



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

CAROLINE DE SOUZA COSTA ARAÚJO

**ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR NA IDENTIFICAÇÃO DA
DISPNEIA AGUDA CARDIOGÊNICA EM PACIENTES
HOSPITALIZADOS**

ARACAJU

2016

CAROLINE DE SOUZA COSTA ARAÚJO	ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR NA IDENTIFICAÇÃO DA DISPNEIA AGUDA CARDIOGÊNICA EM PACIENTES HOSPITALIZADOS	2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

CAROLINE DE SOUZA COSTA ARAÚJO

**ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR NA IDENTIFICAÇÃO DA
DISPNEIA AGUDA CARDIOGÊNICA EM PACIENTES
HOSPITALIZADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Sobral Sousa

ARACAJU

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Araújo, Caroline de Souza Costa

A663 Ultrassonografia pulmonar na identificação da dispneia
u aguda cardiogênica em pacientes hospitalizados / Caroline
de Souza Costa Araújo ; orientador Antônio Carlos Sobral
Sousa. - Aracaju, 2016.

58 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -
Universidade Federal de Sergipe, 2016.

1. Dispneia. 2. Pulmões - ultrassonografia. 3.
Insuficiência cardíaca. 4. Pacientes hospitalizados. I. Sousa,
Antônio Carlos Sobral, Orient. II. Título.

CDU 616.24-008.4

CAROLINE DE SOUZA COSTA ARAÚJO

**ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR NA IDENTIFICAÇÃO DA
DISPNEIA AGUDA CARDIOGÊNICA EM PACIENTES
HOSPITALIZADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

Orientador: Prof. Dr Antônio Carlos Sobral Sousa

1º. Examinador: Prof. Dra. Joselina Luzia Menezes Oliveira

2º. Examinador: Prof. Dr. Marcelo Haertel Miglioranza

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir que os obstáculos surjam como crescimento de minha fé e perseverança em Seu caminho;

Aos pacientes, centro do meu saber e agir profissional;

A Rodrigo, Mariana e Gabriel, por serem o meu melhor! Por me compreenderem sem exigências, sem explicações... Nasceram em meio a livros, aulas, plantões, em diferentes fases da minha vida acadêmica. Obrigada por serem “mestres” na arte de me fazer vencer, de florescer minhas forças ao ouvir com o mais belo sonar ao chamado de “Mãe”;

A George, pela dedicação incondicional ao nosso amor. Por ter sido a pedra fundamental na concretização dessa etapa e por diariamente dar-me a certeza de que “seus sonhos são meus sonhos”, por me fazer levantar e voar nos momentos mais frágeis dessa trajetória;

A minha mãe, por ser meu maior exemplo! Sua história é motivação para superar quaisquer obstáculos, os meus tornam-se ínfimos diante dos seus. A meus irmãos, meu eterno elo de amor e comunhão e a toda a minha família, pelas palavras de força e fé;

A Dr Sousa, por ser primoroso mestre! Seus ensinamentos científicos e dom inato em transmiti-los caminham com o seu exemplo. Ensina-nos que conquistas chegam com dedicação, compromisso, inovação do saber. Sabe o quanto sou grata pela confiança e respeito nesses quase 20 anos de orientação.

A Dr Marcelo Haertel, pela dedicação, solidez e entusiasmo que me apresentou a ultrassonografia pulmonar. Por acreditar que dividir o saber em medicina é multiplicar o bem ao próximo. Grata pelos momentos que abdicou do individual em prol do crescimento científico;

A Dra Joselina, referência feminina na medicina. Acompanhar sua luta desde 2003 quando, na enfermaria do HU, conversamos do início de seu mestrado e ver seu reconhecimento científico ultrapassar fronteiras é demonstração de que podemos lutar e vencer. Grata por me

incentivar a chegar aqui hoje, com seu olhar firme e palavras sábias nos momentos em que o coração feminino sinalizou;

A Dr Marcos Almeida, pela sutileza em transmitir o saber, mesmo diante do meu incipiente conhecimento estatístico;

A Dr José Augusto, por desde a formulação desta pesquisa, dedicar seu pensamento e conhecimento em busca de meu crescimento científico;

A Dr Miburge, pela prestimosa contribuição na revisão da dissertação;

A Dr Luis André, por acreditar e contribuir com a pesquisa, sempre solícito e dedicado e a Dra Ana Luiza Todt e Dra Heloísa , pela dedicação, generosidade e apoio imprescindíveis;

A Marília e Maurício, pela abnegação, presteza e entusiasmo fundamentais para a concretização desse estudo. Obrigada por tudo! Serão médicos brilhantes;

A Fabi, sempre presente! Sua calma e palavras de vitória me ajudaram muito a chegar no dia de hoje. Obrigada, futura doutora em Direito!

À direção do Hospital São Lucas, pela credibilidade, aos colegas ecocardiografistas pelo apoio e às colaboradoras da Ecolab, Clécia, Adriana, Luciana, Edla e Fabiana, pela dedicação na logística e coleta de dados;

A Adriana, Carol e Débora, por quase 30 anos de amizade, fiéis até mesmo nas noites em que precisei dedicar-me aos estudos, não me fazendo sentir a solidão da madrugada;

À Martha, Claudinha e Milena, amigas que a cardiologia me presenteou;

A todos presentes em minha vida acadêmica, de amigos e professores do colégio ao grupo Girls do mestrado! Minha gratidão!

RESUMO

Ultrassonografia pulmonar na identificação da dispneia aguda cardiogênica em pacientes hospitalizados. Araújo, C.S.C.; ARACAJU, 2016. A dispneia aguda (DA) é uma queixa frequente em unidade hospitalar e o diagnóstico diferencial torna-se desafiador a despeito da aquisição de diferentes metodologias aplicadas. A ultrassonografia pulmonar (UP) tem-se demonstrado útil na identificação de DA de origem cardiogênica. Todavia, há poucos estudos nacionais ratificando esse benefício. **Objetivos:** Avaliar a contribuição da UP na identificação de DA de origem cardiogênica. **Metodologia:** Trata-se de uma coorte, prospectiva, longitudinal, de pacientes em pronto-socorro e internos em unidade hospitalar, com queixa principal de DA. Foram avaliados pelo escore de Framingham (EF) para insuficiência cardíaca (IC) e submetidos aos seguintes exames complementares: eletrocardiograma (ECG), radiografia de tórax (RT), ecodopplercardiograma transtorácico (ETT) e UP. Excluídos os portadores de fibrose ou neoplasia pulmonar. Foram calculados os parâmetros de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo, assim como a curva ROC da UP para o diagnóstico de DA. Concordância inter-observador entre métodos foi estimada pelo método kappa. **Resultados:** De fevereiro a outubro/2015, 118 pacientes (9 excluídos) foram classificados quanto a presença ou não de IC pelo EF. Dos 109 casos, 60 (55%) tinham IC. Esses eram mais idosos (idade média 76 ± 16.7 , $p=0.01$), homens (60%, $p=0.004$), hipertensos (83%, $p=0.01$), diabéticos (50.8%, $p=0.03$), com insuficiência renal crônica (IRC) (32.2%, $p=0.03$), maior graduação de Killip adaptada ($p=0.00$) e classe funcional ($p=0.003$). Apresentaram mais edema intersticial pulmonar (EIP) à UP ($p=0.00$), critérios de IC à RT ($p=0.009$) e, ao ETT, maiores relação E/e' ($p=0.002$) e disfunção diastólica do ventrículo esquerdo ($p=0.04$), além de menor fração de ejeção ($p=0.00$). Os preditores independentes na detecção de EIP pela US nesses pacientes foram o sexo masculino, diabéticos e com fração de ejeção reduzida ($p=0.01$; 0.02 e 0.03, respectivamente). Houve razoável concordância kappa (k) entre UP com EF ($k=0.25$) e RT ($k=0.22$) para IC e moderada da UP ($k: 0.48$) e RT ($k: 0.44$) inter-observador. A sensibilidade da UP para EIP em pacientes com IC foi 90.91%, especificidade 65%, valor preditivo positivo 85.1% e preditivo negativo de 76.4%. **Conclusão:** Conclui-se que a UP demonstrou ser ferramenta útil e com reprodutibilidade na identificação de DA de origem cardiogênica.

Descritores: 1. Congestão pulmonar 2. Dispneia 3. Insuficiência cardíaca 4. Ultrassonografia pulmonar.

ABSTRACT

Lung ultrasonography identifying acute cardiogenic dyspnea in hospitalized patients.

Araújo, C.S.C.; ARACAJU, 2016. Acute dyspnea (AD) is a common complaint in a hospital unit and frequently, differential diagnosis is a challenge despite acquirement of diverse methodologies. Lung ultrasonography (LU) has shown useful identifying AD of cardiogenic origin. However, there is a shortage of national studies confirming such quality. **Objectives:** Evaluate LU's contribution on identification of cardiogenic origin AD. **Methodology:** This is a prospective, longitudinal cohort of patients in emergency room and admitted into hospital unit, with AD complaint. They were evaluated by Framingham risk score (FRS) for cardiac insufficiency (CI) and subjected to the following additional tests: electrocardiogram (ECG), chest radiography (CR), transthoracic ecodoppler cardiogram (TTE) and LU. Excluded pulmonary fibrosis and lung neoplasm patients. Calculated: sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, as well as ROC curve of LU for AD diagnosis. Interobserver agreement among methods was estimated by kappa statistic. **Results:** From February to October of 2015, 118 patients (9 excluded) were classified according to presence or absence of CI by FRS. Of 109 cases, 60 (55%) had CI. These were elder (average age 76 ± 16.7 , $p=0.01$), men (60%, $p=0.004$), hypertensive (83%, $p=0.01$), diabetic (50.8%, $p=0.03$), with chronic renal insufficiency (CRI) (32.2%, $p=0.03$) and with higher adapted Killip classification ($p=0.00$) and functional class ($p=0.003$). Presented more pulmonary interstitial edema(IPE) on LU, CI to CR criteria ($p=0.009$) and, on TTE, higher E/e' ratio ($p=0.002$) and left ventricle diastolic dysfunction ($p=0.04$), besides lower ejection fraction ($p=0.00$). Important predictors on IPE detection by US in these patients were male gender, diabetics and with ejection fraction of reduced($p=0.01$; 0.02 and 0.03, respectively). There was modest kappa agreement (k) between LU with FRS ($k=0.25$) and CR ($k=0.22$) for CI and moderate between LU ($k=0.48$) and CR and interobserver CR ($kappa=0.44$) LU sensibility for IEP in patients with CI was 90.91%, 65% specificity, 85.1% positive predictive value and 76.4% negative. **Conclusion:** therefore, concludes that LU proved to be a useful tool and with reproducibility when identifying AD of cardiogenic.

Descriptors: 1. Lung congestion; 2. Dyspnea; 3. Cardiac insufficiency; 4. Lung ultrasonography.

Sumário

1-INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	3
2.1.1 Conceito	3
2.1.2 História Clínica e Exame Físico.....	5
2.1.3 Peptídeo Atrial Natriurético (BNP).....	8
2.1.4 Radiografia de tórax	9
2.1.5 Eletrocardiograma	10
2.1.6 Ecodopplercardiograma transtorácico(ETT).....	12
2.1.7 Ultrassonografia pulmonar	14
3- OBJETIVOS	22
3.1 PRIMÁRIO	22
3.2 SECUNDÁRIOS	22
4- PACIENTES E MÉTODOS.....	22
4.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	22
4.2. CÁLCULO AMOSTRAL	22
4.4. SELEÇÃO DE PACIENTES	23
4.4.1 Dados clínicos e demográficos.....	23
4.4.2 Ecodopplercardiograma transtorácico	24
4.4.2a Dimensões das cavidades cardíacas	24
4.4.2b Análise da função sistólica do ventrículo esquerdo	24
4.4.2c Análise da função diastólica do ventrículo esquerdo	24
4.4.3 Ultrassonografia pulmonar	25
4.4.4 Análise da radiografia do tórax	25
4.4.5 Avaliação de exames laboratórias	26
4.4.6 Eletrocardiograma	26
5- ASPECTOS ÉTICOS.....	26
6-ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
7- RESULTADOS.....	27
8- DISCUSSÃO	34
9- CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

10- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
11. ANEXOS	46

LISTA DE SÍMBOLOS E UNIDADES

%	Porcentagem
<	Menor que
>	Maior que
≤	Igual ou menor que
≥	Igual ou maior que
=	Igual a
±	Mais ou menos
M	Metros
mm	Milímetros
cc	Centímetros cúbicos
cm	Centímetros
dl	Decilitro
mL	Mililitro
g	Gramma
Kg/m ²	Quilograma por metro quadrado
mmHg	Milímetros de mercúrio
mg/dL	Miligramma por decilitro

* As unidades estão expressas de acordo com: INMETRO, Sistema Internacional de Unidades(1).

ABREVIATURAS E SIGLAS:

AE	Átrio esquerdo
AVC	Acidente vascular cerebral
BNP	Peptídeo natriurético tipo <i>B</i>
CF	Classe funcional
CI	Intervalo de confiança
CP	Congestão pulmonar
CW	Doppler contínuo
DA	Dispneia aguda
DAC	Doença arterial coronariana
DC	Débito cardíaco
DM	Diabetes mellitus
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
E	Velocidade pico do fluxo diastólico passivo transmitral
e'	Velocidade precoce diastólica do anel mitral
E/e' mitral	Relação entre o pico do fluxo diastólico passivo transmitral com velocidade precoce diastólica do anel mitral
ECG	Eletrocardiograma
EIP	Edema intersticial pulmonar
ETT	Ecodopplercardiograma transtorácico
FC	Frequência cardíaca
FE	Fração de ejeção
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IC	Insuficiência cardíaca

ICA	Insuficiência cardíaca aguda
IRC	Insuficiência renal crônica
IMC	Índice de massa corporal
MACE	Eventos cardiovasculares maiores (infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico isquêmico, parada cardiorrespiratória e morte)
NYHA	<i>New York Heart Association</i>
<i>ODDS RATIO</i>	Razão de chances
PA	Pressão arterial
PDVE	Pressão diastólica final do ventrículo esquerdo
PECP	Pressão de enchimento capilar pulmonar
PW	Doppler pulsado
ROC	<i>Receiver operating characteristic</i>
RR	Risco relativo
RT	Radiografia de tórax
SAE	Sobrecarga atrial esquerda
SRIA	Síndrome da resposta inflamatória aguda
TDI	Doppler tissular
UP	Ultrassonografia pulmonar
VCI	Veia cava inferior
VE	Ventrículo esquerdo
VPN	Valor preditivo negativo
VPP	Valor preditivo positivo
ViAE	Volume indexado do átrio esquerdo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Radiografia de tórax no leito	10
Figura 2- Disfunção diastólica tipo déficit de relaxamento: $E < a$ (doppler tissular e doppler pulsado)	13
Figura 3 - Volume do átrio esquerdo ao ecocardiograma transtorácico.....	13
Figura 4 - Linhas B (1) e linhas A (2) à ultrassonografia pulmonar	17
Figura 5 - Protocolo BLUE	19
Figura 6 - Escore de Framingham x linhas B pela UP	32
Figura 7 - Avaliação da mediana e intervalo interquartil dos segmentos.....	32
Figura 8 - Curva ROC: sensibilidade e especificidade da ultrassonografia pulmonar na detecção de edema intersticial pulmonar nos pacientes dispneia aguda	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação funcional da insuficiência cardíaca pela NYHA.....	4
Tabela 2 - Escore clínico baseado no critério de Framingham para o diagnóstico da insuficiência cardíaca descompensada	7
Tabela 3 - Critérios radiológicos de IC e possibilidade diagnóstica	10
Tabela 4 - Escore de linhas B	17
Tabela 5 - Características dos executores da ultrassonografia pulmonar na metanálise	21
Tabela 6 - Sensibilidade e Especificidade dos estudos na metanálise.....	21
Tabela 7 - Características demográficas de pacientes com DP , relacionando IC por Escore de Framingham(EF)	29
Tabela 8 - Características de exames complementares em pacientes com ou sem IC de acordo com EF.....	30
Tabela 9 - Análise de regressão logística dos pacientes com DA e UP com EIP com características clínicas e de exames complementares.....	31
Tabela 10 - Avaliação de concordância entre parâmetros clínicos e de exames complementares pela estatística kappa para IC	31
Tabela 11 - Ultrassonografia pulmonar na detecção de EIP	33

1- INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica de descompensação cardíaca com manifestações hemodinâmicas, considerada como uma doença epidêmica, com crescimento global e via final de uma variedade de doenças cardiovasculares¹, afetando mais de 15 milhões de pessoas na América do Norte e Europa e com acréscimo de 1,5 milhão de casos novos ao ano. É considerada principal causa de morte e incapacidade, apesar das inovações no tratamento e sofisticados métodos de diagnóstico para detectar a disfunção cardíaca².

O conhecimento sobre a IC crônica é bem fundamentado na prática clínica, todavia a apresentação aguda da descompensação cardíaca ainda dispõe de dados que padronize um conceito e critério diagnóstico preciso, principalmente devido a heterogeneidade de fatores desencadeantes, imprecisão do tempo real de surgimento dos sinais e sintomas, gravidade inerente à apresentação clínica da dispneia, com exigência de terapêutica rápida e eficaz, além de patologias não cardíacas com apresentação aguda semelhante à manifestada por etiologia cardiogênica³.

