

Faculdade de Medicina - Universidade de Lisboa

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa

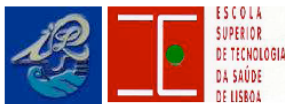
RELATÓRIO DE ESTÁGIO
ULTRASSONOGRAFIA CARDIOVASCULAR

Mestrado em Tecnologia de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular

Área de especialização - Ultrassonografia Cardiovascular

Ana Rosa Baião Gonçalves Ferreira

Almada, Janeiro de 2014



Faculdade de Medicina - Universidade de Lisboa

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
ULTRASSONOGRAFIA CARDIOVASCULAR

Mestrado em Tecnologia de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular

Área de especialização - Ultrassonografia Cardiovascular

Ana Rosa Baião Gonçalves Ferreira

Orientadores: Prof. Dr. Carlos Alberto Dias Cotrim

Dr. Luís Miguel Rocha Lopes

Almada, Janeiro de 2014

Documento escrito de acordo com a antiga ortografia.

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
<i>Orientadores de estágio</i>	<i>7</i>
<i>Escolha do local de estágio</i>	<i>8</i>
<i>Objectivos do estágio</i>	<i>8</i>
<i>Objectivos gerais.....</i>	<i>8</i>
<i>Objectivos específicos.....</i>	<i>8</i>
<i>Estrutura do relatório.....</i>	<i>8</i>
1. ENQUANDRAMENTO CIENTÍFICO DO ESTÁGIO.....	10
2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	14
3. DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	16
3.1. ECOCARDIOGRAFIA TRANSTORÁCICA.....	16
3.2. ECOCARDIOGRAFIA TRANSESOFÁGICA.....	18
3.3. ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA.....	20
3.3.1. <i>ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA FARMACOLÓGICA</i>	<i>20</i>
3.3.2. <i>ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA COM ESFORÇO.....</i>	<i>23</i>
3.3.3. <i>ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA COM PACING</i>	<i>26</i>
3.4. ECOCARDIOGRAFIA TRIDIMENSIONAL – TRANSTORÁCICA E TRANSESOFÁGICA.....	26
3.5. ECOCARDIOGRAFIA DE CONTRASTE.....	27
3.6. ECOCARDIOGRAFIA STRAIN – 2D-SPECKLE TRACKING	27
4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E LEGAIS.....	28

5. RECOLHA DE DADOS.....	29
6. ACTIVIDADE CIÊNTEFICA.....	31
7. APRECIACÃO CRÍTICA E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
BIBLIOGRAFIA	34
ANEXOS.....	
ANEXO 1	
ANEXO 2	
ANEXO 3.....	

LISTA DE ABREVIATURAS

- 2D – Bidimensional
- 3D – Tridimensional
- A – Velocidade de pico telediastólica ventricular esquerda
- A' – Velocidade miocárdica telesistólica
- AAE – Área da aurícula esquerda
- AIT – Acidente Isquêmico Transitório
- AVC - Acidente Vascular Cerebral
- CABG – Cirurgia de Revascularização Coronária
- CSVD – Câmara de saída do ventrículo direito
- CSVE – Câmara de saída do ventrículo esquerdo
- DT – Doppler Tecidual
- E – Velocidade de pico protodiastólica ventricular esquerda
- E' – Velocidade miocárdica protodiastólica
- E/A – Razão entre a velocidade de pico protodiastólica e a velocidade de pico telediastólica ventricular esquerda
- E/E' – Razão entre a velocidade miocárdica protodiastólica e a velocidade miocárdica protodiastólica ventricular esquerda
- ETE – Ecocardiograma Transesofágico
- ETT – Ecocardiograma Transtorácico
- GIV – Gradiente Intraventricular
- ICP – Intervenção Coronária Percutânea
- IMC – Índice de Massa Corporal
- QT – Quimioterapia
- S' – Velocidade miocárdica sistólica
- SC – Superfície Corporal
- SU - Serviço de Urgência
- TAPSE – Excursão Sistólica do Plano do Anel Tricúspide
- UCC - Unidade de Cuidados Coronários
- UCI – Unidade de Cuidados Intensivos
- VCI – Veia Cava Inferior
- VE – Ventrículo esquerdo

INTRODUÇÃO

O presente relatório é referente ao estágio profissional integrado no plano curricular do Mestrado em Tecnologias de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular, com área de especialização em Ultrassonografia Cardiovascular.

O estágio foi integralmente direccionado para a área da Ultrassonografia Cardíaca, tendo tido lugar no Serviço de Cardiologia do Hospital Garcia de Orta.

Embora a duração prevista para o estágio fosse de 240 horas, esse tempo foi amplamente excedido, uma vez que a própria natureza do trabalho a que me propus não permitia uma recolha de dados num período de tempo tão reduzido. Desta forma, o estágio teve início em Maio de 2012 e o seu término ocorreu em Outubro de 2013.

O estágio foi dividido em duas componentes, 240 horas de contacto prático com a clínica e com as diversas técnicas que compõem a Ultrassonografia Cardíaca, e o restante tempo foi dedicado à recolha da amostra para o trabalho final.

Orientadores de estágio

O estágio ocorreu sob a orientação do Professor Doutor Carlos Cotrim, licenciado em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa; concluiu a especialização em Cardiologia em 1992 e o grau de Doutoramento em 2010 pela mesma Faculdade. Actualmente faz parte integrante do corpo clínico do Serviço de Cardiologia do Hospital Garcia de Orta, sendo o responsável pelo Laboratório de Ecocardiografia.

Estive também sob a orientação do Dr. Luís Rocha Lopes, licenciado em Medicina em 2001 pela Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa; concluiu a especialidade em Cardiologia em 2009. É assistente convidado da Faculdade de Medicina de Lisboa nas disciplinas de Introdução à Clínica e Cardiologia. Faz parte integrante do corpo clínico do Serviço de Cardiologia do Hospital Garcia de Orta e é doutorando do Programa Doutoral Gulbenkian de Formação Médica Avançada e do Institute of Cardiovascular Science, University College of London.

Escolha do local de estágio

A escolha do local de estágio prendeu-se com vários factores. Antes do início do mestrado já me encontrava a realizar um estágio profissional não remunerado nesta unidade hospitalar, na área da Cardiologia. Assim e beneficiando do prévio conhecimento do funcionamento do serviço e dos profissionais de saúde que o compõem, foi da minha preferência desenvolver esta etapa neste mesmo local, dado todo o apoio da equipa que constitui o laboratório de ecocardiografia, o interesse demonstrado no acompanhamento do estágio, e a qualidade clínica e técnica que o serviço dispõe, com cerca de 4000 exames de ecocardiografia realizados anualmente. Para além disso, o serviço participa activamente em diversos projectos de investigação, incluindo estudos multicêntricos nacionais e internacionais.

Objectivos do estágio

Com vista a conseguir a obtenção de dados para a elaboração do trabalho final, definiram-se os seguintes objectivos:

Objectivos gerais

1. Aquisição de autonomia técnica em exames de Ecocardiografia Transtorácica, com a utilização das diversas potencialidades disponíveis.
2. Aprofundar e desenvolver conhecimentos práticos e teóricos sobre a Ecocardiografia Transesofágica, Ecocardiografia de Sobrecarga Farmacológica e Ecocardiografia de Esforço.

Objectivos específicos

1. Adquirir e desenvolver novos conhecimentos na área da Cardio-Oncologia;
2. Realizar activamente exames de Ecocardiografia Transtorácica;
3. Adquirir e aprofundar o conhecimento e a técnica de avaliação da deformação do miocárdio por 2D-*speckle tracking*.
4. Recolha de dados e pós-processamento dos exames realizados para a realização do projecto.

Estrutura do relatório

Este relatório pretende descrever as actividades desenvolvidas e competências adquiridas durante o período de estágio. Como mencionado anteriormente um dos

objectivos do estágio é a realização do projecto, desta forma o enquadramento científico do estágio baseia-se numa revisão de literatura referente ao tema do projecto ao qual me propus. Seguidamente faço uma descrição das actividades desenvolvidas com a respectiva casuística, e a descrição da recolha de dados. Apresento também a actividade científica desenvolvida durante o estágio, nomeadamente a participação em cursos e apresentação de alguns trabalhos.

