

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

MAURICIO BEZERRA BRANDÃO NETO

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E  
ULTRASSONOGRÁFICAS DE PACIENTES COM  
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE  
EJEÇÃO: PRESERVADA x DEPRIMIDA**

Aracaju

2017

MAURICIO BEZERRA BRANDÃO NETO

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E  
ULTRASSONOGRÁFICAS DE PACIENTES COM  
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE  
EJEÇÃO: PRESERVADA x DEPRIMIDA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à conclusão do curso de Medicina do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Sobral Sousa

Co-orientadora: MSc. Caroline de Souza Costa Araújo

Aracaju

2017

**MAURICIO BEZERRA BRANDÃO NETO**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E ULTRASSONOGRÁFICAS DE  
PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE  
EJEÇÃO: PRESERVADA x DEPRIMIDA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à conclusão do curso de Medicina do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde.

---

Mauricio Bezerra Brandão Neto  
Graduando

---

Prof. Dr. Antônio Carlos Sobral Sousa  
Orientador

---

Prof. Dr. José Augusto Soares Barreto Filho  
Examinador

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Dedico este trabalho a meus pais, Mauricelio e Verônica, que nunca mediram esforços para que eu conseguisse realizar meus objetivos, mesmo quando tais sacrifícios lhe custassem a concretização de projetos pessoais. Sem vocês, nada seria possível.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AE: átrio esquerdo
- AVC: acidente vascular cerebral
- BNP: peptide natriurético tipo B
- DA: dispneia aguda
- DAC: doença arterial coronariana
- DD: disfunção diastólica
- DM: diabetes mellitus
- ECG: eletrocardiograma
- E: velocidade pico do fluxo diastólico passivo transmitral
- E': velocidade precoce diastólica do anel mitral
- E/E': relação entre o pico do fluxo diastólico passivo transmitral com velocidade precoce diastólica do anel mitral
- EIP: edema intersticial pulmonar
- ETT: ecocardiograma transtorácico
- FA: fibrilação atrial
- FC: frequência cardíaca
- FE: fração de ejeção
- FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo
- HAS: hipertensão arterial sistêmica
- IAM: infarto agudo do miocárdio
- IC: insuficiência cardíaca
- ICFER: insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida
- ICFEP: insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada
- IRC: insuficiência renal crônica
- PA: pressão arterial
- RT: radiografia de tórax
- SCA: síndrome coronariana aguda
- VIAE: volume indexado do átrio esquerdo
- TCLE: termo de consentimento livre e esclarecido

# SUMÁRIO

<b>I REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>7</b>
1. INTRODUÇÃO .....	7
2. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA .....	8
3. FISIOPATOLOGIA .....	9
3.1 INSUFICIÊNCIA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA .....	10
3.2 INSUFICIÊNCIA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO PRESERVADA .....	10
4. DIAGNÓSTICO.....	11
4.1 HISTÓRIA E EXAME FÍSICO .....	11
4.2 PEPTÍDEO NATRIURÉTICO DO TIPO B .....	15
4.3 RADIOGRAFIA DE TÓRAX .....	16
4.4 ELETROCARDIOGRAMA .....	17
4.5 ECODOPPLERCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO.....	17
4.6 ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR .....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23
<b>II NORMAS PARA PUBLICAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>III ARTIGO ORIGINAL .....</b>	<b>35</b>
INTRODUÇÃO .....	38
MÉTODOS.....	39
RESULTADOS .....	40
DISCUSSÃO.....	41
CONCLUSÃO .....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

# I REVISÃO DA LITERATURA

## 1. INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica complexa e de envolvimento sistêmico, considerada a via final comum da maioria das doenças que acometem o coração, sendo um dos mais importantes desafios clínicos na área da saúde. Trata-se de um problema epidêmico em progressão (BOCCHI et al, 2009).

A incidência de IC tem aumentado no mundo e no Brasil, sendo que vários fatores são caracterizados como causa desse quadro no país (MONTERA et al, 2009). Durante o ano de 2015, ocorreram 218.903 internações por IC, e 22.773 óbitos, seguindo a tendência observada na última década, em que foi identificada uma redução no número de hospitalizações por IC, mas uma taxa ainda elevada de óbitos (DATASUS, 2015).

Existem vários estudos que fundamentam à insuficiência cardíaca crônica. No entanto, ainda não existem critérios bem definidos em relação à apresentação aguda descompensada da IC. Seu diagnóstico é um desafio, pois muitos dos sintomas não são específicos, tendo valor diagnóstico limitado. Muitos dos sinais e sintomas são resultantes da retenção de sódio e água, e, portanto, podem estar ausentes em um paciente na vigência de tratamento (MCMURRAY et al, 2012).

A dispneia aguda (DA) é o principal sintoma que leva o paciente a procurar atendimento hospitalar. Como esse é sintoma também observado em outras afecções, deve ser acompanhado de outras características para tornar o diagnóstico mais provável. Todavia, tanto os sintomas quanto os achados do exame físico podem ser difíceis de interpretar, principalmente em idosos e em obesos, necessitando do apoio de exames complementares para confirmação diagnóstica (MONTERA et al, 2009).

Assim, na avaliação do paciente com dispneia, além da história e do exame físico, são também solicitados exames laboratoriais, eletrocardiograma e radiografia de tórax (BOYARS et al, 2004). Porém, com todo esse arsenal, ainda são encontradas limitações na elucidação diagnóstica.

## 2. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

A insuficiência cardíaca é definida como uma síndrome complexa e de caráter sistêmico, caracterizada por disfunção cardíaca que ocasiona fornecimento inadequado de suprimento sanguíneo para atender às necessidades metabólicas teciduais, na presença de retorno venoso normal, ou o faz mediante aumento das pressões de enchimento (BOCCHI et al, 2009).

A classificação funcional proposta pela New York Heart Association, descrita na tabela 1, tem sido utilizada para selecionar os pacientes em quase todos os ensaios clínicos randomizados no tratamento da IC e, portanto, para descrever o benefício de terapias efetivas (MCMURRAY et al, 2012).

**Tabela 1 - Classificação funcional da insuficiência cardíaca pela NYHA**

Classe I	Nenhuma limitação de atividade física. Esforço físico cotidiano não causa dispneia intensa, fadiga ou palpitações.
Classe II	Discreta limitação de atividade física. Confortável em repouso, mas esforço físico cotidiano causa dispneia, fadiga e palpitações.
Classe III	Limitação marcante de atividade física. Confortável em repouso, mas esforços menos intensos que os cotidianos resultam em dispneia, fadiga e palpitações.
Classe IV	Sintomas presentes em repouso.

NYHA: *New York Heart Association*. Adaptado de: MCMURRAY, J.J.V. et al 2012

Vale ressaltar que esta classificação está baseada na tolerância aos esforços físicos cotidianos, que são aspectos variáveis de um indivíduo para outro, conferindo um caráter subjetivo à categorização. Apesar deste viés, essa classificação é simples e prática sendo largamente utilizada na prática clínica (MONTERA et al, 2009).

Outra classificação proposta para a IC é a categorização quanto à história evolutiva da doença, servindo de base para a identificação de pacientes candidatos a intervenção preventiva, terapêutica ou seleção de indivíduos para técnicas especializadas e cuidados paliativos (BOCCHI et al, 2009). A tabela 2 estratifica os pacientes de acordo com esta classificação.

**Tabela 2 - Classificação da insuficiência cardíaca quanto à progressão da doença**

Estágio A	Inclui pacientes sob risco de desenvolver insuficiência cardíaca, mas ainda sem doença estrutural perceptível e sem sintomas atribuíveis à insuficiência cardíaca.
Estágio B	Pacientes que adquiriram lesão estrutural cardíaca, mas ainda sem sintomas atribuíveis à insuficiência cardíaca.
Estágio C	Pacientes com lesão estrutural cardíaca e sintomas atuais ou pregressos de insuficiência cardíaca.
Estágio D	Pacientes com sintomas refratários ao tratamento convencional, e que requerem intervenções especializadas ou cuidados paliativos.

Adaptado de: BOCCHI, E.A. et al 2009

Os estágios da IC enfatizam o desenvolvimento e a progressão da doença, podendo descrever indivíduos e populações. Os estágios reconhecem que tanto os fatores de risco e as anormalidades estruturais do miocárdio estão associados à IC. Uma vez que o paciente se move para um estágio mais avançado, sua regressão não mais é observada. A progressão nos diferentes estágios está associada a uma redução de 5 anos de sobrevida e a uma elevação nas concentrações do peptídeo natriurético plasmático (YANCI et al, 2013).

### 3. FISIOPATOLOGIA

A terminologia utilizada para definir a IC é historicamente baseada na fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo (VE). Esta corresponde a um quociente resultante da divisão do volume sistólico pelo volume diastólico final do VE (MCMURRAY et al, 2012). Ainda não há um consenso de qual seria o valor da FE que definiria uma FE preservada e disfunção sistólica. É proposto que para ser considerada normal deve-se ter uma FEVE  $\geq 50\%$  (YANCI et al, 2013). Estudos mais recentes incluíram pacientes com IC e FE 40-45% e nenhuma outra alteração cardíaca causal. Estes pacientes não tinham uma FE considerada normal, porém, não apresentavam redução da função sistólica, sendo então descritos como portadores de FE preservada (MCMURRAY et al, 2012). Assim, dividiu-se a IC em 2 grande grupos: IC com Fração de Ejeção Reduzida (ICFER) e IC com Fração de Ejeção Preservada (ICFEP). Ambos serão discutidos com detalhes a seguir.

### **3.1. INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO REDUZIDA**

A ICFER, que também é conhecida como IC com disfunção sistólica, desenvolve-se a partir de um evento índice que resulte em disfunção ventricular e sintomas de insuficiência cardíaca, por exemplo: miocardite aguda, valvopatia aguda e infarto agudo do miocárdio (IAM) (MANN et al, 2005). Cerca de 1/3 dos pacientes que desenvolve IC aguda tem como mecanismo subjacente uma síndrome coronariana aguda (SCA) (MONTERA et al, 2009).

Cerca de 2/3 dos pacientes com IC com disfunção sistólica tem como causa a doença arterial coronariana, embora hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM) sejam fatores contribuintes. Existem muitas outras causas de IC com disfunção sistólica, embora o conhecimento seja mais bem estabelecido em relação à doença arterial (MCMURRAY et al, 2012).

Em pacientes com disfunção sistólica do VE, ocorrem mudanças adaptativas após a injúria miocárdica, como perda de massa ventricular e deposição de tecido fibroso o que acarretam em dilatação da câmara e déficit de relaxamento. Tais alterações são descritas na literatura como remodelamento miocárdico e são ponto central na fisiopatologia da disfunção sistólica (MCMURRAY, 2010). Esta remodelação é modulada em parte por fatores neuro-hormonais e hemodinâmicos que exercem influência sobre a função e estrutura dos miócitos e fibroblastos cardíacos, sendo que a progressão deste fenômeno está associada a um maior risco de desenvolvimento de IC e desfechos adversos (SARAON; KATZ, 2015).

