

ESCOLA
SUPERIOR
DE TECNOLOGIA
DA SAÚDE
DE LISBOA



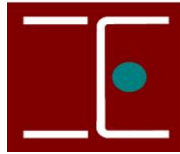
Mestrado em Tecnologia de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular

Área de Especialização - Ultrassonografia Cardiovascular

RELATÓRIO DE ESTÁGIO
- ULTRASSONOGRRAFIA CARDIOVASCULAR -

Susana Freire Domingos Gonçalves Pires

Lisboa, Outubro de 2011



ESCOLA
SUPERIOR
DE TECNOLOGIA
DA SAÚDE
DE LISBOA



Mestrado em Tecnologia de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular

Área de Especialização - Ultrassonografia Cardiovascular

RELATÓRIO DE ESTÁGIO - ULTRASSONOGRÁFIA CARDIOVASCULAR -

Susana Freire Domingos Gonçalves Pires

Orientadores:

Professor Doutor José Fausto Pinto

Professor Doutor Luis Mendes Pedro

ÍNDICE

Introdução	1
1. Relatório de Estágio em Ultrassonografia Cardíaca - 115 Horas	3
1.1 Departamento de Cardiologia	3
1.1.1 Recursos Humanos	3
1.1.2 Espaço Físico e Equipamentos	4
1.2 Actividade Assistencial.....	4
1.2.1 Ecocardiografia tridimensional em tempo real (4D)	5
1.2.2 Recolha de dados e análise em pós-processamento.....	7
1.3 Considerações finais.....	10
2. Relatório de Estágio em Ultrassonografia Vascular - 25 Horas	11
2.1 Departamento de Angiologia e Cirurgia Vascular.....	11
2.1.1 Recursos Humanos	12
2.1.2 Espaço Físico e Equipamentos	12
2.2 Actividade Assistencial.....	12
2.3 Considerações finais.....	15
Bibliografia	16
Apêndice1 – Protocolo de Aquisição Ecocardiográfica	
Apêndice 2 – Formulário – Recolha de Dados Clínicos	
Apêndice 3 – Formulário – Recolha de Dados Ecocardiográficos	
Apêndice 4 – Planta do ICVL	

Introdução

Este relatório é referente ao estágio profissional integrado no mestrado em tecnologia de diagnóstico e intervenção cardiovascular, que teve a duração total de 240 horas.

O estágio foi realizado no Instituto Cardiovascular de Lisboa (ICVL) nos departamentos de cardiologia (DC) e de angiologia e cirurgia vascular (DACV), nas áreas da ultrassonografia cardíaca de adultos e ultrassonografia vascular respectivamente.

O Instituto Cardiovascular de Lisboa, “*é uma instituição inserida num Complexo Hospitalar moderno, que oferece um modelo inovador de cuidados integrados de saúde na área das doenças cardiovasculares. Os seus objectivos principais são: prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças cardiovasculares no adulto e na criança, num ambiente hospitalar modelar.*” ⁽¹⁾ Esta unidade de cuidados de saúde, funciona com equipas multidisciplinares nas áreas da cardiologia, angiologia e cirurgia vascular, e cirurgia cardiotorácica.

Os departamentos de cardiologia e de angiologia e cirurgia vascular no ICVL são coordenados, respectivamente, pelo senhor Professor Doutor Fausto Pinto, e pelo senhor Professor Doutor José Fernandes e Fernandes. Nestes departamentos, além das consultas da especialidade, são efectuados meios de diagnóstico não invasivos e invasivos, bem como vários procedimentos terapêuticos invasivos.

O ICVL dispõe de equipamentos médicos topos de gama e de tecnologia altamente sofisticada, permitindo a realização de técnicas inovadoras e o acesso aos mais recentes desenvolvimentos científicos. Apresenta ainda a possibilidade de contacto com várias de patologias do foro cardiovascular, apresentando uma elevada casuística nessa área, o que torna a instituição o local ideal para adquirir novos conhecimentos e competências, nomeadamente na área da ultrassonografia cardiovascular. Estes constituíram os principais motivos de selecção do ICVL para a realização do estágio do mestrado.

O estágio em ultrassonografia cardíaca de adultos, decorreu no departamento de cardiologia, sob a orientação do senhor Professor Doutor Fausto Pinto, teve a duração total de 215 horas e foi realizado pela aluna de 3 de Abril a 31 Julho de 2011 com uma frequência de 3 vezes por semana (2^o; 4^a e 6^a feira - horário das 15:30 às 20:00 horas).

Cada vez mais, a abordagem terapêutica e diagnóstica do doente é multidisciplinar, como tal, na perspectiva de se alargar os horizontes em relação á ultrassonografia cardiovascular, foi realizado no ICVL um estágio observacional de 25 horas no DACV, sob orientação do

senhor Professor Doutor *Luis Mendes Pedro* (10 Maio - 28 de Junho 2011, com a frequência de 1 vez por semana 3º feira - horário das 15h:30 às 18:30 horas).

Os objectivos do estágio na área da **Ultrassonografia Cardíaca**:

1. Adquirir competências e novos conhecimentos na ultrassonografia cardíaca avançada - ultrassonografia tridimensional em tempo real (4D).
2. Optimizar a curva de aprendizagem na análise da deformação miocárdica por *Speckle Tracking*.
3. Recolha de dados clínicos e análise em pós-processamento de dados para a realização do projecto de investigação com o tema "*Deformação Miocárdica Analisada por SpeckleTracking, em Doentes Hipertensos com Fração de Ejeção Preservada*" desenvolvido no âmbito do Curso de Mestrado em Tecnologia de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular.

O principal objectivo do estágio observacional na área da **Ultrassonografia Vascular**:

1. Contactar com as modalidades ultrassonográficas na área da Vascular, nomeadamente nos estudos de *EcoDoppler Carotideo*, *EcoDoppler Venoso* dos membros Inferiores e *EcoDoppler abdominal*.

Este documento além da introdução, é constituído por 2 capítulos, onde são apresentados individualmente as actividades de cada Estágio.

1.0 Relatório de Estágio em Ultrassonografia Cardíaca

- 115 Horas -

O estágio decorreu no departamento de cardiologia, sob a orientação do senhor Professor Doutor *Fausto Pinto*, teve a duração total de 215 horas e foi realizado pela aluna de 3 de Abril a 31 Julho de 2011 com uma frequência de 3 vezes por semana (2^o; 4^a e 6^a feira - horário das 15h 30 às 20:00).

É descrito sumariamente o departamento de cardiologia, com referência aos recursos humanos, espaço físico e equipamentos disponíveis, seguindo-se uma descrição das actividades realizadas durante o estágio.

1.1 Departamento de Cardiologia

Neste departamento, são realizados os seguintes **meios de diagnóstico não invasivos**:

⇒ Ultrassonografia Cardíaca:

- Estudo Ecocardiográfico/Doppler Convencional
- Estudo Ecocardiográfico 4D
- Estudo da Deformação Miocárdica
- Estudo Transesofágico
- Estudo Ecocardiográfico de Sobrecarga Farmacológica

⇒ Provas de Esforço

⇒ Monitorização ambulatória da PA de 24 horas - Mapa

⇒ Monitorização contínua de ECG de 24 horas - Holter

⇒ Electrocardiograma de 12 derivações

⇒ Registo de Eventos

e **meios de diagnóstico e terapêuticos Invasivos**:

⇒ Cateterismo Cardíaco de Diagnóstico

⇒ Angioplastia coronária transluminal percutânea

⇒ Implantação de Pacemakers

1.1.1 Recursos Humanos:

O departamento de Cardiologia do ICVL é coordenado pelo senhor Professor Doutor Fausto Pinto sendo a equipa constituída por 8 médicos cardiologistas, 2 enfermeiras e 1 cardiopneumologista residente e 6 em rotatividade.

1.1.2 Espaço Físico e Equipamento:

O departamento de cardiologia integra os seguintes espaços físicos:

- 4 Gabinetes de consulta
- Sala de Ecodoppler1 – Ecocardiografo marca GE *modelo vivid 7* com 3 sondas de multifrequência (3V; M7s MHz e 4 M4s), uma sonda multiplanar transesofágica, uma estação de trabalho Echopac ligado ao servidor do ICVL, um computador com ligação à rede, e um carrinho de emergência com equipamento para suporte avançado de vida.
- Sala de Ecodoppler2 - Ecocardiografo portátil marca GE *modelo vivid i* – sonda multifrequência (1,7-3,5 MHz)
- Sala de Electrocardiografia de Esforço – equipamento das provas de Esforço – Schiller ; Desfibrilhador semi-automático
- Sala de Arritmologia – electrocardiógrafo Schiller Cardiovit 2000, registadores de Holter, pressurometros, marcador de eventos, um dinamap e um computador com respectivos *softwares* de análise ligado à rede do ICVL
- Vestiários e Sanitários.
- Sala de tratamentos equipada para cuidados médicos e de enfermagem

O departamento de cardiologia tem ainda ao seu dispor Laboratório de Hemodinâmica, Unidade de Cuidados Intensivos e Sala no Bloco Operatório.

1.2 Actividade Assistencial:

Durante o período de estágio, a aluna teve a oportunidade de assistir e realizar vários exames em 4D e de análise da deformação miocárdica com *speckle tracking*, que são duas modalidades da ecocardiografia avançada.

Estes estudos são realizados faseadamente, primeiro com o processo de aquisição de imagem e segundo com a sua análise em pós-processamento. A aluna participou activamente nas duas fases.

Durante o estágio realizou a aquisição de 20 exames, segundo um rigoroso protocolo de aquisição ecocardiográfico ($FR > 60/s$) utilizado no laboratório da instituição, tendo sido complementado com aquisições das imagens de 4D. (Vide apêndice 1)

O equipamento utilizado foi *Vivid 7* da GE e as imagens foram armazenadas em *Raw Data*, no servidor da instituição.

Em pós-processamento foram realizadas a análise das imagens de 4 D (cálculo de volumes/fracção de ejeção), e também a análise da deformação miocárdica dos vinte indivíduos.

Estes 20 indivíduos foram o grupo de normotensos utilizados no projecto de investigação.