1. ENQUANDRAMENTO CIENTÍFICO DO ESTÁGIO

A cardiotoxicidade como consequência de quimioterapia tem suscitado um interesse crescente, devido ao aumento do número de sobreviventes com doença oncológica.(1), (2)

Existem diversos tipos de quimioterapia. Dependendo da neoplasia e da sua localização são utilizados fármacos adjuvantes diferentes. Entre eles destacam-se as antraciclina, ciclofosfamida, fluorouracilo, cisplatina, taxanos e trastuzumab. (3)

A quimioterapia com antraciclina tem sido amplamente utilizada, sendo o tratamento mais frequente em neoplasias malignas como os linfomas, leucemias e sarcomas. É também igualmente utilizada no cancro da mama.(1). Diversos estudos indicam que seis meses de quimioterapia baseada em antraciclina reduz a taxa anual de mortalidade por cancro da mama em 38% para mulheres com menos de 50 anos e 20% para mulheres entre os 50 e 69 anos. As antraciclina mostraram ser significativamente mais eficazes comparativamente a outros agentes, com um benefício de sobrevivência absoluta de 3% em 5 anos e 4% a 10 anos.(4)

Contudo a sua eficácia pode ser comprometida por efeitos adversos, que podem reduzir significativamente a qualidade de vida dos doentes.(1), (2)

As manifestações clínicas dos efeitos cardiotóxicos são variáveis, sendo o mais comum o aparecimento de miocardiopatia, estando a gravidade desta dependente da dose. Normalmente consiste no desenvolvimento de disfunção ventricular esquerda, progressiva e irreversível, que a longo prazo pode evoluir para insuficiência cardíaca. (2), (5), (6), (7). A cardiotoxicidade aguda ocorre em menos de 1% dos pacientes, imediatamente após a administração de antraciclina e pode existir uma diminuição da contractilidade do miocárdio reversível e transitória. A interrupção do tratamento geralmente resulta numa melhoria inicial acentuada, embora muitos pacientes possam sofrer alterações cardíacas permanentes. (6), (8). As formas precoce e tardia de aparecimento de miocardiopatia, geralmente apresenta-se sob a forma de miocardiopatia dilatada.(6)

Outros efeitos cardiotoxícos são a isquemia do miocárdio, hipertensão arterial sistêmica, tromboembolismo, prolongamento do intervalo QT e bradicardia (1), (2), (6).

Existem diversos factores que potenciam a cardiotoxicidade das antraciclina, nomeadamente: a dose cumulativa, idade inferior a 15 anos e superior a 70, sexo feminino, radioterapia prévia, trissomia 21, história prévia de doença cardíaca e susceptibilidade individual à toxicidade do fármaco.(6). Uma alta dose cumulativa de antraciclina é um factor de risco bem definido para o aparecimento de cardiotoxicidade tardia. (1), (2), (6). Para uma dose cumulativa de 400mg/m^2 de doxorubicina, uma taxa de 3% de insuficiência cardíaca pode ser esperada; se o doente tiver uma idade superior a 65 anos, essa taxa passa para perto dos 10%. Se a dose for de 550mg/m^2 pode-se esperar uma taxa de 7%, enquanto que se, se subir a dose para 700mg/m^2 a percentagem de insuficiência cardíaca aumenta para 18%.(9) A terapêutica com epirubicina ou idarubicina apresenta uma menor prevalência de desenvolvimento futuro de insuficiência cardíaca.(6)

Os efeitos podem ser reversíveis ou irreversíveis; ocorrer imediatamente após o tratamento ou ser uma consequência tardia; comprometer somente a função sistólica ou também a diastólica, (1), (6)

Comparativamente com outras causas mais frequentes de miocardiopatia dilatada, a miocardiopatia induzida pelo recurso a antraciclina tem sido associada a um pior prognóstico, com uma taxa de mortalidade ao segundo ano de até 60%.(10), (11), (12)

A incidência de efeitos adversos pode ser subestimada se a avaliação cardiovascular sistemática não fizer parte do protocolo de estudo. (1), (2), (6). Devido à possibilidade de todas as alterações poderem ocorrer inicialmente sem sintomas, torna-se imprescindível o estudo ecocardiográfico regular da função cardíaca, antes, durante e após o tratamento de quimioterapia.

Classicamente, o estudo da função sistólica global do ventrículo esquerdo neste contexto faz-se pelo cálculo da fracção de encurtamento ou da fracção de ejeção, no entanto estas apresentam diversas limitações. Em primeiro lugar, a função regional não é avaliada. Isto pode ser importante uma vez que a disfunção regional pode preceder a disfunção global. Para além disso, esta avaliação parte de supunções

geométricas e é dependente das condições de carga. Tem ainda uma variabilidade significativa inter e intra-observador, estando dependente de condições técnicas, nomeadamente de uma boa definição do bordo endocárdico.(13), (14)

Estas limitações tornam-se particularmente importantes no rastreio de disfunção precoce do miocárdio e na avaliação repetida, ambas necessitando de uma técnica com elevada sensibilidade e baixa variabilidade inter e intra-observador.

Com o avanço das novas tecnologias de imagem por ecocardiografia, surgiram as técnicas de avaliação de deformação do miocárdio, *strain* (deformação) e *strain rate* (taxa de deformação), que permitem a obtenção de parâmetros de avaliação regional e global importantes para a avaliação da função sistólica e diastólica. (14), (15)

A definição física de strain é a mudança relativa de comprimento de um material relativamente ao seu comprimento original. A strain rate é a derivada temporal da deformação e descreve a taxa de encurtamento ou alongamento. (16), (17)

A deformação do miocárdio calculada a partir de Doppler Tecidual (DT) demonstrou ser superior às velocidades do miocárdio calculadas por DT e ao *wall motion score index*, em estudos clínicos e experimentais. No entanto, a deformação do miocárdio por DT está dependente do ângulo e pode ser afectada por estruturas adjacentes. (15), (16), (18)

Mais recentemente ,surgiu o *Strain 2D*, uma técnica ecocardiográfica baseada no *Speckle Tracking*, permitindo a avaliação da deformação regional do miocárdio em três direcções: longitudinalmente, circunferencialmente e radialmente.(16), (19) Quando ocorre a contracção ventricular o músculo sofre encurtamento longitudinal e circunferencial (strain negativo) e espessa na direcção radial (*strain* positivo).(20), (18)

Esta avaliação é conseguida através do *tracking* automático dos segmentos do miocárdio. O sistema de *tracking* baseia-se em imagens em escala de cinza no modo B. Os dados de deformação do miocárdio são obtidos pela medição automática da distância entre dois *speckles* (marcadores acústicos) de um segmento do ventrículo esquerdo durante o ciclo cardíaco, e são independentes do ângulo. (18), (19), (21)

Estes marcadores acústicos estão uniformemente distribuídos no miocárdio, e o tamanho destes elementos é cerca de 20 a 40 *pixels*. Cada *speckle* pode ser identificado e seguido com precisão ao longo de um número de frames consecutivas. (18), (19, 21)

A técnica de *Strain* 2D é simples de executar. Exige a aquisição de apenas um ciclo cardíaco, sendo que o processamento e interpretação dos dados podem ser feitos após a aquisição das imagens.(22). Uma vez que não se baseia em medições de Doppler, as imagens são mais fáceis de obter e são independentes do ângulo, sendo apenas necessário que exista uma frame rate adequada ao estudo, geralmente entre 60 a 70fps. (22)

O *software* é dependente de alta resolução e qualidade de imagem usando concomitantemente a imagem harmónica. (22)

A deformação radial e longitudinal é analisada a partir das incidências apicais de 2, 3 e 4 câmaras, e a deformação radial e circunferencial são simultaneamente obtidas a partir dos paraesternais eixo-curto. (19)

A técnica de *Strain* 2D permite a avaliação rápida e precisa da função do VE, tem baixa variabilidade inter e intra-observador, elevada sensibilidade, especificidade e acrescido valor prognóstico. (22)

2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio decorreu no Serviço de Cardiologia do Hospital Garcia de Orta (HGO) sob a orientação do Prof. Doutor Carlos Cotrim e do Dr. Luís Rocha Lopes.