A ativação neuro-hormonal associada ao evento desencadeador de injúria miocárdica resulta em ativação do sistema nervoso simpático, aumento da contratilidade, vasoconstricção, pressão arterial elevada e em longo prazo e uma remodelação adaptativa com piora progressiva da lesão miocárdica (HENES; ROSENBERGER, 2016). A inibição do sistema renina-angiotensina e o bloqueio beta-adrenérgico tem mostrado uma atenuação ou um remodelamento reverso do VE em pacientes com IC e dilatação ventricular (KONSTAM et al, 2011).

### **3.2. INSUFICIÊNCIA CARDÍACA COM FRAÇÃO DE EJEÇÃO PRESERVADA**

A prevalência da insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFEP) varia entre 30% e 50% dos pacientes avaliados com IC (MESQUITA et al, 2004). Estes serão provavelmente compostos por idosos e mulheres, com histórico de HAS, obesidade e outras comorbidades (RIGOLLI; WHALLEY, 2013).

A fase diastólica do ciclo cardíaco normal se caracteriza por um enchimento ventricular adequado, tanto nas situações de esforço físico, como em repouso, sem apresentar elevação das pressões diastólicas. As características físicas que definem o enchimento ventricular são regidas pela complacência ventricular, sendo que esta é afetada pela rigidez passiva do miocárdio, geometria ventricular, força de contenção do pericárdio e interação entre os ventrículos (ROSCANI; MATSUBARA; MATSUBARA, 2009).

A complacência corresponde à variação de volume de um determinado espaço consequente à variação de pressão no interior do mesmo. Determinadas condições como a hipertrofia (cardiopatia hipertensiva, miocardiopatia hipertrófica e/ou estenose aórtica) e a isquemia miocárdica afetam o relaxamento, tornando-o mais lento e incompleto (MESQUITA; JORGE, 2010). Estas duas alterações sintetizam a influência que a geometria ventricular e a rigidez passiva do miocárdio exercem sobre a complacência ventricular. Como o coração está contido dentro de uma estrutura rígida composta de colágeno, o pericárdio, em uma situação que envolva dilatação aguda ventricular, é possível que esta estrutura sacular exerça força de contenção, ocorrendo aumento da pressão diastólica.

Do ponto de vista histológico, dois compartimentos miocárdicos modulam a rigidez miocárdica: a matriz extracelular e os cardiomiócitos. Um stress ocorrido é um dos compartimentos é transmitido ao outro por meio das proteínas matricelulares (BORLAUG; PAULUS, 2011). Investigadores do Cardiovascular Health Study relataram que os biomarcadores que refletem fibrose miocárdica são significativamente elevados em idosos com ICFEP e também naqueles com disfunção sistólica (UDELSON, 2011).

## 4. DIAGNÓSTICO

### 4.1. HISTÓRIA E EXAME FÍSICO

O início de toda avaliação para o diagnóstico de qualquer doença é a história clínica bem definida, onde se podem identificar sinais sintomas que, conjuntamente com exame físico, elucidam o diagnóstico (LIGHEZAN et al, 2006). Estudos demonstram que uma história médica e exame clínico apenas predizem o diagnóstico final em 70 a 80% dos casos (BOYARS et al, 2004).

A insuficiência cardíaca aguda segue a abordagem clínica tradicional, porém, o exame clínico utilizado de maneira isolada representa um valor limitado na predição do diagnóstico. A principal queixa do paciente é a dispneia (DP), e como esse sintoma também é encontrado

em outras afecções, deve estar acompanhado de outras características para tornar o diagnóstico mais provável (MONTERA et al, 2009).

A dispneia é definida como um termo utilizado para caracterizar uma experiência subjetiva de desconforto respiratório que consiste em sensações qualitivamente distintas e de intensidade variável (AMBROSINO; SERRADORI, 2006). Sintomas que são mais específicos (ortopneia e dispneia paroxística noturna) são menos comuns, especialmente em pacientes com sintomatologia branda, e são, portanto, pouco sensíveis (MCMURRAY et al, 2012). 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 mortalidade (MONTERA et al, 2009).

A quantificação e graduação dos sintomas, além da tolerabilidade ao exercício são subjetivos, tendo manifestação e mensuração de acordo com a percepção particular, necessitando-se de anamnese minuciosa e exame físico apurado, aplicação de escalas que avaliam a DP nos pacientes com disfunção ventricular.

### **Tabela 3 - Diagnóstica de Insuficiência Cardíaca**

---

#### Diagnóstico de IC com FER

- 
1. Sintomas de IC
  2. Sinais de IC
  3. Redução da FE
- 

#### Diagnóstico de IC com FEP

- 
1. Sintomas de IC
  2. Sinais de IC
  3. Doença estrutural cardíaca importante / Aumento do AE / DD
- 

IC: insuficiência cardíaca; FE: fração de ejeção; FER: fração de ejeção reduzida; FEP: fração de ejeção preservada; VE: ventrículo esquerdo; AE: átrio esquerdo; DD: disfunção diastólica.

---

Adaptado de: MCMURRAY, J.J.V. et al 2012

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. Na tabela 2 estão descritos critérios diagnósticos de IC de acordo com sinais, sintomas e disfunção ventricular (MCMURRAY et al, 2012).

Diante da dificuldade de diagnóstico da IC, justificada pela existência de outras patologias que cursem com os mesmos achados no exame físico, como por exemplo, as doenças respiratórias, ao longo do tempo foram elaborados escores de pontuação com a tentativa de se aumentar o poder de acurácia na abordagem diagnóstica.

Os critérios clássicos de Framingham são bem conhecidos por fornecerem um diagnóstico de IC num ambiente ambulatorial (MCKEE et al, 1971). Contudo, a validação prospectiva da aplicação deste escore apenas demonstrou uma acurácia limitada, pois foi desenhado objetivando uma maior especificidade, ocorrendo uma redução da sensibilidade (FONSECA et al, 2004). O diagnóstico de IC pelos critérios de Framingham requer a presença de pelo menos dois critérios maiores ou um critério maior juntamente com dois critérios menores (MONTERA et al, 2009).

**Tabela 4 - Critérios de Framingham para diagnóstico de insuficiência cardíaca**

Critérios menores	Critérios maiores
Edema de tornozelos bilateral	Dispneia paroxística noturna
Tosse noturna	Turgência jugular
Dispneia aos esforços ordinários	Crepitações pulmonares
Hepatomegalia	Cardiomegalia (à radiografia de tórax)
Derrame pleural	Edema agudo de pulmão
Diminuição da capacidade funcional em um terço da máxima registrada previamente	Terceira bulha (galope)
Taquicardia (FC > 120 bpm)	Refluxo hepatojugular
	Aumento da pressão venosa central (> 16 cmH <sub>2</sub> O)
	Perda de peso > 4,5 kg em 5 dias em resposta ao tratamento

Adaptado de: MONTERA, M.W. et al 2009

Os critérios de Framingham classifica o paciente de maneira dicotômica, definindo a presença ou ausência de insuficiência cardíaca congestiva. Outros critérios foram propostos para o diagnóstico de IC, os critérios de Boston, que se baseiam na história clínica, no exame físico e em achados radiográficos (MARANTZ et al, 1988). Os critérios de Boston utilizam um sistema de pontuação semelhante e tem mostrado desempenho diagnóstico semelhante aos critérios de Framingham quando são prospectivamente validados (MONTERA et al, 2009). A tabela 5 demonstra os critérios de Boston e suas respectivas pontuações.

**Tabela 5 - Critérios de Boston para diagnóstico de insuficiência cardíaca**

Critério	Pontos
<b>Categoria I: história</b>	
Dispneia em repouso	4
Ortopneia	4
Dispneia paroxística noturna	3
Dispneia ao caminhar no plano	2
Dispneia ao subir escadas	1
<b>Categoria II: exame físico</b>	
FC (1 ponto se FC 91 a 110 bpm; 2 pontos se FC > 110 bpm)	1 ou 2
Turgência jugular (2 pontos se > 6 cmH <sub>2</sub> O; 3 pontos se > 6 cmH <sub>2</sub> O mais hepatomegalia ou edema)	2 ou 3
Crepitantes pulmonares (1 ponto se restrito às bases; 2 pontos mais do que apenas nas bases)	1 ou 2
Sibilos	3
Terceira bulha cardíaca	3
<b>Categoria III: radiografia de tórax</b>	
Edema pulmonar alveolar	4
Edema pulmonar intersticial	3
Derrame pleural bilateral	3
Índice cardiotorácico > 0,5	3
Redistribuição do fluxo para lobos superiores	2

Adaptado de: MARANTZ et al, 1988

O diagnóstico de IC pelos critérios de Boston é definido como um escore de 8 a 12 pontos, possível quando o escore é de 5 a 7 pontos e improvável quando assumir um valor menor ou igual a 4 pontos (MARANTZ et al, 1988).

Como protocolo de atendimento dos pacientes com DA, a história clínica e exame físico são classificadas principalmente pelos escores de Framingham e de Boston na suspeita de IC, porém esses escores necessitam de suplementação realizada por exames complementares como testes laboratoriais, radiografia de tórax, ECG, e na presença de anormalidade desses, o ecocardiograma transtorácico, a fim de aumentar a acurácia diagnóstica.

## 4.2. PEPTÍDEO NATRIURÉTICO DO TIPO B

O peptídeo natriurético do tipo B (BNP) é um polipeptídeo liberado pelos cardiomiócitos ventriculares em resposta a uma sobrecarga, seja de volume ou de pressão, como também consequente a um aumento da tensão parietal. Tanto sua forma ativa, o BNP, como seu produto biológico inativo, o N-terminal pró-BNP, podem ser dosados de maneira confiável (BOCCHI et al, 2009).

A incorporação do BNP na avaliação da insuficiência cardíaca elevou a precisão diagnóstica em 10% nos pacientes para os quais o médico tem uma alta suspeita diagnóstica de IC. Além disso, em um terço dos pacientes para os quais o médico atribuiu uma probabilidade intermediária através de seu julgamento clínico, a adição do BNP possibilitou classificar corretamente 74% e apenas deixou de classificar 7% dos pacientes como não portadores de IC quando o diagnóstico desta doença foi realmente confirmado (MCCULLOUGH et al, 2002).

O BNP é útil em afastar o diagnóstico de IC pelo seu elevado valor preditivo negativo. No entanto, é importante ressaltar que ele não substitui o julgamento clínico, devendo ser utilizado em um contexto adequado, conhecendo-se suas peculiaridades (BOCCHI et al, 2009). Uma concentração elevada deste polipeptídeo não confirma o diagnóstico de IC, nem fornece informação específica sobre qualquer anormalidade cardíaca subjacente, sendo necessária uma investigação cardiológica adicional (ZAPHIRIOU et al, 2005). O BNP sofre influência de vários fatores (IMC, função renal, idade) e, além disso, está elevado em situações que envolvem valvopatias, isquemia miocárdica, hipertrofia ventricular esquerda (HVE) e embolia pulmonar (EP) (BOCCHI et al, 2009).