A DA (dispneia aguda) pode ser considerada sinal e/ou sintoma clínico referente ao surgimento ou agravamento da IC⁷. Diferenciar a etiologia da DA em cardiogênica e não cardiogênica torna-se desafiador, pois a apresentação clínica pode sobrepor sinais e sintomas que são desencadeados por falência miocárdica e patologias pulmonares, dificultando o diagnóstico quando permeiam conjuntamente. Os pacientes que apresentam DA requerem assistência imediata com habilidade e experiência médica, com terapêutica de suporte clínico que vise estabilização hemodinâmica fundamentada no tratamento etiológico e baseada na gravidade da apresentação, além de disponibilidade de recursos técnicos complementares¹⁵.

A avaliação inicial dos pacientes com DA considera a história clínica, exame físico, exames laboratoriais, eletrocardiograma e radiografia de tórax². Mesmo com a disponibilidade desses recursos, encontramos limitações no diagnóstico etiológico.

A coleta de uma história clínica precisa geralmente é limitada quando expressa pelo próprio paciente, devido ao quadro de desconforto respiratório do mesmo, assim como pela falta de informações dos acompanhantes, seja por desconhecimento ou ausência deste, seja por transtorno de ansiedade gerado diante da gravidade do enfermo. Os escores clínicos de investigação de IC contribuem na impressão diagnóstica, mas não são ainda definidores de

etiologia cardiogênica³.

É relevante mencionarmos que dos exames laboratoriais, o Peptídeo Atrial Natriurético (BNP) contribui no diagnóstico da DA de causa cardíaca. As limitações de sua aplicabilidade são referentes a não especificidade e ao valor normal não excluindo IC, além de ainda não estar disponível na maioria das unidades hospitalares pelo alto custo financeiro³.

Neste mesmo sentido podemos apontar ainda que há uma franca limitação de análise da radiografia de tórax, pois é dependente da técnica, sua interpretação é subjetiva e as imagens podem não esclarecer a patologia⁴.

Não há exame padrão-ouro para elucidar o diagnóstico de DA de origem cardiogênica e não cardiogênica. A tomografia computadorizada (TC) do tórax define quanto a presença de edema intersticial pulmonar, congestão peri-hilar, consolidações pulmonares, derrame pleural, pneumotórax, atelectasia e fibrose pulmonar²⁶. As limitações inerentes a esse exame compreendem disponibilidade do recurso intra-hospitalar em muitos centros, exposição à radiação, limitação de transporte do paciente de acordo com a gravidade e dificuldade técnica devido a insuficiência respiratória (impossibilitando decúbito dorsal)⁵.

O eletrocardiograma (ECG), com a diversificação de achados patológicos em seu traçado, pode sugerir que o paciente apresente disfunção miocárdica e patologias pulmonares, contribuindo para guiar o raciocínio clínico, porém não tendo especificidade e sensibilidade suficientes para elucidar o diagnóstico etiológico da DA⁵.

Estudos recentes desenvolvidos em pacientes com queixa de DA têm demonstrado que a ultrassonografia pulmonar (UP) é um método promissor, de simples execução, baixo custo, inócuo e semi-quantitativo, para avaliar a presença de edema intersticial pulmonar (EIP) e patologias parenquimatosas pulmonares, contribuindo na investigação da DA^{6,34,35}.

A observação de linhas B (sinal compatível com EIP à UP) e sua quantificação elucidam a presença de congestão pulmonar e sua gravidade, podendo ser realizado à beira do leito, com resultado imediato e execução rápida (<05 minutos), sendo considerado atualmente um método eficaz em serviços de urgência e de internamento em pacientes com insuficiência respiratória⁴¹.

O objetivo principal deste estudo é avaliar a contribuição da UP no diagnóstico da DA cardiogênica no ambiente hospitalar, comparando com outros métodos já empregados e que, isoladamente, não são definidores de IC.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

2.1.1 Conceito

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica definida como uma incapacidade do coração em bombear o fluxo sanguíneo, a fim de manter estabilidade hemodinâmica e necessidades metabólicas do organismo, promovendo uma deficiência de fornecimento de oxigênio a uma taxa proporcional às exigências de metabolização tecidual, mesmo com pressões de enchimento ventricular normais⁷.

É de grande preocupação na saúde pública, sendo atualmente considerada uma doença epidêmica. Cerca de 1-2% da população de adultos em países desenvolvidos desenvolverão IC, com essa prevalência podendo chegar a mais de 10% dos idosos com mais de 70 anos⁸.

A IC é um problema crescente para os sistemas globais de saúde. Dados epidemiológicos que foram acumulados ao longo dos últimos trinta anos tem sido predominantemente da experiência na América do Norte e Europa(2). Os Estados Unidos da América, cerca de 5,1 milhões de pessoas são portadoras de IC, sendo a causa de 1 em cada 9 mortes no ano de 2009. Aproximadamente metade das pessoas que desenvolvem insuficiência cardíaca morrem no prazo de cinco anos do início da sintomatologia⁹.

No Brasil, dados disponíveis pelo DATASUS¹ demonstram internamento por edema agudo de pulmão em 21.553 casos em 2002, com taxa de óbito de 17,30. Em 2007, foram 20.405 casos, porém com aumento da taxa de óbito para 19,2, mesmo diante da evolução no tratamento clínico.

A IC pode surgir por patologias que gerem anormalidades no funcionamento do miocárdio, assim como em miocárdio com função normal, mas que tenha sua demanda aumentada por diferentes causas, não conseguindo suprir a necessidade do organismo ou também por ambos os mecanismos, sendo esta alteração traduzida com IC com ou sem anormalidade da FE (Tabela 2)⁸. A FE reduzida corresponde a uma disfunção sistólica do VE, com manifestação clínica, fisiopatologia e tratamento bem conhecidos.

A etiologia mais comum inerente a disfunção sistólica é a doença arterial coronariana (DAC), com cerca de dois terços dos casos de IC sistólica, com preditores importantes como hipertensão arterial e diabetes mellitus.

A IC com FE preservada parece ter etiologia e epidemiologia divergente dos pacientes com FE reduzida. Os pacientes com IC com FE preservada são em sua maioria do sexo feminino, idosos e obesos. Os fatores de riscos mais presentes nesse grupo de pacientes são hipertensão arterial e fibrilação atrial (FA) e têm o prognóstico melhor comparado aos pacientes com disfunção sistólica¹⁰, com menor risco de morte, independentemente da idade, gênero e etiologia da IC, embora o risco absoluto de morte se mantenha elevado¹¹.

O desencadeamento da agudização da IC pode ocorrer de forma insidiosa, caracterizada por uma perda progressiva da capacidade e tolerância a realização de atividades que demandem esforço físico, podendo evoluir para descompensação clínica com o paciente em repouso, de acordo com a graduação da limitação e tolerância do indivíduo ao esforço físico estabelecida pela classificação do New York Heart Association (NYHA) relacionada na Tabela 1¹².

Tabela 1 - Classificação funcional da insuficiência cardíaca pela NYHA

Classe I (normal)	Nenhuma limitação para a atividade física. Atividades cotidianas não causam fadiga, Palpitação ou dispneia.
Classe II (leve)	Leve limitação para a atividade física. Confortável no repouso, mas atividades cotidianas resultam em fadiga, palpitação ou dispneia.
Classe III (moderada)	Marcada limitação para a atividade física. Confortável no repouso, porém apresenta fadiga, palpitações e dispneia para atividades menores que as cotidianas.
Classe IV (grave)	Incapaz de fazer qualquer atividade física sem apresentar desconforto. Sintomas de insuficiência cardíaca no repouso. Se qualquer atividade é realizada, o desconforto aumenta.

NYHA: *New York Heart Association*. Adaptado de: HUNT, S.A. et al 2009¹²

A descompensação clínica por IC também pode surgir de forma aguda, abrupta, geralmente desencadeada por doença isquêmica do miocárdio ou disfunção valvar aguda ou como uma agudização da IC crônica em pacientes com disfunção ventricular prévia¹³.

Uma das principais manifestações clínicas da IC agudamente descompensada é o surgimento de dispneia aguda (DA). A DA de origem cardiogênica habitualmente ocorre 24 a 48 horas da instalação da insuficiência respiratória em repouso, com a preponderância de internamento para compensação clínica na maioria dos pacientes. Pode ter potencial de gravidade e ser onerosa ao sistema e é considerado um marcador importante de mudança na história natural de progressão da IC em hospitalizados¹⁴, pois os pacientes internos

apresentam taxa de mortalidade, considerando o ano seguinte à internação, mais elevada que os pacientes que não necessitaram internamento, com a hospitalização considerada um dos fatores de risco mais importantes para aumento mortalidade.

Além da IC crônica agudizada gerar mais hospitalização, sabe-se que esses pacientes têm taxas de re-hospitalização em torno de 50% nos 12 meses subsequentes à alta hospitalar e que a internação por IC continua a ser a grande responsável por mais de trinta bilhões de dólares usados anualmente para o custeio dos cuidados a estes doentes no mundo. Assim, qualquer redução nessas internações pode resultar em ganhos econômicos substanciais e melhora clínica dos pacientes. Diagnóstico e tratamento precoces podem melhorar a qualidade e a duração da vida para pessoas que têm insuficiência cardíaca¹⁵.

O edema intersticial pulmonar de início recente, manifestado pelo aumento de líquido extravascular pulmonar, pode se iniciar com líquido formado devido ao aumento da pressão hidrostática capilar ou por aumento da permeabilidade endotelial pulmonar e epitelial ou ambos, levando a transudação de líquido para o espaço intersticial alveolar¹⁶.

Comumente as três principais possibilidades etiológicas são: 1- de origem cardíaca, seja por depressão da função miocárdica ou valvulopatia, 2- devido ao aumento de volume intravascular proveniente ou por excesso de infusão volêmica ou por depleção da função renal, 3- por aumento da permeabilidade capilar pulmonar desencadeada por diversas patologias que promovam uma injúria na microvasculatura pulmonar¹⁷, como processo infeccioso e trauma. Gian Alfonso e col¹⁸ avaliaram prospectivamente 56 pacientes com DA na emergência e que realizaram UP pelo médico do PS, com finalidade de identificar a presença de síndrome alveolar intersticial ou derrame pleural. A presença de edema intersticial foi significativa na identificação de DA de origem cardiogênica.

Habitualmente o diagnóstico de IC baseia-se na história clínica, exame físico, eletrocardiograma e radiografia do tórax, contudo não são padrões de alta sensibilidade e especificidade. Na suspeita diagnóstica de IC agudamente descompensada, a junção das informações adquiridas a partir desses achados pode corroborar com a impressão diagnóstica, todavia não há significância clínica quando avaliados individualmente¹⁹.

2.1.2 História Clínica e Exame Físico

O início de toda avaliação para o diagnóstico de patologias é a história clínica bem definida, onde se podem identificar sinais e sintomas que, conjuntamente com exame físico,

elucidam o diagnóstico²⁰. No caso da IC agudamente descompensada, essa pretensão só se obtém em 70% dos casos examinados, sendo necessário englobar exames complementares para maior precisão etiológica e diagnóstica. Ressalta-se a limitação diante de quadros graves de insuficiência respiratória, em que há a impossibilidade propedêutica de coleta primorosa desses sinais, sintomas e apresentação clínica²¹.

A dispneia é uma das manifestações clínicas mais importantes na avaliação do paciente portador de IC, principalmente ao deitar (ortopneia) e dispneia paroxística noturna⁷, com limitação na investigação clínica devido a subjetividade e percepção da DP. Harrison postulou: “Dispneia é a conscientização anormalmente desconfortável do ato da respiração desencadeada ao repouso ou nível de atividade inferior ao esperado”⁴⁴. Na presença de disfunção estrutural miocárdica do ventrículo esquerdo, a DA surge inicialmente aos grandes esforços, evoluindo para desencadeamento mesmo com o repouso, com classe funcional de acordo com critérios do New York Heart Association-NYHA (Tabela 1)²². Nos casos de DA por disfunção cardíaca, a apresentação clínica é semelhante a outras enfermidades pulmonares, com dispneia progressiva e exacerbada nas últimas 48h, relacionada ao esforço físico, associado à tosse, ortopneia e dispneia paroxística noturna, sintomas estes que habitualmente leva o paciente a procurar assistência médica imediata, podendo evoluir para estados graves, com aumento da mortalidade¹³. A graduação dos sintomas e tolerabilidade ao exercício são subjetivos, tendo manifestação e mensuração de acordo com a percepção individual, sendo necessária anamnese minuciosa e exame físico apurado, utilização de escalas que avaliam a DP nos pacientes com disfunção ventricular⁴⁴.

Outros sintomas apresentados na IC são tosse, astenia, hiporexia, edema periférico, dor abdominal, tontura, palpitação, podendo se apresentar em grau variável em cada paciente, não havendo sintoma patognomônico de IC. A apresentação clínica de IC com ou sem fração de ejeção preservada é semelhante, o que pode diferenciar nos pacientes com fração de ejeção preservada é a concomitância de doença estrutural cardíaca importante, aumento do átrio esquerdo e disfunção diastólica⁸.

Quanto ao exame físico, os sinais comumente encontrados são a presença de dispneia, taquipneia podendo haver estertores crepitantes, sibilos, redução do murmúrio pulmonar, taquicardia com terceira bulha, palidez cutânea, edema periférico na ausência de estase venosa, hepatomegalia e estase jugular^{2, 15}.

A importância de coleta de uma boa história nos casos de DA cardiogênica contribui muito para o diagnóstico etiológico, porém a apresentação clínica comunga de semelhanças

com as causas respiratórias. Nos casos de asma a DA geralmente é de início súbito com história prévia de tratamento de asma, tosse, sibilos, prolongamento da expiração. Em portadores de DPOC o início é gradual, há história de tratamento de bronquite ou enfisema, tosse crônica produtiva e exposição ao tabaco. Em infecções pulmonares como a pneumonia o início é gradual, podendo apresentar dor pleurítica, febre, tosse, taquicardia, taquipneia, estertores crepitantes e roncosp. Os quadros de pneumotórax são súbitos com dor pleurítica e redução do murmúrio vesicular reduzido no hemitórax afetado e timpanismo à percussão. Na embolia pulmonar a DA também é súbita, podendo ocorrer dor pleurítica, tosse, história de cirurgia recente ou imobilização, uso de anticoncepcionais orais¹³.

Como protocolo de atendimento dos pacientes com DA, a história clínica e exame físico são classificadas principalmente pelos escores de Framingham⁶¹(tabela 2) e de Boston¹³ na suspeita de IC, porém esses escores necessitam serem suplementados por exames complementares como testes laboratoriais, ECG, radiografia de tórax e, na presença de anormalidade desses, o ecodopplercardiograma transtorácico, a fim de aumentar a acurácia diagnóstica²⁸.

Tabela 2 - Escore clínico baseado no critério de Framingham para o diagnóstico da insuficiência cardíaca descompensada

Sintomas	Valor
Ortopnéia	0,5
Dispneia paroxística noturna	1,0
Redução na tolerância ao exercício	0,5
Taquicardia sinusal em repouso (>100/min)	0,5
Pressão venosa jugular >4 cm	0,5
Refluxo hepatojugular positivo	1,0
Terceira bulha presente	1,0
Estertores pulmonares em bases	1,0
Hepatomegalia	0,5
Edema periférico	0,5

Insuficiência cardíaca descompensada indicada pelo escore total ≥ 2 . Fonte Troughton, 2000⁶¹.

2.1.3 Peptídeo Atrial Natriurético (BNP)

O BNP é um hormônio contrarregulador natriurético sintetizado a partir da clivagem de 108 aminoácidos, sendo 76 fragmentos inativos (não funcional) e 32 aminoácidos carboxi-terminal biologicamente ativos, com secreção aumentada em resposta à tensão da parede cardíaca à sobrecarga de volume ou pressão. No organismo é encontrada tanto no tecido cerebral como cardíaco. Apresenta suas concentrações elevadas em situações de aumento da pré-carga, com elevação da pressão de enchimento ventricular e sua transcrição regulada por alterações provenientes da distensão atrial, que é resultado da sobrecarga de volume²⁴.

Em condições patológicas, como na hipertrofia ventricular, falência da função cardíaca pós infarto agudo do miocárdio e na insuficiência cardíaca congestiva, a síntese do BNP nos miócitos aumenta consideravelmente. Estudos iniciais demonstraram excelente correlação dos níveis elevados de BNP em paciente com dispneia de origem cardiogênica, porém a utilidade comparada com a avaliação clínica criteriosa permaneceu incerta²³. Ao avaliar o nível de concentrações de BNP, observou-se que o valor preditivo negativo quando $\text{BNP} < 100 \text{ mg/dl}$ para IC é alto (BNP $< 100 \text{ pg/ml}$ esclarece quando a baixa probabilidade de IC, tendo seu valor ratificando o diagnóstico de exclusão)¹⁹. Níveis maiores que 400 mg/dl tem alto valor preditivo positivo para dispneia cardiogênica. Diferentes estudos têm evidenciado boa correlação dos níveis elevados do BNP com anormalidade em diversas variáveis hemodinâmicas, como aumento da pressão de capilar pulmonar, aumento da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo e redução da fração de ejeção. Ressalta-se que há um aumento importante dos níveis séricos de BNP principalmente nos casos de IC sistólica, não apresentando elevação considerável nos casos de IC diastólica exclusivamente²⁴.