1.2.1 Ecocardiografia tridimensional em tempo real - 4D

A sonda utilizada nestes estudos foi uma sonda 3V, que por possuir mais de 3000 cristais e realizar um varrimento por matriz (*matrix-array*), permite obter melhor resolução, sensibilidade, penetração, capacidades harmónicas e menor supressão lateral.

A sonda permite a visualização e aquisição da imagem em três modos: *Real Time (narrow)*, em *Zoom (magnified)* e em *Wide-angle (full volume - em 4 batimentos consecutivos)*.

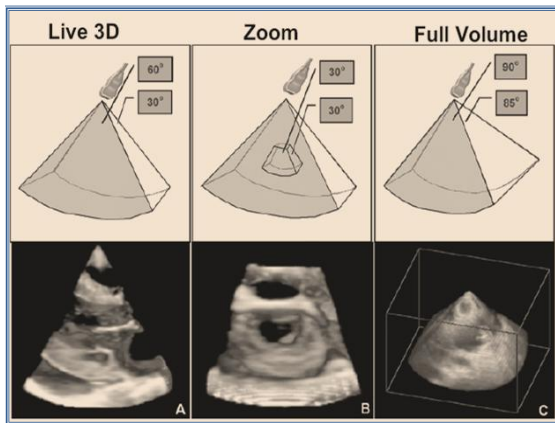


Figura 1 – Na imagem da esquerda - Modos de apresentação/aquisição da imagem 4 D; ⁽²⁾
Na Imagem da direita – Sonda multifrequência M4s e sonda volumétrica 3V

Esta modalidade é indicada na avaliação de:

- Valvulopatias;
- Cardiopatias congénitas;
- Apoio intraoperatório;
- Estudo de massas;
- Quantificação e avaliação das câmaras cardíacas (avaliação da função ventricular)

Na avaliação da função do ventrículo esquerdo e no cálculo das medidas volumétricas é utilizado o modo *wide-angle*, pois permite:

- Quantificar o volume inteiro
- Análise global e regional
- Os dados podem ser obtidos online ou *off-line*
- Permite a análise *multislice*
- Com contraste - melhor definição de endocárdio
- Alinhamento com o verdadeiro eixo-longo e eixo-curto
- Rápido, reproduzível e mais preciso que o 2D
- Maior precisão e reprodutibilidade inter observador no cálculo da massa e volume

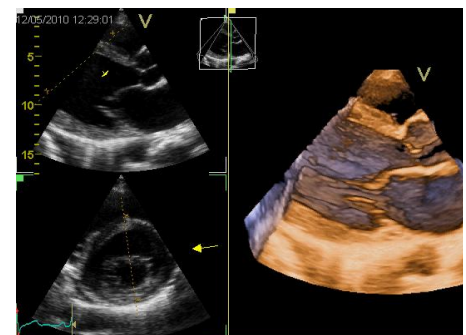


Figura 2 – Imagem 3D em Real Time

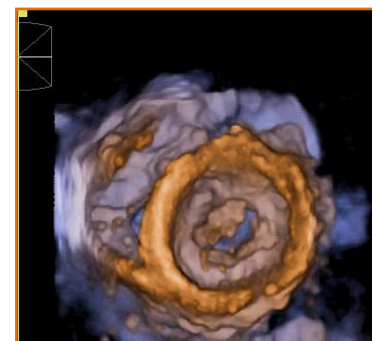


Figura 3 – Imagem 3D – Full Volume

Estudos preliminares indicam sensibilidade e especificidade desta técnica na avaliação regional em eco de stress, similar à do bidimensional.

Comparativamente a outras modalidades de Ecocardiografia vários estudos demonstraram que a determinação da fracção de Ejeção e dos volumes do VE por eco-4D é:

- Mais reproduzível
- Mais correcta e independente de alterações da contractilidade segmentar e geometria ventricular
- Mais sensível a detectar pequenas variações (subestima volumes face a ressonância magnética)

Esta modalidade é de grande utilidade na avaliação regional do VE, nomeadamente a ecocardiografia 4D triplano porque permite a avaliação no mesmo ciclo cardíaco de todas as paredes miocárdicas, A análise da função segmentar por eco-4D apresenta boa correlação com a avaliação da ressonância magnética.

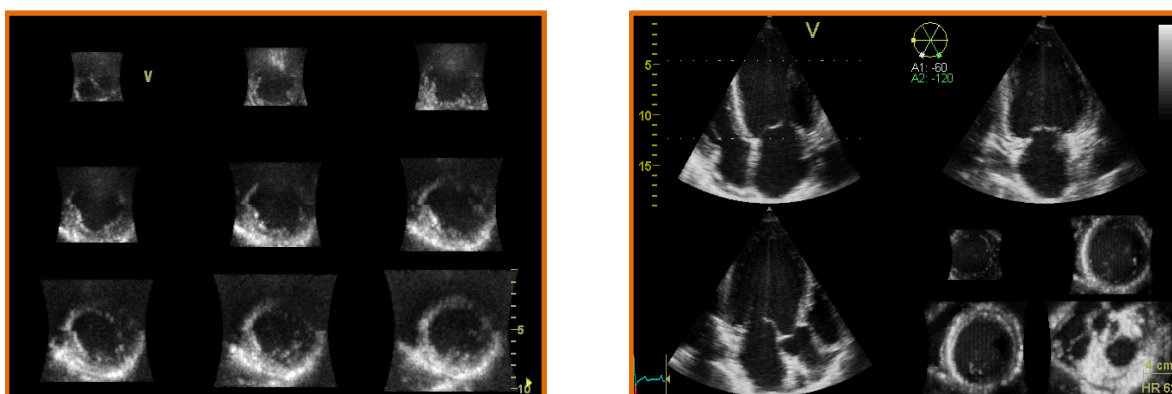


Figura 4 – Na imagem da esquerda - *Multislice 9*; Na Imagem da direita - Imagem triplanar/
Multislice

A imagem triplana poderá ter potencial utilidade nos ecocardiogramas de sobrecarga, tendo alguns autores demonstrado resultados semelhantes aos da cintigrafia na identificação de isquémia

As principais limitações desta técnica são:

- A janela ecocardiográfica (sonda de grandes dimensões)
- A resolução temporal e espacial ainda não é óptima.
- O ângulo de aquisição de *full* volume por vezes não permite avaliar toda a cavidade ventricular em doentes com disfunção e dilatação da cavidade ventricular

No entanto a ecocardiografia 4D poderá ter um papel fundamental na avaliação da função sistólica ventricular esquerda. Muitos parâmetros encontram-se em validação e são

promissores, sendo que a miniaturização das sondas e a melhoria da resolução poderá trazer inovações nesta área.

1.2.2 Recolha de Dados e Análise em Pós-processamento:

Como já foi referido anteriormente outro dos objectivos do estágio foi a recolha de dados clínicos e análise em pós-processamento de dados para a realização do projecto de investigação com o tema “*Deformação Miocárdica Analisada por SpeckleTracking, em Doentes Hipertensos com Fração de Ejeção Preservada*” este processo envolveu várias etapas:

- Realizou-se um levantamento de todos os indivíduos com idade superior a 35 anos, que efectuaram estudo ultrassonográfico cardíaco na instituição, com a indicação diagnóstica de HTA, provenientes da consulta de cardiologia, com seguimento clínico à mais de um ano (\geq duas consultas), que tivessem realizado MAPA (≤ 3 meses), no período de Janeiro de 2008 a Janeiro de 2011.
- Foram requisitados e revistos os processos clínicos dos indivíduos – foram inseridos no estudo, os indivíduos que preencheram os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos
- Foram recolhidos os dados clínicos do processo dos indivíduos incluídos no estudo, pelo formulário de avaliação clínica (*vide* apêndice 2), e posteriormente caracterizou-se o grau e a duração da HTA, se encontrava ou não controlada, o tipo de terapêutica médica e a coexistência ou não de factores de risco cardiovasculares.
- Após a selecção dos indivíduos do estudo e da sua caracterização clínica foi realizada a avaliação dos parâmetros ecocardiográficos, numa estação de trabalho Echopac (GE®), onde foram analisados os estudos, e recolhidos os dados para preenchimento do formulário de avaliação ecocardiográfica (*vide* anexo 3).
- Durante a realização do estágio seleccionado um grupo de NT que é constituído por adultos saudáveis, em que foi excluída doença cardiovascular por consulta médica e meios de diagnóstico nomeadamente análises clínicas, prova de esforço e electrocardiograma

Análise em Pós-processamento:

A recolha de dados dos **parâmetros ecocardiográficos** dos indivíduos inseridos no estudo quer do grupo de HT quer do grupo de NT implicou que:

Todos os estudos ecocardiográficos tenham sido realizados num equipamento *Vivid 7 (GE® Medical Systems)* utilizando uma sonda M4s (1,75 – 3,5 MHz), com o doente em decúbito lateral esquerdo, segundo um protocolo de aquisição ecocardiográfica, nomeadamente com aquisição de *cineloops* de três ciclos cardíacos em modo bidimensional na via paraesternal esquerda curto eixo (a nível da válvula mitral, músculos papilares, apex) e nas vias apicais 4, 2 e 3 câmaras, com *frame rate* superior a 60 Hz/s. E com armazenamento da imagem digital em formato *raw data*, que permitisse a posterior análise *off-line* (*software Echopac, GE®*).

Todas as medições ecocardiográficas convencionais foram realizadas três vezes, segundo as recomendações da Sociedade Europeia/Americana de Cardiologia - utilizou-se a média das três medições indexada à superfície corporal do indivíduo.

A Fracção de Ejeção. e os volumes telediastólico e telesistólico, foram medidos pelo método de *Simpson Biplano*.

O fluxo de enchimento ventricular esquerdo foi avaliado por *Doppler* pulsado, com o cursor alinhado perpendicularmente ao anel mitral, e a amostra posicionada na extremidade dos folhetos da válvula mitral, e medido a onda E, onda A, TDE, duração da onda A e relação E/A.

O tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV) foi avaliado no plano apical de cinco câmaras, com o posicionamento da amostra na câmara de saída do ventrículo esquerdo junto ao folheto anterior da válvula mitral, assegurando-se o registo simultâneo do fluxo de enchimento ventricular e do fluxo da câmara de saída ventricular.

