

Avaliação Hemodinâmica na Insuficiência Cardíaca: Papel do Exame Físico e dos Métodos Não Invasivos

Hemodynamic Assessment in Heart Failure: Role of Physical Examination and Noninvasive Methods

Gustavo Luiz Almeida Junior¹, Sérgio Salles Xavier³, Marcelo Iorio Garcia², Nadine Clausell⁴

Casa de Saúde São José¹; Hospital Pró-Cardíaco²; Universidade Federal do Rio de Janeiro³, Rio de Janeiro, RJ; Hospital de Clínicas da UFRGS⁴, Rio Grande do Sul, RS, Brasil

Resumo

Entre as doenças cardiovasculares, a insuficiência cardíaca (IC) apresenta elevada taxa de internação hospitalar, morbidade e mortalidade, consumindo grandes recursos financeiros do sistema de saúde no Brasil e em outros países. A correta determinação das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo, por avaliação invasiva ou não invasiva, é fundamental para o adequado tratamento dos pacientes com IC crônica descompensada, considerando que a congestão é o principal fator determinante dos sintomas e da hospitalização. O exame físico tem se mostrado inadequado para prever o padrão hemodinâmico. Vários estudos sugerem que a concordância em achados de exame físico por diferentes médicos é pequena e que, por fim, as próprias alterações fisiológicas adaptativas na IC crônica mascaram importantes aspectos do exame físico. Como a avaliação clínica falha em prever a hemodinâmica e pelo fato de a utilização do cateter de Swan-Ganz de rotina não ser recomendada para esse fim em pacientes com IC, métodos de avaliação hemodinâmica não invasivos, como o BNP, o ecocardiograma e a bioimpedância cardiográfica, vêm sendo crescentemente utilizados. O presente trabalho tem por objetivo realizar, para o clínico, uma revisão da função de cada uma dessas ferramentas, na definição da condição hemodinâmica em que se encontram os pacientes com IC descompensada, visando a um tratamento mais racional e individualizado.

Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica cujos sinais e sintomas são utilizados classicamente para definir o diagnóstico, orientar o tratamento e avaliar o prognóstico. A correta determinação das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo, por avaliação invasiva ou não invasiva, é fundamental para o adequado tratamento dos pacientes com IC crônica, uma vez que a congestão é o fator determinante dos sintomas e da hospitalização. A Figura 1 mostra os possíveis momentos

Palavras-chave

Insuficiência cardíaca, hemodinâmica, cardiologia de impedância, radiografia torácica.

Correspondência: Gustavo Luiz Almeida Junior •

Rua Alfredo Ceschiatti, 100 BL.01/ 1206, Barra da Tijuca - 22775-045 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mail: gustavogouvea@cardiol.br, gustavogouvea@globo.com

Artigo recebido em 02/05/11; revisado recebido em 18/08/11; aceito em 22/08/11.

para a identificação e o tratamento da elevação das pressões de enchimento ventricular (PEV)¹.

A avaliação hemodinâmica invasiva também possui grande importância no exame e no manejo desses pacientes, sendo há décadas utilizada, inicialmente por punção ventricular esquerda e direta² e, atualmente, por meio do cateter de Swan-Ganz³. No entanto, nos últimos anos, o uso da monitorização hemodinâmica invasiva vem diminuindo, especialmente pelas crescentes evidências de ausência de benefício com esse método⁴.

Com isso, a avaliação clínica e hemodinâmica não invasiva ficou em evidência. Dessa forma, critérios diagnósticos, como os de Boston ou de Framingham, têm sido amplamente utilizados nos ensaios clínicos e nas diretrizes, para definir a IC, por serem de fácil realização, não apresentarem custo e terem boa especificidade para o diagnóstico. Ademais, a avaliação clínica também apresenta boa correlação prognóstica. A classificação funcional da *New York Heart Association* (NYHA) e, mais recentemente, a classificação clínico-hemodinâmica de Stevenson, em quatro perfis hemodinâmicos de acordo com os achados do exame físico de congestão e perfusão periférica, constituem-se marcadores prognósticos bem documentados⁵. Os peptídeos natriuréticos (BNP e NT-proBNP) mostram utilidade no diagnóstico de IC descompensada na sala de emergência, confirmando ou afastando o diagnóstico em pacientes com dispneia e conferindo valor prognóstico nessa população, especialmente na alta hospitalar, para prever eventos futuros.