O HGO é um hospital geral, central e multidisciplinar tendo sido inaugurado em Setembro de 1991.

A sua área de influência directa abrange os Concelhos de Almada, Seixal e Sesimbra. Dada a proximidade física dum grande centro urbano e da melhoria dos acessos rodoviários, tem registado um crescimento demográfico importante.

Atendendo à diferenciação técnica dos seus profissionais é um hospital de referência em diversas especialidades e técnicas diagnósticas e terapêuticas para outros hospitais, sobretudo da península de Setúbal e da zona Sul do País, mas também para vários hospitais de outras regiões.

Possui 4 Unidades de Cuidados Intensivos (Cardíaca, Polivalente, Neurocirúrgica e Neonatal) e 3 Serviços de Urgência: Geral (adultos), Urgência Pediátrica e Urgência Ginecológica – Obstétrica.

A actividade assistencial do HGO é de grande intensidade. Para além das elevadas taxas de ocupação dos serviços médicos e cirúrgicos deste hospital, são realizadas em média, por dia, 848 consultas, 430 urgências (Geral 267, Ginecológica 15, Obstétrica 57 e Pediátrica 98), 30 cirurgias e 128 sessões de hospital de dia.

Colabora com a Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa na formação médica pré e pós-graduada.

Aderiu, em 27 de Março de 2000, ao Programa Nacional de Acreditação Integrado, mediante contrato assinado com o Programa de Acreditação do *Health Quality Service (HQS - King's Fund)*, passando assim a fazer parte do primeiro grupo de instituições aderentes a este projecto.

O Serviço de Cardiologia do HGO foi criado em 1993, sendo o seu Director desde Setembro de 2010, o Dr. Hélder Pereira. O serviço está localizado no 7º Piso deste hospital e é neste mesmo piso que funcionalmente se encontram organizadas a maioria das suas valências: Enfermaria, com um total de 19 camas; Unidade de

Cuidados Coronários (UCC), constituída por 6 camas; Unidade de *Pacing* e Electrofisiologia e o Laboratório de Ecocardiografia.

A unidade de Cardiologia de Intervenção encontra-se localizada no piso 1 e a sala destinada à realização de ecocardiogramas de esforço, provas de esforço e provas cardíco-respiratórias no piso 3.

O Laboratório de Ecocardiografia tem como responsável o Prof. Dr. Carlos Cotrim. Da sua equipa médica fazem parte mais quatro assistentes hospitalares: Dra. Ana Rita Almeida, Dr. Luís Lopes, Dra. Isabel João, e Dra. Paula Fazendas e das técnicas de Cardiopneumologia Dra. Liliana Lopes e Dra. Guilhermina Freire.

No Laboratório de Ecocardiografia realizam-se diversas modalidades ecocardiográficas: ecocardiografia transtorácica, transesofágica, de sobrecarga (farmacológica – dobutamina e dipiridamol; com esforço e com *pacing*), de contraste e tridimensional (transtorácica e transesofágica).

3. DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS.

3.1. ECOCARDIOGRAFIA TRANSTORÁCICA

Durante o estágio foi possível a aquisição de conhecimentos, bem como experiência na execução de ecocardiogramas transtorácicos (ETT) (modo-M, bidimensional, Doppler-cor, Doppler contínuo, Doppler pulsado e Doppler tecidual) e na sua aplicação às mais diversas patologias cardíacas.

Os ETT foram realizados com recurso ao ecocardiógrafo *Philips iE33*[®] ou *Philips CX50*[®], ou com recurso ao *GE Vivid 7*[®].

Durante o período de estágio, tive a oportunidade de realizar 161 ETT.

Os doentes que realizaram este exame (tabela 1) foram predominantemente do sexo masculino (57,1%) e apresentaram uma média de idade que não diferiu entre os dois sexos.

	n	Idade média e desvio padrão (anos)
Mulheres	69	64,2±14,8
Homens	92	62,4 ± 13,5
Total	161	63,2 ±14,1

Tabela 1 Distribuição por sexo e idade dos doentes submetidos a ecocardiograma transtorácico.

O laboratório recebe doentes internados, quer da enfermaria do serviço de cardiologia, quer de outros serviços, incluindo o serviço de urgência, mas também doentes em ambulatório enviados na sua maioria pela consulta externa de cardiologia. As principais indicações para a realização de ecocardiograma transtorácico são a pesquisa de fonte embólica para o estudo etiológico do AVC e avaliação de cardiopatia isquémica como demonstrado na tabela 2 e figura 1.

Indicação	n	%
Cardiopatía isquémica	20	12
Patologia valvular (válvulas nativas, próteses valvulares)	12	8
Avaliação de insuficiência cardíaca	11	7
Pesquisa de fonte embólica (estudo etiológico AVC)	40	25
Suspeita de endocardite e/ou complicações	8	5
Cardiomiopatias	8	5
Avaliação de alterações do ritmo cardíaco	6	4
Hipertensão pulmonar	10	6
Cardiopatía Hipertensiva	15	9
Suspeita de tromboembolismo pulmonar	7	4
Oncologia médica	9	6
Cardiopatias congénitas	2	1
Outros	13	8

Tabela 2 Indicações para Ecocardiografia Transtorácica

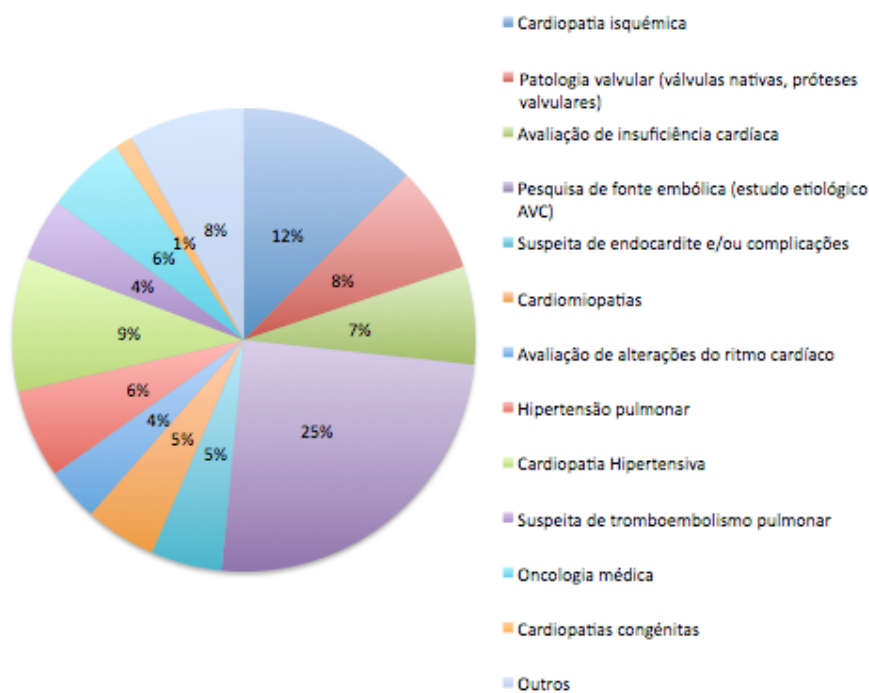


Figura 1 Principais indicações para a realização de ETT.

Desta forma, adquiri principalmente experiência na avaliação da função sistólica global e segmentar do ventrículo esquerdo, na avaliação de patologia valvular e no estudo do ventrículo direito. Dos 11 doentes que realizaram ecocardiograma transtorácico para a avaliação de insuficiência cardíaca, em 2 deles foi possível colaborar na avaliação de dissincronia intra e interventricular e posterior integração dessa informação no contexto clínico dos doentes.

O grupo “outros” engloba diversas patologias, a salientar doenças sistémicas com envolvimento cardíaco e avaliações pré-operatórias.