O uso do BNP acarretou em redução do tempo até a inicialização da terapêutica adequada, da necessidade de hospitalização e de cuidados intensivos, do tempo de alta e do custo total de tratamento (MUELLER et al, 2004). Outro ponto positivo é que uma concentração mais baixa do BNP ou uma redução substancial em seus níveis durante o tratamento está presente de maneira consistente nos ensaios guiados (YANCI et al, 2013). Em doentes com o quadro agudo da doença, o ponto ideal de exclusão é 300 pg / mL para NT-pró BNP e 100 pg / mL para o BNP. Para os pacientes que se apresentam com a forma não aguda, a ponto de corte é 125 pg / mL para NT-pró BNP e 35 pg / mL para BNP (MCMURRAY et al, 2012). A limitação a este método ainda é devido a seu elevado custo, não só em países em desenvolvimento, como também em nações desenvolvidas (WIZNER et al, 2005).

### 4.3. RADIOGRAFIA DE TÓRAX

O exame mais comumente utilizado para a análise dos pulmões é a radiografia de tórax (RT). Seu baixo custo, praticidade, disponibilidade em grande parte dos serviços hospitalares e possibilidade de ser realizada até mesmo em pacientes críticos no leito, tornam este método complementar consagrado nas patologias que acometem o âmbito cardiorrespiratório. Porém, ainda encontramos algumas limitações neste exame de imagem.

A radiografia de tórax é de uso limitado no diagnóstico de pacientes com suspeita de IC. É provavelmente mais útil em identificar uma alternativa, pela explanação pulmonar para os sintomas e sinais do paciente. Porém, ele pode identificar a congestão venosa pulmonar ou edema em um paciente com IC (MCMURRAY et al, 2012). Contudo, além da congestão pulmonar, outros achados na RT estão associados com insuficiência cardíaca apenas num contexto de apresentação clínica, podendo ser evidenciados também aumento das câmaras cardíacas, calcificação valvar ou pericárdica, ou ainda a coexistência de doenças torácicas (YANCI et al, 2013).

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. Considerando sua baixa sensibilidade e especificidade, a RT não deve ser o único determinante da causa de IC (YANCI et al, 2013). A tabela 6 mostra as alterações radiológicas que podem ser encontradas na IC.

**Tabela 6 - Alterações radiológicas na IC**

Alterações na radiografia de tórax	Possíveis causas
Cardiomegalia	Aumento de câmaras cardíacas, derrame pericárdico
Congestão pulmonar, linhas B de Kerley, EIP	Pressão de enchimento do VE elevada
Derrames pleurais	Pressão de enchimento do VE elevada, infecção pulmonar, neoplasias, TB
Hipertransparência pulmonar	Enfisema, embolia pulmonar
Consolidação pulmonar	Pneumonia
Infiltrados pulmonares	Doenças sistêmicas

Adaptado de: MONTERA, M.W. et al 2009

#### 4.4. ELETROCARDIOGRAMA

O eletrocardiograma (ECG) é um método complementar caracterizado como de alta disponibilidade, não invasivo, utilizado no manejo clínico em que se suspeita de doença cardíaca. Por meio de determinadas alterações eletrocardiográficas, pode-se suspeitar não só da etiologia da IC como também da causa de sua descompensação (MONTERA et al, 2009).

Uma disfunção ventricular esquerda provavelmente não estará presente se o ECG não evidenciar anormalidades, e, por outro lado, há anormalidade eletrocardiográfica na presença de disfunção sistólica do VE (DAVIE et al, 1996). Embora um achado do ECG não prove que o paciente tenha IC crônica, pode ser que seja uma indicação para submeter um paciente a uma ecocardiografia, e parâmetros simples como um QRS alargado, baixa voltagem e progressão lenta da onda R podem ser úteis na predição de pacientes com disfunção sistólica de VE (CICIN; OZBEN; ERDOGAN, 2012).

A detecção de fibrilação atrial (FA) ao ECG é considerada fator de risco independente para o desenvolvimento de IC e é um fator preditivo de aumento de mortalidade devido ao seu efeito trombogênico no átrio esquerdo (AE), elevando o risco de fenômeno cardio-embólico, além da FA de alta resposta ventricular que leva à instabilidade hemodinâmica (ANTER; JESSU; CALLANS, 2009).

Um estudo avaliou 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% (DAVIE et al, 1996). Isso reforça a ideia de 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 ecodopplercardiograma no intuito de esclarecer a presença de disfunção miocárdica.

#### 4.5. ECODOPPLERCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO

O ecodopplercardiograma transtorácico (ETT) é um exame de imagem que baseia na técnica de imagem ultrassonográfica. Fornece informações importantes sobre a anatomia cardíaca (geometria, massa, volumes) e funcional (função e mobilidade da parede do VE, função valvar, função do ventrículo direito, pressão da artéria pulmonar, pericárdio) (MCMURRAY et al, 2012).

Embora a história e o exame físico sejam os primeiros passos importantes na avaliação de um paciente com IC ou na suspeita desta, o método complementar mais útil na abordagem de paciente com IC ou risco de IC é o ecocardiograma bidimensional associado a estudos de fluxo mediante o efeito doppler (YANCI et al, 2013). O uso do ecocardiograma em pacientes com suspeita de IC aprimora a identificação da doença e possibilita a prestação de cuidados médicos adequados (FRANCIS et al, 1995).

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 ecocardiográficos (NAYOR et al, 2015).

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 função diastólica pode ser caracterizada de acordo com a gravidade, sendo leve quando há um relaxamento anormal do VE que pode ser detectada mediante a redução velocidade de fluxo diastólico (onda E) e maior dependência da contração do AE (onda A) para encher o VE ( $E/A < 1$ ); moderada quando há uma “pseudonormalização” refletindo aumento da pressão do AE no início da diástole e um aumento da velocidade de fluxo diastólico precoce para um nível próximo do enchimento normal do VE ( $E/A$  entre 1 e 1,5); grave quando se tem um padrão restritivo caracterizado por uma pressão do AE tão alta que o fluxo diastólico precoce é extremamente rápido e as pressões do AE e VE se igualam rapidamente (KIRKPATRICK et al, 2007). Mediante a ecocardiografia com doppler, a análise do volume do AE se constitui em um índice sensível que expressa a severidade da disfunção diastólica do VE, além de fornecer informações prognósticas em diversas cardiopatias (SOUSA, 2006).

A função global do VE é usualmente avaliada pela medida da diferença entre os valores dos volumes diastólico final e sistólico final, no modo-M, no bi e no tridimensional; sendo esses parâmetros divididos pelo seu valor diastólico final, resultando na fração de ejeção (FE) do VE (LANG et al, 2015). O valor da fração de ejeção (FE) ventricular em relação direta com severidade da IC, com pacientes com FE reduzida apresentando maior mortalidade, sendo preditor independente de pior prognóstico (MCMURRAY et al, 2012).

#### 4.6. ULTRASSONOGRAFIA PULMONAR

A radiografia de tórax (RT) não evidencia sinais de congestão em 20% dos pacientes com dispneia de origem cardiogênica (COLLINS et al, 2006). Além disso, cerca de 20% dos pacientes com dispneia em serviços de emergência são diagnosticados de maneira equivocada, acarretando em procedimentos terapêuticos inadequados com aumento da mortalidade (CIBINEL et al, 2012). O manejo clínico otimizado da IC requer uma monitorização dos sinais e sintomas a fim de evitar a exacerbação do quadro, decorrente do acúmulo de fluido (KATAOKA; TAKADA, 2000).

Como se sabe, o edema intersticial pulmonar (EIP) é um achado de extrema relevância no contexto da IC, refletindo a sobrecarga à qual o sistema cardiocirculatório está submetido. O diagnóstico de EIP é baseado tradicionalmente nos achados da RT, porém, quando esta é realizada à beira do leito, pode tornar a interpretação difícil, possuindo fraca correlação com a água extravascular pulmonar (AGRICOLA et al, 2005).

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. Em 1989, Lichtenstein implantou como rotina a realização de ultrassonografia pulmonar (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 DA (LICHENSTEIN, 2008).

A UP, até então utilizada na prática clínica na detecção e mensuração de derrame pleural, começou a ser estudada pelo médico francês Daniel Lichtenstein que, por análise observacional, detectou que a presença de artefatos formados no parênquima pulmonar seriam indicadores de processo patológico (LICHENSTEIN et al, 2004). 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. Foi encontrada alta sensibilidade e especificidade na diferenciação de DA cardiológica 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 (VOLPICELLI et al, 2008). 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 específico (VOLPICELLI et al, 2013).

O exame é realizado com o paciente na posição supina ou próximo a ela, obtendo-se a imagem a partir do deslocamento do transdutor cardíaco (2,5 a 3,5 MHz) pela parede torácica anterior e lateral, percorrendo os espaços intercostais. Os pulmões são divididos por quatro linhas verticais (linha paraesternal, linha hemiclavicular, linha axilar anterior e linha axilar média), sendo que no pulmão direito são considerados 4 espaços intercostais (2º, 3º, 4º e 4º espaços) e no pulmão esquerdo apenas são levados em conta 3 espaços intercostais (2º, 3º e 4º espaços) contabilizando um total de 28 segmentos (JAMBRIK et al, 2004).

Os arcos costais impedem bloqueiam as ondas sonoras e são identificados na imagem por produzirem sombra acústica posterior, impedindo a visualização de estruturas localizadas mais profundamente. Cerca de 0,5 cm abaixo dos arcos costais, é identificada uma linha hiperecoica que corresponde a linha pleural, resultante do encontro dos folhetos parietal e visceral da pleura. O parênquima pulmonar normal não é visível além da pleura, pois a existência de ar impede a propagação da onda do ultrassom. Esse fato gera um artefato de repetição, que é identificado no exame como a presença de linhas horizontais claras (hiperecogênicas), sem movimento, que se repetem em intervalos iguais, chamadas de linhas A, definindo um padrão de normalidade pulmonar. O achado fundamental da UP é o deslizamento pleural, que nada mais é do que a movimentação da linha pleural em ciclos regulares de acordo com os movimentos ventilatórios (NETO et al, 2012). Um sinal que também pode ser identificado na UP é o sinal da cauda de cometa, que consiste num artefato produzido pelo acúmulo de líquido nos septos interlobulares, caracterizado por ser um linha vertical que parte da linha pleura hiperecogênica (PICANO et al, 2006). Esses artefatos foram designados posteriormente com linhas B, nas quais são elencadas 7 características básicas: artefato hidroaéreo, surgindo da linha pleural, hiperecóica, que se espalha indefinidamente, bem definida, borrando as linhas A e movendo-se em conjunto com o pulmão quando há deslizamento pulmonar (LICHENSTEIN; MEZIÈRE, 2008).