Observa-se, entretanto, que a história, o exame físico e os peptídeos natriuréticos sofrem grande questionamento em relação ao poder de avaliar a condição hemodinâmica, fundamentalmente de congestão ou baixo débito, em pacientes com IC descompensada. Limitações do exame físico começam pela, cada vez maior, falta de interesse dos médicos em realizar um exame físico de qualidade, apoiada na ampla disponibilidade de exames complementares que vêm sendo utilizados, muitas vezes em substituição ao exame físico. Além disso, o tempo reduzido de consultas médicas e a formação deficiente de muitos cursos de medicina podem ser fatores associados para a queda na qualidade do exame físico. Vários estudos sugerem que a própria concordância em achados de exame físico por diferentes médicos é pequena. O padrão ouro para a avaliação hemodinâmica na IC é o cateter de artéria pulmonar (Swan-Ganz), e vários estudos compararam a avaliação hemodinâmica invasiva ao exame físico, mostrando a limitação dessa avaliação para definir a congestão ou o baixo débito.

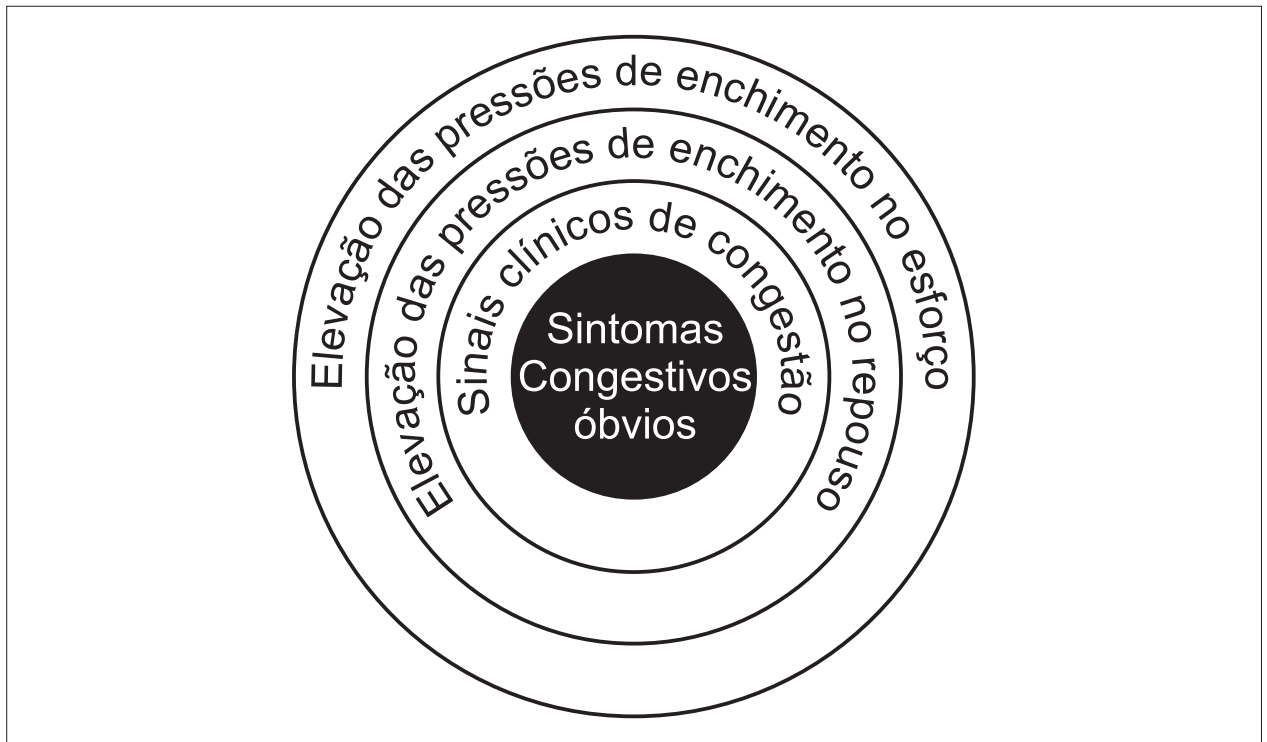


Fig. 1 - Potenciais alvos terapêuticos relacionados à elevação das pressões de enchimento ventricular em pacientes com insuficiência cardíaca. Imagem adaptada com permissão de Wolters Kluwer Health.

Os peptídeos natriuréticos começaram a ser utilizados na prática clínica no início desta década, com a promessa de aumentar a acurácia diagnóstica da IC e de diagnosticar a elevação da PEV, definindo a congestão, uma vez que se elevam em resposta à distensão ventricular. Todavia, com a progressão do conhecimento nessa área, também se observam várias limitações dos peptídeos natriuréticos na identificação da congestão, não havendo atualmente um ponto de corte definido para isso.

Assim como a avaliação clínica, os peptídeos natriuréticos também falham em prever a hemodinâmica, pelo fato de a utilização de cateter de Swan-Ganz de rotina não ser recomendada para esse fim em pacientes com IC. Dessa forma, o uso de métodos não invasivos de avaliação hemodinâmica, como o ecocardiograma e a bioimpedância cardiográfica, vêm crescendo.

O presente trabalho tem por objetivo fazer, para o clínico, uma revisão da função de cada uma dessas ferramentas, na definição da condição hemodinâmica em que se encontram os pacientes com IC descompensada, visando a um tratamento mais racional e individualizado.