3.2. ECOCARDIOGRAFIA TRANSESOFÁGICA

Desde o início do estágio que tive a oportunidade de participar na realização de ecocardiogramas transesofágicos (ETE). Desta forma, apreendi as bases técnicas, indicações, contra-indicações, complicações e interpretação das imagens obtidas.

A realização de ETE foi efectuada, na sua maioria, na sala do Laboratório de Ecocardiografia, no ecocardiógrafo *Philips iE33*[®].

No caso dos doentes serem intransportáveis, os exames foram realizados nos serviços onde os doentes se encontravam internados com o ecocardiógrafo portátil *Philips CX50*[®]. No Serviço de Urgência ou na Unidade de Cuidados Intensivos (UCI) os exames foram efectuados no ecocardiógrafo *Philips Envisor*[®].

Durante o período de estágio, participei na realização de 38 ETE.

	n	Idade média e desvio padrão (anos)
Mulheres	17	60,5 ±14,4
Homens	21	57,1 ± 16,8
Total	38	58,7 ±15,8

Tabela 3 Distribuição por sexo e idade dos doentes submetidos a ecocardiograma transesofágico.

A tabela 3 revela que a maioria dos doentes que realizaram ETE eram do sexo masculino, constituindo 55,3% do total, com uma média de idade que não diferiu significativamente entre os dois sexos.

É de realçar um elevado número de doentes proveniente do Serviço de Neurologia, para investigação de possível fonte cardioembólica em doentes com Acidente Vascular Cerebral (AVC). Os ETE realizados de forma urgente foram requeridos em maior número pelo Serviço de Urgência (SU) e pela UCI.

As principais indicações para a realização de ETE constam da tabela 4 e figura 2.

Indicações	n	%
Pesquisa de fonte cardioembólica	12	32
Suspeita de endocardite e complicações	8	21
Patologia valvular nativa	8	21
Suspeita de defeitos do septo interauricular	3	8
Pós-encerramento de defeitos do septo interauricular (controlo)	2	5
Próteses valvulares	2	5
Massas cardíacas	2	5
Arritmias (pré-cardioversão)	1	3

Tabela 4 Indicações para ecocardiograma transesofágico.

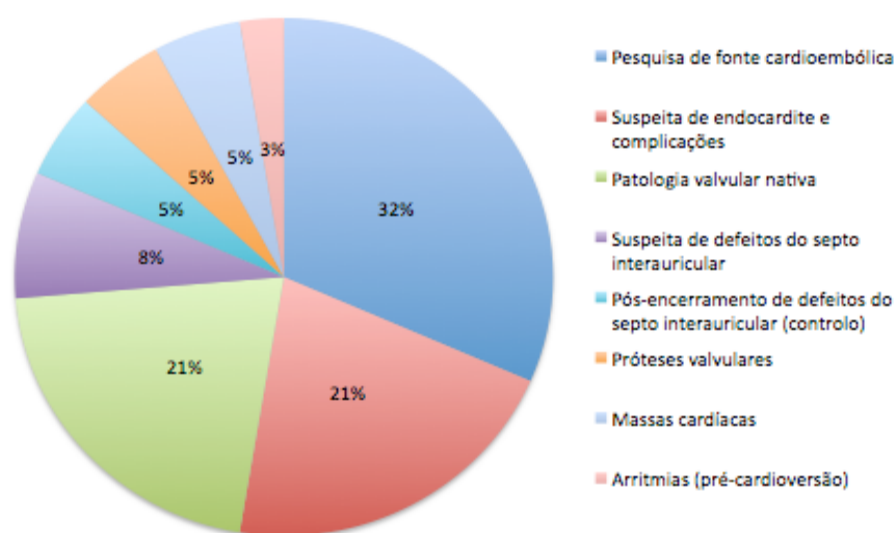


Figura 2 Indicações para ecocardiograma transesofágico.

Observa-se um elevado número de exames pedidos a doentes internados por Acidente Isquémico Transitório (AIT) ou AVC recentes, em que se pretende a exclusão de fonte embólica, cardíaca ou aórtica. A segunda indicação clínica mais frequente foi a suspeita de endocardite infecciosa e possíveis complicações, alguns destes exames realizados em doentes com próteses valvulares.

Dos 12 ETE realizados para pesquisa de fonte cardioembólica, 66,6% (8 doentes) não apresentavam doença cardíaca estrutural. Os restantes apresentavam: 2 *foramen ovale* persistente; 1 placas ateroscleróticas complexas da aorta e 1 comunicação interauricular.

Por sua vez, dos 8 exames requisitados por suspeita de endocardite e complicações 62,5% (5 doentes) não apresentava endocardite.

De referir que pelos achados ecocardiográficos encontrados nas duas indicações mais frequentes, o ETE é um exame com elevada rentabilidade diagnóstica em situações clínicas específicas.

Nos 38 ETE realizados não ocorreram complicações major; contudo, há a salientar 1 doente em que não foi possível a entubação por varizes esofágicas, estando este internado no Serviço de Neurologia por AVC isquémico .

3.3. ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA

No Laboratório de Ecocardiografia são utilizados diferentes tipos de sobrecarga: farmacológica com recurso a dobutamina e a dipiridamol, com esforço e com *pacing*.

3.3.1. ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA FARMACOLÓGICA

A realização de ecocardiogramas de sobrecarga farmacológica foi efectuada na sala de ecocardiografia no ecocardiógrafo *Philips iE33*[®].

Dos recursos humanos presentes para a realização de ecocardiogramas de sobrecarga farmacológica faziam parte um médico, um técnico de cardiopneumologia e um enfermeiro.

A proximidade da sala de ecocardiografia com a enfermaria e com a UCC torna-se uma vantagem no caso de surgir alguma complicação decorrente do exame, podendo-se dar uma assistência mais célere ao doente.

Durante o estágio foi possível adquirir conhecimentos no que diz respeito às indicações, contra-indicações e possíveis complicações de cada um dos tipos de

sobrecarga farmacológica utilizada, bem como conhecimentos na execução técnica, interpretação de resultados e seu respectivo enquadramento clínico.

Durante o período de estágio, participei na realização de 43 ecocardiogramas de sobrecarga farmacológica.

	n	Idade média e desvio padrão (anos)
Mulheres	21	70,2 ±9,0
Homens	22	68,7 ± 10,0
Total	43	69,4 ± 9,5

Tabela 5 Distribuição por sexo e idade dos doentes submetidos a ecocardiograma de sobrecarga farmacológica (Dobutamina e Dipiridamol).

A tabela 5 revela que a maioria dos doentes que realizaram ecocardiograma de sobrecarga farmacológica eram do sexo masculino, constituindo 51,1% do total. A média de idade dos doentes não diferiu entre os dois sexos.

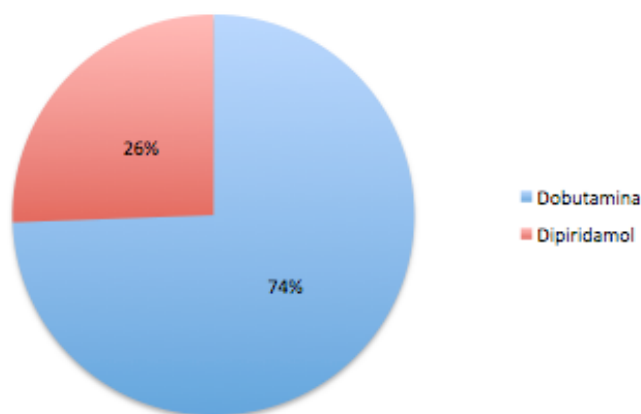


Figura 3 Tipo de sobrecarga farmacológica utilizada.

O tipo de sobrecarga farmacológica mais utilizada pelo Laboratório de Ecocardiografia do HGO foi a sobrecarga com dobutamina, com um total de 81,9%, o que corresponde a 31 doentes. (figura 3).

Os doentes referenciados para realização de ecocardiograma de sobrecarga farmacológica eram, na sua maioria, provenientes da consulta externa de cardiologia.

As principais indicações para a realização de ecocardiograma de sobrecarga farmacológica estão discriminadas na tabela 6 e figura 4.