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 pneumotórax (LICHENSTEIN, 2014).

O pulmão fisiologicamente normal apresenta predomínio de ar e pouca água, assim, podem ser vistas até 2 linhas B por espaço intercostal único ou até 5 linhas B percorrendo o tórax no sentido antero-lateral, ainda sendo considerado normal (PICANO; PELLIKKA, 2016). Um teste positivo é caracterizado por pelo menos 3 linhas B são visualizadas em um espaço intercostal único (LICHENSTEIN et al, 1997). Quanto à posição do paciente no momento do exame, a posição supina demonstrou maior número de linhas B em relação ao paciente sentado, com provável interferência gravitacional (FRASURE et al, 2014). O número de linhas B quantifica o grau de severidade do EIP conforme descrito na Tabela 7.

**Tabela 7 - Escore de linhas B**

Escore	Número de linhas B	Água extravascular pulmonar
0	$\leq 5$	Ausente
1	6 – 15	Grau leve
2	16 – 30	Grau moderado
3	$> 30$	Grau severo

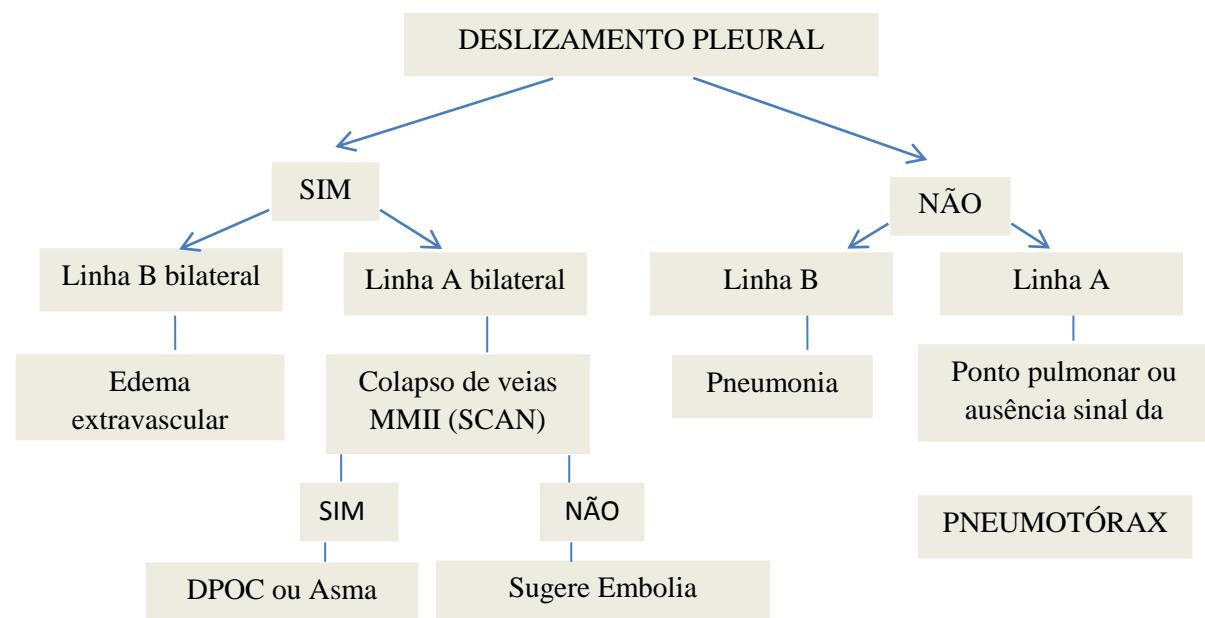
Adaptado de: PICANO et al, 2006

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%, respectivamente (BROWN; LIU; MATTHAY, 2009).

Tanto a presença quanto a extensão das linhas B podem ser obtidas com ótima precisão, com treinamento limitado e tecnologia não sofisticada, havendo uma forte e correlação significativa entre observadores experientes com alta tecnologia e iniciantes com tecnologia limitada (BEDETTI et al, 2006). Dados de tomografia computadorizada mostraram excelente correlação com o número de linhas B, com o espessamento dos septos interlobulares subpleurais no EIP e com o espessamento fibrótico na fibrose pulmonar, sendo que a UP é método barato e prontamente disponível a beira do leito (RICCI et al, 2014). Além disso, por ser um exame livre de radiação, pode ser repetido várias vezes ao dia, especialmente se uma máquina portátil está disponível (GARGANI, 2015).

Diante das vantagens já citadas anteriormente deste método complementar, foi desenvolvido, então, o protocolo BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency) que é utilizado universalmente como guia no diagnóstico diferencial de DA através da UP, mostrou que o perfil B (distribuição bilateral de linhas B associado ao deslizamento pleural) teve uma 95% de sensibilidade, 97% de especificidade, 87% de valor preditivo positivo e 99% de valor preditivo negativo para edema pulmonar cardiogênico (LICHENSTEIN; MEZIÈRE, 2008). A figura 1 demonstra o protocolo BLUE:

**Figura 1 - Protocolo BLUE**



Adaptado de: LICHENSTEIN et al, 2008

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICOLA, E.; BOVE, T.; OPPIZZI, M. "Ultrasound Comet-Tail Images": A Marker of Pulmonary Edema. **Chest**, v. 127, p. 1690–1695, 2005.
- AMBROSINO, N.; SERRADORI, M. Determining the cause of dyspnoea: linguistic and biological descriptors. **Chronic respiratory disease**, v. 3, n. 3, p. 117-122, 2005.
- BOCCHI, Edimar Alcides et al. III Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 1, p. 3-70, 2009.
- ANTER, E; JESSUP, M.; CALLANS, D. J. Atrial fibrillation and heart failure: Treatment considerations for a dual epidemic. **Circulation**, v. 119, p. 2516–2525, 2009.
- BEDETTI, G. et al. Evaluation of ultrasound lung comets by hand-held echocardiography. **Cardiovascular ultrasound**, v. 4, p. 34, 2006.
- BORLAUG, B. A.; PAULUS, W. J. Heart failure with preserved ejection fraction: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. **European Heart Journal**, v. 32, p. 670–679, 2011.
- BOYARS, M. C.; KARNATH, B. M.; MERCADO, A. C. Acute Dyspnea: A Sign of Underlying Disease. **Hospital Physician**, n. July, p. 23–27, 2004.
- BROWN, Lisa M.; LIU, Kathleen D.; MATTHAY, Michael A. Measurement of extravascular lung water using the single indicator method in patients: research and potential clinical value. **American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology**, v. 297, n. 4, p. L547-L558, 2009.
- CIBINEL, G. A. et al. Diagnostic accuracy and reproducibility of pleural and lung ultrasound in discriminating cardiogenic causes of acute dyspnea in the Emergency Department. **Internal and Emergency Medicine**, v. 7, p. 65–70, 2012.
- CINCIN, A.; OZBEN, B.; ERDOGAN, O. Diagnostic utility of specific electrocardiographical parameters in predicting left ventricular function. **Experimental and Clinical Cardiology**, v. 17, n. 4, p. 210–214, 2012.
- COLLINS, Sean P. et al. Prevalence of negative chest radiography results in the emergency department patient with decompensated heart failure. **Annals of emergency medicine**, v. 47, n. 1, p. 13-18, 2006.
- COPETTI, R.; SOLDATI, G.; COPETTI, P. Chest sonography: a useful tool to differentiate acute cardiogenic pulmonary edema from acute respiratory distress syndrome. **Cardiovascular ultrasound**, v. 6, p. 16, 2008.
- DAVIE, A P. et al. Value of the electrocardiogram in identifying heart failure due to left ventricular systolic dysfunction. **British Medical Journal**, v. 312, n. JANUARY, p. 222, 1996.

FRANCIS, C. M. et al. Open access echocardiography in management of heart failure in the community. **British Medical Journal** v. 310, n. 6980, p. 634-636, 1995.

FRASURE, Sarah E. et al. Impact of patient positioning on lung ultrasound findings in acute heart failure. **European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care**, v. 4, n. 4, p. 326-332, 2015.

GARGANI, L. Prognosis in heart failure: Look at the lungs. **European Journal of Heart Failure**, v. 17, p. 1086-1088, 2015.

JAMBRIK, Z. et al. Usefulness of ultrasound lung comets as a nonradiologic sign of extravascular lung water. **American Journal of Cardiology**, v. 93, n. 2, p. 1265-1270, 2004.

KATAOKA, H.; TAKADA, S. The role of thoracic ultrasonography for evaluation of patients with decompensated chronic heart failure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 35, n. 6, p. 1638-1646, 2000.

KIRKPATRICK, J. N. et al. Echocardiography in Heart Failure. Applications, Utility, and New Horizons. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 50, n. 5, p. 381-396, 2007.

KONSTAM, M. A. et al. Left ventricular remodeling in heart failure: Current concepts in clinical significance and assessment. **JACC: Cardiovascular Imaging**, v. 4, n. 1, p. 98-108, 2011.

LANG, Roberto M. 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. **Journal of the American Society of Echocardiography**, v. 28, n. 1, p. 1-39. e14, 2015.

LICHENSTEIN, D. et al. The Comet-tail Artifact. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 156, p. 1640-1646, 1997.

LICHENSTEIN, Daniel et al. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. **The Journal of the American Society of Anesthesiologists**, v. 100, n. 1, p. 9-15, 2004.

LICHENSTEIN, D. A. Lung ultrasound in the critically ill. **Annals of Intensive Care**, v. 4, p. 1, 2014.

LICHENSTEIN, D. A.; MEZIÈRE, G. A. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure the BLUE protocol. **Chest**, v. 134, p. 117-125, 2008.

LIGHEZAN, Daniel F. et al. Acute dyspnea: from pathophysiology, evaluation to diagnosis. **TMJ**, v. 56, n. 2-3, p. 235-42, 2006.

MANN, D. L.; BRISTOW, M. R. Mechanisms and models in heart failure: The biomechanical model and beyond. **Circulation**, v. 111, p. 2837-2849, 2005.