A partir do registo de velocidades do *Doppler* tecidual pulsado, foram medidos os picos máximos sistólico (S'), protodiastólico (E') e telediastólico (A') de velocidades miocárdicas ao nível do anel mitral (septal e lateral) a partir da via apical 4 câmaras. Foi calculada a razão E'/A' septal e lateral, a média das velocidades protodiastólicas do anel mitral septal e lateral (E' média) e a razão E/E' média.

A análise por *ST* da deformação miocárdica (*strain*) e taxa de deformação miocárdica (*strain rate*) longitudinal foi analisada em pós-processamento, a partir das aquisições das vias apicais, com o programa de análise *Echopac (GE®)*, segundo as seguintes etapas:

- 1) A partir do registo de *Doppler* pulsado do fluxo aórtico, foram marcados os momentos de abertura e encerramento da válvula aórtica.
- 2) Nos *cineloops* em modo bidimensional das vias apicais 4, 3 e 2 câmaras foi avaliado, e seleccionado em cada *cineloop* o ciclo com melhor qualidade de imagem.
- 3) Foi utilizado um sistema semi-automático de *tracking* do miocárdio, com demarcação manual do bordo endocárdico na fase telessistólica e ajustamento da região de

interesse. Só foram considerados na avaliação da deformação os segmentos cuja qualidade do *tracking* miocárdico foi considerado adequado simultaneamente pelo sistema de análise automática e pelo operador (mediante avaliação visual).

Foram analisados 18 segmentos em cada indivíduo, obtendo-se valores globais da deformação longitudinal, para as 3C, 4C e 2 C:

- Strain: GLS% -
- Strain Rate: GLSRs (1/seg); (GLSRe (1/seg); GLSRa (1/seg)

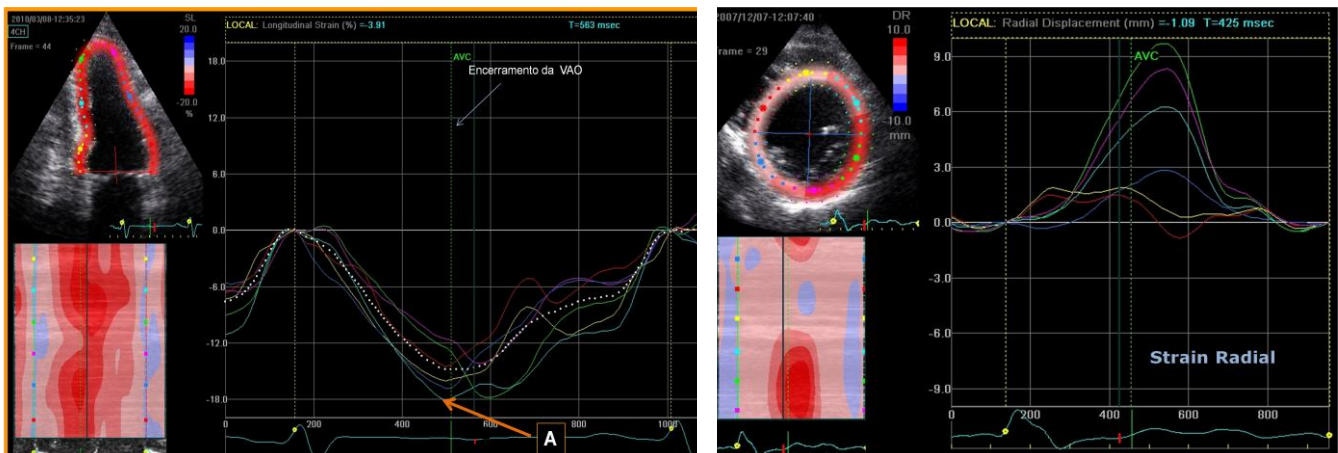


Figura 4 – Na imagem da esquerda - Curva espectral do *strain* longitudinal A – pico máximo de deformação telesistólica; Na Imagem da esquerda - Curva espectral do *strain* radial

A análise por *speckle tracking* da deformação miocárdica (*strain*) e taxa de deformação miocárdica (*strain rate*) circunferencial foi analisada em pós-processamento, a partir das aquisições das vias curto eixo a nível do ventrículo esquerdo, com o programa de análise *Echopac (GE®)*, segundo as seguintes etapas:

- 1) Nos *cineloops* em modo bidimensional das vias de curto eixo do ventrículo esquerdo, a nível da válvula mitral, músculos papilares e apex, foi avaliado e seleccionado em cada *cineloop* o ciclo com melhor qualidade de imagem.
- 2) Foi utilizado um sistema semi-automático de *tracking* do miocárdio, com demarcação manual do bordo endocárdico na fase telessistólica e ajustamento da região de interesse. Só foram considerados na avaliação da deformação os segmentos cuja qualidade do *tracking* miocárdico foi considerado adequado simultaneamente pelo sistema de análise automática e pelo operador (mediante avaliação visual).

Foram analisados 18 segmentos em cada indivíduo, obtendo-se valores globais individuais da deformação longitudinal, para as vias em curto eixo do ventrículo esquerdo, a nível da válvula mitral, músculos papilares, e apex:

- Strain: GCS%;
- Strain Rate: GCSRs; GCSRe (1/seg); GCSRa (1/seg)

Durante o estágio, foram analisados em pós-processamento 249 estudos (229 HT e 20 NT), não só os parâmetros da ecocardiografia convencional, mas também os parâmetros da deformação miocárdica longitudinal circunferencial e a torção. (*vide* Gráfico 1)

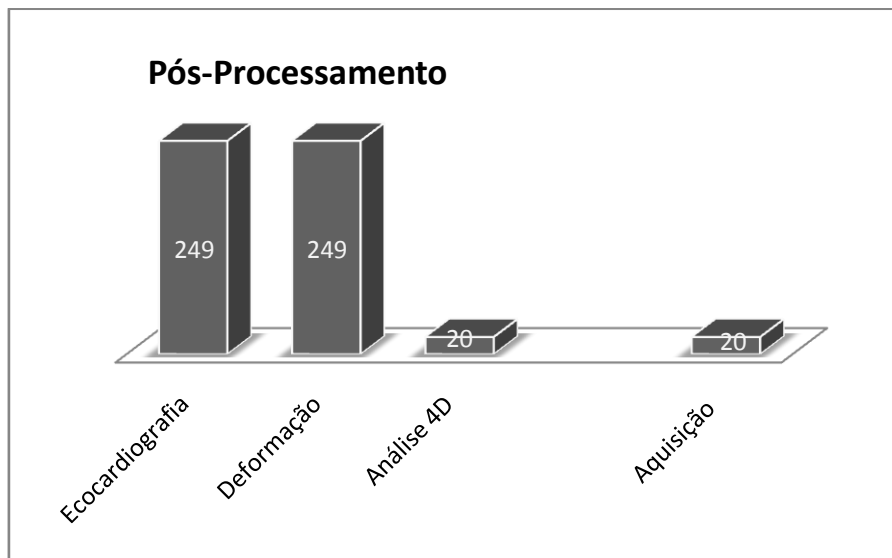


Gráfico 1 – Tipo de procedimentos realizados durante o estágio.

Foram adquiridos 20 estudos com aquisições de 4D que foram analisadas em pós-processamento

1.3 Considerações Finais

A realização deste estágio profissional permitiu-me o contacto com novas modalidades ecocardiográficas - nomeadamente a análise da deformação e ecocardiografia tridimensional em tempo real - e aquisição de novas competências nessas áreas da ecocardiografia.

Na execução do trabalho de investigação, a realização do estágio demonstrou ser um passo fundamental e obrigatório, sem o qual não teria sido possível a sua concretização.

2.0 Relatório de Estágio em Ultrassonografia Vascular

- 25 Horas-

Estágio realizado no departamento de angiologia e cirurgia vascular do instituto cardiovascular de Lisboa no âmbito do Mestrado em Tecnologia de Diagnóstico e Intervenção Cardiovascular, no período de 10 de Maio a 24 de Junho sob a orientação do Prof. Doutor *Luis Mendes Pedro*.

O estágio teve como principal objectivo o contacto com a área da ultrassonografia vascular, através da participação activa na realização dos estudos de EcoDoppler Carotideo, EcoDoppler Venoso dos membros inferiores e EcoDoppler abdominal.

A escolha da realização deste estágio, foi baseada no interesse particular na área da ultrassonografia aplicada á avaliação da patologia do foro vascular.

O relatório encontra-se organizado do seguinte modo: inicialmente é feita uma descrição sumária do departamento de angiologia e cirurgia vascular, com referência aos recursos humanos, espaço físico e equipamentos disponíveis. Segue-se uma descrição das actividades realizadas durante o estágio com a apresentação de uma pequena casuística.

2.1 Departamento de Angiologia e Cirurgia Vascular

Neste departamento, são realizados os seguintes **meios de diagnóstico não invasivos**:

⇒ Eco Doppler Duplex Scan e codificado com cor (Angiodinografia):

- Cerebrovascular (carótidas e Vértebro-basilar)
- Arterial dos membros superiores e inferiores
- Abdominal (aorta, artérias renais e mesentéricas)
- Circulação venosa dos membros superiores e inferiores

⇒ Avaliação hemodinâmica da circulação arterial e venosa dos membros

⇒ Ultrassonografia Doppler transcraneana

⇒ Avaliação da circulação digital com fotoplestígrafia

⇒ Detecção de Shunt Esquerdo/Direito por *Doppler* Transcraniano

e **meios de diagnóstico e terapêuticos Invasivos**:

⇒ Arteriografias dos troncos supraaórticos, aorta toraco-abdominal e membros superiores e inferiores

⇒ Flebografias

⇒ Ultrassonografia intravascular

2.1.1 Recursos Humanos

O departamento de Angiologia e Cirurgia Vascular do ICVL é coordenado pelo senhor Professor Doutor *José Fernandes e Fernandes*, sendo a equipa constituída por quatro médicos cirurgiões vasculares, 2 enfermeiras e 1 cardiopneumologista.