Indicação	n	%
Diagnóstico/ Exclusão de doença coronária	15	36
Avaliação pós- revascularização coronária	19	45
- pós-cirurgia de revascularização coronária	3	
- pós- intervenção coronária percutânea	16	
Avaliação pré-operatória de cirurgia não cardíaca	5	12
Avaliação do significado funcional da doença coronária	2	5
Estudo de viabilidade	1	2

Tabela 6 Indicações para ecocardiograma de sobrecarga farmacológica.

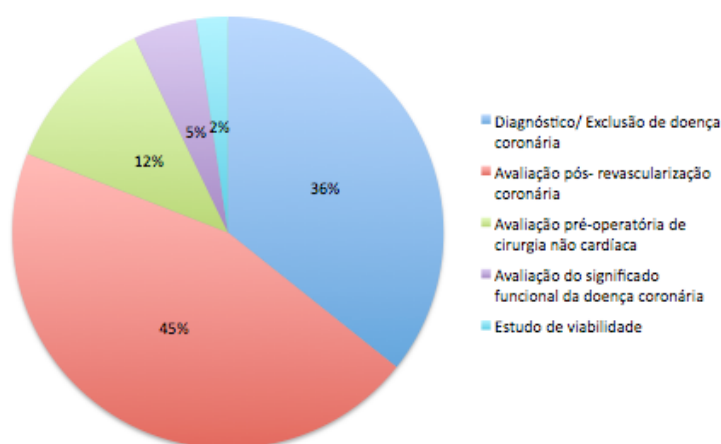


Figura 4 Indicações para ecocardiograma de sobrecarga farmacológica.

Pela tabela 6, acima apresentada, verifica-se que a maioria dos exames foram realizados para avaliação de isquemia residual em doentes pós-revascularização coronária (45%) percutânea (ICP) ou cirúrgica (CABG).

Outra indicação importante foi o diagnóstico/exclusão de doença coronária em doentes com precordialgia (36%). De referir a realização de 5 exames para avaliação pré-operatória de cirurgia não cardíaca, com o intuito de diagnóstico/exclusão de doença coronária, principalmente em doentes referenciados pela Cirurgia Vascular com aneurisma da aorta abdominal.

Dos 19 ecocardiogramas de sobrecarga farmacológica realizados para avaliação de isquemia pós revascularização percutânea 10,5% (2 doentes) foram positivos para isquemia do miocárdio.

Por sua vez, dos 15 exames requisitados para diagnóstico/exclusão de doença coronária 13,3% (2 doentes) apresentavam exame positivo para isquemia do miocárdio.

Nos exames realizados ocorreram algumas complicações nomeadamente: crise hipertensiva (1 doente), náusea (1 doente) e gradientes intraventriculares com repercussão hemodinâmica (2 doentes).

3.3.2. ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA COM ESFORÇO

A utilização do esforço físico como forma de sobrecarga, no Laboratório de Ecocardiografia do Serviço de Cardiologia do HGO, teve início em Janeiro de 1999.. O Laboratório é reconhecido pela sua experiência nesta técnica, sendo uma referência a nível nacional.

A ecocardiografia de sobrecarga com o esforço tem aplicação clínica em doentes com doença cardíaca coronária, mas também não coronária. Assim, foi possível compreender a relevância clínica desta forma de sobrecarga na doença coronária mas também a sua aplicabilidade clínica na doença valvular nativa (principalmente estenose mitral e estenose aórtica), na miocardiopatia hipertrófica, na hipertensão pulmonar, na detecção de gradientes intraventriculares, bem como na avaliação de próteses valvulares cardíacas.

A metodologia para a realização de ecocardiogramas de esforço no tapete rolante, utilizada pelo Laboratório e desenvolvida pelo Prof. Dr. Carlos Cotrim, visa a avaliação ecocardiográfica contínua, ou seja durante todo o esforço, em protocolo de Bruce ou Bruce Modificado; este último é muitas vezes utilizado em doentes com patologia não coronária.

As imagens ecocardiográficas são obtidas com os doentes inicialmente em decúbito lateral esquerdo (parâmetros basais em repouso), seguidamente em ortostatismo

(antes do início do esforço); durante todo o período de esforço, e no pós-esforço imediato em ortostatismo.

Considero esta metodologia de extrema importância, uma vez que a sobrecarga com o esforço tem a vantagem de traduzir fisiologicamente a actividade física diária e reproduzir a sintomatologia do doente. A avaliação ecocardiográfica contínua, durante todo o período de esforço, tem também vantagens de sensibilidade, principalmente na resposta isquémica, com a visualização de alterações da contractilidade segmentar que podem rapidamente desaparecer no pós-esforço. Sempre que possível a sobrecarga com o esforço é preferida no laboratório de ecocardiografia, por ser mais fisiológica, melhor tolerada pelos doentes e com menos efeitos secundários.

Os ecocardiogramas de esforço foram realizados no piso 3 e os ecocardiógrafos utilizados foram o *Philips Sonos 7500*[®] ou o *Philips CX50*[®].

Durante o estágio adquiri novos conhecimentos relativos às indicações, contra-indicações e execução prática dos estudos, participando na realização de 72 exames.

A maioria dos doentes referenciados para a realização de ecocardiogramas de esforço eram provenientes da consulta externa de cardiologia.

Contudo, existiu um número considerável de doentes provenientes de outros serviços de cardiologia externos ao HGO.

	n	Idade média e desvio padrão (anos)
Mulheres	23	55,5 ± 14,0
Homens	49	57,5 ± 15,1
Total	72	56,8 ± 14,7

Tabela 7 Distribuição por sexo e idade dos doentes submetidos a ecocardiograma de sobrecarga com esforço.

A tabela 7 evidencia que a maioria dos doentes que realizaram ecocardiograma de esforço eram do sexo masculino, constituindo 68,1% do total. A média de idade dos doentes não diferiu entre os dois sexos.

As principais indicações dos exames encontram-se na tabela 8.

Indicação	n	%
Diagnóstico/ Exclusão de isquémia sem doença coronária conhecida	18	25
Avaliação pós- revascularização coronária	29	40
- pós-cirurgia de revascularização coronária	8	
- pós- intervenção coronária percutânea	21	
Pesquisa de gradiente intra-ventriculares (GIV)	9	13
Valvulopatia nativa	7	10
Miocardiolpatia Hipertrófica	7	10
Hipertensão Arterial Pulmonar	1	1
Outros	1	1

Tabela 8 Indicações para ecocardiograma de sobrecarga com esforço.

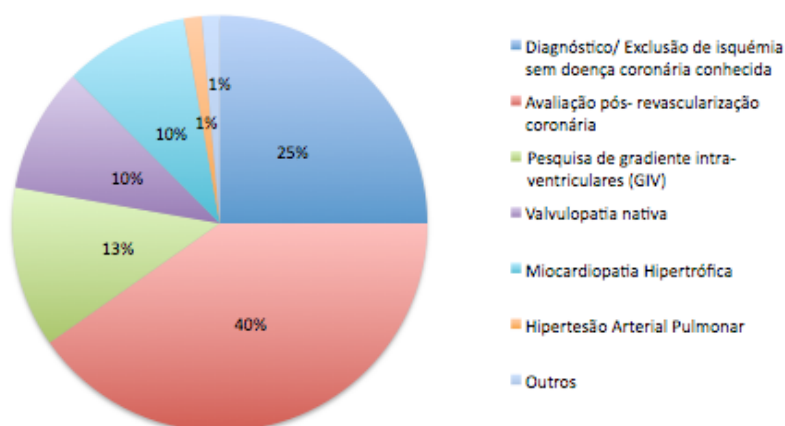


Figura 5 Indicações para ecocardiograma de sobrecarga com esforço.

A tabela 8 e a figura 5 evidenciam que a maioria dos ecocardiogramas de sobrecarga com o esforço foram realizados com o objectivo de avaliação de isquémia após revascularização coronária, com um total de 29 doentes. A segunda indicação mais frequente (18 doentes) foi a exclusão de isquémia em doentes sem doença coronária conhecida.