- MARANTZ, P. R. et al. The relationship between left ventricular systolic function and congestive heart failure diagnosed by clinical criteria. **Circulation**, v. 77, n. 3, p. 607–612, 1988.
- MAZUREK, J. A.; JESSUP, M. Understanding Heart Failure. **Cardiac Electrophysiology Clinics**, v. 7, n. 1, p. 557–575, 2015.
- MCCULLOUGH, P. A. et al. B-type natriuretic peptide and clinical judgment in emergency diagnosis of heart failure: Analysis from Breathing Not Properly (BNP) Multinational Study. **Circulation**, v. 106, p. 416–422, 2002.
- MCKEE, Patrick A. et al. The natural history of congestive heart failure: the Framingham study. **New England Journal of Medicine**, v. 285, n. 26, p. 1441-1446, 1971.
- MCMURRAY, J. J. V. Systolic heart failure. **New England Journal of Medicine**, v. 362, p. 228–238, 2010.
- MCMURRAY, J. J. V et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012. **European Journal of Heart Failure**, v. 14, p. 803–869, 2012.
- MESQUITA, E. T. et al. Insuficiência cardíaca com função sistólica preservada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, p. 494–500, 2004.
- MESQUITA, E. T.; JORGE, A. J. L. Tratamento da insuficiência cardíaca com fração de ejeção normal. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, p. 414–426, 2010.
- MUELLER, Christian et al. Use of B-type natriuretic peptide in the evaluation and management of acute dyspnea. **New England Journal of Medicine**, v. 350, n. 7, p. 647-654, 2004.
- MONTERA, M. et al. Diretrizes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, p. 1–65, 2009.
- FONSECA, Cândida et al. Evaluation of the performance and concordance of clinical questionnaires for the diagnosis of heart failure in primary care. **European journal of heart failure**, v. 6, n. 6, p. 813-820, 2004.
- NAYOR, M. et al. Cardiovascular Health Status and Incidence of Heart Failure in the Framingham Offspring Study. **Circulation: Heart Failure**, v. 9, 2016.
- NETO, Felipe Leopoldo Dexheimer et al. Ultrassom pulmonar em pacientes críticos: uma nova ferramenta diagnóstica. **J Bras Pneumol**, v. 38, n. 2, p. 246-256, 2012.
- PICANO, E. et al. Ultrasound lung comets: A clinically useful sign of extravascular lung water. **Journal of the American Society of Echocardiography**, v. 19, p. 356–363, 2006.
- PICANO, Eugenio; PELLIKKA, Patricia A. Ultrasound of extravascular lung water: a new standard for pulmonary congestion. **European heart journal**, p. ehw164, 2016.
- RICCI, F. et al. Role and importance of ultrasound lung comets in acute cardiac care. **European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care**, v. 4, p. 103–112, 2015.

RIGOLLI, M.; WHALLEY, G. A. Heart failure with preserved ejection fraction. **Journal of geriatric cardiology : JGC**, v. 10, p. 369–76, 2013.

SARAON, T.; KATZ, S. D. Reverse Remodeling in Systolic Heart Failure. **Cardiology in review**, v. 23, n. 4, p. 173–81, 2015.

ROSCANI, Meliza Goi; MATSUBARA, Luiz Shiguero; MATSUBARA, Beatriz Bojikian. Insuficiência cardíaca com fração de ejeção normal. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 94, n. 5, p. 694-702, May 2010.

UDELSON, J. E. Heart failure with preserved ejection fraction. **Circulation**, v. 124, p. 540–543, 2011.

VOLPICELLI, Giovanni et al. Usefulness of lung ultrasound in the bedside distinction between pulmonary edema and exacerbation of COPD. **Emergency radiology**, v. 15, n. 3, p. 145-151, 2008.

VOLPICELLI, G. et al. Lung ultrasound in diagnosing and monitoring pulmonary interstitial fluid. **La radiologia medica**, v. 118, n. 2, p. 196-205, 2013.

WIZNER, B. et al. Access to selected diagnostic procedures in the management of heart failure patients in Poland - POLKARD 2005. **Kardiologia Polska**, v. 68, n. November 2009, p. 265–272, 2010.

YANCY, C. W. et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: A report of the american college of cardiology foundation/american heart association task force on practice guidelines. **Circulation**, v. 128, 2013.

ZAPHIRIOU, A. et al. The diagnostic accuracy of plasma BNP and NTproBNP in patients referred from primary care with suspected heart failure: Results of the UK natriuretic peptide study. **European Journal of Heart Failure**, v. 7, p. 537–541, 2005.

## II NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. Os Arquivos Brasileiros de Cardiologia (Arq Bras Cardiol) são uma publicação mensal da Sociedade Brasileira de Cardiologia, indexada no Cumulated Index Medicus da National Library of Medicine e nos bancos de dados do MEDLINE, EMBASE, LILACS, Scopus e da SciELO com citação no PubMed (United States National Library of Medicine) em inglês e português.
  2. Ao submeter o manuscrito, os autores assumem a responsabilidade de o trabalho não ter sido previamente publicado e nem estar sendo analisado por outra revista. Todas as contribuições científicas são revisadas pelo Editor-Chefe, pelo Supervisor Editorial, Editores Associados e pelos Membros do Conselho Editorial. Só são encaminhados aos revisores os artigos que estejam rigorosamente de acordo com as normas especificadas. Os trabalhos também são submetidos à revisão estatística, sempre que necessário. A aceitação será feita na originalidade, significância e contribuição científica para o conhecimento da área.
3. Seções
- 3.1. Editorial: todos os editoriais dos Arquivos são feitos através de convite. Não serão aceitos editoriais enviados espontaneamente.
  - 3.2. Carta ao Editor: correspondências de conteúdo científico relacionadas a artigos publicados na revista nos dois meses anteriores serão avaliadas para publicação. Os autores do artigo original citado serão convidados a responder.
  - 3.3. Artigo Original: Os Arquivos aceitam todos os tipos de pesquisa original na área cardiovascular, incluindo pesquisas em seres humanos e pesquisa experimental.
  - 3.4. Revisões: os editores formulam convites para a maioria das revisões. No entanto, trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área serão bem-vindos. Não serão aceitos, nessa seção, trabalhos cujo autor principal não tenha vasto currículo acadêmico ou de publicações, verificado através do sistema Lattes (CNPQ), Pubmed ou SciELO. Eventualmente, revisões submetidas espontaneamente poderão ser re-classificadas como “Atualização Clínica” e publicadas nas páginas eletrônicas, na internet (ver adiante).

3.5. Comunicação Breve: experiências originais, cuja relevância para o conhecimento do tema justifique a apresentação de dados iniciais de pequenas séries, ou dados parciais de ensaios clínicos, serão aceitos para avaliação.

3.6. Correlação Anátomo-Clínica: apresentação de um caso clínico e discussão de aspectos de interesse relacionados aos conteúdos clínico, laboratorial e anátomo-patológico.

3.7. Correlação Clínico-Radiográfica: apresentação de um caso de cardiopatia congênita, salientando a importância dos elementos radiográficos e/ou clínicos para a consequente correlação com os outros exames, que comprovam o diagnóstico. Ultima-se daí a conduta adotada.

3.8. Atualização Clínica: Essa seção busca focar temas de interesse clínico, porém com potencial de impacto mais restrito. Trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área serão aceitos para revisão.

3.9. Relato de Caso: casos que incluam descrições originais de observações clínicas, ou que representem originalidade de um diagnóstico ou tratamento, ou que ilustrem situações pouco frequentes na prática clínica e que mereçam uma maior compreensão e atenção por parte dos cardiologistas serão aceitos para avaliação.

3.10. Imagem Cardiovascular: imagens clínicas ou de pesquisa básica, ou de exames complementares que ilustrem aspectos interessantes de métodos de imagem, que esclareçam mecanismos de doenças cardiovasculares, que ressaltem pontos relevantes da fisiopatologia, diagnóstico ou tratamento serão consideradas para publicação.

3.11. Ponto de Vista: apresenta uma posição ou opinião dos autores a respeito de um tema científico específico. Esta posição ou opinião deve estar adequadamente fundamentada na literatura ou em sua experiência pessoal, aspectos que irão ser a base do parecer a ser emitido.

4. Processo de submissão: os manuscritos deverão ser enviados via internet, seguindo as instruções disponíveis no endereço: <http://www.arquivosonline.com.br> do portal da SBC.

5. Todos os manuscritos são avaliados para publicação no menor prazo possível, porém, trabalhos que mereçam avaliação especial para publicação acelerada (“fast-track”) devem ser indicados na carta ao editor.

6. Os textos e as tabelas devem ser editados em word e as figuras e ilustrações devem ser anexados em arquivos separados, na área apropriada do sistema. Figuras devem ter extensão

JPEG e resolução mínima de 300 DPI. As Normas para Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos encontram-se em

[http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/informacoes\\_autores.asp](http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/informacoes_autores.asp).

7. Todos os artigos devem vir acompanhados por uma carta de submissão ao editor, indicando a seção em que o artigo devia ser incluído (vide lista acima), declaração do autor de que todos os coautores estão de acordo com o conteúdo expresso no trabalho, explicitando ou não conflitos de interesse\* e a inexistência de problemas éticos relacionados.

8. Conflito de interesses: Quando existe alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que pode derivar algum conflito de interesse, essa possibilidade deve ser comunicada e será informada no final do artigo.

9. Formulário de contribuição do autor: O autor correspondente deve assinar e enviar por email os formulários

[http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/normas/pdf/contribution\\_form\\_abc\\_portugues.pdf](http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/normas/pdf/contribution_form_abc_portugues.pdf) especificando a função exercida de cada participante do estudo/artigo. Os artigos aceitos não serão publicados até o seu recebimento.

## 10. Ética

10.1. Os autores devem informar, no texto, se a pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa de sua instituição em consoante à Declaração de Helsinki.

10.2. Nos trabalhos experimentais envolvendo animais, as normas estabelecidas no “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals” (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1996) e os Princípios Éticos na Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) devem ser respeitados.

11. Citações bibliográficas: Os Arquivos adotam as Normas de Vancouver – Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journal ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)).

12. Idioma: os artigos devem ser redigidos em português (com a ortografia vigente) e/ou inglês.

12.1. Para os trabalhos que não possuírem versão em inglês ou que essa seja julgada inadequada pelo Conselho Editorial, a revista providenciará a tradução sem ônus para o(s) autor(es).

12.2 Caso já exista a versão em inglês, tal versão deve ser enviada para agilizar a publicação.

12.3. As versões inglês e português serão disponibilizadas na íntegra no endereço eletrônico da SBC (<http://www.arquivosonline.com.br>) e da SciELO ([www.scielo.br](http://www.scielo.br)), permanecendo à disposição da comunidade internacional.

13. Avaliação pelos Pares (peer review): Todos os trabalhos enviados aos ABC serão submetidos à avaliação inicial dos editores, que decidirão, ou não, pelo envio para revisão por pares (peer review), todos eles pesquisadores com publicação regular em revistas indexadas e cardiologistas com alta qualificação (Corpo de Revisores dos ABC <http://www.arquivosonline.com.br/conselhoderevisores/>).

13.1. Os autores podem indicar até cinco membros do Conselho de Revisores que gostariam que analisassem o artigo, assim como podem indicar até cinco revisores que não gostariam que participassem do processo.

13.2. Os revisores farão comentários gerais sobre o trabalho e decidirão se ele deve ser publicado, corrigido segundo as recomendações ou rejeitado.