Avaliação clínica: história, exame físico, radiografia de tórax e monitorização do peso

História e exame físico

Entre os vários sintomas de IC, a ortopneia (dispneia que se inicia com a posição ortostática e se alivia com a elevação

do decúbito ou com a posição sentada) destaca-se como o sintoma que mais se correlaciona com a elevação das pressões de enchimento ventricular.

Em estudo com pacientes ambulatoriais de clínica de IC no Brasil, a presença da ortopneia foi o mais sensível marcador de elevação das pressões de enchimento direita e esquerda⁶. Nesse estudo, a performance diagnóstica dos diferentes achados do exame físico individualmente foi subótima para prever o padrão hemodinâmico. Após avaliar um escore clínico para a congestão (contendo as variáveis de crepitação pulmonar, turgência jugular patológica, edema periférico e terceira bulha), o melhor valor preditivo negativo para congestão foi a ausência desses sinais clínicos agregados (95% de valor preditivo para pressão atrial esquerda < 20mmHg).

A persistência de ortopneia com o tratamento também apresenta relação prognóstica. Pacientes que mantêm queixas de ortopneia durante um ano de tratamento para IC têm taxa de reinternação quatro vezes maior em comparação àqueles que estão livres de ortopneia e, além disso, não melhoram a função ventricular esquerda ao final desse período ($11 \pm 13\%$ vs. $-1 \pm 6\%$; $p < 0,001$)⁷.

No subestudo de exame físico do ESCAPE *trial*, a ortopneia foi o único sintoma que se correlacionou com a elevação da PEV. Quando os pacientes apresentavam ortopneia, apesar da utilização de dois ou mais travesseiros, a chance de terem uma pressão de oclusão da artéria pulmonar (POAP) ≥ 30 mmHg foi 3,6 vezes maior (OR 3,6; $p < 0,05$)⁸.

Quanto ao exame físico, diversos estudos avaliaram a capacidade em estimar a condição hemodinâmica de pacientes com IC. De todos os achados, a pressão venosa jugular (PVJ) parece ser a mais acurada em detectar a elevação das pressões de enchimento do ventrículo esquerdo⁸. Desde a introdução da avaliação da PVJ na prática clínica, em 1930, por Lewis⁹ e, posteriormente, da padronização de sua avaliação por Borst e Molhuysen, em 1952¹⁰, a PVJ vem sendo motivo de debate. A presença de turgência jugular patológica (TJP) reflete a elevação das pressões de enchimento das câmaras direitas, o que, por sua vez, frequentemente se correlaciona com as pressões de enchimento do ventrículo esquerdo. Uma análise retrospectiva do estudo SOLVD mostrou que a presença de TJP pode ser um marcador de pior prognóstico, considerando que sua presença foi um marcador de re-hospitalização, de hospitalização e morte por insuficiência cardíaca e de morte por falência cardíaca¹¹.

No entanto, os resultados da avaliação da TJP não foram universalmente reprodutíveis, e são encontrados questionamentos acerca de seu real valor: a habilidade médica em detectar elevações da pressão venosa jugular ao exame físico, pois é grande a evolução tecnológica e a disponibilidade de métodos complementares de diagnóstico. A diversidade de metodologia em avaliar a PVJ também é um fator importante nos estudos, considerando que não existe padronização universalmente aceita. No estudo clássico de Stevenson e Perloff¹², a presença de TJP foi definida como o aparecimento da veia jugular interna acima da clavícula, com o paciente elevado entre 30° e 45°. Apesar de amplamente utilizada, essa definição pode deixar de detectar elevações mais discretas das pressões de enchimento. Os pacientes poderiam ter a acurácia diagnóstica melhorada se avaliados quanto à presença do refluxo hepatojugular^{13,14}.

Os diversos estudos com pacientes portadores de IC, ainda que descompensados, mostram uma baixa prevalência de TJP¹⁵⁻¹⁷, de 11% a 14%. Por fim, estima-se que a acurácia da PVJ em detectar elevação da PAD é inferior a 75% e que a concordância das pressões direita e esquerda é de, aproximadamente, 75% nos pacientes portadores de IC¹⁸.

Outro importante achado ao exame físico é a presença de terceira bulha (B3). Desde a primeira descrição do ritmo de galope por Potain¹⁹, em 1880, a B3 vem sendo estudada. Sua presença é altamente específica para a detecção de disfunção ventricular e elevação das pressões de enchimento, estimando-se em 93%²⁰. Além disso, é apontada como marcador prognóstico independente nos pacientes com IC¹¹. Por outro lado, sua sensibilidade é baixa (entre 13% e 52%) e exibe muita variabilidade interobservadores, dependendo da experiência deles²¹.