Recentemente o BNP vem sendo utilizado na monitorização do tratamento de pacientes com insuficiência cardíaca. Autores têm sugerido que o BNP poderia servir como parâmetro terapêutico, tendo seus níveis reduzidos proporcionalmente à estabilização dos pacientes, com melhora da descompensação clínica cardíaca. Também há a correlação do BNP com prognóstico dos pacientes com IC, com elevados níveis indicando pior tal proposição baseia-se no fato de os níveis plasmáticos do BNP se relacionarem o pior prognóstico²³.

Uma limitação para o uso rotineiro nos serviços de urgência e intra-hospitalar nos pacientes com DA é o custo ainda alto da dosagem do BNP, sendo muitas vezes indisponível em inúmeros hospitais, não apenas em nações pobres e em desenvolvimento, mas em muitos canadenses e em algumas instituições da União Européia, estando disponível principalmente em grandes centros e hospitais universitários³. Sua aplicabilidade tem sido proposta em casos em que ocorre incerteza do diagnóstico de IC por meio dos métodos já existentes, ou seja, no diagnóstico de DA com a probabilidade intermediária ou baixa para IC como diagnóstico diferencial, não tendo custo benefício maior quando sua utilização é aplicada nos casos em que já existe a alta suspeita de IC²³.

2.1.4 Radiografia de tórax

A metodologia mais comumente usada para a análise do pulmão é a radiografia de tórax (RT), pois mesmo em pacientes críticos, pode ser realizada no leito. Mesmo sendo considerado um exame de baixo custo e de disponibilidade na maioria dos centros hospitalares, observamos algumas limitações³⁴.

Para que tenhamos imagens adequadas para análise é primordial que haja um primor técnico na execução da imagem. Em pacientes com DA, é difícil assegurar que o paciente seja capaz de realizar inspiração profunda seguidos de segundos de apnéia a fim de que, durante a exposição aos raios-X, haja formação de imagem de todo o parênquima pulmonar e adequada resolução espacial. Além disso, a análise dos parâmetros normais, principalmente do índice cardíaco e silhueta pulmonar, são padronizadas em exames em que a incidência da radiação seja feita no sentido postero-anterior do tórax e tangenciais à cúpula diafragmática, a uma distância fixa recomendada²⁵. No paciente dispneico, esses parâmetros são perdidos pela maioria dos exames serem realizados no leito e com paciente instável clinicamente. Essas limitações podem gerar apreciação errônea de derrame pleural, consolidação pulmonar e detecção e distribuição intersticial alveolar. Quanto a IC, a RT não demonstra a presença de congestão pulmonar em 20% dos casos¹⁸.

Em relação aos critérios radiológicos que podem estar presentes em pacientes com DA de origem cardiogênica (Tabela 3), apontamos imagens ilustrativas (figura 1) de pacientes com ou sem possibilidade de IC, porém, não existe na literatura escore radiológico que afirme que a presença e quantificação destes achados possam certificar o diagnóstico de IC. A radiografia de tórax é apenas moderadamente precisa para o diagnóstico de IC em pacientes

apresentando dispneia aguda, com os achados radiológicos sendo específicos, mas com sensibilidade moderada. A ausência desses critérios não exclui a possibilidade de IC²⁶.

Tabela 3 - Critérios radiológicos de IC e possibilidade diagnóstica

Radiografia de Tórax	Possibilidade Diagnóstica
Cardiomegalia	Aumento das câmaras cardíacas, derrame pericárdico.
Congestão venosa pulmonar, edema intersticial, linhas B de Kerley	Pressão de enchimento do VE
Derrames pleurais	Pressão de enchimento do VE elevada, infecção pulmonar, neoplasias, tuberculose
Hipertransparência pulmonar	Enfisema, embolia pulmonar
Consolidação pulmonar	Pneumonia
Infiltrados pulmonares	Doenças sistêmicas

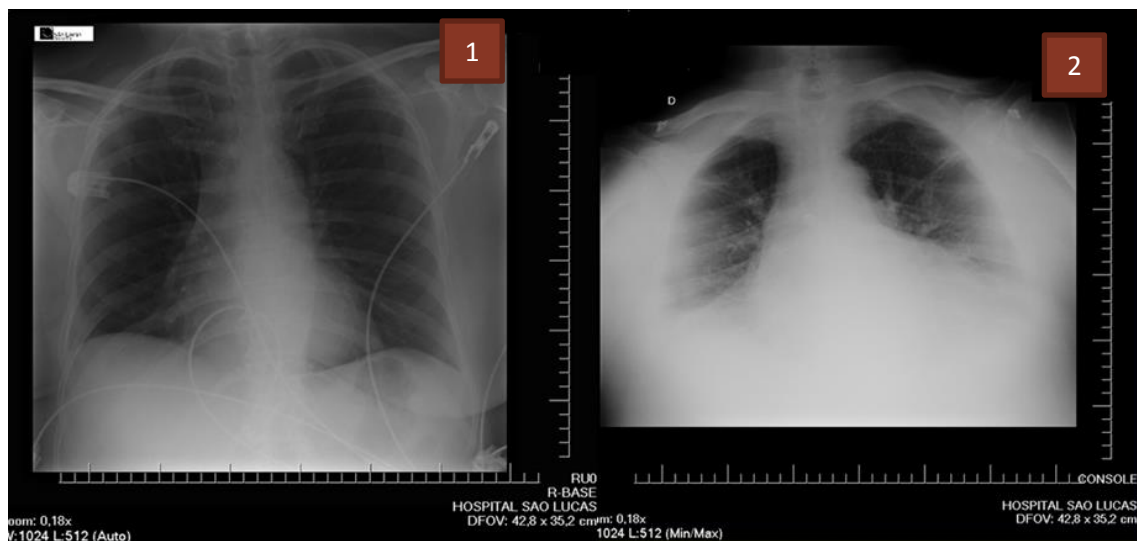


Figura 1 - Radiografia de tórax no leito

1-ausência de critérios radiológicos para insuficiência cardíaca; 2- presença de critérios radiológicos para insuficiência cardíaca.

2.1.5 Eletrocardiograma

O eletrocardiograma de 12 derivações é o exame complementar não invasivo mais prontamente disponível e utilizado na investigação clínica inicial a fim de detectar e suspeitar de doença cardíaca. É um valioso parâmetro de investigação na primeira linha na suspeita de

IC, mesmo sabendo que uma anormalidade presente não certifica que o paciente tem IC, porém pode ser um indicador da presença de patologias tratáveis, como no caso das arritmias cardíacas, bloqueios sino-atriais e átrio-ventriculares, além de fornecer, por meio dos sinais de sobrecargas de câmaras cardíacas, critério para submeter a continuidade da investigação como a realização do ecocardiograma. Segundo Altug e col²⁷, sugere-se que parâmetros de ECG simples, incluindo a duração prolongada do QRS em derivações precordiais e progressão lenta de ondas R, pode ser útil para prever pacientes com DSVE quando acrescido aos critérios de Goldberger²⁸, quando estes são analisados isoladamente. Os mecanismos que causam esses achados de ECG precisam ser elucidados para determinar porque certos pacientes com DSVE pode ainda manter uma duração normal de QRS. A utilidade desses achados como critério de gravidade da disfunção ventricular não está esclarecido²⁷.

A possibilidade de paciente com DA de origem cardiogênica apresentar ECG normal é em torno de 2% e em pacientes com IC crônica de 10-14%, portanto com valor preditivo negativo menor para pacientes com descompensação crônica. Davie e col²⁹, ao avaliar 534 pacientes com suspeita de IC aguda que apresentaram ECG normal ou alterado, comparado com o ecodopplercardiograma na detecção de disfunção ventricular, demonstrou que o ECG apresentou valor preditivo negativo de 98% e valor preditivo positivo de 35%, reforçando que o ECG pode auxiliar no diagnóstico de DA não cardiogênica quando o mesmo se apresenta normal e, na presença de anormalidade, ser um dos indicadores de prosseguir investigação por meio da realização do ecocardiograma no intuito de esclarecer a presença de disfunção miocárdica.

A detecção de fibrilação atrial (FA) ao ECG é considerada como fator de risco independente para o desenvolvimento de IC e é um preditor de aumento da mortalidade devido ao potencial efeito trombogênico no átrio esquerdo, elevando risco de processo trombo-embólico, além de FA de alta resposta favorecer a instabilidade hemodinâmica³⁰. Sua averiguação pelo ECG terá implicação terapêutica e prognóstica⁹. Os pacientes com IC têm maior propensão a desenvolver FA do que pacientes sem disfunção miocárdica e essa relação aumenta quando correlacionada com a classe funcional (CF) de NYHA. Pacientes CF I apresentam FA em torno de 4% e essa relação é progressiva, com pacientes com CF IV chegando a 40%. No estudo de Framingham entre os anos de 1948 e 1995, 1470 participantes desenvolveram FA, destes, 382 indivíduos (26 %) desenvolveram FA associado à IC, com pior prognóstico³¹.

Dessa forma, o ECG mesmo tendo especificidade baixa para detecção de disfunção miocárdica, tem fundamental utilidade no seguimento desses pacientes, sendo primordial sua

realização no atendimento inicial, principalmente nos casos de DA de etiologia a esclarecer e na presença de FA^{9,30}.

2.1.6 Ecodopplercardiograma transtorácico(ETT)

O ETT apresenta importante valor clínico para o diagnóstico de disfunção miocárdica e sua etiologia, ao avaliar função sistólica, diastólica, diâmetro cavitário, com informação relevante como o volume do átrio esquerdo e disfunção valvar. Uma das limitações para o paciente grave é a acessibilidade ao método, com exame habitualmente feito à beira do leito, exigindo a aquisição de aparelho que possa ser transportado ao leito e com executor tecnicamente experiente, além do fato de, mesmo diante de uma cardiopatia estrutural ou valvar, a etiologia da dispneia pode não ser de origem cardíaca^{8, 12}.

O escore de saúde cardiovascular (CVS) desenvolvido pela Associação Americana de Cardiologia que pontua de 0 (pior grau de saúde) a 14 (melhor grau de saúde) de acordo com hábitos de vida e fatores de risco cardiovascular demonstrou, ao estudar 3201 participantes e relacionar com alterações ecocardiográficas que indiquem falência cardíaca (disfunção diastólica, volume átrio esquerdo e massa do ventrículo esquerdo), que quanto maior o escore CVS, menor a possibilidade de falência cardíaca evidenciada por parâmetros ecocardiográficos³². A disfunção diastólica ocorre primeiramente na cascata de evolução da disfunção miocárdica, em relação à disfunção sistólica, sendo a avaliação ecocardiográfica primordial nos pacientes com suspeita de DA.

A análise de um dos parâmetros para avaliar a função diastólica é definida de acordo com o perfil da curva de doppler pulsado (DP) e tissular (DT), podendo se identificar padrões anormais de fluxo como déficit de relaxamento, pseudonormal e padrão restritivo, de acordo com as ondas E e A, com relação dos picos de velocidades E/A e relação E/e' pelo DT (Figura 2).

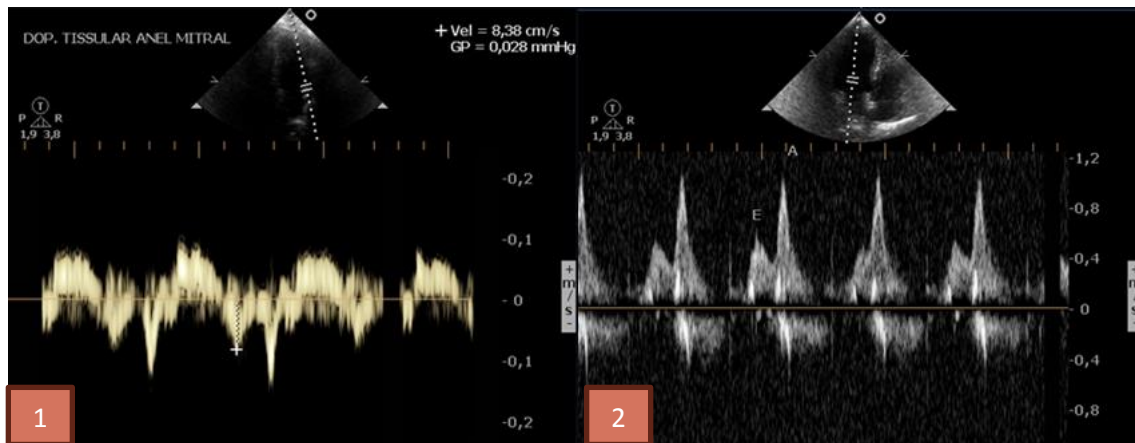


Figura 2- Disfunção diastólica tipo déficit de relaxamento: $E < a$ (doppler tissular e doppler pulsado)

Técnica ecocardiográfica para obtenção da relação E/e' . Imagem 1 espectro do deslocamento da porção septal do anel mitral, com as fases diastólica precoce (e') e diastólica tardia (a) obtido pelo doppler tissular'. Imagem 2 espectro do fluxo transmitral obtido pelo doppler pulsado, com as fases passiva (E) e ativa (A) do fluxo diastólico.

O volume indexado do átrio esquerdo por meio da ecocardiografia (Figura 3) é um índice sensível que demonstra a severidade da disfunção diastólica do ventrículo esquerdo, além de ter valor prognóstico em patologias cardíacas³³. Há correlação do volume do átrio esquerdo aumentado com disfunção ventricular, principalmente por alterações na pré-carga e aumento da pressão de enchimento ventricular.

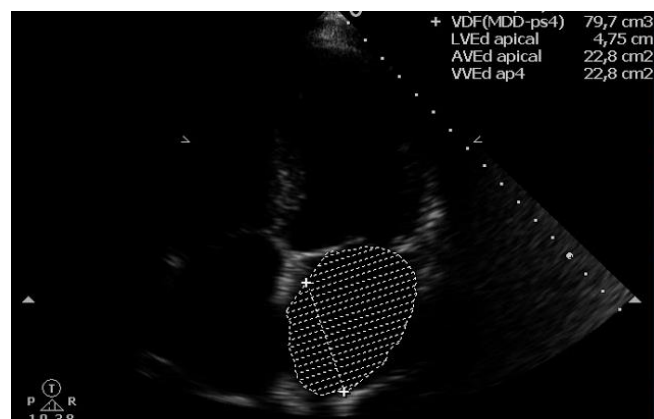


Figura 3 - Volume do átrio esquerdo ao ecocardiograma transtorácico

A disfunção sistólica do VE medida pelo ecocardiograma por diferentes metodologias e com grau de severidade de acordo com o valor da fração de ejeção (FE) ventricular têm relação direta com severidade da IC, com pacientes com FE reduzida apresentando maior

mortalidade, sendo preditor independente de pior prognóstico⁸.

Mesmo diante de disfunção diastólica ou sistólica, cardiopatia estrutural ou valvar evidenciada ao ETT, a etiologia da dispneia pode não ser de origem cardíaca, a presença dessas alterações aumentam a possibilidade diagnóstica de DA de origem cardiogênica, mas não devem ser vistas isoladamente¹⁹.

2.1.7 Ultrassonografia pulmonar

Sabe-se que em torno de 20% dos casos de IC de causa cardiogênica são negligenciados por falta de critérios que solidifiquem o diagnóstico, impedindo terapêutica específica, com consequente aumento da mortalidade¹⁸. Agudamente, as principais patologias que levam a síndrome intersticial alveolar são o edema intersticial cardiogênico, a síndrome da resposta inflamatória aguda e a pneumonia intersticial. A ultrassonografia pulmonar (UP), até então utilizada na prática clínica na detecção e mensuração de derrame pleural, começou a ser estudada pelo médico francês Lichtenstein D que, por análise observacional, detectou que a presença de artefatos formados no parênquima pulmonar seriam indicadores de processo patológico^{34, 35}.

Em 1989, Lichtenstein D implantou como rotina a realização de UP em pacientes considerados críticos pela descompensação respiratória em unidade de terapia intensiva, tendo avaliado 260 pacientes em 04 anos, diferenciando a etiologia da DP de acordo com anormalidades no parênquima pulmonar à UP, sugerindo a implementação da UP na rotina para avaliação de DA³⁶.

A UP é uma ferramenta não invasiva que pode ser potencialmente útil para pacientes considerados críticos clinicamente, pela sua alta reprodutibilidade, baixo custo, inócuo e de acesso rápido. Volpicelli e col³⁷ encontraram alta sensibilidade e especificidade na diferenciação de DA cardiogênica da exacerbação da DPOC por meio da UP, porém a grande limitação do estudo foi à realização do exame em até 48h do início da DA. O ideal sempre é realizar o exame de UP imediatamente após a avaliação inicial do paciente para evitar o risco de obter um teste negativo como consequência do tratamento medicamentoso, embora mesmo realizando o exame horas após o tratamento na presença do edema intersticial pulmonar, faz-se compreender que precocemente, o exame seria ainda mais específico³⁸.