Salienta-se ainda a realização de 7 ecocardiogramas de esforço em doentes com patologia valvular nativa. A este respeito ocorrem muitas vezes na prática clínica discrepâncias entre a sintomatologia do doente e a gravidade da doença e o ecocardiograma de esforço permitiu ajudar na decisão clínica.

Dos 18 ecocardiogramas de esforço para exclusão de isquémia em doentes sem doença coronária conhecida, 3 (16,6%) foram positivos para isquémia.

No que respeita à presença de GIV e de Miocardiopatia Hipertrófica Obstrutiva, salienta-se o facto da ecocardiografia de esforço ter permitido a melhor compreensão dos sintomas a optimização da terapêutica.

Durante a realização dos ecocardiogramas de esforço ocorreram algumas complicações nomeadamente: um episódio de taquicardia ventricular não sustentada (1 doente) e crise hipertensiva (1 doente).

3.3.3. ECOCARDIOGRAFIA DE SOBRECARGA COM *PACING*

Na ecocardiografia de sobrecarga com *pacing* é necessária a colaboração dos técnicos de Cardiopneumologia dedicados à Electrofisiologia e *Pacing*, que com recurso ao programador aumentam a frequência cardíaca do doente.

Durante o período de estágio tive a oportunidade de colaborar na realização de 1 ecocardiograma de sobrecarga com *pacing*, sendo o doente do sexo masculino e proveniente da Consulta Externa de Cardiologia.

A indicação era a exclusão/diagnóstico de doença coronária tendo o resultado sido negativo para isquémia.

3.4. ECOCARDIOGRAFIA TRIDIMENSIONAL – TRANSTORÁCICA E TRANSESOFÁGICA

Durante o período de estágio surgiu a oportunidade de contactar com o papel e potencialidades da ecocardiografia tridimensional (3D), transtorácica e transesofágica, complemento da ecocardiografia bidimensional.

A ecocardiografia 3D (transtorácica e transesofágica) era realizada na sala do Laboratório de Ecocardiografia no piso 7 no ecocardiógrafo *Philips iE33*[®].

Houve a possibilidade de durante o estágio de participar em 6 ecocardiogramas 3D (3 transtorácicos e 4 transesofágicos complementados com 3D). Foi assim possível contactar com a utilidade da técnica de ecocardiografia 3D na avaliação de patologia valvular (principalmente da válvula mitral: áreas de estenose mitral e caracterização morfológica de prolapso mitral); na determinação da área do orifício regurgitante (principalmente mitral, mas também aórtico ou de *leaks* periprotésicos) e na avaliação do ventrículo esquerdo principalmente volumes e fracção de ejeção.

3.5. ECOCARDIOGRAFIA DE CONTRASTE

Houve também a possibilidade de observar a realização de ecocardiografia com recurso a agentes de contraste (*SonoVue*[®]) o que permitiu aprofundar o conhecimento sobre as suas indicações, contra-indicações e complicações possíveis.

Foi efectuado contraste ecocardiográfico com microbolhas em 3 ecocardiogramas transtorácicos: miocardiopatia hipertrófica apical (2 casos, num deles confirmou-se a suspeita); e um falso aneurisma do ventrículo esquerdo (1 caso, num doente pós-enfarte agudo do miocárdio, em que não se confirmou a suspeita).

3.6. ECOCARDIOGRAFIA *STRAIN* – 2D-*SPECKLE TRACKING*

Um dos objectivos principais do estágio centrou-se na recolha de dados para a elaboração do projecto final. Com esse fim foram realizados 148 ecocardiogramas transtorácicos com a aquisição de imagens para a análise por *2D Speckle-Tracking*. Dos 148 exames, 131 foram incluídos no projecto.

A aquisição foi feita com o ecografo *Philips iE33*[®] com uma sonda *X5-1*, as imagens foram adquiridas com um protocolo adequado para pós-processamento. Foram adquiridos *cineloops* dos eixos curtos basal, médio e apical, e dos apicais 2 câmaras, 3 câmaras e 4 câmaras com uma frame rate sempre acima dos 60fps. A análise foi realizada posteriormente com o software *QLab*[®].

4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E LEGAIS

Projecto

Foi requerida à Comissão de Ética do Hospital Garcia de Orta, E.P.E., a autorização para a realização do projecto e estágio de mestrado. Ambos foram aprovados pelo Director do Serviço de Cardiologia do Hospital Garcia de Orta, Dr. Hélder Pereira e pela Administração do Hospital (anexo 3).

O termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelos doentes ou seus representantes legais, antes da realização do exame ecocardiográfico transtorácico (anexo 2) .

O anonimato dos dados dos doentes foi garantido por todos os elementos que participaram no projecto.

Exames realizados no serviço de cardiologia do HGO

Para a realização de ETEs e ecocardiogramas de sobrecarga farmacológica e com esforço foram pedidos os termo de consentimento livre e esclarecido tendo estes sido assinados pelos doentes ou seus representantes legais. Na falta do consentimento ou em caso de recusa o exame não foi realizado.

5. RECOLHA DE DADOS

Como referido anteriormente um dos objectivos principais do estágio foi a recolha de dados e análise dos mesmos para a realização do projecto com o tema “Estudo da deformação miocárdica para detecção precoce de disfunção ventricular esquerda em doentes submetidos a quimioterapia com antraciclina”.

Juntamente com a colaboração do Serviço de Oncologia do Hospital Garcia de Orta, (Director: Dr. Hélder Mansinho), os doentes com neoplasia confirmada histologicamente e que iriam iniciar quimioterapia com antraciclina, foram referenciados directamente ao Serviço de Cardiologia.

Foram definidos os critérios de inclusão e de exclusão e incluídos doentes que correspondessem a esses critérios.

Elaborámos um protocolo de aquisição ecocardiográfica (anexo 1) e após a inclusão de cada doente seguiam-se as seguintes etapas:

1. Pedido de assinatura de consentimento informado para a inclusão do doente no estudo e posterior realização do estudo ecocardiográfico (anexo 2).
2. Recolha de dados demográficos: Idade, peso, altura, sexo, índice de massa corporal (IMC), superfície corporal (SC), etnia, localização da neoplasia, factores de risco, tipo de antraciclina e dose.
3. Realização de ecocardiograma transtorácico em decúbito lateral esquerdo com recurso a um Ecocardiógrafo *Philips iE33*[®] e uma sonda *X5-1*, tendo sido anteriormente definidas as variáveis a analisar, presentes no protocolo em anexo (anexo 1), e os *cineloops* gravados em formato DICOM para sua posterior análise.
4. À posteriori e off-line, com recurso à workstation *Philips QLAB*[®], foi feita a respectiva análise da deformação miocárdica longitudinal e circunferencial a partir da aquisição dos *cineloops*, que incluem os paraesternais eixo curto basal, médio e apical para a deformação circunferencial e os apicais duas, três e quatro câmaras para a deformação longitudinal.
5. A realização de ecocardiograma transtorácico foi feita em quatro tempos: antes do início da quimioterapia, depois do primeiro ciclo, depois do terceiro ciclo e depois do último ciclo de quimioterapia.

Foram analisados 17 segmentos e obteve-se desta forma a avaliação do strain regional longitudinal e circunferencial, do strain global longitudinal e do strain global circunferencial.

6. ACTIVIDADE CIÊNTEFICA

Reuniões, Cursos e Congressos

Durante a realização do estágio a mestranda assistiu a eventos científicos úteis para a sua formação:

- Reunião Conjunta dos grupos de estudos de Ecocardiografia e de Cardiologia Nuclear, Ressonância Magnética e TC Cardíaca - Imagem Cardíaca e Multimodalidade, Março 2012 , Lisboa.
- IX Curso de Ecocardiografia do Serviço de Cardiologia do Hospital Garcia de Orta - Aspectos práticos de ecocardiografia, Maio 2012, Almada.
- XXXIV Congresso Português de Cardiologia, Abril 2013, Vilamoura.
- X Curso de Ecocardiografia do Serviço de Cardiologia do Hospital Garcia de Orta, Maio 2013 Almada.