Em estudo que avaliou especificamente os achados ao exame físico na avaliação hemodinâmica de pacientes com IC avançada, a presença de B3 não acrescentou informação relevante para a presença de POAP > 22mmHg⁸. No estudo de Stevenson e Perloff¹², já mencionado anteriormente, 50 pacientes com IC avançada à espera de transplante cardíaco foram avaliados quanto ao exame físico e à hemodinâmica invasiva. Do total, 48 apresentaram B3, não sendo indicado, portanto, para discriminar pacientes com e sem elevação das pressões de enchimento.

Radiografia de tórax

A radiografia de tórax é um exame complementar amplamente disponível e barato que, tradicionalmente, auxilia no diagnóstico de insuficiência cardíaca. Nos pacientes com IC, a presença de sinais de congestão, como, por exemplo, cefalização da trama vascular pulmonar, edema intersticial e edema alveolar, tem alta especificidade para descompensação (acima de 96%), mas possui baixa sensibilidade. Vinte por cento (20%) dos pacientes com cardiomegalia ao ecocardiograma não apresentaram esse diagnóstico na radiografia de tórax, e pacientes com elevação das pressões de enchimento ventricular podem não apresentar qualquer sinal de congestão. Derrame pleural, quando presente, tem elevada especificidade para descompensação (92%), mas baixa sensibilidade (25%). Estima-se, portanto, que um em cada cinco pacientes com sintomas de IC descompensada que procuram o setor de emergência apresenta radiografia de tórax sem qualquer sinal de congestão, apesar de estar com elevação das pressões de enchimento ventricular²².

Monitorização do peso

A monitorização do peso de pacientes com IC é recomendada segundo a III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica, com o objetivo de verificar o estado volêmico²³. Variações de peso, especialmente em períodos curtos de tempo, podem ser bons indicativos de piora da volemia. Muitos estudos, entretanto, são controversos nesse assunto, indicando que pouco ou nenhum ganho de peso é observado antes de um episódio de descompensação ou que pequena redução de peso é observada após compensação clínica de episódio de IC aguda. Em muitos casos, a descompensação pode ocorrer não por acúmulo real de líquido, mas por redistribuição hídrica da periferia para os pulmões por ativação aguda neuro-humoral e inflamatória, levando a alterações cardíacas e vasculares que promovem redução da capacitância venosa e aumento da resistência arterial periférica²⁴.

Peptídeos natriuréticos

Há três tipos de peptídeos natriuréticos (PN): peptídeo natriurético atrial (ANP), peptídeo natriurético tipo B (BNP) e peptídeo natriurético tipo C (CNP). ANP e BNP são produzidos fundamentalmente pelo coração; e o CNP, pelas células endoteliais.

O BNP é um hormônio produzido pelos cardiomiócitos em resposta ao estiramento, secundário ao aumento das pressões de enchimento ventricular ou de sobrecarga de volume. Inicialmente, os cardiomiócitos produzem o pré-proBNP, que é convertido em proBNP e, finalmente, no metabólito ativo BNP, que promove vasodilatação e natriurese. O proBNP e o BNP têm sido muito utilizados na prática clínica para diagnósticos, a fim de avaliar o estado volêmico e traçar prognóstico em pacientes com IC. Vários estudos demonstram a associação positiva entre os níveis desses PN ao grau de disfunção ventricular e à classe funcional. Outros ainda mostram que existe correlação positiva entre os níveis de BNP e os de POAP ($r=0,72$) em pacientes com IC aguda²⁵ e que o tratamento intensivo determina queda dos níveis de POAP e de PN.

Apesar dessas evidências, alguns autores não encontraram boa correlação entre os níveis de BNP e de proBNP com as PEV. Em estudo realizado com pacientes críticos, internados por diversas condições clínicas e que receberam cateter de Swan-Ganz como parte do tratamento, observou-se que os níveis de PN não tiveram qualquer relação com a medida da pressão de oclusão da artéria pulmonar, não sendo, portanto, um bom marcador não invasivo da PEV para essa população²⁶. Além disso, após a normalização das pressões de enchimento, medida de forma invasiva, com a terapêutica para IC descompensada, percebeu-se que os níveis de BNP, apesar de também se reduzirem, ainda permaneceram significativamente elevados²⁷.

Valores extremos de BNP, inferior a 100pg/ml ou superior a 400pg/ml, apresentam melhor correlação para pressões de enchimento normais ou elevadas, respectivamente. Entretanto, a faixa situada entre esses valores é chamada “zona cinzenta”, caracterizada por não apresentar boa correlação.

Vale ressaltar que inúmeras condições alteram a produção e o clearance do BNP, tais como idade, peso, insuficiência renal, doenças não cardíacas, entre outras, o que também limita sua utilização em uma parcela desses pacientes.

Ecocardiograma

O ecocardiograma é o exame complementar de maior utilidade na avaliação dos pacientes com IC. Fornece informações importantes em relação à morfologia cardíaca, quantifica a função sistólica e diastólica, e auxilia na definição etiológica, nos parâmetros prognósticos e na resposta às diversas intervenções terapêuticas.