2.1.2 Espaço Físico e Equipamento

O departamento de cardiologia integra os seguintes espaços físicos::

- 4 Gabinetes de consulta
- Sala de Angiodinografia I - *Ecografo Philips modelo HDI 3000* com 2 sondas, uma linear de 7.5 MHz e uma curvilínea de 2.5/3.5 MHz e um computador com ligação à rede do ICVL
- Sala de Angiodinografia II - *Ecografo Philips modelo HDI 5000 Sono CT* com 2 sondas, uma linear de 7.5 MHz e uma curvilínea de 2.5/3.5 MHz e um computador com ligação à rede do ICVL
- Sala de *Doppler* Transcraneano – *Ecografo Philips modelo HDI 3000* com 2 sondas, uma linear de 7.5 MHz e uma curvilínea de 2.5/3.5 MHz, equipamento marca *EME* modelo *Companion* e um computador com ligação à rede do ICVL
- Sala de tratamentos equipada para cuidados médicos e de enfermagem
- Vestiários e sanitários

O DACV tem ainda ao seu dispor Unidade de Cuidados Intensivos e uma Sala no Bloco Operatório.

2.2 Actividade Assistencial

Durante o período de estágio, a aluna teve a oportunidade de assistir e participar nos vários exames realizados, nomeadamente nos Eco Doppler Duplex Scan e codificado com cor: Cerebrovascular (carótidas e Vértebro-basilar), Abdominal (aorta, artérias renais e mesentéricas), Circulação venosa dos membros superiores e inferiores; salientando-se, pela sua frequência, as seguintes indicações de realização destes exames:

- Doença arterial oclusiva
- Insuficiência venosa crónica dos membros inferiores
- Avaliação pré e pós-operatório - avaliação da doença arterial oclusiva e trombo-embólica dos membros, intervenções para tratamento de doença cerebrovascular extra-craniana nomeadamente endarteriectomia e cirurgia endovascular e ainda, intervenções de reparação de aneurismas, avaliação da permeabilidade dos procedimentos cirúrgicos nomeadamente, *bypass* vascular periférico, tromboemblectomia e revascularização com endoprótese (vide gráfico 2)

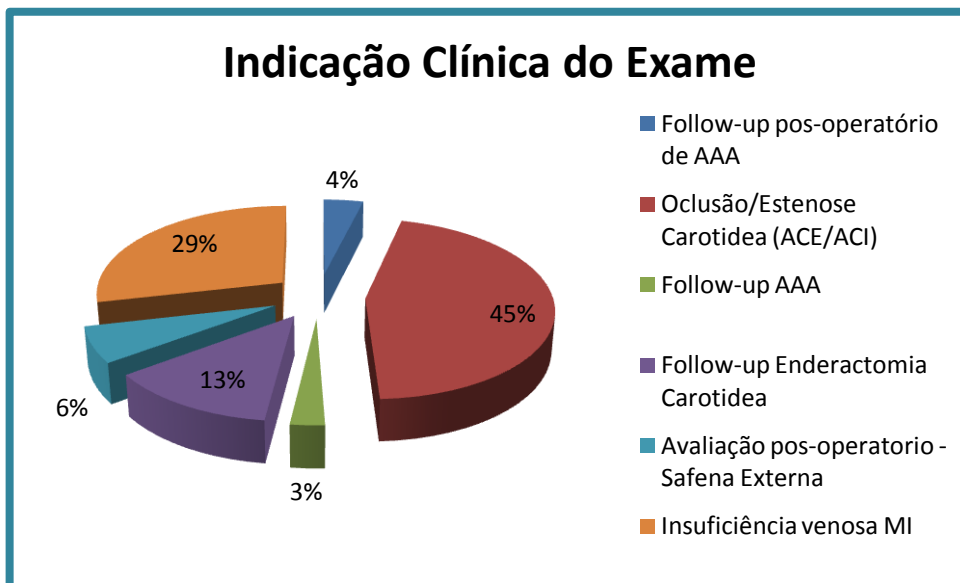


Gráfico 2 - Distribuição das indicações clínicas dos exames, realizados durante o período de estágio – AAA- Aneurisma da Aorta Ascendente; ACE – Artéria Carotídea Externa; ACI-Artéria Carotídea Interna; MI – Membros Inferiores;

Durante o estágio a indicação clínica de todos os exames vasculares observados, a mais frequente foi a estenose/oclusão carotídea, como se verifica no gráfico 2.

A aluna assistiu e participou activamente na realização dos estudos de *Eco-Doppler* Carotídeo e Vertebral, que é um exame complementar de diagnóstico, não invasivo, que através dos ultra-sons, permite avaliar em tempo real o estado anatómico e hemodinâmico da circulação extracraniana, nomeadamente das artérias carótidas e artérias vertebrais.

O *Eco-Doppler* Carotídeo e Vertebral é utilizada uma sonda de 3,5 MHz e permite o estudo da doença aterosclerótica, caracterizando as placas ateroscleróticas e quantificando estenoses, aneurismas, angulações e outras patologias não ateroscleróticas, como arterites, dissecções etc.

Na realização do exame o doente deverá estar em posição supina com o pescoço rodado em direcção oposta ao lado que está a ser examinado. Através de cortes transversais e longitudinais são obtidas imagens para o estudo anatómico e hemodinâmico. O *Eco-Doppler* Carotídeo é um exame que não necessita de qualquer tipo de preparação prévia e não têm qualquer risco para o doente.

Foi possível observar a realização de *Ecodoppler* arterial das carótidas em doentes com suspeita de estenose carotídea, AVC/AIT e também no contexto de follow-up pós *Enderectomia* Carotídea, avaliando-se a sua competência funcional e anatómica.

Observou-se ainda *Eco-Doppler* Venoso dos Membros Inferiores em doentes com varizes recidivadas, de modo a documentar imagiologicamente o estado funcional e anatómico das veia superficiais, profundas e suas comunicantes.

No *Eco-Doppler* venoso periférico é utilizada uma sonda de 5 *MHz*, este exame permite o estudo anatómico e hemodinâmico do sistema venoso periférico, sendo essencial no diagnóstico de trombose venosa profunda; insuficiência venosa; mapa venoso pré operatório.

Durante o estágio aluna teve ainda a possibilidade de observar *Eco-Doppler* da Aorta Abdominal (sonda - 2,0 a 4,0 *MHz*), este exame permite estudar a posição anatómica, dimensão e morfologia da aorta abdominal, as suas principais indicações são a: aterosclerose, aneurisma, e dissecação da aorta, e avaliação pós procedimentos terapêuticos vasculares.

Apresenta-se de seguida a casuística dos exames observados durante o estágio.

Como se verifica na tabela 1, a aluna assistiu a 178 exames na totalidade, sendo que 56,7% dos exames foram estudos *Eco-Doppler* Carotideo, 27,5% Estudos *Eco-Doppler* Venoso dos Membros Inferiores e 15,7% Estudo *Eco-Doppler* Abdominal.

Tabela 1 – Distribuição do tipo de exame vascular em função do género.			
Tipo de Exame	F	M	Total
<i>Eco-Doppler</i> Carotideo	62	39	101
<i>Eco-Doppler</i> Venoso Membros Inferiores	34	15	49
<i>Eco-Doppler</i> Abdominal	11	17	28
Total	107	71	178

Durante o estágio, 60,1% dos indivíduos que realizaram exame vascular pertenciam ao sexo feminino (*vide* tabela 1) e na sua maioria encontravam-se na faixa etária superior aos 60 anos de idade.

A participação activa da aluna na realização dos estudos, foi crescente ao longo das semanas de estágio como se ilustra no gráfico 2, que pretende demonstrar a evolução da aluna durante o estágio.

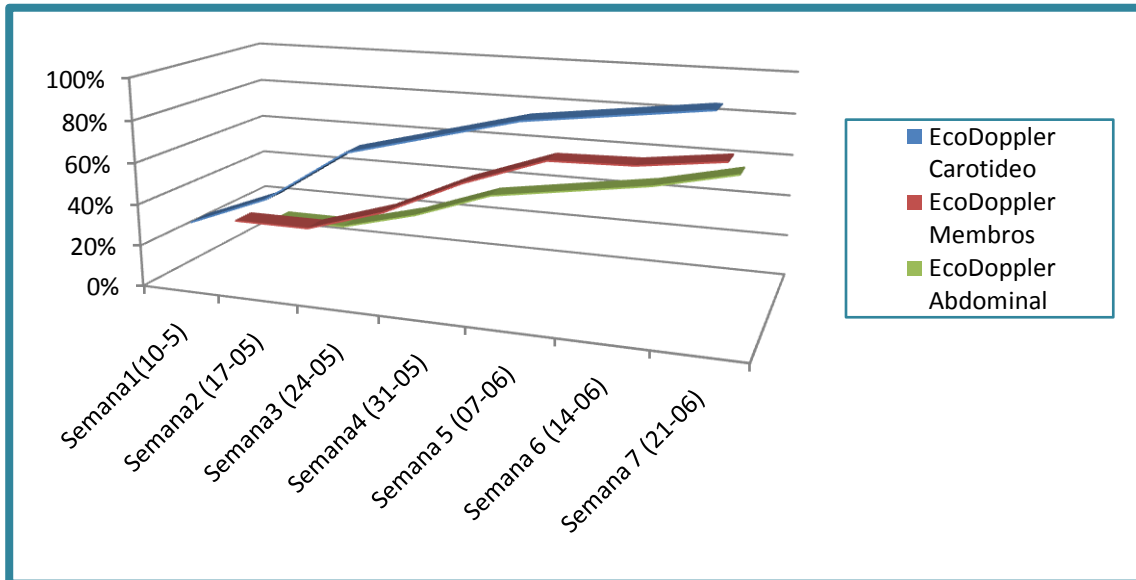


Gráfico 2 – Distribuição da % do [nº de exames que participou / nº total de exames observados] ao longo das semanas de estágio.

2.3 Considerações Finais:

Ao longo da realização do estágio em ultrassonografia vascular, foi possível constatar a extrema importância desta área não só por envolver patologias frequentes na população com enorme impacto na sua qualidade de vida, mas também por ser uma área de interesse multifacetada e complexa.

No termo desta formação e em nota introspectiva, considera-se ter atingido os objectivos propostos para o estágio proposto, nomeadamente, contactar com as modalidades ultrassonográficas na área da vascular.