Poster Moderado

Como autor principal:

- Avaliação ecocardiográfica da deformação miocárdica para detecção precoce de disfunção ventricular esquerda em doentes que iniciam quimioterapia com antraciclina - XXXIV Congresso Português de Cardiologia, Sessão Imagem em Cardiologia.
- Correlação entre strain miocárdico e presença e magnitude de obstrução latente na miocardiopatia hipertrófica – alterações da deformação miocárdica como novo mecanismo fisiopatológico? - XXXIV Congresso Português de Cardiologia, Sessão Miocardiopatia Hipertrófica

Poster não moderado

Como segundo autor:

- Correlation between myocardial strain and the presence and magnitude of latent obstruction in hypertrophic cardiomyopathy– EuroEcho – Imaging 2013, Istanbul.

- Dependency of aortic valve area calculation in the variability of left ventricular outflow tract morphology in aortic stenosis. EuroEcho – Imaging 2013, Istanbul.
- Contribution of tridimensional echocardiography for aortic stenosis assessment. EuroEcho – Imaging 2013, Istanbul.

7. APRECIÇÃO CRÍTICA E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estágio bem como do projecto constituiu uma experiência gratificante. É um período de grande importância, uma vez que dada a natureza da nossa profissão é impossível dissociar a componente teórica da prática.

Ao longo do estágio foi-me permitido o aperfeiçoamento da técnica de ecocardiografia transtorácica bem como a aprendizagem e progressiva autonomia nas técnicas mais avançadas, nomeadamente na análise com recurso às técnicas de deformação do miocárdio, nas quais investi um treino intensivo devido à natureza do projecto a que me propus.

Embora o tempo para recolha da amostra tivesse sido amplamente excedido, só assim foi possível alcançar os dados que apresento, uma vez que o seguimento do doente oncológico está sujeito a inúmeros factores difíceis de contornar.

Desde o momento do diagnóstico de uma doença oncológica, o doente experimenta um conjunto de emoções que o debilitam psicologicamente, estando muitas vezes aliada a dor física. A perspectiva de uma doença potencialmente fatal, juntamente com o conhecimento de que os tratamentos para a sua cura acarretam sofrimento, deixam o doente vulnerável e frágil.

A nível pessoal, ter sido confrontada diariamente com estes doentes foi bastante enriquecedor. A cada fase do tratamento são vivenciados novos desafios que lhes moldam o humor e a tolerância, porém existe um pensamento que julgo ser comum a todos eles “eu não mereço isto”.

E assim, considero imprescindível o período de estágio para consolidar conhecimentos antigos, aprender novas técnicas e adquirir novos conhecimentos, não só a nível profissional, como pessoal e de relacionamento humano.

BIBLIOGRAFIA

1. Eschenhagen T, Force T, Ewer MS, de Keulenaer GW, Suter TM, Anker SD, et al. Cardiovascular side effects of cancer therapies: a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail.* 2011 Jan;13(1):1-10.
2. Cardinale D, Colombo A, Lamantia G, Colombo N, Civelli M, De Giacomi G, et al. Anthracycline-induced cardiomyopathy: clinical relevance and response to pharmacologic therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2010 Jan 19;55(3):213-20.
3. Suter TM, Ewer MS. Cancer drugs and the heart: importance and management. *Eur Heart J.* 2013 Apr;34(15):1102-11.
4. Pinder MC, Duan Z, Goodwin JS, Hortobagyi GN, Giordano SH. Congestive heart failure in older women treated with adjuvant anthracycline chemotherapy for breast cancer. *J Clin Oncol.* 2007 Sep 1;25(25):3808-15.
5. Bovelli D, Plataniotis G, Roila F, Group EGW. Cardiotoxicity of chemotherapeutic agents and radiotherapy-related heart disease: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol.* 2010 May;21 Suppl 5:v277-82.
6. Yeh ET, Bickford CL. Cardiovascular complications of cancer therapy: incidence, pathogenesis, diagnosis, and management. *J Am Coll Cardiol.* 2009 Jun 16;53(24):2231-47.
7. de Graaf H, Dolsma WV, Willemse PH, van der Graaf WT, Sleijfer DT, de Vries EG, et al. Cardiotoxicity from intensive chemotherapy combined with radiotherapy in breast cancer. *Br J Cancer.* 1997;76(7):943-5.
8. Wouters KA, Kremer LC, Miller TL, Herman EH, Lipshultz SE. Protecting against anthracycline-induced myocardial damage: a review of the most promising strategies. *Br J Haematol.* 2005 Dec;131(5):561-78.
9. Jain KK, Casper ES, Geller NL, Hakes TB, Kaufman RJ, Currie V, et al. A prospective randomized comparison of epirubicin and doxorubicin in patients with advanced breast cancer. *J Clin Oncol.* 1985 Jun;3(6):818-26.
10. Von Hoff DD, Layard MW, Basa P, Davis HL, Jr., Von Hoff AL, Rozenzweig M, et al. Risk factors for doxorubicin-induced congestive heart failure. *Ann Intern Med.* 1979 Nov;91(5):710-7.

11. Saini J, Rich MW, Lyss AP. Reversibility of severe left ventricular dysfunction due to doxorubicin cardiotoxicity. Report of three cases. *Ann Intern Med.* 1987 Jun;106(6):814-6.
12. Felker GM, Thompson RE, Hare JM, Hruban RH, Clemetson DE, Howard DL, et al. Underlying causes and long-term survival in patients with initially unexplained cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2000 Apr 13;342(15):1077-84.
13. Ganame J, Claus P, Uyttendaele A, Renard M, D'Hooge J, Bijmens B, et al. Myocardial dysfunction late after low-dose anthracycline treatment in asymptomatic pediatric patients. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007 Dec;20(12):1351-8.
14. Burgess MI, Jenkins C, Chan J, Marwick TH. Measurement of left ventricular dyssynchrony in patients with ischaemic cardiomyopathy: a comparison of real-time three-dimensional and tissue Doppler echocardiography. *Heart.* 2007 Oct;93(10):1191-6.
15. Amundsen BH, Helle-Valle T, Edvardsen T, Torp H, Crosby J, Lyseggen E, et al. Noninvasive myocardial strain measurement by speckle tracking echocardiography: validation against sonomicrometry and tagged magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol.* 2006 Feb 21;47(4):789-93.
16. Leitman M, Lysyansky P, Sidenko S, Shir V, Peleg E, Binenbaum M, et al. Two-dimensional strain—a novel software for real-time quantitative echocardiographic assessment of myocardial function. *J Am Soc Echocardiogr.* 2004 Oct;17(10):1021-9.
17. D'Hooge J, Heimdal A, Jamal F, Kukulski T, Bijmens B, Rademakers F, et al. Regional strain and strain rate measurements by cardiac ultrasound: principles, implementation and limitations. *Eur J Echocardiogr.* 2000 Sep;1(3):154-70.
18. Citro R, Bossone E, Kuersten B, Gregorio G, Salustri A. Tissue Doppler and strain imaging: anything left in the echo-lab? *Cardiovasc Ultrasound.* 2008;6:54.
19. Reant P, Labrousse L, Lafitte S, Bordachar P, Pillois X, Tariosse L, et al. Experimental validation of circumferential, longitudinal, and radial 2-dimensional strain during dobutamine stress echocardiography in ischemic conditions. *J Am Coll Cardiol.* 2008 Jan 15;51(2):149-57.
20. Marwick TH. Measurement of strain and strain rate by echocardiography: ready for prime time? *J Am Coll Cardiol.* 2006 Apr 4;47(7):1313-27.
21. Marwick TH, Leano RL, Brown J, Sun JP, Hoffmann R, Lysyansky P, et al. Myocardial strain measurement with 2-dimensional speckle-tracking

echocardiography: definition of normal range. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2009

Jan;2(1):80-4.

22. Perk G, Tunick PA, Kronzon I. Non-Doppler two-dimensional strain imaging by echocardiography--from technical considerations to clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007 Mar;20(3):234-43.

23. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005 Dec;18(12):1440-63.

24. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010 Jul;23(7):685-713; quiz 86-8.

25. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr*. 2009 Mar;10(2):165-93.

ANEXOS

1. PROTOCOLO DE AQUISIÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA
2. CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO
3. REQUERIMENTO PARA AUTORIZAÇÃO DA REALIZAÇÃO DO PROJECTO
À COMISSÃO DE ÉTICA DO HOSPITAL GARCIA DE ORTA

ANEXO 1**PROTOCOLO DE AQUISIÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA**

IDENTIFICAÇÃO		
Idade (anos)	IMC(Kg/m ²) Sexo Etnia Localização da neoplasia	
Peso (Kg)		
Altura (cm)		
SC (m ²)		
Factores de risco cardiovasculares		
AJUSTES DO ECOCARDÍOGRAFO		
Profundidade	Sector	
Ganhos gerais	Compressão	
Frame rate > 60fps	ECG	
PARAESTERNAL EIXO-LONGO		
Modo M		
	Mulher	Homem
Diâmetro Tele-Diastólico VE (mm) (23) (23)	39-53	42-59
Diâmetro Tele-Sistólico VE (mm) (23)	28-38	28-38
Septo Interventricular (mm) (23)	6-9	6-10
Parede Posterior (mm) (23)	6-9	6-10
Aurícula esquerda (mm) (23)	27-38	30-40
Fracção de encurtamento (%) (23)	27-45	25-43
PARAESTERNAL EIXO-CURTO – GRANDES VASOS		
DOPPLER PW		
	Valores de referência	
Tempo de aceleração CSVD (ms) (24)	> 120	
Cursor alinhado com a válvula pulmonar, amostra colocada na face ventricular da válvula pulmonar junto à extremidade dos folhetos.		
APICAL DE 4 CÂMARAS		
2D		
	Valores de referência	
Fracção de Ejecção – <i>Simpson</i> (%) (23)	≥ 55	
A avaliação foi realizada pelo método de <i>Simpson Biplano</i>		
AAE e AAD (cm ²) (23)	<20	
Medição da área efectuada na telesístole		
Modo M		
TAPSE (mm) (24)	≥16	
Cursor alinhado com o bordo da válvula tricúspide ao nível da parede livre do ventrículo direito, sendo efectuada a medição da excursão longitudinal.		

Subcostal	
VCI inspiração (mm) (24)	> 5
VCI expiração (mm) (24)	\leq 21
Fracção de colapso (%) (24)	>20
O curso é alinhado perpendicularmente à VCI sendo efectuada a medição na inspiração e na expiração.	
Doppler Pw – Avaliação do fluxo de enchimento ventricular esquerdo	
VTI – CSVE (cm) (23) (Apical 5C)	18-22
Cursor alinhado com a válvula aórtica, amostra colocada na face ventricular da válvula aórtica no CSVE	
Onda E (m/s) (25)	0.4-0.9
Onda A (cm/s) (25)	0.4-0.9
Razão E/A (25)	0.75-1.5
Tempo de desaceleração (ms) (25)	< 100
Cursor alinhado perpendicularmente ao anel mitral, amostra colocada na face ventricular da válvula mitral junto à extremidade dos folhetos.	
Doppler Tecidual – Avaliação das velocidade miocárdicas	
E' septal (cm/s) (25)	\geq 8
E' lateral (cm/s) (25)	\geq 10
E/e' septal (25)	<15
E/e' lateral (25)	<12
A' septal (cm/s) (25)	7-14
A' lateral (cm/s) (25)	7-17
S septal (cm/s) (23)	5.97 \pm 1.14
S lateral (cm/s) (23)	6.26 \pm 2.44
S tricúspide (cm/s) (24)	\geq 10
A amostra foi colocada no bordo do anel mitral junto ao septo interventricular e junto à parede lateral e no bordo anel tricúspide junto à parede livre do ventrículo direito, foram medidas as velocidades prodiastólicas (E'), telediastólica (A') e sistólicas (S').	
STRAIN 2D-SPECKLE TRACKING	
Paraesternal eixo-curto - Válvula mitral, músculos papilares, ápex	
Strain circunferencial global	
Strain circunferencial regional	
4, 3 e 2 câmaras apical	
Strain longitudinal global	
Strain longitudinal regional	
É feita a aquisição de <i>cineloops</i> e a sua posterior gravação em formato DICOM para ser efectuado o pós processamento, a profundidade, ganhos e o sector devem ser ajustados, a frame rate deve ser superior a 60fps e deve existir um bom sinal de ECG.	

ANEXO 2

CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO



CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA ACTOS MÉDICOS

INFORMAÇÃO

-----DOENTE / REPRESENTANTE LEGAL -----

- Por favor, leia com atenção a informação contida neste documento.
- Não hesite em pedir mais informação se não estiver esclarecido.

Confirmo que fui informado de que:

- A minha participação no estudo é voluntária;
- Ao participar irão ser recolhidos dados sobre mim e sobre a minha história clínica, e condição clínica actual;
- A minha idade, sexo e história clínica são dados que serão utilizados de forma anónima sem qualquer referência aos meus dados pessoais;
- Aquando de uma eventual publicação/ apresentação dos resultados deste projecto, a confidencialidade da minha identidade é garantida;
- A minha recusa não terá influência alguma na forma como serei tratado no futuro.

ANEXO 3

REQUERIMENTO PARA AUTORIZAÇÃO DA REALIZAÇÃO DO PROJECTO À COMISSÃO DE ÉTICA DO HOSPITAL GARCIA DE ORTA

Almada, 24 de Maio de 2012

Exmo. Sr. Dr. Daniel Ferro,

Presidente do Conselho de Administração do Hospital Garcia de Orta

Sou aluna de mestrado em Tecnologia de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular pela Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e pela Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.

Venho por este meio requerer autorização para a realização de um estudo, no serviço de Cardiologia, para projecto de Mestrado intitulado "Valor das técnicas de imagem de deformação do miocárdio na detecção precoce de disfunção ventricular esquerda e direita em doentes que iniciam quimioterapia com antraciclina", tendo como orientadores do projecto o Prof. Dr. Carlos Cotrim e o Dr. Luís Rocha Lopes, pertencentes ao Serviço de Cardiologia.

A população em estudo consiste em doentes com neoplasia confirmada histologicamente que iniciam quimioterapia com antraciclina, sendo a amostra composta por trinta doentes. Será realizado, a cada doente, um ecocardiograma transtorácico, em decúbito lateral esquerdo, antes do primeiro ciclo de quimioterapia, uma semana após o primeiro ciclo e novamente após o terceiro ciclo, onde serão recolhidas as variáveis que constam do protocolo anexo.

O termo de consentimento livre e esclarecido será assinado pelo doente ou seu representante legal antes da realização do exame ecocardiográfico, sendo o anonimato dos dados dos doentes garantido por todos os elementos que compõem este projecto.

A cardiotoxicidade relativa ao ventrículo esquerdo encontra-se bem descrita, contudo a existência e a natureza de disfunção ventricular direita e o valor do seu estudo no contexto de quimioterapia com antraciclina permanecem desconhecidos.

Diversos métodos têm sido descritos, em várias publicações, de forma a garantir a monitorização da cardiotoxicidade induzida pelas antraciclina. No entanto, nenhum desses métodos demonstrou ser eficaz para prever a evolução dos efeitos cardiotóxicos.

Daí que a oportunidade de realizar este estudo permitirá verificar a possibilidade de avaliar precocemente a disfunção do miocárdio, sendo de grande importância clínica.

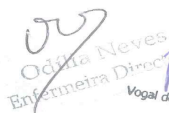
Agradecida pela atenção

Com os melhores cumprimentos

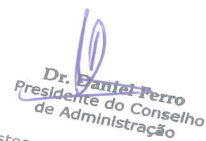

Ana Ferreira

Cardiopneumologista

PA aut. n. 2013-02.20


Odília Neves
Enfermeira Directora


Lourdes Bastos
Vogal do Conselho de Administração


Dr. Daniel Ferro
Presidente do Conselho
de Administração

190
20.12.2013