Nos últimos anos, duas novas e fundamentais avaliações ecocardiográficas foram incorporadas na prática diária: a avaliação de dissincronismo ventricular e a avaliação

hemodinâmica. Essa última tem sido muito importante no entendimento do perfil hemodinâmico de pacientes com IC, especialmente aqueles descompensados ou de difícil manejo. O chamado “ecocardiograma hemodinâmico” refere-se à avaliação ecocardiográfica de parâmetros hemodinâmicos que espelham os dados hemodinâmicos obtidos pela monitorização invasiva. O Quadro 1 mostra os principais parâmetros ecocardiográficos que devem ser utilizados para estimar a condição hemodinâmica de pacientes com IC descompensada.

A utilização da técnica de imagem de Doppler tissular (TDI) do movimento anular mitral foi incorporada à avaliação de rotina ecocardiográfica, permitindo estimar a pressão atrial esquerda (PAE). Essa medida é realizada por meio do corte apical 4 câmaras na parede septal ou lateral do anel mitral, obtendo a velocidade precoce diastólica do Doppler tissular (E’). Com a medida de Doppler convencional do fluxo transmitral, é obtida a velocidade de pico do fluxo diastólico (E). A relação E/E’ é calculada, e seu valor tem boa correlação na literatura com a medida invasiva da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo (PDFVE). Utilizando-se a fórmula $1,24 \times (E/E') + 1,9$, calcula-se a PAE.

Ommen e cols.²⁸ mostraram, no início da década passada, que uma relação E/E’ > 15mmHg tem boa correlação com uma PDFVE superior a 12 mmHg (86% de especificidade). Já quando a relação E/E’ é inferior a 8 mmHg, a correlação é boa para uma PDFVE normal (97% de valor preditivo negativo). Em comparação ao BNP, a relação E/E’ mostra melhor performance para detectar congestão, mesmo nos pacientes com função do VE preservada²⁹.

Assim como o BNP, a relação E/E’ também possui uma “zona cinzenta”. Valores de E/E’ inferiores a 8 mmHg

Quadro 1 - Principais parâmetros ecocardiográficos na avaliação hemodinâmica

Avaliação hemodinâmica	Parâmetro ecocardiográfico	Técnica utilizada
Avaliação da perfusão (quente ou frio)	Débito cardíaco(DC)	FC x VS
	Volume sistólico (VS)	Produto da área do trato de saída do VE e da integral tempo-velocidade do trato de saída do VE obtida pelo Doppler pulsado
Avaliação da volemia (seco ou congesto)	E/E'	Velocidade de pico do fluxo diastólico transmitral (E) / velocidade precoce diastólica do Doppler tissular (E')
	PAE	$1,24 \times (E/E') + 1,9$
Tamanho e variação da VCI		
	PAD	Calculada por meio do colapso inspiratório da veia cava inferior
	PSAP	Soma do gradiente transtricúspide e da PAD estimada
	PDAP	Velocidade regurgitante pulmonar no final da diástole
	PMAP	Velocidade regurgitante pulmonar máxima

FC - frequência cardíaca; PAD - pressão de átrio direito; PSAP - pressão sistólica da artéria pulmonar; PDAP - pressão diastólica da artéria pulmonar; PMAP - pressão média da artéria pulmonar; VCI - veia cava inferior; PAE - pressão de átrio esquerdo; E/E' - velocidade de pico do fluxo diastólico transmitral (E) / velocidade precoce diastólica do Doppler tissular (E').

Atualização Clínica

apresentam boa correlação com a PDFVE normal, ao passo que os superiores a 15 mmHg demonstram boa correlação com a elevação das pressões de enchimento. Entre esses valores, pode ocorrer muita variação, portanto, outros parâmetros devem ser avaliados para tentar definir a presença de congestão. Um esquema do ecocardiograma hemodinâmico é apresentado na Figura 2.

Bioimpedância transtorácica

A bioimpedância transtorácica (BIT) ou cardiografia por impedância torácica é um método diagnóstico não invasivo para avaliação hemodinâmica, que fornece os seguintes parâmetros: débito cardíaco e volume sistólico, resistência vascular sistêmica, parâmetros de contratilidade ventricular e padrão de volemia (conteúdo de fluido torácico). Alterações na voltagem e na impedância elétrica torácica, fundamentalmente pela variação de fluxo sanguíneo nos grandes vasos (o sangue é excelente condutor de corrente), são traduzidas em parâmetros hemodinâmicos.

A medida de débito cardíaco (DC) pela BIT apresenta boa correlação com a medida invasiva de DC, com coeficiente de correlação variando entre 0,76 e 0,89³⁰⁻³². Em estudo que avaliou a causa de dispneia em pacientes idosos admitidos em emergência, a avaliação pela bioimpedância foi capaz de alterar o diagnóstico clínico inicial em 13% dos pacientes e teve impacto na mudança do tratamento em 39%³³. Esse método tem a vantagem de poder ser realizado à beira do leito, em tempo real, monitorando a resposta às intervenções terapêuticas.

