

Evaluación Hemodinámica en la Insuficiencia Cardíaca: Papel del Examen Físico y de los Métodos No Invasivos

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

Resumen

Entre las enfermedades cardiovasculares, la insuficiencia cardíaca (IC) presenta una elevada tasa de ingreso hospitalario, morbilidad y mortalidad, consumiendo enormes recursos financieros del sistema de sanidad en Brasil, y de otros países. La correcta determinación de las presiones en el llenado del ventrículo izquierdo, por evaluación invasiva o no invasiva, es fundamental para el adecuado tratamiento de los pacientes con IC crónica descompensada, considerando que la congestión es el principal factor determinante de los síntomas y del ingreso. El examen físico ha sido inadecuado para prever el estándar hemodinámico. Varios estudios sugieren que la concordancia en los hallazgos del examen físico por diferentes médicos es pequeña y que, las propias alteraciones fisiológicas adaptativas en la IC crónica, disimulan los importantes aspectos del examen físico. Como la evaluación clínica falla a la hora de prevenir la hemodinámica, y también por el hecho de que la utilización del catéter de Swan-Ganz de rutina no se recomiende con ese fin en los pacientes con IC, los métodos de evaluación hemodinámica no invasivos, como el PNB, el ecocardiograma y la bioimpedancia cardiográfica, están en aumento. Este trabajo pretende realizar, a favor del médico, una revisión de la función de cada una de esas herramientas, para definir la condición hemodinámica en que están los pacientes con IC descompensada, objetivando un tratamiento más racional e individualizado.

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico cuyos signos y síntomas son utilizados clásicamente para definir el diagnóstico, orientar el tratamiento y evaluar el pronóstico. La adecuada determinación de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo, por evaluación invasiva o

no invasiva, es fundamental para el correcto tratamiento de los pacientes con IC crónica, una vez que la congestión es el factor determinante de los síntomas y del ingreso. La Figura 1 indica los posibles momentos para la identificación y para el tratamiento de la elevación de las presiones de llenado ventricular (PLLV)¹.

La evaluación hemodinámica invasiva también posee una gran importancia en el examen y en el manejo de esos pacientes, y hace décadas se usa inicialmente por punción ventricular izquierda y derecha² y, actualmente, por medio del catéter de Swan-Ganz³. Sin embargo, en los últimos años, el uso de la monitorización hemodinámica invasiva ha venido disminuyendo, especialmente por las crecientes evidencias de la falta de beneficio con ese método⁴.

Así, la evaluación clínica y hemodinámica no invasiva quedó demostrada. Por tanto, criterios diagnósticos, como los de Boston o de Framingham, han sido ampliamente utilizados en los ensayos clínicos y en las directrices para definir la IC, por ser de fácil realización, no tener ningún coste y tener una buena especificidad para el diagnóstico. Además, la evaluación clínica también presenta una buena correlación de pronóstico. La clasificación funcional de la *New York Heart Association* (NYHA) y más recientemente, la clasificación clínico-hemodinámica de Stevenson en cuatro perfiles hemodinámicos, a tono con los hallazgos del examen físico de congestión y perfusión periférica, son los marcadores de pronósticos mejor documentados⁵. Los péptidos natriuréticos (PNB y NT-proPNB), tienen una utilidad en el diagnóstico de IC descompensada en urgencias, confirmando o descartando el diagnóstico en pacientes con disnea, y dándole un valor de pronóstico a esa población, especialmente en el alta hospitalaria, para prevenir los eventos futuros.

Sin embargo, observamos que el historial, el examen físico y los péptidos natriuréticos, sufren un gran cuestionamiento con relación a su poder de evaluar la condición hemodinámica, fundamentalmente de congestión o bajo débito, en pacientes con IC descompensada. Las limitaciones del examen físico empiezan por la cada vez más intensa falta de interés de los médicos en realizar un examen físico de calidad, lo que se sustenta en la amplia disponibilidad de exámenes complementarios que vienen siendo utilizados, muchas veces como reemplazo al examen físico. Además, el tiempo reducido de consultas médicas y la formación deficiente de muchos cursos de medicina, pueden ser factores asociados para la caída de la calidad del examen físico. Varios estudios sugieren que la propia concordancia en los hallazgos del

Palabras clave

Heart failure; hemodynamics; cardiography, impedance; radiography, thoracic.

Correspondencia: 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

Artículo recibido el 02/05/11; revisado recibido el 18/08/11; aceptado el 22/08/11.



Figura 1 - Potenciales objetivos terapéuticos relacionados con la elevación de las presiones de llenado ventricular en pacientes con insuficiencia cardíaca. Imagen adaptada con el permiso de Wolters Kluwer Health.

examen físico por diferentes médicos es pequeña. El estándar oro para la evaluación hemodinámica en la IC es el catéter de la arteria pulmonar (Swan-Ganz), y varios estudios compararon la evaluación hemodinámica invasiva con el examen físico, demostrando la limitación de esa evaluación para definir la congestión o el bajo débito.