As imagens obtidas pelo método ultrassonográfico requerem interface sólida que possa promover refração do som e formação de imagem. Sendo assim, a utilização de

ultrassom para avaliar pulmão era tida como inviável devido a não propagação do som por meio do ar. Com a presença de patologia parenquimatosa pulmonar, há a formação dos seguintes padrões de imagem: sinal do morcego (linha pleural, costela com sombreamento acústico), deslizamento pleural, linha A (artefatos horizontais), sinal do quadrado, sinal sinusóide, indicando efusão pleural na avaliação de derrame pleural, sinal tecidual com hepatização característico da consolidação pulmonar, formação de linhas B no espaço intercostal com o sinal do cometa demonstrando síndrome do edema intersticial e o ponto pulmonar indicando pneumotórax³⁹. Podemos ainda observar dois sinais que indicam patologia: o sinal da medusa referente à atelectasia pulmonar e broncograma dinâmico aéreo.

Edema intersticial pulmonar (EIP) cardiogênico e não cardiogênico, encontrado em lesão pulmonar aguda e síndrome da resposta inflamatória aguda (SRIA) constituem dois exemplos típicos da síndrome intersticial detectada por meio de UP e que clinicamente é uma realidade que os médicos clínicos enfrentam diariamente⁴⁶. Algumas propriedades podem permitir essa distinção. A SRIA manifesta alterações da linha pleural, em termos de espessamento irregular e pequenas consolidações subpleurais e "áreas poupadas", ou seja, zonas com um aspecto normal interposta com áreas de sinais síndrome intersticiais variando entre múltiplos linhas B e consolidações pulmonares até pulmão branco (múltiplas linhas B), geralmente unilateral ou bilateralmente quando presente processo infeccioso em ambos os pulmões⁵¹.

Ao comparar a TC de tórax com a UP, esta é relativamente barata e é prontamente disponível à beira do leito, tornando mais fácil, viável e mais rápido, sendo considerada atualmente uma parte essencial do arsenal de imagem do tórax na DA em alguns centros⁴⁰.

A UP é habitualmente realizada com transdutor ultrassônico com uma gama de frequência de 12 MHz, posicionado entre os espaços intercostais (EIC), horizontalmente. As frequências mais baixas ajudam com a imagem dos tecidos pulmonares profundos, ideal para consolidação e derrame pleural.

Posiciona-se o paciente na posição supina em decúbito dorsal, onde o tórax anterior e áreas pulmonares laterais podem ser facilmente verificados, podendo ficar em posição de decúbito lateral para a análise pulmonar posterior. Os pulmões são divididos cada um por 4 linhas verticais (paraesternal, axilar média, axilar anterior e axilar posterior), nos 2°, 3°, 4° e 5° EIC em pulmão direito e 2°, 3° e 4° EIC no esquerdo, totalizando 28 segmentos⁴¹.

Quando um transdutor de ultrassom é colocado em uma parede torácica normal, é observada imagem estática referente a duas costelas que produz imagens artefatuais de sombra anecóicas (preto), com uma linha hiperecoide > 0,5 cm mais profunda que é a linha

pleural (imagem em morcego). A linha pleural apresenta deslizamento a cada ciclo respiratório, com amplitude maior na base do que no ápice, podendo ser avaliada pelo modo bidimensional. No modo M é imóvel e tem um padrão de linhas horizontais enquanto que a área da linha de fundo para pleural aparece granular, com aspecto de areia do mar também conhecido como "sinal de litoral"⁴.

As imagens pulmonares surgem a partir dessa linha. Dois tipos de artefatos podem ser visto: linhas A - horizontal, hiperecogênicas, paralelas com intervalos regulares, imóveis e repetidas, que representam reverberações da linha pleural e definem um padrão de normalidade pulmonar. As linhas B são verticais, finas, dinâmicas, oriundas da linha pleural direcionando-se para a borda da tela de ultrassom. A imagem em cauda de cometa é definida como um feixe hiperecótico, com uma base estreita e propagação vertical, estendendo-se até a borda da tela (figura 4). Quando várias linhas B são identificadas, denomina-se "foguetes de pulmão ou pulmão branco". A linha B surge quando há uma diferença marcante na impedância acústica entre um objeto e seu entorno. A reflexão do feixe cria um fenômeno de ressonância. O percurso do feixe de som é mostrado como uma função de tempo⁵. A impedância acústica do ar é muito diferente do parênquima e de líquido. A imagem "rockets pulmonares" é composta por várias linhas B. Origina-se de septos interlobulares espessados por presença de líquido (aumento do líquido extravascular pulmonar (EVLPE)). Funcionalmente, eles são um sinal de disfunção da membrana alvéolo-capilar, sendo equivalente as linhas B de Kerley na RT. Nesses casos, imagens de linhas B provenientes da linha pleural podem ser localizada ou disseminada para a superfície de todo o pulmão. São considerados múltiplas quando mais de 2 duas são visíveis em uma imagem congelada em uma varredura longitudinal com uma distância <7 mm entre elas³⁹.

O pulmão normal contém predominantemente ar e pouca água, por isso pode-se observar linhas B(<2) como padrão normal, sendo que mais de 2 linhas B em mais de 2 segmentos indicam síndrome alveolar-intersticial, ou seja, ao dividir o pulmão em 28 segmentos, com contagem de 0-10 linhas B por segmento, é considerado positivo para edema intersticial pulmonar (EIC) quando há mais de 2 linhas B em pelo menos 02 segmentos de cada hemitórax e negativo como ausência de linhas B ou até 2 em menos de 2 segmentos⁶. Quanto a posição do paciente no momento do exame, a posição supina demonstrou maior número de linhas B em relação ao paciente sentado, com provável interferência gravitacional⁴². O número de linhas B quantifica o grau de severidade do EIP conforme descrito na Tabela 4.

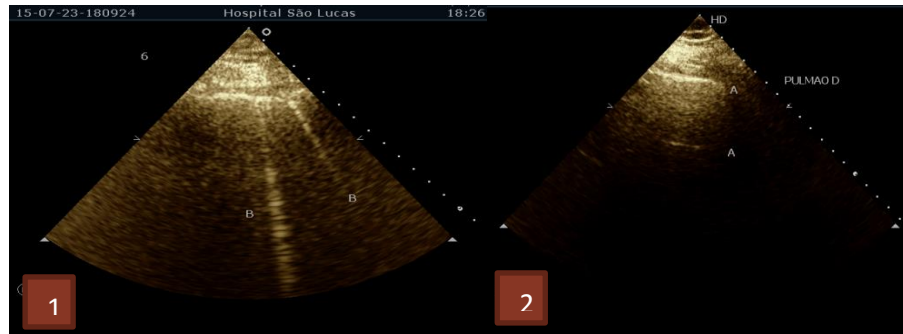


Figura 4 - Linhas B (1) e linhas A (2) à ultrassonografia pulmonar

Tabela 4 - Escore de linhas B

Escore	Número de linhas B	Líquido extravascular pulmonar
0	≤5	Ausente
1	6-15	Grau leve
2	16-30	Grau moderado
3	>30	Grau severo

Adaptado de: PICANO et al, 2006⁴⁷

A UP sem evidência de EIP demonstra que o líquido extravascular (LEV) é abaixo do limite normal de LEV (<500 ml). A sensibilidade e especificidade do teste negativo para a detecção de um teor de LEV <500 ml foram de 90% e 89% respectivamente, enquanto que a sensibilidade e especificidade do resultado de teste positivo para a detecção de um teor de LEV > 500 mL (que é associada com edema pulmonar) foram de 90% e 86%, respectivamente. Finalmente, um resultado positivo do teste apresentou sensibilidade e especificidade para detectar um excesso de LEV abaixo do limiar de edema alveolar de 87% e 89%, respectivamente³⁸.

A DA de origem cardiogênica também pode apresentar, além do EIP, a formação de derrame pleural. A UP é um valioso método para a detecção de derrame pleural, com formação de imagem hiperecótica, com o diafragma e fígado sendo identificados do lado direito e diafragma e baço à esquerda. A distância interpleural diminui com inspiração (forma de onda sinoidal em modo M). O deslocamento inspiratório da pleura visceral com diminuição da espessura aparente do derrame é conhecido como o "sinal de sinusóide" e é

específico para o derrame pleural. A precisão de quantificação do volume pela UP não é fidedigna, apresentando divergência inter-observador¹⁶.

O aspecto do derrame pleural, fluído ou com imagens de fibrina, pode acrescentar informações na diferenciação de exsudado e transudato, com cadeia de fibrina ocorrendo em empiemas pleurais e derrames hemorrágicos³⁴.

No diagnóstico diferencial da DA, a UP pode detectar de forma rápida e prática consolidação pulmonar. São imagens puntiformes hiperecóticas correspondentes ao ar nos brônquios intermeadas com o parênquima pulmonar (equivalendo ao broncograma aéreo do RT), com bolhas de ar que movem-se durante a respiração. O tamanho de uma consolidação não muda com a respiração, em contraste com uma efusão pleural. O sinal de consolidação pulmonar tem aspecto do fígado ou baço, por isso a imagem é denominada “hepatização” pulmonar³⁹.

Conforme citamos previamente, Lichtenstein e col⁴³ avaliaram a utilidade da UP em pacientes internados com insuficiência respiratória na UTI e concluiu que esse método poderia ajudar ao clínico a fazer um rápido diagnóstico em pacientes com DA, ao analisar as linhas A (padrão normal), linhas B (indicando síndrome intersticial pulmonar), deslizamento pleural (ausência de deslizamento é um dos critérios de pneumotórax), consolidação alveolar e derrame pleural. Foi então desenvolvido o protocolo BLUE (*Bedside Lung Ultrasound in Emergency*)³⁶ que é utilizado universalmente como guia no diagnóstico diferencial de DA através da UP (Figura 5), com acurácia de 90,5%. Esta acurácia foi analisada por Leopoldo e col⁴¹ em pacientes na emergência com DA, demonstrando concordância com o diagnóstico final em 84% dos casos (kappa: 0,81). A sensibilidade e a especificidade do UP comparado ao diagnóstico final foi de 86% e 87% para edema pulmonar cardiogênico, respectivamente⁵.

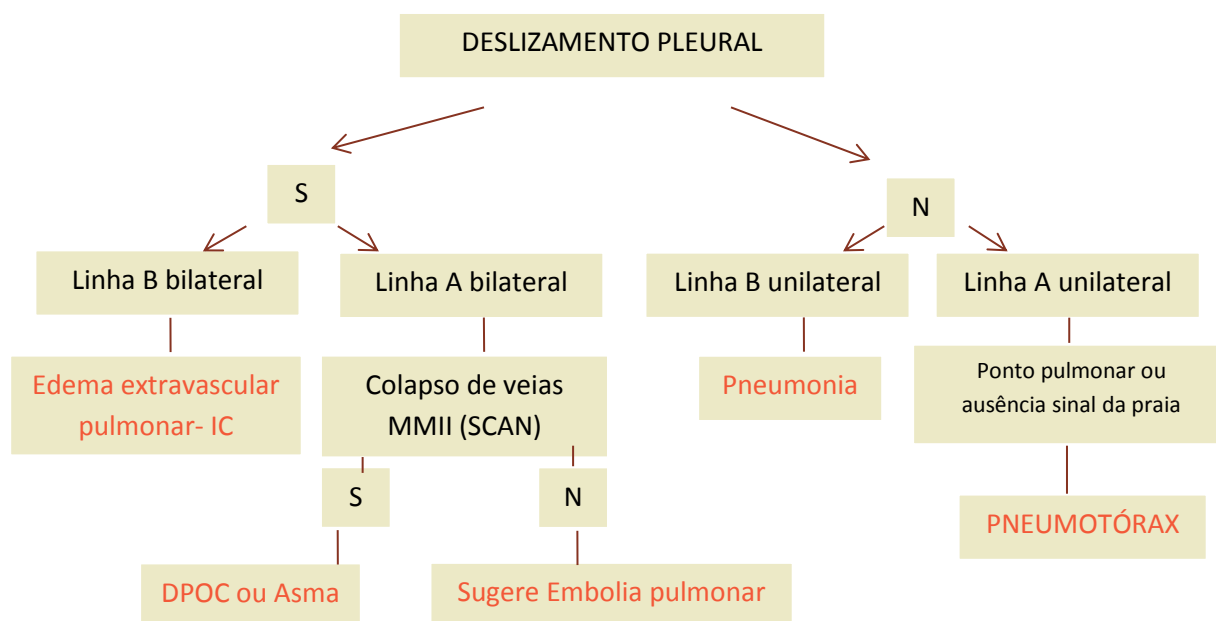


Figura 5 - Protocolo BLUE

S:sim; N:não; MMII:membros inferiores; DPOC:doença pulmonar obstrutiva crônica.
 Adaptado Lichenstein et al, Chest 2008⁴⁴.

Barbic e col⁶, revisando 07 artigos referentes a utilização da UP em casos de DA, com análise de estudos coorte prospectivos, com dados obtidos por executores (Tabelas 5) no atendimento de pacientes apresentando sintomas de DA no hospital ou que havia uma suspeita clínica de insuficiência cardíaca congestiva, sugeriram que a presença de linhas B podem ajudar aos clínicos no diagnóstico de DA cardiogênica, principalmente em pacientes com moderada a alta probabilidade pré-teste. Nos pacientes com uma baixa probabilidade pré-teste, um padrão de normalidade praticamente pode excluir a etiologia cardiogênica (tabela 6). A sensibilidade da UP utilizando linhas B para diagnóstico DA cardiogênica nessa revisão sistemática foi de 94,1 % e a especificidade de 92,4 %

A UP mesmo sendo um exame acessível, de rápida realização e com alta sensibilidade na detecção de edema intersticial pulmonar, principalmente diante de pacientes críticos, como qualquer outra ferramenta de diagnóstico, deve ser estritamente integrado com o quadro clínico, uma vez que as linhas B são visíveis em outras condições primária ou secundariamente que afetam o interstício pulmonar. A interpretação da presença e distribuição do edema intersticial pulmonar são adicionais à investigação clínica de DA de origem cardiogênica. Mesmo diante a UP ter a limitação de não ser específico, é um exame

que não imprega tecnologia sofisticada. A presença de linhas B representa uma revolução de imagem real, e é provável que nos próximos anos, a contribuição deste biomarcador à assistência ao paciente com DA cresça num futuro próximo, juntamente com o maior conhecimento de suas características e determinantes^{48,57}.

Estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de observar a relevância da UP na avaliação pré-alta hospitalar dos pacientes com IC. A avaliação do grau de congestão pulmonar desses pacientes somente com critérios clínicos ainda é um desafio. Goffi e col⁵⁸ desenvolveram o primeiro estudo a abordar a UP interferindo no manejo do paciente com IC na prática clínica. Ao avaliar 50 pacientes com DA em pronto-socorro, encontrou um alto impacto de diagnóstico e terapêutica, principalmente relacionados com a abordagem sequencial usada entre avaliação clínica e achado de EIP pela UP, ressaltando que esta hipótese precisa ser confirmada em maior coorte e estudos multicêntricos. Posteriormente, Gargani e col⁵⁹ avaliaram valor das linhas B no momento da alta em prever reinternação em 6 meses, com 100 pacientes internados com IC aguda. Foi realizada UP na admissão e pré-alta e seguimento dos casos por 06 meses pós-alta. Constataram que EIP persistente(> 15 linhas B) antes da alta avaliada pela UP prediz fortemente re-hospitalização por IC em 6 meses e que ausência ou número discreto de linhas B(≤ 15 linhas B) pré-alta reduz significativamente reinternamento por descompensação cardíaca. Essa hipótese também se confirma no estudo de Coiro e col⁶⁰ avaliaram 60 pacientes com mesmo perfil do estudo anteriormente citado, sendo que o seguimento foi de 03 meses pós-alta. Demonstraram que pacientes com mais de 30 linhas B tinham prognóstico pior que pacientes com menos congestão pulmonar, sugerindo que a UP pode representar uma ferramenta útil para identificar e monitorar EIP, além de poder contribuir na otimização da terapia durante e/ou após a hospitalização por IC, devendo ser ainda validado em estudos multicêntricos.

Tabela 5 - Características dos executores da ultrassonografia pulmonar na metanálise

Estudo	Número Ultrassonografistas	Nível de treinamento	Confiabilidade Inter-observador
Lichtenstein	possível 2 (não claro)	médicos da UTI	não informado
Lichtenstein	2	médicos de UTI	não informado
Gargani	não informado	não informado	não informado
Liteplo	7	2 PS, 5 estudantes treinados	0,82
Vitturi	não claro no manuscrito	obscuro manuscrito	0,98
Prosen	10	PS	não informado
Cibinel	não claro no manuscrito	PS	0.92

PS: médico pronto-socorro, UTI: unidade de terapia intensiva; Adaptado Barbic e col⁶.

Tabela 6 - Sensibilidade e Especificidade dos estudos na metanálise

	Sensibilidade (95%IC)	Especificidade (95%IC)
Lichtenstein 1996	0.93 (0.81-0.99)	1.00 (0.96-1.00)
Lichtenstein 2008	0.87 (0.77-0.94)	0.99 (0.96-1.00)
Gargani 2008	0.97 (0.91-0.99)	0.45 (0.32-0.60)
Liteplo 2009	0.58 (0.41-0.73)	0.85 (0.73-0.93)
Vitturi 2011	0.97 (0.90-1.00)	0.79 (0.68-0.87)
Prosen 2011	1.00 (0.97-1.00)	0.94 (0.87-0.96)

Adaptado Barbic e col⁶. IC: intervalo de confiança.