A avaliação hemodinâmica pela BIT, fundamentalmente na definição da volemia, tem sido motivo de controvérsia. O estudo BIC³⁴, o maior estudo randomizado de BIT em pacientes com IC, publicado recentemente, mostrou apenas modesta correlação entre os débitos cardíacos medidos pela BIT e pela monitoração invasiva ($r=0,4-0,6$), mencionando que o conteúdo de fluido torácico não se correlacionou com a medida da POAP. Quando comparados os perfis hemodinâmicos de perfusão sistêmica e de congestão, a BIT não mostrou concordância com o padrão observado na monitoração invasiva, não sendo capaz de dar informação fiel sobre as pressões de enchimento do ventrículo esquerdo. Além disso, é um método pouco disponível e com uma série de limitações a seu uso, como, por exemplo, derrame pleural, obesidade, insuficiência aórtica, extremos de frequência cardíaca, entre outro

Conclusão

A avaliação individualizada e integrada do exame físico aos diversos métodos de avaliação hemodinâmica não invasiva para a presença de congestão parece ser a forma ideal de estimar as pressões de enchimento ventricular, tanto para ajuste terapêutico nos pacientes descompensados quanto naqueles ambulatoriais, visando a identificar precocemente o aumento das pressões de enchimento e prevenir a descompensação clínica.

É importante reconhecer a limitação dos sinais e dos sintomas tradicionais de insuficiência cardíaca, especialmente do edema, dos estertores crepitantes e da terceira bulha, para guiar o tratamento e estimar a hemodinâmica de pacientes

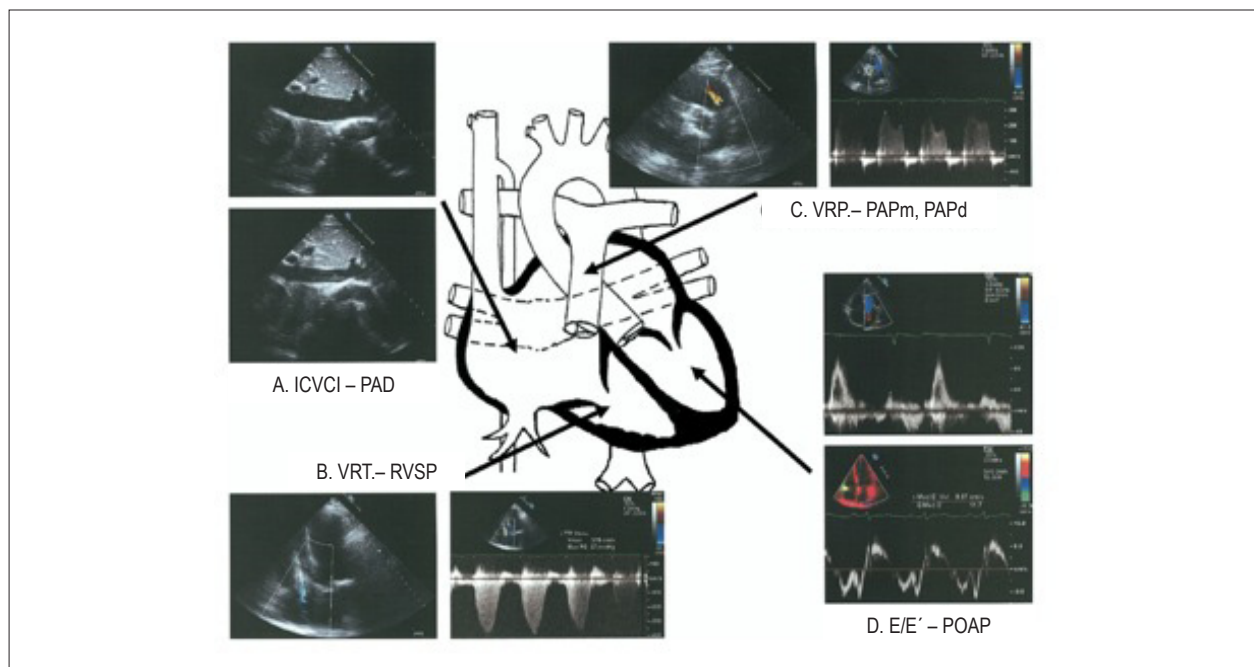


Fig. 2 – Ilustração do ecocardiograma hemodinâmico. Imagem reproduzida com autorização da Editora Elsevier. **A** - ICVCI - tamanho e índice de colapso da veia cava inferior; PAD - cálculo da pressão atrial direita. **B** - VRT - velocidade regurgitante tricúspide: gradiente sistólico entre ventrículo e átrio direitos – cálculo da pressão sistólica da artéria pulmonar. **C** - VRP - velocidade regurgitante pulmonar usada para calcular a pressão média e diastólica da artéria pulmonar. **D** - fluxo mitral precoce (E) / movimento anular mitral no início da diástole (E') e cálculo da pressão de oclusão da artéria pulmonar (POAP).