BIBLIOGRAFIA

Documentos electrónicos:

1. In [http:// www.icvl.pt](http://www.icvl.pt).

2. **Hung J, Lang R, Flackskampf F.** 3D – Echocardiography:review of the currente satus and future directions”. *J Amer Echocardiography*. 2007, Vol. 20:N3, pp. 213-233.

Bibliografia Consultada Durante a Realização do Estágio e do Trabalho de Investigação:

3. **Martins L, Pinto F, Mendes J.** Lesão dos órgãos alvo e a sua avaliação: ECG e Ecocardiograma. *A hipertensão arterial na prática Clínica*. Lisboa : Cortex - Publicações Técnica e Científicas Lda, 2006, pp. 85-103.

4. **Schillaci G, et al.** Continuous Relation Between Ventricular Mass And Cardiovascular Risk in Essential Hypertension. *Hypertension*. 2000, Vol. 35, pp. 580-586.

5. **Van Dalen BM, Bosch JG, Kauer F et al.** Assessment of mitral annular velocities by speckle tracking echocardiography versus tissue doppler imaging: validation, feasibility and reproducibility. *J AM Soc Echocardiography*. 2009, Vol. 22, pp. 1302-8.

6. **Hulburt HM, Aurigemma GP, Hill JC et al.** Direct Ultrasound measurement of longitudinal, circumferential and radial strain using 2-dimensional strain imaging in normaladults. *Echocardiography*. 2007, Vol. 24, pp. 723-731.

7. **Helle-Valle T, Crosby J, Edvardsen T, Lyseggen E, AmundsenBH, Smith HJ, et al.** New noninvasive method for assessment of left ventricular rotation: speckle trackingechocardiography. *Circulation*. 2005, Vol. 112, pp. 3149-56.

8. **Geyer H, et al.** Assesement of Myocardial Mechanics using speckle tracking echocardiography: fundamentals and clinical aplication. *Journal of the American Society of Echocardiography*. Abr de 2010, Vol. 23 (4), pp. 351-369.

9. **Kaplan, M. Norman.** *Hipertensión clínica. 2ª ed. Barcelona: Springer, 1997.*

10. **Macedo, M.** Estudo da prevalência, tratamento e controlo da hipertensão em Portugal. *www.eurotrials.com*. [Online] Dez de 2005. [Citação: 14 de Agt de 2011.] http://www.eurotrials.com/contents/files/Boletim_19.pdf.

11. **De Macedo ME, Lima MJ, Silva AO, Alcantara P, Ramalinho V, Carmona J.** Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Portugal. The PAP study. *Rev Port Cardiol*. 2007, Vol. 26(1), pp. 21-39.

12. **Cortez-Dias, N, et al.** Prevalência e Padrões de Tratamento da Hipertensão Arterial nos Cuidados de Saúde em Portugal. resultados do Estudo VALsim. *Rev Port Cardiol*. 2009, Vol. 28 (5), pp. 499-523.

13. **Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR et al.** Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States. *JAMA*. 2003, Vol. 289(18), pp. 2363-2369.

14. **European Society of Hypertension e European Society of Cardiology.** Guidelines for the management of arterial hypertension.European Society of Hypertension and European Society of Cardiology. *J Hypert*. 2007, Vol. 25, pp. 1105-1187.

15. **National Comitee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure.** The Seventh Report of the Joint National Comitee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 Report. 2003. JAMA, Vol. 289, pp. 2560-2572.
16. **Braz Nogueira, J.** *Avaliação do Risco Cardiovascular Global. Factores de risco major. Hipertensão Arterial e diabetes. In A hipertensão arterial na prática Clínica.* 2006. p. 40. Vol. 21.
17. **Graham I, et al.** European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur Heart J.* 2007, Vol. 28 (19), pp. 2375-2414.
18. **Kasper DL, Braunwald E, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson JL.** *Harrison's Principles of Internal Medicine.* 16ª Ed. MCGraw-Hill Professional; Julho 23, 2004.
19. **Beers M, Berkow R.** *El Manueal Merk de diagnóstico y tratamiento .10ª edicion española. Madrid. Ediciones Harcourt S.A.1999.*
20. **Anderson, B.** *The normal Examination and Echocardiographic Measurements.* 1ª Ed. Austrália : MGA Graphics, 2000.
21. **Lang, R.M. 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 Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 2005, Vol. 18(12).
22. **Levy D, Savage DD, et al.** Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in Framingham Heart Study. *N Engl J Med.* 31 de Mai de 1990, Vol. 322, p. 322:1561.
23. **Owan Te, Hodge Do, Herges Rm, Jacobsen Sj, Roger VI, Redfield M.** Trends in prevalence and outcome of heart failure with preserved ejection fraction. *N Engl J Med.* 2006, Vol. 2006, pp. 251-9.
24. **Sherif F, et al.** Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography. *European Journal of Echocardiography.* 2009, Vol. 10, pp. 165–193.
25. **Abhayaratna WP, Seward JB, Appleton CP, Douglas PS, Oh JK, Tajik AJ,.** Left atrial size: physiologic determinants and clinical applications. *J Am Coll Cardiol.* 2006, Vol. 47, pp. 2357-63.
26. **Otto C M.** *The Practice of Clinical Echocardiography, Philadelphia.* Philadelphia : W.B Saunders Company, 2002.
27. **Jorge, A. et al.** Evaluation of Longitudinal Systolic Function in Heart Failure with Normal Ejection Fraction. *Arq. Bras. Cardiol.* 2010, Vol. 94(6), pp. 799-805.
28. **Elnoamany MF, Abdelhameed AK.** Mitral annular motion as a surrogate for left ventricular function: Correlation with brain natriuretic peptide levels. *Eur J Echocardiography.* 2006, Vol. 7, pp. 187-198.
29. **Oh, K. Jae, TAJIK, A. Jamil, SEWARD, B. James.** *The Echo Manual. 2ª ed. USA : Lippincott-Raven.* 1999.
30. **Suntherland, GR et al.** *Doppler Myocardial Imaging.* Leuven : Leuven University Press, 2004.
31. **Nomoti Y, et al.** Measurement of Ventricular Torsion by Two-Dimensional Ultrasound Speckle Tracking Imaging. *J Am Coll Cardiol.* 2005, Vol. 45, pp. 2034-2041 .
32. **Sousa C, Gonçalves S, Pinto F.** Treated arterial hypertension – which echocardiographic parameters should we monitor? *Rev Port Cardiol.* Jan de 2010, Vol. 29(1), pp. 49-54.
33. **K, Dickstein, A, Cohen-Solal e al, Filippatos G et.** *ESC Guidelines for the diagnosis and treatment -The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of cardiology.*

34. **Torrent-Guasp, F.** La estructura macroscópica del miocárdio ventricular. *Rev Esp Cardiol.* 1980, Vol. 33, pp. 265-87.
35. **Arts T, Costa KD, Covell JW, McCulloch AD.** Relating myocardial laminar architecture to shear strain and muscle fiber orientation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2001, Vol. 280, pp. H222-H2229.
36. **Streeter DD, Spotnitz HM, Patel DP, Ross J, Sonnenblick EH.** Fiber orientation in the canine left ventricle during diastole and systole. *Circ Res.* 1969, Vol. 24, pp. 339-47.
37. **Marwick T, Yu C, Sun J.** *Myocardial imaging:tissue Doppler and speckle tracking.* Massachusetts:Blackwell Publishing; 2007.
38. **Del Castillo JM, Herszkowicz N, Boschilia T, Capuano RL,Cortese MDS.** Deformação miocárdica tangencial (shear strain) em indivíduos normais: o seu significado. *Rev Brás ecocardiogr imagem cardiovasc. Rev Bras ecocardiogr imagem cardiovasc.* 2009, Vol. 22, pp. 20-6.
39. **Hooge J, Heimdal A, Jamal F, Kukulski T, Bijnens B, Rademakers F,et al.** Regional strain and strain rate measurements by cardiac ultrasound: principles, implementation and limitations. *Eur J Echocardiogr.* 2000, Vol. 1, pp. 154-70.
40. **José M. Del Castillo, Nathan Herszkowicz, Celso Ferreira.** Speckle Tracking – A Contratilidade Miocárdica em Sintonia Fina. *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc.* 2010, Vol. 23(3), pp. 46-54.
41. **Zamorano, J et al.** *The ESC Textbook of Cardiovascular Imaging.* New York : JAMA, 2010. p. 2181. Vol. 304(19).
42. **Neizel M, Lossnitzer D, Korosoglou G, Schäufele T, Peykarjou H, Steen H,et al.** Strain-encoded MRI for evaluation of left ventricular function and transmuralty in acute myocardial infarction. *Circulation.* 2009, Vol. 2, pp. 116-22.
43. **Kim, HK, Sohn DW, Lee SE, Choi SY, Park JS, KimYJ,et al.** Assessment of left ventricular rotation and torsion with two-dimensional speckle tracking echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007, Vol. 20, pp. 45-53.
44. **J., D'hooge.** *Principles and different techniques for speckle tracking.* In:Marwick TH, Yu CM (eds).*Myocardial imaging:tissue Doppler and speckle tracking.* Massachusetts:Blackwell Publishing; 2007. p. 17-25.
45. **Del Castillo JM, Herszkowicz N.** Strain bidimensional (X-strain): utilização do método para avaliação de cardiopatias. *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc.* 2008, Vol. 21, pp. 29-35.
46. **Han W, Xie M,Wang X, Lu Q.** Assessment of left ventricular global twist in essential hypertensive heart by speckle tracking imaging. *J uazhong Univ Sci Technolog Med Sci.* 2008, Vol. 28, p. 114.
47. **Palmieri V, Russo C, Palmieri EA, Pezzullo S, Celentano A.** Changes incomponents of left ventricular mechanics under selective beta-1 blockade: insight from traditional and new technologies in echocardiography. *Eur J Echocardiogr.* 2009, Vol. 10, pp. 745-52.
48. **Mignot, A Donal, E Zaroui A et al.** Global Longitudinal Strain as a Major Predictor of Cardiac Events in Patients with Depressed Left Ventricular Function: A Multicenter Study. *J Am Soc Echocardiogr.* 23 de Out de 2010, Vol. 10, pp. 1019-24.
49. **Kang, S Seok, H et al.** Longitudinal Strain and Torsion Assessed by Two-Dimensional Speckle Tracking Correlate with the Serum Level of Tissue Inhibitor of Matrix Metalloproteinase-1, a Marker of Myocardial Fibrosis, in Patients with Hypertension. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 2008, Vol. 21(8), pp. 907-911.
50. **Kosmala W, Plaksej R, Joerg M et al.** Progression of left ventricular functional abnormalities in hypertensive patients with heart failure:An ultrasonic two dimensional speckle tracking study. *Journal of the American Society of Echocardiography.* Dez de 2008, Vol. 21(12), pp. 1309-1317.