3- OBJETIVOS

3.1 PRIMÁRIO

Avaliar a contribuição da ultrassonografia pulmonar como método empregado na identificação da dispneia aguda de origem cardiogênica, nos pacientes em unidade hospitalar, comparando com critérios diagnósticos já existentes.

3.2 SECUNDÁRIOS

Analisar reprodutibilidade da ultrassonografia pulmonar por meio da concordância inter-observador.

4- PACIENTES E MÉTODOS

4.1. DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de uma coorte prospectiva longitudinal do “Registro CONGESTÃO” (Registro de Insuficiência Cardíaca do Hospital São Lucas) em pacientes internados com DA, no período entre fevereiro/2015 a outubro/2015, no Hospital São Lucas, considerado referência cardiológica em Sergipe, Brasil e possuidor de acreditação nível três (IQG-Instituto Qualisa de Gestão).

4.2. CÁLCULO AMOSTRAL

Considerando-se uma probabilidade de diagnóstico positivo em 50% e uma diferença de Odds Ratio (OR) - a partir de 1,9 para um poder=80% - com um $\alpha = 0,05$ bicaudal, foi estimado um tamanho amostral de 93 indivíduos. Com a finalidade de corrigir eventuais

perdas, aumentamos a amostra em 20%, o que resultou em uma amostra de ao menos 111 indivíduos.

4.4. SELEÇÃO DE PACIENTES

A seleção dos pacientes ocorreu de forma não probabilística, por conveniência, no período de fevereiro de 2015 a outubro de 2015.

Critérios de inclusão:

- Indivíduos com DA (maiores de 18 anos) identificada pelo médico assistente, provenientes das unidades de urgência e internamento hospitalar da instituição e que foram encaminhados ao setor de métodos gráficos para realização de ecodopplercardiograma transtorácico (ETT), com a indicação clínica do exame por DA descrita na solicitação médica. A UP foi realizada imediatamente após o ETT. A categorização individual dos pacientes com DA foi feita em dois grupos, definida mediante classificação dos indivíduos em portadores ou não de IC, de acordo com os critérios de Framingham. Este critério foi realizado pelo médico-assistente no mesmo dia em que foram feitos os exames complementares.

Critérios de exclusão:

- I- Recusa a participar da pesquisa após aplicação do termo de consentimento livre e esclarecido;
- II- Diagnóstico prévio de fibrose pulmonar ou neoplasia pulmonar.

Os participantes do estudo foram submetidos à realização de história clínica, anamnese, eletrocardiograma (ECG), radiografia de tórax (RT), ecodopplercardiograma transtorácico (ETT) e ultrassonografia pulmonar (UP). Diante da existência de inúmeras características demográficas e clínicas presentes na pesquisa, optou-se por avaliar variáveis mais comumente estudadas em pacientes com dispneia aguda.

Para análise, o banco de dados foi preenchido com seguintes informações:

4.4.1 Dados clínicos e demográficos: foram obtidos em entrevista com o paciente e anamnese e exame clínico com dados informados em prontuário pelo médico-assistente, não havendo interferência do pesquisador. As informações dos exames laboratoriais e eletrocardiograma foram adquiridas no prontuário eletrônico. Todas as variáveis estão descritas conforme formulário de coleta de dados (anexo B) da pesquisa. As informações coletadas encontram-se catalogadas em fichário, em ordem cronológica da data da coleta. A

classificação de Killip-Kimbal avaliada pelo exame clínico na detecção de disfunção ventricular foi adaptada para nosso estudo, com equivalente classificação conforme já é empregada para disfunção ventricular isquêmica.

4.4.2 Ecodopplercardiograma transtorácico (ETT): os exames foram realizados no aparelho HP Hewlett-Packard Sonos 5500 (com transdutor de 2,5 MHz Co, Andover EUA) e no Philips iE 33, sendo a UP executada imediatamente após o ETT. Para análise foi empregado modo M, modo bidimensional, doppler pulsátil e doppler tissular.

No ETT, o paciente foi posicionado em decúbito lateral esquerdo. Foram mensuradas medidas e quantificação das câmaras cardíacas, avaliação da função ventricular com parâmetros da função sistólica de acordo com a FE e função diastólica pela relação E/e' e volume indexado do átrio esquerdo (ViAE) e medida da veia cava inferior. A quantificação das medidas cardíacas foi definida a partir da média de três aferições para cada parâmetro e estas seguiram as referências da sociedade americana de ecocardiografia⁴⁵. Nos casos dos pacientes portadores de fibrilação atrial, foi analisado no mínimo cinco ciclos e então calculada a média, no intuito de reduzir a variabilidade intra-observador.

4.4.2a Dimensões das cavidades cardíacas: foram medidos diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (mm), diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo (mm), espessura do septo do ventrículo (mm), espessura da parede posterior (mm), dimensão da raiz da aorta (mm), diâmetro do átrio esquerdo (mm), volume do átrio esquerdo indexado pela superfície corpórea (ml/m^2), índice de massa do ventrículo esquerdo (g/m^2). A massa do VE foi calculada utilizando-se a fórmula da ASE corrigida, de acordo com Devereux e cols: $\text{Massa} = 0,8 \{1,04 [(SIV + DDVE + PP)^3 - DDVE^3]\} + 0,6 \text{ g}$, onde SIV representa a espessura do septo interventricular, DDVE representa o diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo (VE) e PP representa a espessura da parede posterior do VE. O cálculo do volume atrial esquerdo foi realizado conforme o método dos discos de Simpson uniplanar ou biplanar, no qual o operador procedeu ao traçado do endocárdio atrial esquerdo nas projeções apicais de 2 e 4 câmaras e o valor obtido foi indexado pela superfície corpórea.

4.4.2b Análise da função sistólica do ventrículo esquerdo(VE): A função sistólica do ventrículo esquerdo por meio da fração de ejeção pelo método de Teicholz ou Simpson (de acordo com padrão estrutural do miocárdio).

4.4.2c Análise da função diastólica do ventrículo esquerdo: O estudo da função diastólica do VE foi realizado pelo doppler pulsado e tecidual mediante medidas do fluxo mitral, com interpretação de acordo com a onda E/onda A (relação E/A), com graduação da disfunção

diastólica como: ausente (grau 0); déficit de relaxamento (grau 1); padrão de enchimento pseudonormal (grau 2) e padrão de enchimento restritivo (grau 3). Também avaliado a disfunção diastólica quanto à relação E/e' (considerando-se uma relação $E/E' > 08$ correspondente a uma pressão de enchimento ventricular esquerda alterada e ≥ 15 elevada) e volume indexado do átrio esquerdo (aumentado $> 33 \text{ ml/m}^2$). Os casos em que os pacientes eram portadores de fibrilação atrial ou marcapasso artificial, a análise da função diastólica apresentou análise prejudicada.

4.4.3 Ultrassonografia pulmonar (UP): a UP foi executada imediatamente após o ETT, com mesmo aparelho e transdutor no qual se realizou o ETT. O paciente era posto em posição supina.

O primeiro avaliador foi o executante do exame e o segundo realizou análise posterior. Na possibilidade de divergência de laudos, o exame foi revisto com análise intra-observador. O estudo do parênquima pulmonar foi obtido com transdutor posicionado no espaço intercostal, sendo analisado o hemitórax anterior e lateral, iniciando o exame na borda paraesternal, seguidos da linha hemiclavicular, axilar anterior, axilar média, indo do segundo ao quinto espaço intercostal no hemitórax direito e do segundo ao quarto espaço intercostal no hemitórax esquerdo (não realizada no quinto espaço intercostal do pulmão esquerdo devido a presença do miocárdio). Em cada paciente foi analisado um total de 28 janelas torácicas e em cada uma delas foi quantificado o número de linhas B identificadas, com pontuação de 0 (ausência de linhas) a 10 linhas B. Foi considerado negativo para presença de edema intersticial pulmonar a presença de linhas A (padrão de normalidade) e até 02 linhas em no máximo dois segmentos. Considerou-se positivo para o diagnóstico de edema intersticial pulmonar se houvesse 05 ou mais linhas B bilateralmente, podendo haver número máximo de 280 linhas B. As informações de cada exame foram documentadas também por escrito, com preenchimento de laudo de exame conforme padrão de distribuição dos segmentos (Anexo E). As informações coletadas encontram-se catalogadas em fichário, juntamente com formulário de coleta de dados. As imagens foram gravadas em DVD, com enumeração dos 28 segmentos conforme descrição do anexo E e avaliadas por 02 examinadores com domínio técnico do método.

4.4.4 Análise da radiografia de tórax (RT): as imagens referentes à radiografia de tórax (RT) foram adquiridas através do aparelho portátil Aquilla Plus, modelo 300 Philips, com paciente no leito em posição sentada, com feixe de radiação com incidência ântero-posterior, digitalizadas, armazenadas em DVD e avaliadas posteriormente por 02 radiologistas experientes no método, com análise independente e interpretação de informações sendo

categorizadas com presença ou ausência dos seguintes achados radiológicos: índice cardíaco >0.5 , edema intersticial pulmonar, linhas B de Kerley: cefalização pulmonar, congestão perihilar, derrame pleural, condensação pulmonar. Nos casos de divergência, um terceiro examinador avaliou o exame, respeitando os mesmos critérios de avaliação. Após análise e o preenchimento de questionário (Anexo A) com os critérios radiológicos patológicos presentes em pacientes com descompensação cardíaca, o radiologista respondia a seguinte indagação: "De acordo com análise da radiografia de tórax, considera que esse paciente pode ter IC?". A consideração positiva foi utilizada como parâmetro de diagnóstico de IC por meio da RT.

4.4.5 Avaliação de exames laboratoriais: estes foram obtidos no prontuário eletrônico dos pacientes, com ênfase para leucócitos (padrão de normalidade de 4000-11000) e dosagem de BNP;

4.4.6 Eletrocardiograma(ECG): o ECG foi realizado em repouso, com 12 derivações, à beira do leito. O laudo do exame foi obtido por meio de informação de laudo eletrônico em prontuário. Na vigência de múltiplos padrões de apresentação da hipertrofia ventricular e ausência de critérios definidores de disfunção ventricular, optou-se por avaliar como critério eletrocardiográfico a presença de fibrilação atrial (FA), por ser a FA preditor de mortalidade em pacientes com IC⁶.

5- ASPECTOS ÉTICOS

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital São Lucas (Anexo D) e por meio da Plataforma Brasil pelo CAAE 47531415.6.0000.5546 (Anexo F). Antes da realização da UP e ETT, todos os pacientes ou acompanhantes foram informados da pesquisa e seus objetivos, assim como foram esclarecidos sobre a normativa da pesquisa descrita no Temo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE (Anexo C). Após os esclarecimentos, o paciente tinha livre escolha para sua participação, com a confirmação ao assinar o TCLE.

6-ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis categóricas foram apresentadas em números absolutos e porcentagem. Comparações entre variáveis categóricas foram estimadas mediante tabelas de contingência e teste do qui-quadrado, ou teste exato de Fisher, quando indicado. Variáveis numéricas foram apresentadas conforme o padrão de distribuição, em média e desvio-padrão ou em mediana e intervalo interquartil nos casos de padrão de distribuição normal e de distribuição não normal respectivamente. O pressuposto de normalidade foi avaliado mediante análise gráfica e teste de Shapiro-Wilk. Comparações entre variáveis numéricas foram estimadas pelo teste t de Student (em caso de padrão normal de distribuição) ou teste de Mann-Whitney. Modelos de regressão logística foram elaborados, tendo como desfecho a UP compatível com EIP. Odds ratios e intervalos de confiança foram calculados para os preditores. Buscou-se um modelo fundamentado no racional teórico, parcimonioso, com os menores valores do critério de informação bayesiano e estimativas robustas de erros-padrão. O teste de Hosmer-Lemeshow foi utilizado em pós-estimativas, com o intuito de avaliar a adequação do modelo. Sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo foram calculados, assim como a curva ROC. Concordância inter-observador entre métodos foi estimada pela estatística Kappa. O critério de significância estatística foi o valor de $p < 0,05$, bicaudal em todos os testes, exceto para a estatística Kappa, que foi estimado unidirecionalmente, uma vez que este cálculo se fundamenta na hipótese alternativa de o grau de concordância ser superior à zero. O banco de dados foi elaborado no programa Microsoft Office Excel 2010 para Windows® e as análises estatísticas foram realizadas em software *Stata*, versão 14.0.

7- RESULTADOS

Dos 118 pacientes com DA elegíveis, foram excluídos 09 pelos seguintes critérios: a) neoplasia pulmonar – 4; b) fibrose pulmonar- 3 e c) parâmetros clínicos e laboratoriais incompletos - 2. Portanto foram incluídos no presente estudo 109 voluntários; não houve recusa em participar da pesquisa.

O diagnóstico de IC, segundo o Escore de Framingham (EF) foi realizado em 60 (55%) indivíduos. As principais características clínicas e de exames complementares da amostra, podem ser apreciadas nas Tabelas 7 e 8.

Comparativamente ao grupo sem IC, o de portadores desta patologia exibiu, significativamente, idade mais avançada (76 ± 16.7 x $67,8 \pm 20,2$ anos; $p=0,01$) e maior frequência de: a) sexo masculino [36 (60%) x 24 (40%); $p=0,004$]; b) HAS [49(83%) x 30(61,2%); $p=0,01$]; c) diabetes mellitus [30(50.8%) x 15 (30,6%); $p=0,03$] e d) insuficiência renal crônica [19(32.2%) x 7 (14,3%); $p=0,03$]. Por outro lado, os referidos grupos foram homogêneos quanto aos valores da frequência cardíaca e pressão arterial sistêmica e quanto à frequência de tabagismo e de fibrilação atrial. Verificou-se, também, uma tendência de valores mais elevados de leucócitos nos portadores de IC. (Tabela 7).

Nos portadores de IC constatou-se predomínio ($p=0,003$) das classes funcionais (NYHA) III e IV, quando comparado aos sem a doença: 46 (76,7%) x 22 (45,9%). Comportamento semelhante ($p=0,001$), também foi observado quanto à ocorrência de graus II e III da classificação de Killip-Kimbal adaptada: 40 (66,7%) x 14 (28,6%). (Tabela 7)

Tabela 7 - Características demográficas de pacientes com DP, relacionando IC por Escore de Framingham(EF)

	Com IC (n=60)	Sem IC (n=49)	p
Idade, anos (média±DP) ^μ	76±16.7	67.8±20.2	0,01
Gênero*			0,004
F	24(40%)	33 (67.3%)	
M	36(60%)	16 (32.7%)	
PAS-mmHg (média±DP) ^μ	136±23.7	132.7±28.6	0,51
PAD- mmHg(média±DP) ^μ	79.9±14.0	77.4±16.0	0,40
FC - bpm (média±DP) ^μ	87.2±17.3	86.41±15.5	0,79
Leucócitos (média±DP) ^μ	9640±4194	8317±2879	0,19
Hipertensão *	49(83.0%)	30 (61.2%)	0,01
Diabetes mellitus	30(50.8%)	15(30.6%)	0,03
IRC	19(32.2%)	07(14.3%)	0,03
FA	07(14.64%)	10(14.2%)	0,18
Tabagismo	01(2.0)	00(-)	0,27
CF (NYHA) *			
I	02(3.3%)	09(18.7%)	0,003
II	12(20%)	17(35.4%)	
III	24(40%)	15(31.3%)	
IV	22(36.7%)	07(14.6%)	
KILLIP adaptado *			
I	20(33.3%)	35(71.4%)	0,001
II	32(53.3%)	12 (24.5%)	
III	08(13.4%)	02 (4.1%)	
IV	-	-	

Variáveis categóricas expressas em número (n) e frequência absoluta = (frequência relativa = %); variáveis contínuas expressas em média e desvio-padrão=DP. Teste de qui-quadrado (*); Teste t de Student (†); teste de Mann-Whitney (μ); Nível de significância $p \leq 0,05$. DP: dispneia; IC: insuficiência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; IRC: insuficiência renal crônica; FA: fibrilação atrial; CF: classe funcional; NYHA (New York Heart Association).

Quanto aos parâmetros da UP, os portadores de IC apresentaram mais edema intersticial pulmonar do que os sem IC, caracterizado pela maior média de linhas B, quando comparados com os pacientes sem IC: [77(70.6% x 32(29.4%); $p=0,01$] e [45.5(± 41.1) x 17.4(± 22.6); $p=0,01$], respectivamente. (Tabela 8) e (Figura 6).

A avaliação da função diastólica mediante a análise do fluxo mitral foi alterada em todos os pacientes com IC e normal em 10,1% dos sem IC($p=0,04$), conforme pode ser visto na Tabela 8. Neste sentido, a estimativa da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo por meio da relação E/E', exibiu valores significativamente superiores ($p=0,002$) nos portadores de IC (11.6 ± 3.64 x 10.8 ± 4.1). Todavia, não se constatou diferença entre os grupos quanto ao volume indexado do átrio esquerdo (ViAE) (Tabela 8).

Os portadores de IC também apresentaram valores da fração de ejeção do ventrículo esquerdo significativamente menores dos que os sem IC (0.55 ± 13.4 x 58.3 ± 13.1 ; $p=0,01$) (Tabela 8).