com IC crônica. Ortopneia e turgência jugular patológica são os melhores marcadores de elevação das pressões de enchimento nesse contexto. Em função disso, muitos médicos utilizam o BNP para auxiliar na detecção de congestão. Valores muito baixos de BNP (<100pg/ml) são bons preditores de ausência de congestão, porém sua elevação não está associada, necessariamente, a pressões de enchimento elevadas. A utilização do BNP para orientar o tratamento ainda precisa ser definida em ensaios clínicos prospectivos.

O ecocardiograma hemodinâmico é o melhor método complementar disponível para auxiliar o médico na detecção de congestão. Diversos estudos mostraram que seus parâmetros se correlacionam de forma significativa com os mesmos parâmetros obtidos pela monitorização invasiva. Devem ser especialmente considerados valores de E/E' inferiores a 8mmHg, por apresentarem boa correlação com a PDFVE normal, e de E/E' superiores a 15mmHg, por se correlacionarem positivamente com aumento da PDFVE.

A bioimpedância transtorácica e outras novas tecnologias que vêm sendo testadas ainda precisam demonstrar benefícios

em futuros ensaios clínicos para ser incorporadas à prática de forma rotineira. Portanto, a utilização integrada do exame clínico criterioso e desses métodos complementares permite uma abordagem mais completa e individualizada, visando a reduzir a morbidade e melhorar o prognóstico dos pacientes com insuficiência cardíaca descompensada.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Gustavo Luiz Almeida Junior pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Referências

1. Stevenson LW. Are hemodynamic goals viable in tailoring heart therapy? Hemodynamic goals are relevant. *Circulation*. 2006;113(7):1020-7.
2. Braunwald E, Moscovitz HL, Amram SS, Lasser RP, Sapin SO, Himmelstein A, et al. The hemodynamics of the left side of the heart as studied by simultaneous left atrial, left ventricular, and aortic pressures; particular reference to mitral stenosis. *Circulation*. 1955;12(1):69-81.
3. Almeida Junior GJ, Esporcatte R, Rangel FO, Rocha RM, Gouvêa e Silva GM, Tura BR, et al. Therapy of advanced heart failure adapted to hemodynamic objectives acquired by invasive hemodynamic monitoring. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85(4):247-53.
4. Binafay C, Califf RM, Hasselblad V, O'Connor CM, Shah MR, Sopko G, et al.; ESCAPE Investigators and ESCAPE Study Coordinators. Evaluation study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness: the ESCAPE trial. *JAMA*. 2005;294(13):1625-33.
5. Nohria A, Tsang SW, Fang JC, Lewis EF, Jarcho JA, Mudge GH, et al. Clinical assessment identifies hemodynamic profiles that predict outcomes in patients admitted with heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(10):1797-804.
6. Rohde LE, Beck-da-Silva L, Goldraich L, Grazziotin TC, Palombini DV, Polanczyk CA, et al. Reliability and prognostic value of traditional signs and symptoms in outpatients with congestive heart failure. *Can J Cardiol*. 2004;20(7):697-702.
7. Beck da Silva L, Mielniczuk L, Laberge M, Anselm A, Fraser M, Williams K, et al. Persistent orthopnea and the prognosis of patients in the heart failure clinic. *Congest Heart Fail*. 2004;10(4):177-80.
8. Drazner MH, Hellkamp AS, Leier CV, Shah MR, Miller LW, Russell SD, et al. Value of clinician assessment of hemodynamics in advanced heart failure: the ESCAPE trial. *Circ Heart Fail*. 2008;1(3):170-7.
9. Lewis T. Early signs of cardiac failure of the congestive type. *Br Med J*. 1930;1(3618):849-52.
10. Borst JG, Molhuysen JA. Exact determination of the central venous pressure by a simple clinical method. *Lancet*. 1952;2(6729):304-9.
11. Drazner MH, Rame JE, Stevenson LW, Dries DL. Prognostic importance of elevated jugular venous pressure and a third heart sound in patients with heart failure. *N Engl J Med*. 2001;345(8):574-81.
12. Stevenson LW, Perloff JK. The limited reliability of physical signs for estimating haemodynamics in chronic heart failure. *JAMA*. 1989;261(6):884-8.
13. Ewy GA. The abdominojugular test: technique and hemodynamic correlates. *Ann Intern Med*. 1988;109(6):456-60.
14. Wiese J. The abdominojugular reflux sign. *Am J Med*. 2000;109(1):59-61.
15. Meyer P, Ekundayo OJ, Adamopoulos C, Mujib M, Aban I, White M, et al. A propensity-matched study of elevated jugular venous pressure and outcomes in chronic heart failure. *Am J Cardiol*. 2009;103(6):839-44.
16. Mueller C, Scholer A, Laule-Kilian K, Martina B, Schindler C, Buser P, et al. Use of B-type natriuretic peptide in the evaluation and management of acute dyspnea. *N Engl J Med*. 2004;350(7):647-54.
17. Fonarow GC, Stough WG, Abraham WT, Albert NM, Gheorghiade M, Greenberg BH, et al. Characteristics, treatments, and outcomes of patients with preserved systolic function hospitalized for heart failure: a report from the OPTIMIZE-HF Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(8):768-77.
18. Drazner MH, Hamilton MA, Fonarow G, Creaser J, Flavell C, Stevenson LW. Relationship between right and left-sided filling pressures in 1000 patients with advanced heart failure. *J Heart Lung Transplant*. 1999;18(11):1126-32.
19. Potain P. Du bruit de galop. *Gazette des Hopitaux*. 1880;53:529-31.
20. Collins SP, Lindsell CJ, Peacock WF, Hedger VD, Askew J, Eckert DC, et al. The combined utility of an S3 heart sound and B-type natriuretic peptide levels in emergency department patients with dyspnea. *J Card Fail*. 2006;12(4):286-92.
21. Marcus GM, Vessey J, Jordan MV, Huddleston M, McKeown B, Gerber IL, et al. Relationship between accurate auscultation of a clinically useful third heart sound and level of experience. *Arch Intern Med*. 2006;166(11):617-22.
22. Collins SP, Lindsell CJ, Storrow AB, Abraham WT; ADHERE Scientific Advisory Committee, Investigators and Study Group. Prevalence of negative chest radiography results in the emergency department patient with decompensated heart failure. *Ann Emerg Med*. 2006;47(1):13-8.
23. Bocchi EA, Braga FG, Ferreira SM, Rohde LE, Oliveira WA, Almeida DR, et al.; Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(1 supl 1):3-70.