13.3. Os editores, de posse dos comentários dos revisores, tomarão a decisão final. Em caso de discrepâncias entre os revisores, poderá ser solicitada uma nova opinião para melhor julgamento.

13.4. Quando forem sugeridas modificações, essas serão encaminhadas ao autor principal para resposta e, em seguida, aos revisores para que verifiquem se as exigências foram satisfeitas.

13.5. Em casos excepcionais, quando o assunto do manuscrito assim o exigir, o Editor poderá solicitar a colaboração de um profissional que não conste do Corpo de Revisores.

13.6. Os autores têm o prazo de trinta para proceder às modificações solicitadas pelos revisores e submeter novamente o artigo. A inobservância desse prazo implicará na retirada do artigo do processo de revisão.

13.7. Sendo aceitos para revisão, os pareceres dos revisores deverão ser produzidos no prazo de 30 dias.

13.8. As decisões serão comunicadas por correio eletrônico.

13.9. Os editores não discutirão as decisões por telefone, nem pessoalmente. Todas as réplicas deverão ser submetidas por escrito para a revista.

13.10. Direitos Autorais: Os autores dos artigos aprovados deverão encaminhar para os Arquivos previamente à publicação, a declaração de transferência de direitos autorais, assinada por todos os coautores (preencher a carta no link: [http://publicacoes.cardiol.br/pub\\_abc/autor/pdf/Transferencia\\_de\\_Direitos\\_Autorais.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/pub_abc/autor/pdf/Transferencia_de_Direitos_Autorais.pdf) - scanear e enviar por e-mail)

13.11. Limites de texto: A contagem eletrônica de palavras deve incluir a página inicial, resumo, texto, referências e legenda de figuras.

	Artigo Original	Editorial	Artigo de Revisão	Relato de Atualização	Comunicação Clínica	Relato de Caso	Comunicação Breve	Ponto de Vista	Carta ao Editor	Imagen	Correlações
Nº máx. de autores	10	2	4	6	8	8	8	3	2	4	
Título (caracteres incluindo espaços)	100	80	100	80	80		80	80	80	80	
Título reduzido (caracteres incluindo espaços)	50	50	50	50	50		50	50	50	50	
Resumo (nº máx. de palavras)	250	--	250	--	250		--	--	--	--	
Nº máx. de palavras (incluindo referências)	5000	1000	6500	1500	1500		1500	100	100	800	
Nº máx. de referências	40	10	80	10	10		10	5	--	10	
Nº máx. de tabelas + figs	8	2	8	2	2		2	1	1	1	

14. Os artigos deverão seguir a seguinte ordem:

14.1. Página de título;

14.2. Texto

14.3. Agradecimentos

14.4. Legendas de figuras

14.5. Tabelas

14.6. Figuras

14.7. Referências

14.8. Primeira Página:

- Deve conter o título completo do trabalho de maneira concisa e descritiva, em português e inglês, assim como um título resumido (inferior a 50 caracteres, incluindo espaços) para ser utilizado no cabeçalho das demais páginas do artigo;

- Devem ser incluídos de três a cinco descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para as key words (descriptors). Os descritores devem ser consultados nos sites:

<http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou [www.nlm.nih.gov/mesh](http://www.nlm.nih.gov/mesh), para termos somente em inglês;

#### 14.9. Segunda Página:

- Resumo: O resumo deve ser estruturado em cinco seções, evitando abreviações e observando o número máximo de palavras. Os Relatos de Casos não devem apresentar resumo. Não cite referências no resumo:

- Fundamento (racional para o estudo);
- Objetivos;
- Métodos (breve descrição da metodologia empregada);
- Resultados (apenas os principais e mais significativos);
- Conclusões (frase(s) sucinta(s) com a interpretação dos dados).

14.10. Texto: Deve ser dividido em introdução, métodos, resultados, discussão e conclusões.

##### 14.10.1. Introdução:

- Não ultrapassar mais que 350 palavras.  
- Faça uma descrição dos fundamentos e do racional do estudo, justificando com base na literatura.

14.10.2. Métodos: Descreva detalhadamente como foram selecionados os sujeitos da pesquisa observacional ou experimental (pacientes ou animais de experimentação, incluindo o grupo controle, quando houver), incluindo idade e sexo.

- A definição de raças só deve ser utilizada quando for possível de ser feita com clareza e quando for relevante para o tema explorado.  
- Identifique os equipamentos e reagentes utilizados (incluindo nome do fabricante, modelo e país de fabricação) e dê detalhes dos procedimentos e técnicas utilizadas de modo a permitir que outros investigadores possam reproduzir os seus dados.  
- Justifique o emprego dos seus métodos e avalie possíveis limitações.  
- Descreva todas as drogas e fármacos utilizados, doses e vias de administração.  
- Descreva o protocolo utilizado (intervenções, desfechos, métodos de alocação, mascaramento e análise estatística).  
- Em caso de estudos em seres humanos indique se o trabalho foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa e se os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.  
- Ao final da sessão de métodos, indicar as fontes de financiamento do estudo.

14.10.3. Resultados: sempre que possível, subdivididos em itens para maior clareza de exposição e apoiados em número não excessivo de gráficos, tabelas, quadros e figuras.

Orienta-se evitar superposição dos dados como texto e tabela.

14.10.4. Discussão: relacionada diretamente ao tema a luz da literatura, salientando os aspectos novos e importantes do estudo, suas implicações e limitações. O último período deve expressar conclusões ou, se pertinentes, recomendações e implicações clínicas.

#### 14.10.5. Conclusões

15. Agradecimentos: devem vir após o texto. Nesta seção é possível agradecer a todas as fontes de apoio ao projeto de pesquisa, assim como contribuições individuais.

15.1. Cada pessoa citada na seção de agradecimentos deve enviar uma carta autorizando a inclusão do seu nome, uma vez que pode implicar em endosso dos dados e conclusões.

15.2. Não é necessário consentimento por escrito de membros da equipe de trabalho, ou colaboradores externos, desde que o papel de cada um esteja descrito nos agradecimentos.

16. Referências: Os Arquivos seguem as Normas de Vancouver.

16.1. As referências devem ser citadas numericamente, por ordem de aparecimento no texto, formatadas sobrescritas.

16.2. Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço (Exemplo: 5-8).

16.3. Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: 12, 19, 23). As abreviações devem ser definidas na primeira aparição no texto.

16.5. As referências não podem ter o parágrafo justificado e sim alinhado à esquerda.

16.6. Comunicações pessoais e dados não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas apenas mencionados no texto e em nota de rodapé na página em que é mencionado.

16.7. Citar os autores da obra se forem seis ou menos ou apenas os seis primeiros seguidos de et al, se forem mais de seis.

16.8. As abreviações das revistas devem estar em conformidade com o Index Medicus/Medline – na publicação List of Journals Indexed in Index Medicus ou através do site <http://www.nlm.nih.gov/pubs/libprog.html> at <http://locatorplus.gov>.

16.9. Só serão aceitas citações de revistas indexadas, ou, em caso de livros, que possuam registro ISBN (International Standard Book Number).

16.10. Resumos apresentados em congressos (abstracts) só serão aceitos até dois anos após a apresentação e devem conter na referência o termo “resumo de congresso” ou “abstract”.

17. Política de valorização: Os editores estimulam a citação de artigos publicados nos Arquivos.

18. Tabelas: devem ser apresentadas quando necessárias para a efetiva compreensão do trabalho, não contendo informações redundantes já citadas no texto e numeradas por ordem de aparecimento. Indicar os marcadores de rodapé na seguinte ordem: \*, †, ‡, §, //, ¶, #, \*\*, ††, etc. O Manual de Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos para Envio de Artigos à Revista ABC está no endereço: <http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/normas/pdf/Manual-de-Formatacao-ABC.pdf>.

19. Figuras: para a submissão, as figuras devem ter boa resolução para serem avaliadas pelos revisores. As legendas das figuras devem ser formatadas em espaço duplo, estar em páginas numeradas e separadas, ordenadas após as Referências. As abreviações usadas nas ilustrações devem ser explicitadas nas legendas. O Manual de Formatação de Tabelas, Figuras e Gráficos para Envio de Artigos à Revista ABC está no endereço:

<http://www.arquivosonline.com.br/publicacao/normas/pdf/ManualdeFormatacao-ABC.pdf>

20. Imagens (online): Para os artigos aprovados que contenham exames (exemplo: ecocardiograma e filmes de cinecoronariografia) devem ser enviados como imagens em movimento no formato AVI ou MPEG para serem disponibilizados no site <http://www.arquivosonline.com.br>.

### III ARTIGO ORIGINAL

#### RESUMO

**Fundamento:** Atualmente, as diretrizes recomendam a divisão da insuficiência cardíaca (IC) em IC com fração de ejeção preservada (ICFEP) e IC com fração de ejeção reduzida (ICFER), por meio da ecocardiografia. Contudo, essa diferenciação na prática clínica é muitas vezes complexa. A ultrassonografia pulmonar (UP) tem se mostrado uma ferramenta útil na demonstração de edema intersticial pulmonar (EIP) em portadores de IC.

**Objetivos:** comparar as características demográficas, clínicas e ultrassonográficas pulmonares de pacientes atendidos e diagnosticados com ICFEP e ICFER, em hospital de referência cardiológica do Estado de Sergipe.

**Métodos:** estudo observacional, transversal e analítico de 60 pacientes hospitalizados, entre fevereiro de 2015 e outubro de 2015, com diagnóstico de IC pelos critérios de Framingham. Os dados foram obtidos mediante questionário aplicado diretamente aos pacientes, dados de prontuário eletrônico e de ecodopplercardiograma transtorácico (ETT) e UP realizados por um cardiologista habilitado.

**Resultados:** Dos 60 pacientes hospitalizados, 31 foram classificados como portadores de ICFEP e os outros 29 como portadores de ICFER. Ambos os grupos não apresentaram diferenças quanto à idade, sexo, pressão arterial e frequência cardíaca. A fração de ejeção média foi, respectivamente, 64,69% e 39,66% nos grupos ICFEP e ICFER. Comparativamente aos portadores de ICFEP, aqueles com ICFER apresentaram: maior frequência de EIP (95,00% vs 64,00%; p = 0,008); maior número de linhas B (56,76% vs 28,00%; p = 0,003); maior volume indexado do átrio esquerdo (VIAE) (45,11 ml/m<sup>2</sup> vs 31,36 ml/m<sup>2</sup>; p = 0,05) e valores mais elevados da relação E/E' (13,86 vs 10,67; p = 0,002).

**Conclusões:** Os portadores de ICFER exibiram maior frequência de EIP, talvez refletindo maiores pressões de enchimento do ventrículo esquerdo (VIAE e Relação E/E' mais elevados).

Palavras-chave: insuficiência cardíaca, fração de ejeção, ultrassonografia pulmonar.