51. **Ballo P, Quatrini I, Giacomini E, Motto A, Mondillo S.** Circunferential Versus Longitudinal Systolic Function in Patients with Hypertension: A Nonlinear relation. *J Am Soc Echocardiogr.* Mar de 2007, Vol. 20(3), pp. 298-306.
52. **Dalen H, Thorstensen A, Aase S, Ingul C, Torp H, Vatten L, Stoylen A.** Segmental and global longitudinal strain and strain rate based on echocardiography of 1266 healthy individuals: the HUNT study in Norway. *Eur J Echocardiogr.* 2010, Vol. 11(2), pp. 176-183.
53. **Marwick TH, Leano R, et al.** Myocardial Strain Measurement With 2-Dimensional Speckle-Tracking Echocardiography- Definition of Normal Range. *J Am Coll Cardiol Img.* 2009, Vol. 2(1), p. 80.
54. **REIS, F., CICONELL, R. e FALOPPA, F.** Pesquisa científica: a importância da metodologia. *www.rbo.org.br.* [Online] Mar de 2002. [Citação: 10 de Jul de 2011.] <http://www.rbo.org.br/materia.asp?mt=742&ididioma=1>.
55. **Carmo, H e Ferreira, M M.** *Metodologia da Investigação - Guia para auto-aprendizagem.* Lisboa : Universidade Aberta, 1998.
56. **Fortin, M. Fabienne.** *O processo de investigação da concepção à realização.* 3ª Ed. Loures: Lusociência 2003.
57. **Azevedo, A.** *Metodologia científica.* 4ª Edição. s.l. : Porto Edições, 1989.
58. **Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP et al.** Clinical Utility of Doppler Echocardiography and Tissue Doppler Imaging in the Estimation of Left Ventricular Filling Pressures A Comparative Simultaneous Doppler-catheterization Study. *Circulation.* 2000, Vol. 102, pp. 1788-1794.
59. **Weidemann F, Niemann M, Ertl, G.** The different faces of echocardiography left ventricular hypertrophy: clues to the etiology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010, Vol. 23, pp. 793-801.
60. **Narayanan A, Aurigemma G, Chinali M et al.** Cardiac Mechanics in Mild Hypertensive Heart Disease: A Speckle - Strain Imaging Study. [Online] 21 de Julho de 2009. [Citação: 20 de Agosto de 2011.] <http://circimaging.ahajournals.org/content/early/2009/07/21/CIRCIMAGING.108.811620.full.pdf>.
61. **Amundsen BH, Helle-Vale T, Edvardsen T.** Noninvasive myocardial strain measurement by speckle tracking echocardiography: validation against sonomicrometry and tagged magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol.* 2006, Vol. 47, pp. 789-93.
62. **GIL, A.** - *Métodos e técnicas de pesquisa social.* São Paulo: Atlas, 1999.
63. **Nottin S, Doucende G, Schuster-Beck I, Dautat M, Obert P.** Alteration in left ventricular normal and shear strains evaluated by 2-D strain echocardiography in the athlete's heart. *J Physiol.* 2008, Vol. 586, pp. 4721-33.
64. **Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice.** European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary. *Eur Heart J.* 2007, Vol. 28 (19), pp. 2375-2414. .
65. **Bastos J, Duquia R.** Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal. [Online] 2007. [Citação: 1 de Mar de 2010.] <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/viewFile/2806/2634>.
66. **Bhatia Rs, Tu Jv Lee Ds, Austin Pc, Fang J, Haouzi et al.** Outcome of heart failure with preserved ejection fraction in a population-based study. *N Engl. J Med.* 2006, Vol. 355, pp. 260-9.
67. **Vinereanu D, Nicolaidis E, Tweddel AC, Fraser AG.** Pure diastolic dysfunction is associated with long-axis systolic dysfunction. Implications for the diagnosis and classification of heart failure. *Eur j fail.* 2005, Vol. 7, pp. 820-828.
68. **Feigenbaum, H.** *Echocardiography.* 5ª Ed. Feigen : Harvey, 1994.

69. **Levy D, Larson Mg, Vasan Rs, Kannel Wb, Ho Kk.** The progression from hypertension to congestive heart failure. *JAMA*. 1996, Vol. 275, pp. 1557-62.
70. **Moore CC, Lugo-Olivieri CH, McVeigh ER, Zerhouni EA.** Three-dimensional systolic strain patterns in the normal human left ventricle: characterization with tagged MR imaging. *Radiology*. Fev de 2000, Vol. 214, pp. 453-466.
71. **Reis, E.** *Estatística Descritiva*. Lisboa : Edições Sílabo, 1998.
72. **Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M et al.** Prevalence of hypertension in the us adult population. Results from third national health and nutrition examination survey, 1998-1991. *Hypertension*. 1995, Vol. 25, pp. 305-13.
73. **Yu Cm, Lin H, Yang H, Kong SI, Zhang Q, Lee Sw.** Progression of sistolic abnormalities in patiens with “ isolated” diastolic heart failure and diastolic dysfunction. *Circulation*. 2002, Vol. 105, pp. 1195-1201.
74. **Naqvi, TZ.** Diastolic Funtion Assesment Incorporating New Techniques in Doppler Echocardiography. *Rev Cardiov Med*. 2003, Vol. 4(2), pp. 81-99.

APÊNDICES

**Apêndice 1 - Protocolo de Aquisição
Ecocardiográfica**

**Apêndice 2 - Formulário - Recolha de Dados
Clínicos**

**Apêndice 3- Recolha de Dados
Ecocardiográficos**

Apêndice 4- Planta do ICVL

APÊNDICE1

- Protocolo de Aquisição Ecocardiográfica -

PROTOCOLO DE AQUISIÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA - HTA

IDENTIFICAÇÃO

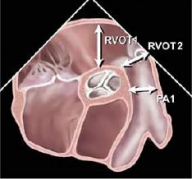

Patient ID: Apelido, Nome, Data de nascimento, Sexo, Peso, Altura, PAS, PAD, Nome do operador

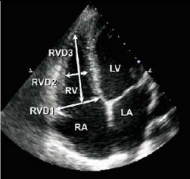
Confirmar qualidade do ECG – eléctrodos preferencialmente nas costas

PARAESTERNAL LONGO EIXO

2D – grande profundidade. Ajustar profundidade para coração e outras estruturas	Cineloop
2D – reduzida profundidade. Ajustar profundidade para coração. Ajustar foco, ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica	Cineloop
TDI cor – VE. Garantir frame rate $\geq 100/s$	Cineloop
Modo M do TDI cor. Plano das cordas tendinosas	Freeze e Adquirir
Modo M – Ventrículo Esquerdo. Plano das cordas tendinosas, a seguir à extremidade dos folhetos mitrais	Medir, Adquirir e Imprimir
Modo M – Folhetos Mitrais. Extremidade dos folhetos mitrais	Freeze e Adquirir
Modo M – Válvula Aórtica	Freeze e Adquirir
Zoom da câmara de saída VE.	Cineloop
Zoom da câmara de saída VE. Anel aórtico no período protossistólico	Medir, Adquirir e Imprimir
Doppler cor simultâneo da V Aórtica e V Mitral. Reduzir ganhos gerais 2D, limitar sector cor à zona de interesse, escala de velocidade 64cm/s	Cineloop
Se Reg Aórtica: Cineloop cor da regurgitação aórtica	Cineloop
Modo M cor do jacto regurgitante (até 1 cm da válvula)	Freeze e Adquirir
Se Reg Mitral: Cineloop cor da regurgitação mitral	Cineloop

PARAESTERNAL CURTO EIXO – PLANO DA VÁLVULA AÓRTICA E PULMONAR

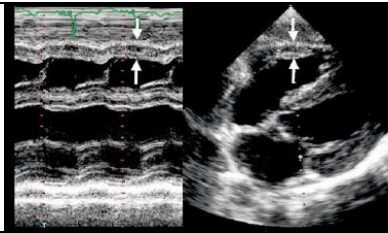
2D. Ajustar foco, ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica – garantir frame rate de $>60/s$ e confirmar ECG		Cineloop
Doppler cor simultâneo da V Aórtica, Pulmonar e Tricúspide. Reduzir ganhos gerais 2D, limitar sector cor à zona de interesse, escala de velocidade 64cm/s		Cineloop
2D – Tronco da Artéria Pulmonar. Angular para o tronco da artéria pulmonar. Ajustar profundidade		Cineloop
Zoom da válvula pulmonar a partir do plano angulado para o tronco da artéria pulmonar		Cineloop
Doppler cor – V Pulmonar		Cineloop
D Pulsado – câmara de saída VD. Activar Doppler cor → Alinhar amostra com fluxo do RVOT e posicionar amostra de 2-3mm na aceleração pré-valvular → No registo espectral, visualizar clique de encerramento.		Freeze e Adquirir
D Contínuo – V Pulmonar. Ajustar para fluxo anterógrado		Freeze e Adquirir
D Contínuo – V Pulmonar. Ajustar para fluxo retrógrado		Freeze e Adquirir
D Contínuo – V Tricúspide. Ajustar para fluxo anterógrado e retrógrado		Freeze e Adquirir