24. Cotter G, Metra M, Milo-Cotter O, Dittrich HC, Gheorghide M. Fluid overload in acute heart failure: re-distribution and other mechanisms beyond fluid accumulation. *Eur J Heart Fail.* 2008;10(2):165-9.
25. Kazanegra R, Cheng V, Garcia A, Krishnaswamy P, Gardetto N, Clopton P, et al. A rapid test for B-type natriuretic peptide correlates with falling wedge pressures in patients treated for decompensated heart failure: a pilot study. *J Card Fail.* 2001;7(1):21-9.
26. Dokainish H, Zoghbi WA, Lakkis NM, Al-Bakshy F, Dhir M, Quinones MA, et al. Optimal noninvasive assessment of left ventricular filling pressures: a comparison of tissue Doppler echocardiography and B-type natriuretic peptide in patients with pulmonary artery catheters. *Circulation.* 2004;109(20):2432-9.
27. Forfia PR, Watkins SP, Rame JE, Stewart KJ, Shapiro EP. Relationship between B-type natriuretic peptides and pulmonary capillary wedge pressure in the intensive care unit. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45(10):1667-71.
28. Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, Miller FA, Oh JK, Redfield MM, et al. Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures: a comparative simultaneous Doppler-catheterization study. *Circulation.* 2000;102(15):1788-94.
29. Kirkpatrick JN, Vannan MA, Narula J, Lang RM. Echocardiography in heart failure: applications, utility, and new horizons. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50(5):381-96.
30. Sageman WS, Riffenburgh RH, Spiess BD. Equivalence of bioimpedance and thermodilution in measuring cardiac index after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2002;16(1):8-14.
31. Drazner MH, Thompson B, Rosenberg PB, Kaiser PA, Boehrer JD, Baldwin BJ, et al. Comparison of impedance cardiography with invasive hemodynamic measurements in patients with heart failure secondary to ischemic or nonischemic cardiomyopathy. *Am J Cardiol.* 2002;89(8):993-5.
32. Albert NM, Hail MD, Li J, Young JB. Equivalence of the bioimpedance and thermodilution methods in measuring cardiac output in hospitalized patients with advanced, decompensated chronic heart failure. *Am J Crit Care.* 2004;13(6):469-79.
33. Peacock WF, Summers RL, Vogel J, Emerman CE. Impact of impedance cardiography on diagnosis and therapy of emergent dyspnea: the ED-IMPACT trial. *Acad Emerg Med.* 2006;13(4):365-71.
34. Kamath SA, Drazner MH, Tasissa G, Rogers JC, Stevenson LW, Yancy CW. Correlation of impedance cardiography with invasive hemodynamic measurements in patients with advanced heart failure: the BioImpedance CardioGraphy (BIC) substudy of the Evaluation Study of Congestive Heart Failure and Pulmonary Artery Catheterization Effectiveness (ESCAPE) Trial. *Am Heart J.* 2009;158(2):217-23.