## ABSTRACT

**Fundament:** Current guidelines recommend that heart failure (HF) should be distinguished as heart failure with preserved ejection fraction (HFPEF) and heart failure with reduced ejection fraction (HFREF), through echocardiography. However, this differentiation is often a rather complicated task in clinical practice. Lung ultrasound (LUS) has proven to be a useful tool on demonstrating pulmonary interstitial edema (PIE) in HF patients.

**Objective:** The aim was to compare demographic aspects, clinical features and ultrasonographic characteristics of patients who had healthcare appointments and have been diagnosed with HFPEF and HFREF in a major cardiology hospital in the state of Sergipe.

**Methods:** This is an observational, cross-sectional and analytic study of 60 hospitalized patients, from February 2015 to October 2015, with HF diagnosis using Framingham criteria. Data were collected through a questionnaire answered by the patients, electronic medical records and from transthoracic Doppler echocardiogram and lung ultrasound (LUS) performed by a skilled cardiologist.

**Results:** From the 60 hospitalised patients, 31 patients presented HFPEF and the other 29 presented HFREF. Both groups did not show difference regarding age, sex, blood pressure and heart rate. The average ejection fraction was 64,69% and 39,66% in the groups of patients with HFPEF and HFREF respectively. Comparing to patients with HFPEF, the group of patients with HFREF presented: higher percentage of patients with PIE (95,00% vs 64,00%;  $p = 0,008$ ); greater number of B lines (56,76% vs 28,00%;  $p = 0,003$ ); bigger left atrial volume index (LAVI) (45,11 ml/m<sup>2</sup> vs 31,36 ml/m<sup>2</sup>;  $p = 0,05$ ) and bigger values of E/E' ratio (13,86 vs 10,67;  $p = 0,002$ ).

**Conclusion:** Patients with HFREF exhibited higher frequency of PIE, maybe reflecting bigger left ventricular filling pressures (greater LAVI and E/E' ratio).

Keywords: heart failure, ejection fraction, lung ultrasound.

## **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E ULTRASSONOGRÁFICAS DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: ICFEP X ICFER.**

Mauricio Bezerra Brandão Neto<sup>1</sup>, Caroline de Souza Costa Araújo MD MHS<sup>2</sup>, Marcos Antonio Almeida Santos MD PhD<sup>2,3</sup>, Marcelo Haertel Miglioranza MD PhD FESC<sup>4</sup>, Joselina Luzia Menezes Oliveira MD PhD<sup>1,2,5</sup>, Antônio Carlos Sobral Sousa MD PhD FACC<sup>1,2,5</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Medicina da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, Sergipe-Brasil.

<sup>2</sup>Centro de Ensino e Pesquisa e Laboratório de Ecocardiografia (ECOLAB) da Fundação São Lucas, Aracaju, Sergipe, Brasil.

<sup>3</sup>Núcleo de Pós-graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Tiradentes, Aracaju, Sergipe, Brasil.

<sup>4</sup>Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil e PREVENCOR – Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, Brasil.

<sup>5</sup>Núcleo de Pós-graduação em Medicina da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe-Brasil.

Endereço para correspondência:

Mauricio Bezerra Brandão Neto

Rua Manoel Teles de Mendonça, 75

Bairro Rotary

Itabaiana-SE 49500-000

## INTRODUÇÃO

Observou-se no último censo (2010), um crescimento da população idosa no Brasil e, portanto, com potencial crescimento de portadores de insuficiência cardíaca (IC) ou em risco de desenvolver esta doença<sup>1</sup>. De acordo com o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), em 2015, ocorreram 218.903 internações por IC, e 22.773 óbitos, seguindo a tendência observada na última década, em que foi identificada uma redução no número de hospitalizações por IC, mas uma taxa ainda elevada de óbitos<sup>2</sup>.

A IC é uma síndrome clínica e complexa, que resulta de qualquer dano estrutural ou funcional do enchimento ventricular ou da ejeção de sangue<sup>3</sup>. O diagnóstico de IC pode ser difícil, e muitos dos sintomas não são específicos, apresentando valor diagnóstico limitado<sup>4</sup>. Além da história e exame físico, seu diagnóstico se baseia em exames laboratoriais, eletrocardiograma, radiografia de tórax e ecodopplercardiograma transtorácico<sup>5</sup>. Esta síndrome remete a um coração dilatado, com função sistólica do ventrículo esquerdo reduzida, porém, a IC não é uma entidade única, apresentando-se com disfunção sistólica ou apenas com disfunção diastólica<sup>6</sup>. Assim, recomenda-se a diferenciação desta síndrome em IC com fração de ejeção reduzida (ICFER) e IC com fração de ejeção preservada (ICFEP)<sup>7</sup>. É relatado na literatura, que cerca de 50% dos pacientes com IC sintomática apresentam uma fração de ejeção preservada, sendo mais comumente composto por mulheres e idosos, com história de hipertensão, obesidade e outras comorbidades<sup>8</sup>. A doença arterial coronariana (DAC) é a causa de aproximadamente dois terços dos casos de IC sistólica, embora hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM) possam contribuir em muitos casos<sup>9</sup>.

O ecodopplercardiograma transtorácico (ETT) é usado há muitos anos, fornecendo informações estruturais, além de parâmetros importantes da função cardíaca como fração de ejeção e outros<sup>10</sup>. Recentemente, tem sido proposto que a ultrassonografia pulmonar (UP) representa uma ferramenta útil para o cardiologista por proporcionar uma estimativa confiável, simples e reproduzível da água extravascular pulmonar mediante quantificação de linhas B<sup>11</sup>.

Este estudo teve como objetivo comparar as características demográficas, clínicas e ultrassonográficas de pacientes atendidos e diagnosticados com ICFEP e ICFER, em hospital de referência cardiológica do estado de Sergipe.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo de um estudo observacional, transversal e analítico de pacientes hospitalizados com queixa de dispneia aguda (DA) e diagnosticados com insuficiência cardíaca (IC), no período compreendido entre fevereiro de 2015 a outubro de 2015, em hospital considerado referência cardiológica em Sergipe, Brasil.

Foram incluídos no estudo 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 ultrassonografia pulmonar (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. Após essa categorização, dividiram-se os pacientes com IC em dois grupos de acordo com a presença ou não de disfunção sistólica, definida por uma fração de ejeção (FE) < 50% em: IC com fração de ejeção preservada (ICFEP) e IC com fração de ejeção reduzida (ICFER). Os critérios de exclusão do estudo foram: recusa em participar da pesquisa após aplicação do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e paciente com diagnóstico prévio de fibrose pulmonar ou neoplasia pulmonar.

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 do eletrocardiograma foram adquiridas no prontuário eletrônico. As imagens referentes à radiografia de tórax (RT) foram adquiridas através do aparelho portátil Aquilla Plus, modelo 300 Philips. O ETT e a UP foram realizados por um cardiologista habilitado 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.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética do hospital e por meio da Plataforma Brasil pelo CAAE 47531415.6.0000.5546. 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 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE.

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. As variáveis numéricas foram apresentadas em média e desvio padrão. 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. O banco de dados foi elaborado no programa Microsoft Office Excel 2010 para Windows® e as análises estatísticas foram realizadas em software SPSS, versão 21.0.

## RESULTADOS

De um total de 109 pacientes com queixa de dispneia aguda admitidos no departamento de emergência e internados, 60 pacientes foram diagnosticados como portadores de IC mediante os critérios de Framingham. Destes 60 pacientes, 39 (65%) não apresentavam disfunção sistólica, sendo caracterizados como portadores de ICFEP, e 21 (35%) caracterizados como portadores de ICFER. Os grupos estudados estão caracterizados na tabela 1, e apresentaram algumas diferenças entre si. Quando comparado com o grupo ICFER, o grupo ICFEP teve apenas uma tendência em apresentar um maior percentual de mulheres e idosos, não havendo diferença estatística significativa entre os grupos quanto ao sexo e à idade. Em relação à sintomatologia observada nos grupos, não foi evidenciada diferença estatística significativa quanto à classe funcional. O grupo ICFER apresentou um maior percentual das classificações Killip II (67% vs 41%) e Killip III (19% vs 5%) com  $p = 0,005$ . Não foram evidenciadas diferenças quanto às pressões arteriais sistólica e diastólica, como também na avaliação da frequência cardíaca.

A tabela 2 expõe os fatores de risco cardiovasculares, não havendo diferença estatística significativa entre os dois grupos em relação à HAS, dislipidemia e insuficiência renal crônica. O grupo ICFER apresentou um maior percentual de portadores de DM (80% vs 25%;  $p < 0,001$ ). O grupo ICFER também apresentou um maior percentual de pacientes com história de IAM prévio (38% vs 0%;  $p < 0,001$ ). Fibrilação atrial não apresentou diferença entre os grupos. Nenhum indivíduo portador de IC declarou ser tabagista.

A tabela 3 compara dados de exames complementares, não evidenciando distinção com valor estatístico sobre a contagem de leucócitos. O grupo ICFEP demonstrou a maior média das frações de ejeção (FE) dos indivíduos (64,69% vs 39,66%;  $p < 0,001$ ). O grupo ICFER teve maior média de volume indexado do átrio esquerdo (45,11 vs 31,36;  $p = 0,05$ ) e

uma maior relação E/E' (13,86 vs 10,67;  $p = 0,002$ ). O grupo ICFEP mostrou menor percentual de pacientes com UP indicativa de EIP (64% vs 95%;  $p = 0,008$ ). Maior número de linhas B foi notado no grupo ICFER (56,76 vs 28,00;  $p = 0,003$ ).

## DISCUSSÃO

Este estudo mostrou que os pacientes com ICFEP correspondiam a 65% dos pacientes com IC. Diferentes autores têm demonstrado que a ICFEP é a forma mais frequente de apresentação da IC<sup>12</sup>. Owan e cols. observaram um aumento da proporção de pacientes ao longo do tempo, sendo proposto que esse crescimento poderia ser explicado pela mudança no comportamento médico com o passar dos anos<sup>13</sup>. Moutinho e cols. encontraram uma prevalência maior de portadores de ICFEP (64,2% vs 35,8 %) em uma comunidade brasileira. Estes resultados são semelhantes aos encontrados no presente estudo<sup>14</sup>.

MacDonald e cols. encontraram uma proporção significativamente maior de mulheres e uma idade mais avançada no grupo ICFEP numa coorte do sudeste asiático<sup>15</sup>. Além disso, observaram que os pacientes com fração de ejeção preservada eram mais comumente hipertensos e que tinham menor prevalência de cardiopatia isquêmica e história de infarto prévio<sup>15</sup>. No presente estudo, foi observada apenas uma tendência do grupo sem disfunção sistólica em apresentar uma idade mais avançada e um maior número de mulheres, podendo ser uma consequência de um espaço amostral reduzido. Hipertensão não esteve associada de modo significativo com nenhum grupo. Assim como o estudo de MacDonald e cols., a pesquisa em questão também detectou uma menor proporção de pacientes com história de IAM prévio no grupo ICFEP. Kaneko e cols. observaram que diabetes era menos comum entre os pacientes com fração de ejeção preservada<sup>16</sup>. O presente estudo também mostrou uma maior frequência de diabéticos entre aqueles com disfunção sistólica. Também não foi encontrada diferença entre os grupos quanto à presença de fibrilação atrial.