PARAESTERNAL CURTO EIXO – PLANO DA VÁLVULA MITRAL		
2D reduzida profundidade centrado no VE. Ajustar profundidade, foco, ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica – garantir frame rate >60/s e confirmar ECG		Cineloop
TDI cor – VE. Garantir frame rate ≥100/s		Cineloop
PARAESTERNAL CURTO EIXO – PLANO DOS MÚSCULOS PAPILARES		
2D reduzida profundidade centrado no VE. Ajustar profundidade, foco, ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica – garantir frame rate de 60/s e confirmar ECG		Cineloop
TDI cor – VE. Garantir frame rate ≥100/s		Cineloop
PARAESTERNAL CURTO EIXO – PLANO APICAL		
2D reduzida profundidade centrado no VE. Ajustar profundidade, foco, ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica – garantir frame rate > 60/s e confirmar ECG		Cineloop
TDI cor – VE. Garantir frame rate ≥100/s		Cineloop
APICAL 4-CÂMARAS		
2D grande profundidade. Ajustar profundidade para as 4-câmaras. Posicionar foco no VE ao nível dos músculos papilares.		Cineloop
2D grande profundidade. Ajustar profundidade para as 4-câmaras. Posicionar foco nas aurículas.		Cineloop
TDI cor – grande profundidade. Garantir frame rate ≥100/s		Cineloop
2D reduzida profundidade angulado para o VD. Reduzir profundidade apenas para o VD	Loop 2D Garantir frame rate de 40-80/s e confirmar ECG.	
	TDI cor – VD. Garantir FR ≥100/s	
2D reduzida profundidade centrado no VE. Reduzir profundidade apenas para o VE. Ajustar foco para boa definição apical. Ajustar ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica	Loop 2D Garantir FR de 60/s e confirmar ECG.	Cineloop
	TDI cor – VE. Sector sobre todo o VE. Garantir frame rate ≥100/s	Cineloop
	Freeze 2D. Avaliar Fracção Ejecção VE. Medir VTD no início do QRS. Medir VTS no final da onda T.	Medir, Adquirir e Imprimir
Modo M – anel tricúspide lateral		Freeze e Adquirir
TDI pulsado – anel tricúspide lateral		Cineloop
Modo M – anel mitral septal		Freeze e Adquirir
TDI pulsado – anel mitral septal		Cineloop
Modo M – anel mitral lateral		Freeze e Adquirir
TDI pulsado – anel mitral lateral		Cineloop
TDI cor – parede livre do VD. Reduzir sector da cor e garantir alinhamento da parede com o sector		Cineloop
TDI cor – septo inferior do VE. Reduzir sector da cor e garantir alinhamento da parede com o sector		Cineloop
TDI cor – parede anterolateral do VE. Reduzir sector da cor e garantir alinhamento da parede com o sector		Cineloop
D Pulsado – amostra no anel mitral. Posicionar amostra no anel		Freeze e Adquirir
D Pulsado – amostra na extremidade dos folhetos. Medir E, A e tempo desacel.		Medir, Adquirir e Imprimir
Modo M do Doppler cor – Velocidade de propagação VE. Diminuir ganhos 2D. Activar cor, reduzir escala de velocidade para 40cm/s e estreitar sector para o fluxo desde a válvula até ao ápex. Activar modo M da cor alinhando paralelamente com o fluxo.		Freeze
Doppler cor V Mitral – Zoom da base do VE ao tecto da aurícula esquerda	Escala velocidade de 60-70cm/s	Cineloop
	Escala velocidade de 20-40cm/s (só fazer se jacto único e central)	Cineloop

D Contínuo – regurgitação mitral. Medir dP/dT	Medir, Adquirir e Imprimir
D Pulsado – amostra na veia pulmonar superior direita. Posicionar amostra 1-2 cm a jusante do ostium da veia. Ajustar escala de velocidade para 60-70cm/s	Freeze e Adquirir
Doppler cor V Tricúspide – Zoom da base do VD ao tecto da aurícula direita. Escala de velocidade de 60-70cm/s	Cineloop
D Contínuo – regurgitação tricúspide	Medir, Adquirir e Imprimir

APICAL 5-CÂMARAS		
2D reduzida profundidade centrado no VE. Ajustar profundidade, foco, ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica. Garantir FR de 60/s e confirmar ECG	Cineloop	
TDI cor – VE. Garantir frame rate $\geq 100/s$	Cineloop	
Doppler cor regurgitação aórtica. Reduzir ganhos gerais 2D, limitar sector cor à zona de interesse, escala de velocidade 64cm/s	Cineloop	
D Contínuo – V aórtica	Fluxo anterógrado	Freeze e Adquirir
	Fluxo regurgitante (fazer apenas se presente)	Freeze e Adquirir
D Pulsado – amostra na câmara de saída VE. Activar Doppler cor → Alinhar a amostra com o fluxo do LVOT e posicioná-la até 1cm da válvula → No registo espectral, ter região central sem dispersão espectral e visualizar clique de encerramento. Comprimento de amostra de 2-3mm .	Medir, Adquirir e Imprimir	
D Pulsado – amostra entre a câmara de saída VE e a câmara de entrada VE.	Freeze e Adquirir	
TDI cor – parede antero-septal do VE. Reduzir sector da cor e garantir alinhamento da parede com o sector	Cineloop	

APICAL 2-CÂMARAS		
2D grande profundidade. Ajustar profundidade para as 2-câmaras e posicionando o foco no VE ao nível dos músculos papilares.	Cineloop	
2D grande profundidade. Ajustar profundidade para as 2-câmaras e posicionando o foco nas aurículas.	Cineloop	
TDI cor – grande profundidade. Garantir frame rate $\geq 100/s$	Cineloop	
2D reduzida profundidade, centrado no VE. Reduzir profundidade apenas para o VE e ajustar o foco para boa definição apical. Ajustar ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica	Garantir FR de 60/s e confirmar ECG .	Cineloop
	TDI cor – VE. Sector sobre todo o VE. Garantir frame rate $\geq 100/s$	Cineloop
	2D. Avaliar Fracção Ejeção VE. Medir VTD no início do QRS . Medir VTS no final da onda T .	Medir, Adquirir e Imprimir
TDI cor – parede inferior do VE. Reduzir sector da cor. Garantir alinhamento da parede com o sector	Cineloop	
TDI cor – parede anterior do VE. Reduzir sector da cor. Garantir alinhamento da parede com o sector	Cineloop	
Doppler cor V Mitral. Zoom da base do VE ao tecto da aurícula esquerda	Escala de velocidade 60-70cm/s	Cineloop
	Escala de velocidade 20-40cm/s (só fazer se jacto único e central)	Cineloop

APICAL 3-CÂMARAS		
2D grande profundidade. Ajustar profundidade para as 3-câmaras e posicionando o foco no VE ao nível dos músculos papilares.		Cineloop
Doppler cor V Mitral e Aórtica – ajustar o sector para as duas válvulas. Reduzir ganhos gerais 2D, limitar sector cor à zona de interesse, escala de velocidade 64cm/s		Cineloop
2D reduzida profundidade, centrado no VE. Reduzir profundidade apenas para o VE e ajustar o foco para boa definição apical. Ajustar ganhos gerais, time gain compensation, compressão, rejeição, faixa dinâmica	Garantir FR >60 e confirmar ECG .	Cineloop
	TDI cor – VE. Sector sobre todo o VE. Garantir frame rate ≥100/s	Cineloop
TDI cor – parede infero-lateral do VE. Reduzir sector da cor. Garantir alinhamento da parede com o sector		Cineloop
TDI cor – parede antero-septal do VE. Reduzir sector da cor. Garantir alinhamento da parede com o sector		Cineloop
SUBCOSTAL		
2D grande profundidade		Cineloop
2D angulado para a veia cava inferior		Cineloop
Modo M da veia cava inferior no ciclo respiratório		Medir, Adquirir e Imprimir
D Pulsado – amostra na veia hepática.		Freeze
2D angulado para o ventrículo direito		Cineloop
Modo M do ventrículo direito		Freeze
D Pulsado – amostra na aorta abdominal.		Freeze
SUPRA-ESTERNAL		
Loop 2D grande profundidade (visualizar arco aórtico e aorta descendente)		Cineloop
Doppler contínuo da aorta descendente (se regurgitação aórtica significativa)		Freeze

Nota 1: Proceder sempre à avaliação da pressão arterial no início do exame (de outra forma, a avaliação hemodinâmica é inválida)

Nota 2: Só se admite o eventual recurso ao *dual foco* na avaliação da fracção de ejeção 4-C e 2-C, mas nesses casos é obrigatório adquirir primeiro o cineloop sem *dual foco*.

Nota 3: Para ser possível a análise dos resultados de TDI e de *speckle tracking* é necessário que o frame rate esteja nos intervalos propostos e que o ECG seja adequado. Se os eléctrodos se descolarem durante o exame, colocar os novos eléctrodos nos mesmos locais dos anteriores (assegurar morfologia similar do traçado).

