus moderado e grave.

 ETE – ecocardiograma transesofágico; AVC – acidente vascular cerebral; AIT – acidente isquémico transitório; FA – fibrilhação auricular; FLA – *flutter* auricular; EI – endocardite infecciosa.

**Apêndice VIII - Utilização das ferramentas 3D e microbolhas, em ETT e ETE.**

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
<b>Metodologia</b>	Microbolhas	20 (9,2%)	-	20 (6,6%)
	3D	68 (31,3%)	-	68 (22,3%)
<b>Tipologia do exame com microbolhas</b>	ETT	14 (6,5%)	-	14 (4,6%)
	ETE	6 (2,8%)	-	6 (1,9%)
<b>Tipologia do exame com 3D</b>	ETE	68 (31,3%)	-	68 (22,3%)
<b>Contexto do exame com utilização de microbolhas</b>	Estudo etiológico do AVC/AIT	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	Defeitos do septo	10 (4,6%)	-	10 (3,3%)
	Dispositivos intracardíacos <sup>1</sup>	9 (4,1%)	-	9 (3,0%)
<b>Contexto do exame com utilização de 3D</b>	Valvulopatia	25 (11,5%)	-	25 (8,2%)
	Pesquisa de fontes cardioembólicas pré cardioversão/ ablação de FA	12 (5,5%)	-	12 (3,9%)
	Alterações do ritmo cardíaco (FA/FLA)	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	Defeitos do septo	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
	EI	28 (12,9%)	-	28 (9,2%)
	Dispositivos intracardíacos <sup>1</sup>	1 (0,5%)	-	1 (0,3%)
<b>Achados ecocardiográficos, com utilização de microbolhas</b>	FOP	10 (4,6%)	-	10 (3,3%)
	Sem alterações significativas	10 (4,6%)	-	10 (3,3%)

<sup>1</sup> Eletrocaterter de *pacemaker*, cateter venoso central, dispositivos de encerramento percutâneo do apêndice auricular esquerdo e septo interauricular.

3D – tridimensional; ETT – ecocardiograma transtorácico; ETE – ecocardiograma transesofágico; OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*; HCC – Hospital Curry Cabral; AVC – acidente vascular cerebral; AIT – acidente isquémico transitório; FA – fibrilhação auricular; FLA – *flutter* auricular; EI – endocardite infecciosa; FOP – *foramen ovale patente*.

**Apêndice IX – Ritmo cardíaco dos doentes registado durante os exames de ecocardiografia realizados.**

Variável		OPSM (n = 217)	HCC (n = 87)	Total (n = 304)
<b>Ritmo cardíaco</b>	Sinusal	137 (63,1%)	77 (88,5%)	214 (70,4%)
	FA/FLA	73 (33,6%)	9 (10,3%)	82 (27,0%)
	<i>Pacing</i>	7 (3,2%)	1 (1,1%)	8 (2,6%)
<b>FA/FLA</b>	AE dilatada	46/159 <sup>1</sup> (28,9%)	6 (6,9%)	52/246 <sup>2</sup> (17,1%)

<sup>1</sup>Total de indivíduos com aurículas esquerdas avaliadas, no *Ospedale Policlinico San Martino* (n = 159).

<sup>2</sup>Total de indivíduos com aurículas esquerdas avaliadas, em ambos os hospitais (n = 246).

OPSM – *Ospedale Policlinico San Martino*; HCC – Hospital Curry Cabral; FA – fibrilhação auricular; FLA – flutter auricular; AE – aurícula esquerda.