Em relação aos exames complementares, não houve diferença entre os grupos quanto à contagem de leucócitos totais. Abebe e cols. evidenciaram diferença com valor estatístico entre os grupos em relação à fração de ejeção (FE), sendo esta maior no grupo ICFEP (62,57% vs 40,36%)<sup>17</sup>. Os grupos em análise também apresentaram diferença significativa, sendo a fração de ejeção maior no grupo ICFEP, o que demonstra concordância com a divisão da IC com base na FE. Obokata e cols. não observaram diferenças entre os grupos de insuficiência cardíaca quanto aos valores da relação E/E', no entanto, estes pesquisadores utilizaram, como ponto de corte para a classificação, uma FE < 45% para definição de

disfunção sistólica<sup>18</sup>. Este estudo evidenciou uma relação E/E' significativamente maior no grupo com reduzida FE. O volume indexado do átrio esquerdo foi maior no grupo que possuía redução da FE, porém com menor força ( $p = 0,05$ ). Melenovsky e cols. também encontraram um volume indexado do átrio esquerdo maior no grupo ICFER<sup>19</sup>. A avaliação do volume do átrio esquerdo com ecodopplercardiografia é um índice sensível que expressa a severidade da disfunção diastólica<sup>20</sup>. Dessa forma, conclui-se que o grupo ICFER uma maior severidade de disfunção diastólica.

A ultrassonografia pulmonar (UP) é um exame de imagem capaz de detectar artefatos lineares, ecogênicos e verticais, conhecidos como linhas B, correspondendo a sinais simples e não invasivos de líquido intersticial pulmonar<sup>21</sup>. Já existem vários trabalhos com objetivo de demonstrar a capacidade da UP em diferenciar dispneia origem cardiogênica de causas não cardíacas. Porém, por ser um método relativamente novo, há uma carência de estudos comparando como indivíduos portadores de ICFEP e ICFER se comportam ao serem analisados por este método. No presente estudo, a UP demonstrou que o grupo ICFER apresentava tanto mais edema intersticial pulmonar como também uma maior severidade. Uma explicação possível seria a de que o exame pode detectar os pacientes de uma maneira gradual. Aqueles que possuem dispneia, mas que não apresentam uma causa cardíaca subjacente, linhas B não seriam vistas no tórax bilateralmente e de modo disseminado<sup>22</sup>. Já no grupo ICFEP já seriam vistas linhas B indicando EIP e, no grupo ICFER, elas seriam mais numerosas e presentes em mais indivíduos. Diante da importância da ICFEP, são necessários mais estudos comparando aqueles com disfunção e sem disfunção sistólica, inclusive incluindo novas modalidades diagnósticas.

## CONCLUSÃO

Pelo exposto, os componentes do grupo ICFER apresentaram maior frequência de EIP à UP, talvez refletindo o aumento das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo, pois apresentaram valores mais elevados quanto ao volume indexado do átrio esquerdo, como também maiores valores referentes à relação E/E'.

## TABELAS

Tabela 1: Dados sócio-demográficos e clínicos

Dados sócio-demográficos e clínicos	Insuficiência Cardíaca		p-valor
	ICFEP (n = 39)	ICFER (n = 21)	
<b>Idade</b>	75,66 ( $\pm$ 15,74)	71,14 ( $\pm$ 11,77)	0,10
<b>Sexo</b>			
Feminino	22 (56%)	8 (38%)	0,17
Masculino	17 (44%)	13 (62%)	
<b>Classificação Killip</b>			
Killip I	21 (54%)	3 (14%)	
Killip II	16 (41%)	14 (67%)	0,005
Killip III	2 (5%)	4 (19%)	
<b>Classe Funcional</b>			
Classe III	13 (33%)	7 (33%)	0,90
Classe IV	13 (33%)	9 (42%)	
<b>FC</b>	87,92 ( $\pm$ 16,92)	84,45 ( $\pm$ 19,93)	0,48
<b>PAD</b>	78,69 ( $\pm$ 12,76)	80,52 ( $\pm$ 21,75)	0,72
<b>PAS</b>	131,94 ( $\pm$ 20,41)	142,47 ( $\pm$ 37,56)	0,45

Tabela 2: Fatores de risco cardiovasculares

Fatores de risco cardiovasculares	Insuficiência Cardíaca		p-valor
	ICFEP (n = 39)	ICFER (n = 21)	
<b>HAS</b>	28 (71%)	19 (90%)	0,18
<b>Dislipidemia</b>	19 (48%)	15 (71%)	0,11
<b>DM</b>	10 (25%)	17 (80%)	< 0,001
<b>IRC</b>	9 (23%)	8 (38%)	0,21
<b>Tabagismo</b>	-	-	-
<b>Fibrilação Atrial</b>	3 (7%)	6 (28%)	0,13
<b>IAM prévio</b>	0 (0%)	8 (38%)	< 0,001

Tabela 3: Exames complementares

<b>Exames complementares</b>	<b>Insuficiência Cardíaca</b>		<b>p-valor</b>
	<b>ICFEP (n = 39)</b>	<b>ICFER (n = 21)</b>	
<b>Leucócitos</b>	8693,94 ( $\pm$ 3412,14)	10541,05 ( $\pm$ 5366,58)	0,12
<b>FE</b>	64,69 ( $\pm$ 6,51)	39,66 ( $\pm$ 6,37)	< 0,001
<b>Volume Indexado AE</b>	31,36 ( $\pm$ 10,61)	45,11 ( $\pm$ 23,34)	0,05
<b>Relação E/E'</b>	10,67 ( $\pm$ 4,01)	13,86 ( $\pm$ 2,36)	0,002
<b>Número de linhas B</b>	28,00 ( $\pm$ 29,80)	56,76 ( $\pm$ 43,25)	0,003
<b>RT</b>	5 (13%)	11 (52%)	0,001
<b>UP (&gt; 5 linhas B)</b>	25 (64%)	20 (95%)	0,008

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bocchi EA, Marcondes-Braga FG, Bacal F, Ferraz AS, Albuquerque D, Rodrigues D, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. 2012. Arq Bras Cardiol. 2012;98(1 suppl):1-33.
2. DATASUS. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde (BR) [citado 2016 dez 04] Morbidade hospitalar do SUS - por local de internação - Brasil. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/miuf.def>.
3. Yancy CW, Jessup M, Bozcurt B, Butler J, Casey DE Jr, Drazner MH, et al; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2013;62(16):e147-239.
4. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Bohm M, Dickstein K, et al. 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 with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. European Heart Journal. 2012;33(14):1787–1847.
5. Sociedade Brasileira de Cardiologia/ Montera MM, Almeida DR, Tinoco EM, Rocha RM, Moura LAZ, Réa-Neto A, et al. II Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca aguda. Arq Bras Cardiol. 2009; 93 (3 suppl 3): 1-65.
6. Mesquita ET, Socrates J, Rassi S, Villacorta H, Mady C. Insuficiência cardíaca com função sistólica preservada. Arq Bras Cardiol. 2004;82(5):494-500.
7. Mazurek J a., Jessup M. Understanding Heart Failure. Heart Fail Clin. 2017;13(1):1–19.
8. Rigolli M, Whalley G a. Heart failure with preserved ejection fraction. J Geriatr Cardiol. 2013;10:369–76.
9. McMurray JJ. Clinical practice. Systolic heart failure. N Engl J Med 2010;362: 228–238.

10. Kirkpatrick JN, Vannan MA, Narula J, Lang RM. Echocardiography in heart failure: applications, utility, and new horizons. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:381–396.
11. Gargani L. Lung ultrasound: a new tool for the cardiologist. *Cardiovasc Ultrasound*. 2011;9:6. PMid:21352576 PMCid:3059291. <http://dx.doi.org/10.1186/1476-7120-9-6>.
12. Mesquita ET, Jorge AJL. Insuficiência cardíaca com fração de ejeção normal - novos critérios diagnósticos e avanços fisiopatológicos. *Arq Bras Cardiol*. 2009; 93 (2): 180-7.
13. Owan TE, Hodge DO, Herges RM, Jacobsen SJ, Roger VL, Redfield MM. Trends in prevalence and outcome of heart failure with preserved ejection fraction. *N Eng J Med*. 2006; 355: 251-9.
14. Moutinho MAE, Colucci FA, Alcoforado V, Tavares LR, Rachid MBF, et al. Insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada e com disfunção sistólica na comunidade. *Arq Bras Cardiol*. 2008; 90 (2): 145-50.
15. MacDonald MR, Wee PP, Cao Y, Yang DM, Lee S, Tong KL, Leong KTG. Comparison of Characteristics and Outcomes of Heart Failure Patients With Preserved Versus Reduced Ejection Fraction in a Multiethnic Southeast Asian Cohort. *The American Journal of Cardiology*. 2016; 118 (8): 1233-1238.
16. Kaneko H., Suzuki S, Yajima, J, Oikawa Y, Sagara K, Otsuka T, et al. Clinical characteristics and long-term clinical outcomes of Japanese heart failure patients with preserved versus reduced left ventricular ejection fraction: a prospective cohort of Shinken Database 2004–2011. *Journal of cardiology*. 2013; 62 (2): 102-109.
17. Abebe TB, Gebreyohannes EA, Tefera, YG, Abegaz, T. M. Patients with HFpEF and HFrEF have different clinical characteristics but similar prognosis: a retrospective cohort study. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2016; 16 (1): 232.
18. Obokata M, Takeuchi M, Negishi K, Ohte, N, Izumo M, Yamashita E, et al. Relation Between Echocardiogram-Based Cardiac Parameters and Outcome in Heart Failure With Preserved and Reduced Ejection Fraction. *The American Journal of Cardiology*. 2016; 118(9): 1356-1362.

19. Melenovsky, V, Hwang SJ, Redfield MM, Zakeri R, Lin G, Borlaug BA. Left atrial remodeling and function in advanced heart failure with preserved or reduced ejection fraction. *Circulation: Heart Failure*. 2015; 8 (2): 295-303.
20. Sousa ACS. Volume atrial esquerdo como índice da função diastólica. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 87: e27-e33.
21. Cardinale L, Priola AM, Moretti F, Volpicelli G. Effectiveness of chest radiography, lung ultrasound and thoracic computed tomography in the diagnosis of congestive heart failure. *World journal of radiology*. 2014; 6 (6): 230-238.
22. Lichtenstein D, Meziere G. A lung ultrasound sign allowing bedside distinction between pulmonary edema and COPD: the comet-tail artifact. *Intensive care medicine*. 1998; 24(12): 1331-1334.