Quanto à presença de achados radiológicos compatíveis com IC pela radiografia de tórax (RT), os pacientes com IC foram os que mais apresentaram alteração quando comparados aos sem IC [32(53.3% x 04(11.1%); $p=0,009$], conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Características de exames complementares em pacientes com ou sem IC de acordo com EF

	com IC (n:70)	sem IC (n:49)	p
UP (>05 linhas B)	77(70.6%)	32(29.4%)	0,01
Linhas B	45.5(± 41.1)	17.4(± 22.6)	0,01
RT	32(53.3%)	04(11.1%)	0,009
ETT			
Função Diastólica			
Normal*	00 (-)	05(10.2%)	0,04
DRVE	28(46.6%)	22(44.9%)	
Pseudonormal	14(23.3%)	08(16.3%)	
Restritivo	04(6.7%)	01(2%)	
Relação E/e't	11.6(± 3.64)	10.8(± 4.1)	0,002
FE	55.1(± 13.4)	58.3(± 13.1)	0,01
ViAE	37.9(± 2.14)	36.4(± 1.52)	0,71

Variáveis categóricas expressas em número (n) e frequência absoluta = (frequência relativa = %); variáveis contínuas expressas em média e desvio-padrão=DP. UP: ultrassonografia pulmonar; IC: insuficiência cardíaca; EF:escore de Framingham; RT: radiografia de tórax; DRVE: déficit de relaxamento do ventrículo esquerdo; FE: fração de ejeção; ViAE: volume indexado do átrio esquerdo; E/e': relação velocidade pico do fluxo diastólico passivo transmitral / velocidade precoce diastólica do anel mitral. Teste de qui-quadrado (*); Teste t de Student (t); □:82; Nível de significância $p \leq 0,05$.

A regressão logística evidenciou que são preditores de edema intersticial pulmonar os seguintes parâmetros: sexo masculino, portadores de diabetes mellitus e os que apresentaram menores valores da fração de ejeção (Tabela 9).

Tabela 9 - Análise de regressão logística dos pacientes com DA e UP com EIP com características clínicas e de exames complementares

UP	Razão de Chance	Desvio P.	p	[95% CI]
Sexo ♂	15.82	17.51	0,01	1.80-138.53
Idade	1.03	0.028	0,20	0.98-1.09
HAS	0.05	0.07	0,04	0.003-0.876
DM	12.44	13.47	0,02	1.48-103.97
FC	0.96	0.03	0,23	0.89-1.02
FE	0.83	0.06	0,03	0.71-0.98
E/e'	0.99	0.01	0,97	0.09-1.02
ViAE	1.02	0.03	0,70	0.96-1.08

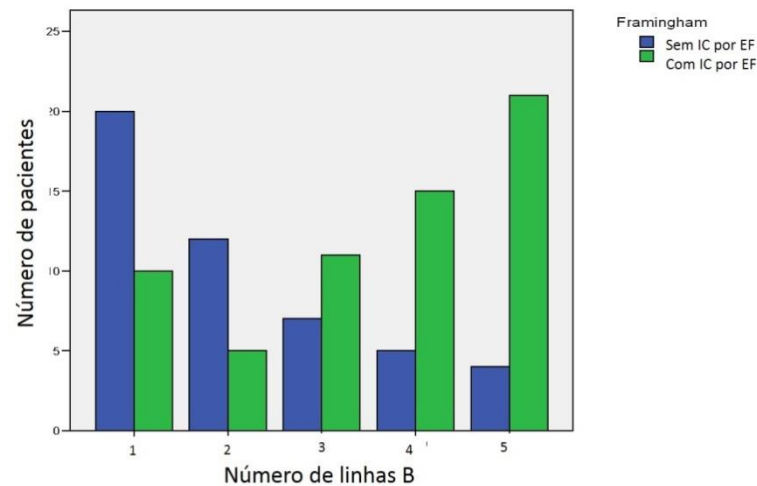
DA: dispneia aguda; UP: ultrassonografia pulmonar; EIP: edema intersticial pulmonar; IC: insuficiência cardíaca; DesvioP: desvio padrão; CI: intervalo de confiança; ♂: masculino; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: diabetes mellitus; FC: frequência cardíaca; FE: fração de ejeção; E/e': relação velocidade pico do fluxo diastólico passivo transmitral / velocidade precoce diastólica do anel mitral; ViAE: volume indexado do átrio esquerdo. Nível de significância $p \leq 0,05$

A estatística Kappa demonstrou concordância inter-observador entre EF e UP, RT e UP. Também se verificou concordância entre os laudos dos dois radiologistas e dos dois executores da UP. (Tabela 10).

Tabela 10 - Avaliação de concordância entre parâmetros clínicos e de exames complementares pela estatística kappa para IC

	Avaliado	Previsto	kappa	p
Radiologista 1, 2	80%	61.3%	0.48	0,01
UP 1,2	76.3%	57.2 %	0.44	0,01
Framingham, UP	64.2%	52.1%	0.25	0,002
RT, UP	54.0%	40.6%	0.23	0,01

IC: insuficiência cardíaca; UP: ultrassonografia pulmonar; RT: radiografia de tórax.



Escore de Framingham vs linhas B pela ultrassonografia pulmonar.
 1: 0 a 4, 2: 5 a 14, 3: 15 a 29, 4: 30 a 100 e 5: maior que 100.

Figura 6 - Escore de Framingham x linhas B pela UP

Ao observar o perfil de distribuição de presença de edema intersticial pulmonar de acordo com a quantificação de linhas B, nos 28 segmentos pulmonares, ocorreu uma distribuição heterogênea das linhas B, com discreto poder de homogeneidade no segmento 28 (segmento ífero-posterior do pulmão esquerdo), conforme demonstrado na mediana e intervalo interquartil na Figura 7.

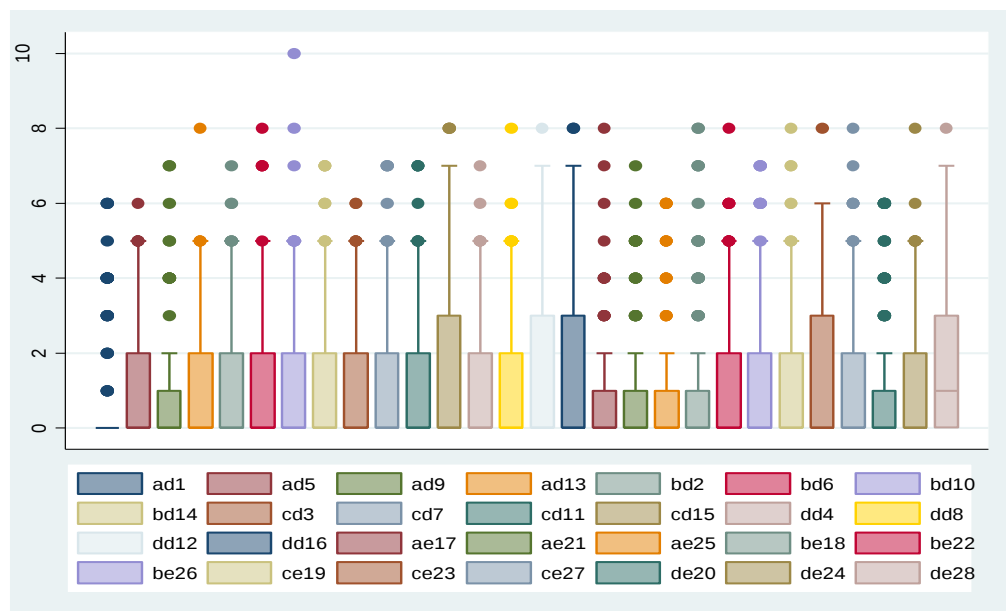


Figura 7 - Avaliação da mediana e intervalo interquartil dos segmentos

Descrição dos dados: a - linha paraesternal; b- linha axilar média; c- linha axilar anterior; 1º d- linha axilar posterior; 2ºd- pulmão direito; e- pulmão esquerdo.

Conforme pode ser apreciado na figura 8, a UP apresentou boa acurácia quanto avaliado seu valor da curva ROC, com acréscimo no diagnóstico de IC em relação ao critério clínico pelo EF, demonstrando sua relevância na avaliação dos pacientes com dispneia aguda.

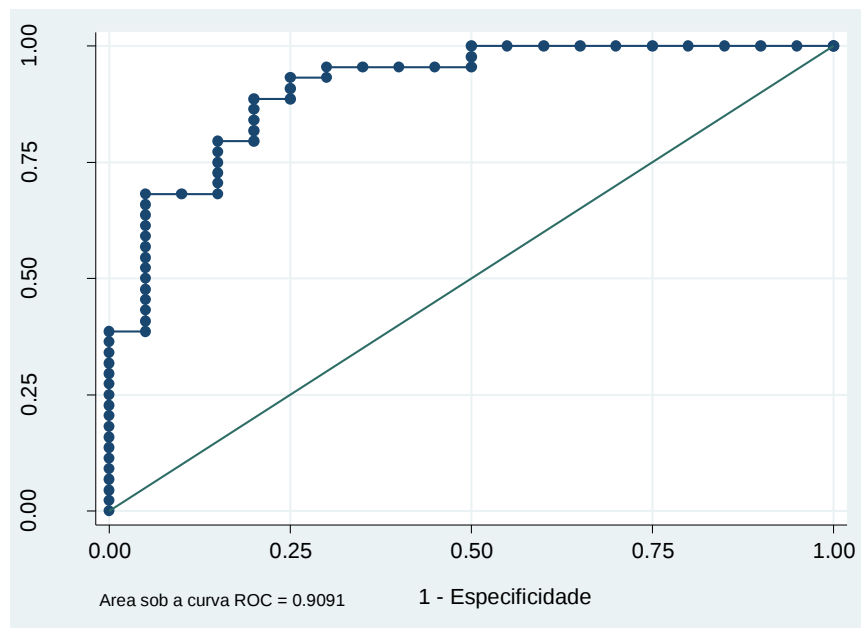


Figura 8 - Curva ROC: sensibilidade e especificidade da ultrassonografia pulmonar na detecção de edema intersticial pulmonar nos pacientes dispneia aguda

Todavia o valor preditivo positivo e valor preditivo negativo desta metodologia foram de 85,1% e 76,5%, respectivamente, de acordo com Tabela 11.

Tabela 11 - Ultrassonografia pulmonar na detecção de EIP

Sensibilidade	90.9%
Especificidade	65%
Valor preditivo positivo	85.1%
Valor preditivo negativo	76.5%

Dados mostrados em %(percentual); EIP:edema intersticial pulmonar.

8- DISCUSSÃO

Este estudo prospectivo avaliou a contribuição da ultrassonografia pulmonar na avaliação intra-hospitalar de pacientes com dispnéia aguda cardiogênica, comparando seus achados com outras ferramentas diagnósticas comumente utilizadas na prática clínica, como a avaliação pelo escore de Framingham, eletrocardiograma, radiografia de tórax e ecodopplercardiograma transtorácico. Os principais achados encontrados no estudo são:

- a) A UP é um método capaz de identificar a presença de edema intersticial pulmonar(EIP) em pacientes com DA; Identificou EIP em 55% dos portadores de IC, diagnosticados de acordo com os Critérios de Framingham(CF);
- b) A detecção e grau de congestão pulmonar avaliado pela UP acrescentou valor diagnóstico para IC ao CF;
- c) Foram preditores independentes de EIP pela UP: indivíduos do sexo masculino, portadores de diabetes mellitus, hipertensão arterial e insuficiência renal crônica;
- d) A quantidade de linhas B encontradas por meio da UP nos indivíduos com DA é inversamente proporcional ao desempenho sistólico do ventrículo esquerdo avaliado pela fração de ejeção;
- e) O padrão de distribuição de linhas B nos pacientes com IC foi heterogêneo;
- f) Verificou-se concordância entre a UP com métodos consolidados, utilizados no diagnóstico de IC;
- g) E, finalmente, a UP se mostrou metodologia reproduzível e de relevância clínica.

A ultrassonografia pulmonar era considerada um exame de imagem utilizado basicamente com o intuito de detectar a presença e estimativa volumétrica de derrame pleural⁵. Por meio de estudos desenvolvidos por Licheinstein D e col^{34,36,43}, observou-se que imagens no parênquima pulmonar podem ser formadas na presença de determinadas patologias que levem à formação de líquido extravascular pulmonar. É um método sensível na detecção de edema intersticial pulmonar por meio da detecção de linhas B , excedendo os instrumentos atualmente disponíveis aos clínicos, em situações de urgência à beira do leito, além de contribuir para o diagnóstico de patologias pulmonares que possam estar concomitante ou isoladamente presentes em casos de insuficiência respiratória aguda⁴⁶. Quando associamos a impressão diagnóstica de DA cardiogênica com dados clínicos, radiográficos e a possibilidade de integrar informações de ultrassonografia pulmonar com parâmetros ecocardiográficos, podemos permitir uma definição mais precisa e completa na diferenciação da DA cardiogênica e não cardiogênica^{3,6}.

Uma das críticas inerentes ao uso de UP à beira do leito é o excesso de aplicabilidade de exames de imagens, em detrimento ao exame físico. Ressaltamos que o ultrassom de cabeça não pode ser visto como uma alternativa ao exame físico, mas sim como parte do exame físico, podendo inseri-lo como um “estetoscópio visual” do século 21^{48, 49}. Como mencionado, ferramenta importante para a prática clínica, inovadora, não invasiva, rápida, de baixo custo e alta reprodutibilidade⁵⁰.

Em nossa pesquisa ficou evidenciado a relevância do papel da UP, ao detectar EIP, no diagnóstico de DA de origem cardiogênica, quando comparado a metodologias já solidificadas, somando-se ao EF, radiografia de tórax e parâmetros ecocardiográficos.

Os pacientes com IC pelo EF apresentaram UP com mais evidência de edema intersticial pulmonar comparados aos sem IC, com aumento da congestão pulmonar mensurada pelo maior número de linhas B, confirmando ênfase de Miralli e col⁵⁴ de que a estimativa de líquido pulmonar é uma excelente forma semi-quantitativa de avaliar congestão pulmonar em pacientes críticos. Foi também observada a relação inversa do número de linhas B nos pacientes com DA em relação a estimativa da fração de ejeção do ventrículo esquerdo, ou seja, quanto maior EIP menor foi a função sistólica do VE desses pacientes. Além disso, detectou-se que o padrão de distribuição das linhas B no parênquima pulmonar foi heterogêneo, mas mantendo apresentação bilateral, o que contribui na impressão diagnóstica da origem cardiogênica⁵¹.

Ao avaliar a reprodutibilidade da UP, houve concordância entre os examinadores, o que evidencia ser um exame com informação segura na prática clínica. Cibinel e col¹⁸ avaliaram 56 indivíduos com DA em pronto-socorro e evidenciou a reprodutibilidade da UP em detectar EIP nesses pacientes com impressão diagnóstica de DA cardiogênica, com maior acurácia principalmente quando comparado à presença de somente derrame pleural.

Um dos mais antigos estudos na distinção radiológica de EIP cardiogênico e não cardiogênico foi desenvolvido por Milne e col¹⁷, que apresentou concordância entre os dois observadores quanto a achados patológicos evidenciados na RT, mas sabemos que há uma divergência na literatura quanto a sensibilidade e especificidade²⁶. Em nosso estudo, houve uma concordância na análise da radiografia de tórax inter-observador na possibilidade diagnóstica de IC e também concordância desses achados radiológicos com o diagnóstico de EIP pela UP, ratificando que esta pode corroborar como critério da DA cardiogênica na investigação do diagnóstico diferencial. Na metanálise desenvolvida por Barbie e col⁶, os valores publicados para a sensibilidade e especificidade da radiografia de tórax na

identificação de DA de origem cardiogênica foram bem divergentes, sendo de 14 % a 68 % e 53 % a 96 %, respectivamente.

Os achados ecocardiográficos de disfunção ventricular como a relação E/e' , grau de disfunção diastólica e reduzida fração de ejeção foram considerados significantes nos pacientes com IC em nossa análise, corroborando com a literatura. Previtali e col⁵² avaliaram 100 pacientes que realizaram ecodopplercardiograma transtorácico e constataram que a relação E/e' era menor nos pacientes sem disfunção ventricular e que a manifestação ecográfica inicial da disfunção seria a alteração da fração de ejeção ventricular. Esses parâmetros se alterados são preditores de eventos cardíacos adversos⁸.

Na avaliação de medidas de associação das variáveis estudadas, demonstrou-se que IC pelo EF ocorreu mais em homens, diferente de estudos de IC que apresentam maior prevalência em mulheres⁹. Uma justificativa poderia ser o perfil epidemiológico de internamento da unidade hospitalar que foi avaliada. Os portadores de IC foram significativamente mais idosos, diabéticos, hipertensos e portadores de IRC, estando de acordo com a Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Aguda¹³. Não houve diferença significativa quando avaliados os valores da frequência cardíaca, pressão arterial sistêmica e tabagismo.

Os achados da literatura expressam uma relação de eventos cardíacos em portadores de fibrilação atrial (FA), contudo esse achado ainda está sendo avaliado em diversos estudos^{30, 31}. Verificamos que a FA apresentou-se em 14,6% dos pacientes com IC pelo EF, porém sem relevância estatística.

Os preditores independentes para EIP pela UP em pacientes com IC (sexo masculino, diabetes melitus, insuficiência renal crônica hipertensão arterial estão de acordo com evidenciado na literatura^{55,56} quanto a critérios relacionados a descompensação cardíaca.