APÊNDICE 2

Formulário - Recolha de Dados Clínicos

NHC _____ Nome _____ Data do Exame ____/____/____

1.0 TA (no dia do exame) ____/____ (mmHg)

1.1 Controlada 1.2 Não Controlada

2.0 Com Terapêutica Medica (no dia do exame basal):

2.1 Sim 2.2 Não

3.0 Se sim:

3.1 Controlada 3.2 Não Controlada

3.3 IECA 3.4 ARA II 3.5 B-Bloqueante 3.6 Diurético

3.7 AAS 3.8 Estatina 3.9 Outros _____

4.0 TA (1ª cons) ____/____ (mmHg) 4.1 TA (2ª cons) ____/____ (mmHg)

5.0 MAPA de 24 horas:

5.1 Com Terapêutica Medica: 5.1.1 Sim 6.1.2 Não

5.2 TA controlada 5.3 HTA sisto-diafólica 5.4 HTA sistólica

5.5 HTA diafólica 5.6 HTA Dipper 5.7 Não Dipper

6.0 Grau de Hipertensão:

6.1 Hipertensão tipo 1 6.2 Hipertensão do tipo 2 6.3 Hipertensão do tipo 3

7.0 Diagnóstico de Hipertensão Arterial:

7.1 <1 ano 7.2 > 1 ano 7.3 > 5 anos

8.0 Factores de Risco Cardiovascular:

8.1.1 Diabetes Mellitus I 8.1. 2 Diabetes Mellitus II 8.1.3 Dislipidemia

8.1.4 Hx familiar de DC 8.1. 5 Tabagismo 8.1. 6 Sedentarismo

9.0 Outras Patologias:

IRC _____ (GFR) AVC ou AIT prévio _____

Doença arterial periférica _____ Doença Coronária _____

PE _____ Cateterismo _____

10.0 Electrocardiograma:

10.1.0 Normal

10.1.1 Sim 10.2.2 Não

10.2.0 Anormal

10.2.1 Ritmo _____ 10.2.2 FC _____

10.2.3 HVE _____ 10.2.3 Hipertrofia auricular _____ 10.2.4 Outros _____

Comentários:

APÊNDICE 3

Formulário

- Recolha de Dados Ecocardiográficos -

FORMULÁRIO - Avaliação Ecocardiográfica -

Nº Hospitalar do Doente _____ Data do Exame ___/___/___

1. 0 Idade ____ (A) 2. 0 Sexo: 2.1 F 2.2 M Peso ____ Altura ____ 3.1 SC ____ m²

4.0 Qualidade do Estudo: 4.1 Boa 4.2 Razoável 4.3 Má 4.4 Incompleto

5.0 Medições em Modo M e Bidimensional (Indexado a SC m²)

SIV (diast)	(mm)			EPR		
DTDVE	(mm)			Fracção de Encurtamento	(%)	
PP (diast)	(mm)			Fracção de Ejeção	(%)	
DTSVE	(mm)			AE A(4C)	(mm)	
MVE	(g)	(g/m ²)		AD A(4C)	(mm)	

5.1 Ventrículo Esquerdo geometria:

- 5.1.1 Normal 5.1.2 Hipertrofia concêntrica
5.1.3 Hipertrofia excêntrica 5.1.4 *Remodeling* concêntrico
5.1.5 **Septo Sigmoide**: 5.1.5.1 Sim 5.1.5.2 Não

5.2 Dimensão das Aurículas (diâmetros):

- 5.2.1 Normal 5.2.2 Dilatação da aurícula esquerda
5.2.3 Dilatação da aurícula direita 5.2.4 Dilatação biauricular

5.3 Volumes e Áreas telesistólicos auriculares (ml e cm²)

- 5.3.1 VAE ____ AAE ____ Dilatada Não Dilatada
5.3.2 VAD ____ AAD ____ Dilatada Não Dilatada

5.4 Excursão sistólica do anel mitral - VE:

- 5.4.1 Excursão sistólica do anel Septal _____ mm
5.4.2 Excursão sistólica do anel Lateral _____ mm

6.0 ESTUDO DE DOPPLER :

6.1.0 Estudo do Fluxo Transvalvular Mitral (Doppler Pulsado):

- 6.1.1 E ____ (m/s) 6.1.2 A ____ (m/s) 6.1.3 E/A ____
6.1.4 Duração onda A ____ (ms) 6.1.5 TD ____ (ms) 6.1.6 TRIV ____ (ms)

6.2.0 Estudo das velocidades do anel mitral- septal/lateral- (Doppler Tecidual) - Ventrículo esquerdo

Septal: 6.2.1 S' ____ (m/s) 6.2.2 E' ____ (m/s) 6.2.3 A' ____ (m/s) 6.2.4 E'/A' ____

Lateral: 6.2.5 S' ____ (m/s) 6.2.6 E' ____ (m/s) 6.2.7 A' ____ (m/s) 6.2.8 E'/A' ____

6.3.0 Relação entre o Doppler Pulsado/Tecidual:

6.3.1 Septal: E/E' _____ 6.3.2 Lateral: E/E' _____ 6.3.3 Média E/E' _____

6.4.0 Estudo do Fluxo das Veias Pulmonares (Doppler Pulsado):

6.4.1 S _____ (m/s) 6.4.2 D _____ (m/s) 6.4.3 A _____ (cm/s) 6.4.4. Duração da onda A _____ (ms)

6.4.5 S/D _____ 6.4.6 S>D 6.4.7 S>>D 6.4.8 S<D 6.4.9 S<<D

7.0 ESTUDO DA DEFORMAÇÃO MIOCÁRDICA GLOBAL LONGITUDINAL :

7.1.0 Global Strain (GLS %)

7.1.1 GLS 4C _____ 7.1.2 GLS 3C _____ 7.1.3 GLS 2C _____ 7.1.4 GLS médio _____

7.2.0 Global Strain Rate – pico sistólico (GLSRs sec⁻¹)

7.2.1 GLSRs 4C _____ 7.2.2 GLSRs 3C _____ 7.2.3 GLSRs 2C _____ 7.2.4 GLSRs médio _____

7.3.0 Global Strain Rate – pico proto-diastólico (GLSRe sec⁻¹)

7.3.1 GLSRe 4C _____ 7.3.2 GLSRe 3C _____ 7.3.3 GLSRe 2C _____ 7.3.4 GLSR e médio _____

7.4.0 Global Strain Rate – pico telediastólico (GLSRa sec⁻¹)

7.4.1 GLSRa 4C _____ 7.4.2 GLSRa 3C _____ 7.4.3 GLSRa 2C _____ 7.4.4 GLSRa médio _____

8.0 ESTUDO DA DEFORMAÇÃO MIOCÁRDICA GLOBAL Circunferencial :

8.1.0 Global Strain (GCS %)

8.1.1 GCS VM _____ 8.1.2 GCS MP _____ 8.1.3 GCS AP _____ 7.1.4 GCS médio _____

8.2.0 Global Strain Rate – pico sistólico (GCSRs sec⁻¹)

8.2.1 GCS Rs VM _____ 8.2.2 GCSRs MP _____ 8.2.3 GCSRs AP _____ 8.2.4 GCSRs médio _____

8.3.0 Global Strain Rate – pico proto-diastólico (GCSRe sec⁻¹)

8.3.1 GCSRe VM _____ 8.3.2 GCSRe MP _____ 8.3.3 GCSRe AP _____ 8.3.4 GCSR e médio _____

8.4.0 Global Strain Rate – pico telediastólico (GCSRa sec⁻¹)

8.4.1 GCSRa VM _____ 8.4.2 GCSRa MP _____ 8.4.3 GCSRa AP _____ 8.4.4 GCSRa médio _____

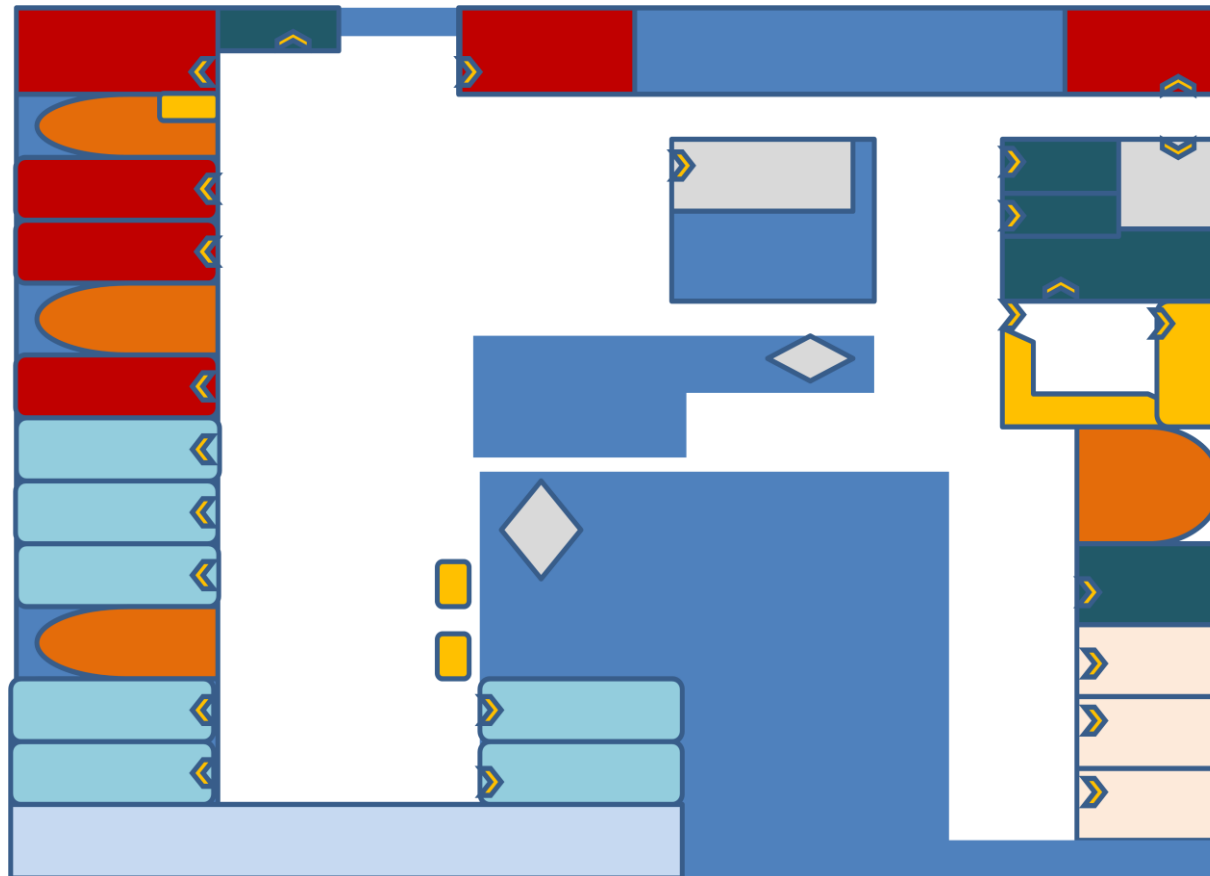
9.0 Torção:

9.1.1 Torção (em graus °) _____ 9.1.2.4 Torção (em tempo ms) _____

Comentários:

APÊNDICE 4
- Planta do ICVL -

Planta do Instituto Cardiovascular



- Salas de Exames/Consultas -Cardiologia
- Informática/Administração
- WC
- Sala de Tratamento
- Salas de Exames/Consultas - Vascular
- Sala de Espera
- Elevador
- Salas de consultas
- Recepção/Secretariado
- entrada