A principal limitação de diagnóstico de UP em patologias pulmonares em relação à ausculta pulmonar é no diagnóstico de asma, embolia pulmonar e doença pulmonar obstrutiva crônica. Estas patologias pulmonares revelam apenas um padrão normal de UP, mas pode excluir com alta sensibilidade e especificidade outras patologias pulmonares na DA, especialmente o edema extravascular pulmonar^{37, 44}. Barbic e col⁶, revisando 07 artigos referentes a utilização da UP em casos de DA, com análise de estudos coorte prospectivos demonstrou que nos pacientes com uma baixa probabilidade pré-teste, um padrão de normalidade praticamente pode excluir a etiologia cardiogênica. Ao analisar a curva Roc da UP comparada com critério clínico, a UP demonstrou uma boa acurácia, com área de 0,91. A sensibilidade da UP utilizando linhas B para solidificar o diagnóstico DA cardiogênica na

revisão sistemática de Barbic e col⁶ variou de 58-100% e especificidade de 45-100%. Em nosso estudo, a sensibilidade foi de 90.91%, com especificidade de 65.00%, todavia, mesmo com boa acurácia, o valor preditivo positivo 85.1% e valor preditivo negativo 76.5%.

Consideramos que a maioria dos achados do estudo ratificam com dados da literatura e que podem, somando-se a métodos já empregados, contribuir com o diagnóstico de IC nos pacientes com DA. O desenvolvimento de mais estudos coorte e multicêntricos são fundamentais para consolidar a UP na prática clínica.

Mesmo o estudo tendo se desenvolvido de forma prospectiva, ocorreram algumas limitações. A dosagem do BNP foi uma das limitações em nosso estudo, havendo impossibilidade de correlacionar com os outros métodos que foram avaliados devido ao pequeno número de pacientes que dosaram o BNP. Apesar do kit de dosagem do BNP ter sido adquirido por parte da Pesquisadora e posteriormente ter sido disponibilizado para uso pela Instituição, os médicos do Corpo Clínico não fizeram uso do mesmo e um dos motivos foi atribuído a esse não estar inserido como rotina nos protocolos clínicos. Assim, o BNP foi dosado em apenas 19 pacientes do total da amostra, impossibilitando a análise estatística. Quanto ao uso do BNP comparando com a UP na meta-análise desenvolvida por Barbic e col em pacientes com DA, os resultados foram inconclusivos para recomendar o uso de BNP para excluir ou diagnosticar DA cardiogênica. Uma das possibilidades para essa ocorrência pode ter sido o atraso na disponibilidade do resultado do BNP na situação de urgência em que os pacientes se encontram, assim como pela falta de disponibilidade para os clínicos no cenário de algumas unidades hospitalares^{3,6}.

A avaliação da variação respiratória da veia cava inferior foi documentada durante o ETT em somente 56 pacientes, optando-se por não ser analisado estatisticamente devido ao número reduzido comparado com a amostra global.

Outra limitação refere-se a não especificação do diagnóstico etiológico das cardiopatias por não haver descrição em prontuário, sendo documentado na maioria dos casos o diagnóstico sindrômico e co-morbidades.

Por fim, o seguimento dos pacientes para avaliar a ocorrência de eventos adversos (MACE) ainda não foi concluído por não ter sido completado o período estipulado de 06 meses em relação ao último paciente avaliado.

Ressaltamos que o achado de linhas B à UP não é patognomônico de IC, necessitando sempre de correlacionar com dados clínicos e de exames complementares que tenham como possibilidade diagnóstica de DA de origem cardigênica. Também contribui no diagnóstico a avaliação da distribuição dessas nos segmentos pulmonares. Assim, essa limitação torna-se

menos considerável quando a UP é empregada em suspeita clínica de IC^{4,35}. Mesmo diante da UP ter a limitação de não ser específico, a presença de linhas B representa uma revolução de imagem real e é provável, que nos próximos anos, a contribuição deste biomarcador na assistência ao paciente com DA aumente, conjuntamente com maior conhecimento de suas características e determinantes.

09- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto, podemos concluir que a UP é uma metodologia reprodutível e que pode ser útil no diagnóstico diferencial da DA cardiogênica, em pacientes hospitalizados.

.

10- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DATASUS. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exesih/cnv/misp.def>.
2. Kannel WB, Ho K, Thom T. Changing epidemiological features of cardiac failure. *Br Heart J*. 1994;72(2 Suppl):S3–9.
3. Wizner B, Dubiel JS, Opolski G, Fedyk-Łukasik M, Zdrojewski T, Marchel M, et al. Access to selected diagnostic procedures in the management of heart failure patients in Poland - POLKARD 2005. *Kardiologia Polska*. 2010;68(3):265–72.
4. Brown LM, Liu KD, Matthay M a. Measurement of extravascular lung water using the single indicator method in patients: research and potential clinical value. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* [Internet]. 2009;297(4):L547–58. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2770794&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
5. Kataoka H, Takada S. The role of thoracic ultrasonography for evaluation of patients with decompensated chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2000;35(6):1638–46.
6. Barbic S, Al Deeb M, Featherstone R, Dankoff J, Barbic D. Point-of-care Ultrasonography for the Diagnosis of Acute Cardiogenic Pulmonary Edema in Patients Presenting With Acute Dyspnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2014;21(8):843–52. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/acem.12435>
7. Andrade JP De, Siciliano A, David J, Neto DS, Moreira LF, Teixeira RA, et al. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. *Arq Bras Cardiol* 2009;93:1–71.
8. Task A, Members F, McMurray JJ V, Uk C, Germany SDA, Auricchio A, et al. ESC GUIDELINES ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology . Developed in collaboration. 2012;1787–847.
9. January CT, Wann LS, Alpert JS, Calkins H, Cigarroa JE, Cleveland JC, et al. 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2014;64(21):e1–76. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109714017409>
10. Rigolli M, Whalley GA. Heart failure with preserved ejection fraction. *J*

Geriatr Cardiol 2013; 10: 369-376.

11. Doughty RN et al. Group MG, Failure H. The survival of patients with heart failure with preserved or reduced left ventricular ejection fraction : an individual patient data meta-analysis. *European Heart Journal*.2012;1750–7.
12. Hunt SA, Baker DW, Goldstein S, Francis GS, Smith SC. ACC / AHA PRACTICE GUIDELINES ACC / AHA Guidelines for the Evaluation and Management of Chronic Heart Failure in the Adult : Executive Summary A Report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines . *European Heart Journal* 2012; 33:1787-1847.
13. Montera MW e col. II Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Aguda. *Arq Bras. Cardiol* 2009; 9(3 supl.3):1-65.
14. Solomon SD, Dobson J, Pocock S, Skali H, McMurray JJ V, Granger CB, et al. Influence of Nonfatal Hospitalization for Heart Failure Heart Failure. *Circulation*. 2007;116:1482-87.
15. Failure H, States U, Vary HF. Heart Failure Fact Sheet Heart Failure in the United States Deaths from Heart Failure Vary by Geography Risk Factors for Heart Failure Signs and Symptoms of Heart Failure. 2009;2009–11.
16. Brown LM, Liu KD, Matthay MA. Measurement of extravascular lung water using the single indicator method in patients : research and potential clinical value. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physio*. 2009;(28):547–58.
17. Miln ENC, Giuntini C. The Radiologic Distinction Cardiogenic and Noncardiogenic Edema of. *Journal American of Radiology*. 1985; 144 maio, 879-94.
18. Cibinel GA, Casoli G, Elia F, Padoan M, Pivetta E, Lupia E, et al. Diagnostic accuracy and reproducibility of pleural and lung ultrasound in discriminating cardiogenic causes of acute dyspnea in the Emergency Department. *Intern Emerg Med*. 2012;7(1):65–70. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11739-011-0709-1>
19. Wang CS. Does This Dyspneic Patient in the Emergency Department Have Congestive Heart Failure? *Jama*.2005;294(15):1944. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.294.15.1944>
20. Lighezan DF, Lighezan R, Cozma D, Pescariu S, Gaita D, Darabantiu D, et al. Acute Dyspnea : From Pathophysiology , Evaluation to Diagnosis. *TMJ*. 2006;235–42.
21. Karnath BM, Mercado AC. Acute Dyspnea : A Sign of Underlying Disease. *Hospital Phisician*. 2004;(July):23–7.
22. Athilingam P, Rita D, Zambroski C, Mcmillan SC, Sahebzemani F. Predictive

Validity of NYHA and ACC / AHA Classifications of Physical and Cognitive Functioning in Heart Failure. 2013;3(1):22–32.

23. Krishnaswamy P, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Duc P, Omland T, et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *N Engl J Med*. 2002;347(3):161–7. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=med4&NEWS=N&AN=12124404>

24. Scali MC, Simioniuc A, Dini FL, Marzilli M. The potential value of integrated natriuretic peptide and echo-guided heart failure management. *Cardiovasc Ultrasound*. 2014, 12:27.

25. Enghard P, Rademacher S, Nee J, Hasper D, Engert U, Jörres A, et al. Simplified lung ultrasound protocol shows excellent prediction of extravascular lung water in ventilated intensive care patients. *Crit Care*. 2015;19(1):36. Available from: <http://ccforum.com/content/19/1/36>

26. Mueller-Lenke N. Use of chest radiography in the emergency diagnosis of acute congestive heart failure. *Heart*. 2006;92(5):695–6. Available from: <http://heart.bmj.com/cgi/doi/10.1136/hrt.2005.074583>

27. Cincin A, Ozben B, Erdogan O. Diagnostic utility of specific electrocardiographical parameters in predicting left ventricular function. *Exp Clin Cardiol*. 2012;17(4).

28. Tan RS, Lau KW, Ding ZP, Johan BA, Lim YL. Goldberger's Triad in Dilated Cardiomyopathy—Can it Predict the Severity of Left Ventricular Dysfunction? *Ann Acad Med*. 1998;(27):786–8. Available from: http://www.annals.edu.sg/pdf_nov98/rstan.pdf

29. Davie AP, Francis CM, Love MP, Caruana L, Starkey IR, Shaw TR, et al. Value of the electrocardiogram in identifying heart failure due to left ventricular systolic dysfunction. *BMJ*. 1996;312(7025):222. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2350031&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

30. Anter E, Jessup M, Callans DJ. Atrial Fibrillation and Heart Failure: Treatment Considerations for a Dual Epidemic. *Circulation*. 2009;119(18):2516–25. Available from: <http://circ.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.821306>

31. Wang TJ. Temporal Relations of Atrial Fibrillation and Congestive Heart

- Failure and Their Joint Influence on Mortality: The Framingham Heart Study. *Circulation*. 2003;107(23):2920–5. Available from: <http://circ.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/01.CIR.0000072767.89944.6E>
32. Naylor M, Enserro DM, Vasan RS, Xanthakis V. Cardiovascular Health Status and Incidence of Heart Failure in the Framingham Offspring Study: Clinical Perspective. *Circ Heart Fail*. 2016;9(1):e002416. Available from: <http://circheartfailure.ahajournals.org/lookup/doi/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.115.002416>
33. Sousa ACS. Volume atrial esquerdo como índice de função diastólica. *Arq Bras Cardiol*. 2006;87(3):e27–33. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2006001600031&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
34. Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Ph D. Comparative Diagnostic Performances of Auscultation , Chest Radiography , and Lung Ultrasonography in Acute. 2004;(1):9–15.
35. Picano E, Gargani L, Gheorghiade M. Why, when, and how to assess pulmonary congestion in heart failure: pathophysiological, clinical, and methodological implications. *Heart Fail Rev*. 2009;1–10.
36. Lichtenstein DA. Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure*. *CHEST J*. 2008;134(1):117. Available from: <http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?doi=10.1378/chest.07-2800>
37. Volpicelli G, Cardinale L, Garofalo G, Veltri A. Usefulness of lung ultrasound in the bedside distinction between pulmonary edema and exacerbation of COPD. *Emerg Radiol*. 2008;15(3):145–51.
38. Melniker GVL, Lamorte LCA. Lung ultrasound in diagnosing and monitoring pulmonary interstitial fluid. *Ecografia polmonare nella diagnosi e nel monitoraggio dei fluidi interstiziali polmonari*. *Radiol Med*. 2012;
39. Access O, Lichtenstein D, Access O. Lung ultrasound in the critically ill. *Clin Intensive Care*. 2014;20(3):1–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24758984> <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/09563070500131027>
40. Ricci F, Aquilani R, Radico F, Bianco F, Dipace GG, Miniero E, et al. Role and importance of ultrasound lung comets in acute cardiac care. *Eur Hear J Acute Cardiovasc Care*. 2015;4 (2):103–12. Available from:

<http://acc.sagepub.com/content/4/2/103.abstract>

41. Neto FLD, Dalcin PTR, Teixeira C BF. Ultrassom Pulmonar em pacientes críticos: uma nova ferramenta diagnóstica. *J Bras Pneumol*. 2012;38(2):246–56.
42. Frasure SE, Matilsky DK, Siadecki SD, Platz E, Saul T, Lewiss RE. Impact of patient positioning on lung ultrasound findings in acute heart failure. *Eur Hear J Acute Cardiovasc Care*. 2014;2048872614551505. Available from: <http://acc.sagepub.com.proxy.library.emory.edu/content/early/2014/09/12/2048872614551505.full\papers3://publication/doi/10.1177/2048872614551505>
43. Lichtenstein D a. Point-of-care ultrasound: Infection control in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2007;35(5 Suppl):S262–7.
44. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest*. 2008 Jul;134(1):117–25. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3734893&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
45. Lang RM, Badano LP, Mor-avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults : An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. Elsevier Inc; 2015;28(1):1–39.e14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2014.10.003>
46. Lichtenstein DA. How can the use of lung ultrasound in cardiac arrest make ultrasound a holistic discipline. The example of the SESAME-protocol. *Med Ultrason*. 2014;16(3):252–5. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=prem&NEWS=N&AN=25110767>
47. Frassi F, Gargani L, Tesorio P, Raciti M, Mottola G, Picano E. Prognostic Value of Extravascular Lung Water Assessed With Ultrasound Lung Comets by Chest Sonography in Patients With Dyspnea and/or Chest Pain. *J Card Fail*. 2007;13(10):830–5.
48. Gillman LM, Kirkpatrick AW. Portable bedside ultrasound: the visual stethoscope of the 21st century. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20(1):18. Available from: <http://www.sjtrem.com/content/20/1/18/abstract\internal-pdf://1920/18.html>
49. Gargani L. Lung ultrasound: a new tool for the cardiologist. *Cardiovasc Ultrasound*. 2011 Jan;9:6. Available from:

- <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3059291&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
50. Lichtenstein D, van Hooland S, Elbers P, Malbrain MLNG. Ten good reasons to practice ultrasound in critical care. *Anaesthesiol Intensive Ther* [Internet]. 2014;46(5):323–35. Available from: <http://czasopisma.viamedica.pl/ait/article/view/AIT.2014.0056>
 51. Access O, Lichtenstein D, Access O. Lung ultrasound in the critically ill. *Clin Intensive Care*. 2014;20(3):1–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24758984> <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/09563070500131027>
 52. Previtali M, Chieffo E, Ferrario M, Klersy C. Is mitral E/E ratio a reliable predictor of left ventricular diastolic pressures in patients without heart failure? *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2012;13(7):588–95.
 53. Brown LM, Liu KD, Matthay M a. Measurement of extravascular lung water using the single indicator method in patients: research and potential clinical value. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2009;297(4):L547–58. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2770794&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 54. Shyamsundar M, Attwood B, Keating L, Walden AP. Clinical review: The role of ultrasound in estimating extra-vascular lung water. *Crit Care*. 2013;17(5):237. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24041261>.
 55. 1. Kannel WB, Ho K, Thom T. Changing epidemiological features of cardiac failure. *Br Heart J*. 1994;72(2 Suppl):S3–9.
 56. 1. Rigolli M, Whalley GA. Heart failure with preserved ejection fraction. *Journal of Geriatric Cardiology*. 2013; 10: 369-376.
 57. Gargani L. Prognosis in heart failure : look at the lungs. :5–7. *European Journal of Heart Failure* (2015) .
 58. Goffi A, Pivetta E, Lupia E et al. Has lung ultrasound an impact on the management of patients with acute dyspnea in the emergency department? *Critical Care* 2013, 17-R180: 1-3.
 59. Gargani L, Pang PS, Frassi F, Miglioranza MH, Dini FL, Landi P and Picano. Persistent pulmonary congestion before discharge predicts rehospitalization in heart failure: a lung ultrasound study. *Cardiovascular Ultrasound* (2015) 13:40.

60. Coiro S, Rossignol P, Ambrosio G, Carluccio E, Alunni G, Murrone A, et al. Prognostic value of residual pulmonary congestion at discharge assessed by lung ultrasound imaging in heart failure. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2015; Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ejhf.344>.
61. Troughton RW et al. Treatment of heart failure guided by plasma aminoterminal brain natriuretic peptide (N-BNP) concentrations. *Lancet*; 2000 Apr 1;355(9210):1126-30.

11. ANEXOS

ANEXO A

Radiografia de tórax

Paciente: _____

Data: ____/____/____

Atendimento: _____

Radiografista:

- ☐ Dra. Ana Luísa Todt
- ☐ Dra. Heloísa Helena Serejo Silveira Costa

Técnica:

☐ AP ☐ PA

Índice cardíaco $> 0,5$:

☐ Sim ☐ Não

Edema Intersticial Pulmonar:

☐ Sim ☐ Não

Linhas B de Kerley:

☐ Sim ☐ Não

Cefalização pulmonar:

☐ Sim ☐ Não

Congestão peri-hilar:

☐ Sim ☐ Não

Derrame pleural:

☐ Sim ☐ Não

Condensação pulmonar:

☐ Sim ☐ Não

De acordo com análise da radiografia de tórax, considera que esse paciente pode ter ICC (insuficiência cardíaca congestiva): _____

OBSERVAÇÕES:

ANEXO B

Nome do paciente _____

Data de Admissão ____/____/____ **Data de contato:** ____/____/____Sexo: ☐ masculino ☐ feminino Data de nascimento ____/____/____ RG: _____

E-mail: _____

Endereço: _____

Rua

Número/complemento

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Fone residencial () _____ Fone celular () _____ Fone trabalho () _____

Pessoa de contato 1 (familiar ou amigo próximo que não more com o paciente).

Relação com o pcte

Nome completo

Fone residencial () _____ Fone celular () _____ Fone trabalho () _____

Critérios de Inclusão (Sim, para o paciente ser elegível)

Idade > 18 anos ☐ Sim ☐ Não**Critérios de Exclusão (caso sim, excluir definitivamente o paciente)**Neoplasia pulmonar (P ou S) Sim ☐ Não ☐ Fibrose pulmonar Sim ☐ Não ☐Asma Sim ☐ Não ☐ Broncoaspiração Sim ☐ Não ☐**HISTORIA:**Dispneia de repouso Sim ☐ Não ☐Ortopnéia Sim ☐ Não ☐Dispneia paroxística noturna Sim ☐ Não ☐

Dispneia ao deambular Sim ☐ Não ☐

Dispneia ao subir escadas Sim ☐ Não ☐

Radiografia do Tórax => Sim ☐ Não ☐ **ANEXO**

DADOS SÓCIOS DEMOGRÁFICOS:

Raça: ☐ (Branca) ☐ (Negra) ☐ (Amarela) ☐ (Parda) ☐ (Indígena)

Grau de escolaridade: ☐ (não alfabetizado) ☐ (fundamental incompleto) ☐ (Fundamental completo) ☐ (Ensino médio incompleto) ☐ (Ensino médio completo) ☐ (Ensino superior incompleto) ☐ (Ensino superior completo)

Etiologia?

- ☐ Cardiogênica ☐ Não cardiogênica
- ☐ Isquêmica ☐ Cardiomiopatia Dilatada Idiopática ☐ Hipertensiva ☐ Doença de Chagas
- ☐ Doença valvar ☐ Secundária e quimioterápicos ☐ Miocardite
- ☐ Outros: Especificar _____

ETIOLOGIA NÃO-CARDIOGÊNICO

- ☐ Derrame pleural ☐ Embolia pulmonar ☐ Infecção pulmonar

EXAME FÍSICO (na admissão do paciente)

PA: _____X_____ mmHg FC: _____ bat/min
 Peso: _____ (kg) Altura: _____ (cm)

Killip

I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐

EXAME CLÍNICO (na admissão do paciente)

Dispneia Sim ☐ Não ☐ Estase jugular Sim ☐ Não ☐
 Hepatomegalia Sim ☐ Não ☐ Estertores pulmonares Sim ☐ Não ☐

Edema Tornozelo Sim ☐ Não ☐ Caso afirmativo ☐+ ☐++ ☐+++ ☐++++
 CF (NYHA) ☐I ☐II ☐III ☐IV

FATORES DE RISCO

Hipertensão Arterial Sistêmica: Sim ☐ Não ☐ Dislipidemia: Sim ☐ Não ☐
 Diabetes : Sim ☐ Não ☐ IRC: Sim ☐ Não ☐
 Doença Arterial Periférica: Sim ☐ Não ☐
 História familiar (óbito pai, mãe/ irmão com < de 55a homens e 65a mulheres): Sim ☐ Não ☐
 Diagnóstico de Câncer (qualquer momento): Sim ☐ Não ☐ DPOC : Sim ☐ Não ☐
 AVC/AIT prévio : Sim ☐ Não ☐
 Depressão : Sim ☐ Não ☐ Caso confirmado: Faz uso de antidepressivo? Sim ☐ Não ☐
 Caso afirmado: Qual? Especificar _____

Grau de atividade física: Sedentário ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Intensa ☐

Sedentário: quando o paciente não realiza atividade física regular; **Leve** (caminhada curta, yoga, pesca; **Moderada:** (caminhar, yoga, jardinagem leve ao menos 30 minutos, 3 vezes por semana); **Intensa:** (esportes com maior esforço como futebol, correr, nadar, praticados ao menos 30 minutos, 3 vezes por semana).

Fumante Sim ☐ Não ☐

☐ Com que idade começou a fumar? _____ Número de cigarros/dia_____

Ex-fumante ☐ (considerar ex-tabagista quem interrompeu o uso há mais de seis meses).

Com que idade começou a fumar? _____ Número de cigarros/dia_____

Consumo de bebida alcoólica: Sim ☐ Não ☐ Quantas doses/semana_____ (1dose = 1 cerveja (350 ml)
 =150 ml vinho = 45 ml destilado.

IAM p : Sim ☐ Não ☐ Caso afirmativo ☐ Mais um mês ☐ Menos de um mês.

Arritmia Cardíaca : Sim ☐ Não ☐ Caso afirmativo

☐ Fibrilação atrial /Flutter atrial ☐ Outros: Especificar _____

EXAMES LABORATÓRIAS (na admissão do paciente)

Glicemia _____ mg/dl Creatinina _____ mg/dL Uréia _____ mg/dL
 Sódio _____ mg/dl Hb _____ g/dL Ht _____ % leuco _____
 BNP _____ pg/dL Potássio _____ mg/dL

ECO (Primeiras 24horas) Sim ☐ Não ☐ (em caso afirmativo, preencher questões abaixo).

Tipo de ECO: **ETT** ☐ **ETE** ☐

AO: _____ AE _____ DDFVE: _____ DSFVE: _____ SEPTO: _____

PP: _____ ER: _____ IMVE: _____ FE%: _____ Método: Teicholz ☐ Simpson ☐

Disfunção diastólica: ☐ N ☐ DRVE ☐ Pseudo ☐ Restritivo Relação E/E': _____

Disfunção sistólica => ☐ Sim ☐ Não => se sim, qual grau: ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Grave

TromboAE: ☐ S ☐ N Presença de Marcapasso: ☐ S ☐ N Presença de Aneurisma: ☐ S ☐ N

Alteração segmentar => ☐ Sim ☐ Não

Tipo: => ☐ Acinesia ☐ Discinesia ☐ Hipocinesia

Insuficiência mitral : ☐ Sim ☐ Não => se sim, Grau: ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Importante

Estenose mitral : ☐ Sim ☐ Não => se sim, qual grau: ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Importante

Insuficiência AO : ☐ Sim ☐ Não => se sim, qual grau: ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Importante

Estenose AO : ☐ Sim ☐ Não => se sim, qual grau: ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Importante

Insuficiência tricúspide: ☐ Sim ☐ Não => se sim, Grau: ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Importante

Prótese Valvar: ☐ S ☐ N , se sim: ☐ Biológica ☐ Metálica Localização: ☐ M ☐ AO ☐ T ☐ P

Hipertensão Pulmonar ☐ Sim ☐ Não _____ mmHg

Ecopulmonar: ANEXO

ECG: **SVE** ☐ **BAV** ☐ **BRD** ☐ **BRE** ☐ **ARV** ☐

Arritmia ☐ Sim ☐ Não => Qual? _____

Medicações em uso domiciliar

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ AAS | ☐ Diurético de alça | ☐ Bloq. receptor de angiotensina II |
| ☐ Betabloqueador | ☐ Vasodilatadores | ☐ Bloq. de renina |
| ☐ Estatina | ☐ Inibidor de ECA | ☐ Diurético poupador de K |
| ☐ Diurético tiazídico | ☐ Anticoagulante | ☐ Agente inotrópico digitálico |
| ☐ Antitrombótico | ☐ Hipoglicemiante oral | ☐ Antiarrítmico |
| ☐ Bloq.de canais de cálcio | ☐ Outros: Especificar _____ | |

MEDICAÇÕES INTRA-HOSPITALAR (primeiras 24horas)

BETABLOQUEADOR ☐ Dose _____ ☐ Atenolol ☐ Propanolol ☐ Carvedilol ☐ Metoprolol
☐ Bisoprolol Outros: Especificar _____

BLOQUEADOR DE CANAIS DE CÁLCIO ☐ Dose _____

☐ Nifedipina ☐ Diltiazem ☐ Amlodipina ☐ Verapamil Outro: _____

DIURÉTICO DE ALÇA ☐ Dose _____ Furosemida ☐ Outro: _____

DIURÉTICO POUPI. K (ESPIRONOLACTONA) ☐ Dose _____ Outro: _____

Diurético Tiazídico ☐ Dose _____

☐ Hidroclorotiazida ☐ Clortalidona ☐ Indapamida ☐ Outro: _____

VASODILATADOR ☐ Tipo de administração ☐ Oral ☐ Endovenoso

Oral: ☐ Hidralazina ☐ Minoxidil ☐ Nitrato ☐ Outros: _____

EV: ☐ Nitroglicerina intravenosa ☐ Nitroprussiato de sódio ☐ Outro: _____

BLOQ. RECEPTOR ANGIOTENSINA II ☐ Dose _____

☐ Losartana ☐ Valsartana ☐ Ibesartana ☐ Telmisartan ☐ Candesartan ☐ Outro: _____

Inibidor da ECA ☐ Dose _____

☐ Captopril ☐ Enalapril ☐ Lisinopril ☐ Ramipril ☐ Peridopril ☐ Outro: _____

BLOQUEADOR DE RENINA (ALISQUIRENO) ☐ Dose _____

AGENTE INOTRÓPICO DIGITÁLICO ☐ Dose _____

☐ Digoxina ☐ Lanotosídeo C ☐ Outro: _____

AGENTE INOTRÓPICO NÃO DIGITÁLICO ☐ Dose _____

☐ Dobutamina ☐ Dopamina ☐ Anrinona ☐ Milrinona ☐ Levosimendan ☐ Outro: _____

ANTIARRÍTMICO ☐ Dose _____ ☐ Amiodarona ☐ Outro: _____

STATUS DO PACIENTE

☐ Transferência UTI ☐ Transferência enfermagem/quarto ☐ Óbito

ALTA HOSPITALAR

Status do paciente

☐ Alta hospitalar ☐ Transferência ☐ Óbito Data ____/____/____

PROCEDIMENTOS CARDIOLÓGICOS (INTRA-HOSPITALAR)

- ☐ Revascularização do Miocárdio ☐ Troca Valvar ☐ Marcapasso
- ☐ CDI/Desfibrilador implantável/Ressincronizador ☐ Transplante ☐ Outro: _____

ANEXO C

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado Senhor (a),

Nossa instituição Hospital São Lucas, juntamente com o grupo de pesquisa da mestranda em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe Caroline de Souza Costa Araújo e seu orientador Prof Dr Antônio Carlos Sobral Sousa, vimos convidá-lo a participar da pesquisa com o título: “Ultrassonografia pulmonar no diagnóstico de dispneia de origem cardíaca em pronto-socorro”.

A ultrassonografia pulmonar é um exame de imagem que avalia os pulmões quanto a presença de líquido, congestão, entre outras alterações. O objetivo de nossa investigação é avaliar o uso da ultrassonografia pulmonar como exame complementar que poderá contribuir no diagnóstico das causas de dispneia (sensação de “falta e ar”), comparado com outros exames que já são realizados de rotina quando o paciente com essa queixa chega ao pronto-socorro. O exame será realizado por um médico cardiologista do nosso serviço nas primeiras 24h da sua admissão em pronto-socorro e um outro exame durante o período de internamento. Para os integrantes desse estudo, a ultrassonografia pulmonar será realizada sem custos e não apresentará nenhum risco ou prejuízo a saúde do paciente.

São convidados a participar da pesquisa os pacientes que são admitidos no pronto-socorro do Hospital São Lucas com queixa de falta de ar.

Serão obtidos dados do paciente por meio de entrevista guiada por questionário (anexo) realizada por um dos membros da equipe de pesquisa (médico ou estudante de medicina) que obterá dados referente a anamnese (história clínica, queixa da doença, fatores relacionados, etc), exame físico e exames complementares presentes no prontuário. Os dados serão arquivados em banco de dados por um dos membros da equipe de pesquisa para posterior análise.

Como benefício, o paciente fará a ultrassonografia pulmonar sem custos, podendo este exame oferecer informações que irá contribuir no diagnóstico da falta de ar.

A participação do(a) senhor(a) é totalmente voluntária, podendo o senhor(a) desistir e retirar seu consentimento em qualquer momento durante o decorrer da pesquisa, sem que isso prejudique sua assistência pela equipe de saúde que o assiste.

As dúvidas poderão ser esclarecidas através do seguinte contato:

- Dra Caroline Araújo CRM 2442 cardiologista: 9940-8441

Como participar?

A participação neste estudo é inteiramente voluntária. Para isso o (a) senhor (a) deve assinar esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Declaro que li o termo de consentimento livre e esclarecido para esse estudo e aceito participar voluntariamente desse estudo. Declaro ainda que recebi todos os esclarecimentos necessários para compreender o estudo e tive o tempo suficiente para decidir minha participação no estudo.

Nome do paciente ou representante legal:

Assinatura do paciente ou representante legal:

Pesquisador:

Caroline de Souza Costa Araújo

Assinatura do pesquisador:

DATA: _____

Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Sergipe, Campus da Saúde Prof. João Cardoso Nascimento Jr, rua Cláudio Batista S/N- Pesquisa Biomédicas-Bairro Sanatório CEP: 49060-100 Aracaju -SE / Fone:(79) 2105-1783

E-mail: npgme@ufs.br, npgme.ufs@gmail.com

Mestranda: Caroline de Souza Costa Araújo

Local de realização da pesquisa: Hospital São Lucas – Fundação São Lucas

Avenida Cel. Stanley Silveira, 73 Sala 210 Fone: 2107- 1056

Esse termo de Consentimento Livre e Esclarecido é assinado em duas vias pelo paciente e pelo pesquisador.

ANEXO D

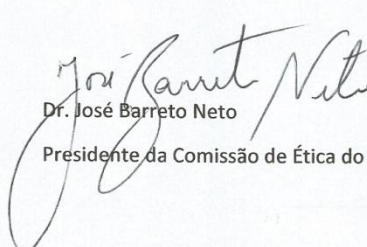
Aracaju, 02 de Fevereiro de 2015.

Relatório da Comissão de Ética do Hospital São Lucas, em relação a solicitação da autorização para a realização da pesquisa de Mestrado em Ciências Médicas da Saúde, vinculada a Universidade Federal de Sergipe, com o Título: "Ultrassonografia Pulmonar na avaliação de dispneia aguda de etiologia cardiogênica e não cardiogênica em pronto-socorro".

Apesar de algumas ressalvas como:

- 1) Corrigir o título de acordo com os objetivos geral e específicos escrito em todo o material entregue a esta comissão- "Ultrassonografia Pulmonar na avaliação de dispneia aguda de etiologia cardiogênica em pronto-socorro" (acrescentar – e não cardiogênica).
- 2) Acrescentar as bibliografias no transcorrer do texto.
- 3) Definir significado de disfunção respiratória grave que exija instituição terapêutica imediata (para garantir que não haverá prejuízo no atendimento do paciente).
- 4) Definir quem vai arcar com o custo da pesquisa.

Liberamos a pesquisadora Caroline de Souza Costa Araújo, sob a orientação do Prof. Dr. Antônio Carlos Sobral Souza, realizar sua pesquisa nesta instituição.



Dr. José Barreto Neto

Presidente da Comissão de Ética do Hospital São Lucas

ANEXO E

Métodos gráficos – Hospital São Lucas

Paciente: _____

Idade: _____ Prontuário: _____ DATA: _____

LAUDO ECOPULMONAR:

PULMÃO DIREITO				PULMÃO ESQUERDO			
LAP	LAA	LAM	LPE	LPE	LAM	LAA	LAP

COMENTÁRIOS:

ANEXO F

PLATAFORMA BRASIL
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE
ARACAJÚ/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE/ HU

Título da Pesquisa: Ultrassonografia pulmonar no diagnóstico de dispneia de origem cardíaca em pronto-socorro.

Pesquisador: Caroline de Souza Costa Araújo

Instituição Proponente:

Versão: 1

CAAE: 47531415.6.0000.5546

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 071085/2015

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

49.060-110

(79)2105-1805 E-mail: cephu@ufs.br

ANEXO G:**Tabela 1 - Teste de normalidade de Shapiro-wilk para as variáveis numéricas**

Variável	n	p
Idade	110	0.00004
PAS	110	0.00001
PAD	110	0.00671
FC	109	0.18529
Leucograma	103	0.00003
FE	109	0.00002
VIAE	81	0.00004
E/e'	80	0.02196
Linhas B	110	0.00000

n: número de pacientes; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; FE: fração de ejeção; VIAE: volume indexado do átrio esquerdo. E/E': relação velocidade pico do fluxo diastólico passivo transmitral / velocidade precoce diastólica do anel mitral. Nível de significância $p \leq 0,05$.