Los péptidos natriuréticos empezaron a ser utilizados en la práctica clínica al inicio de esta década, con la promesa de aumentar la exactitud en el diagnóstico de la IC y de diagnosticar la elevación de la PLLV definiendo la congestión, una vez que se elevan como respuesta a la distensión ventricular. Sin embargo, con el avance del conocimiento en esa área, también se observan varias limitaciones de los péptidos natriuréticos en la identificación de la congestión, no existiendo, hoy por hoy, un punto de cohorte definido para eso.

De la misma forma en que se dio la evaluación clínica, los péptidos natriuréticos también fallan en la previsión de la hemodinámica, por el hecho de que la utilización del catéter de Swan-Ganz de rutina no está recomendada para ese fin en los pacientes con IC. Por tanto, el uso de métodos no invasivos de evaluación hemodinámica como el ecocardiograma y la bioimpedancia cardiográfica, están en aumento.

El presente trabajo pretende proporcionar al clínico, una revisión de la función de cada una de esas herramientas y la definición de la condición hemodinámica en que se encuentran los pacientes con IC descompensada, objetivando un tratamiento más racional e individualizado.

Evaluación clínica: historial, examen físico, radiografía de tórax y monitorización del peso

Historial y examen físico

Entre los diversos síntomas de la IC, la ortopnea (disnea que debuta con la posición ortostática y se alivia con la elevación del decúbito o con la posición sentada), se destaca como el síntoma que más se correlaciona con la elevación de las presiones de llenado ventricular.

En un estudio con pacientes ambulatoriales de clínica de IC en Brasil, la presencia de la ortopnea fue el más sensible marcador de elevación de las presiones de llenado de derecha e izquierda⁶. En ese estudio, el desempeño diagnóstico de los diferentes hallazgos del examen físico individualmente, fue subóptimo para la prevención del estándar hemodinámico. Después de evaluar una puntuación clínica para la congestión (conteniendo las variables de crepitación pulmonar, turgencia yugular patológica, edema periférico y tercer ruido), el mejor valor predictivo negativo para la congestión fue la ausencia de esos signos clínicos añadidos (95% de valor predictivo para la presión atrial izquierda < 20mmHg).

La persistencia de la ortopnea con el tratamiento, también presenta una relación de pronóstico. Los pacientes que se siguen quejando de la ortopnea durante un año de tratamiento para IC, poseen una tasa de reingreso cuatro veces mayor si los comparamos con los que no tienen ortopnea y además no mejoran la función ventricular izquierda al final de ese período ($11 \pm 13\%$ vs. $-1 \pm 6\%$; $p < 0,001$)⁷.

En el subestudio de examen físico del ESCAPE *trial*, la ortopnea fue el único síntoma que se correlacionó con la elevación de la PLLV. Cuando los pacientes tenían ortopnea, y pese a la utilización de dos o más almohadas, la chance de que tuviesen una presión de oclusión de la arteria pulmonar (POAP) ≥ 30 mmHg fue 3,6 veces mayor (OR 3,6; $p < 0,05$)⁸.

En cuanto al examen físico, diversos estudios han evaluado la capacidad en estimar la condición hemodinámica de pacientes con IC. De todos los hallazgos, la presión venosa yugular (PVY), parece ser la más exacta al detectar la elevación de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo⁸. Desde la introducción de la evaluación de la PVY en la práctica clínica, en 1930, por Lewis⁹ y posteriormente, de la estandarización de su evaluación por Borst y Molhuysen en 1952¹⁰, la PVY ha venido siendo motivo de debate. La presencia de turgencia yugular patológica (IYP) refleja la elevación de las presiones de llenado de las cámaras derechas, lo que, a su vez, con frecuencia se correlaciona con las presiones de llenado del ventrículo izquierdo. Un análisis retrospectivo del estudio SOLVD mostró que la presencia de IYP puede ser un marcador de un peor pronóstico, considerando que su presencia fue un marcador de reingreso, de ingreso y deceso por insuficiencia cardíaca, y también de muerte por fracaso cardíaco¹¹.

Sin embargo, los resultados de la evaluación de la IYP no fueron universalmente reproducibles, y encontramos cuestionamientos sobre su real valor: la habilidad médica en detectar las elevaciones de la presión venosa yugular al examen físico, ya que es grande la evolución tecnológica y la disponibilidad de métodos complementarios de diagnóstico. La diversidad de la metodología en evaluar la PVY también es un factor importante en los estudios, considerando que no existe una estandarización aceptada universalmente. En el estudio clásico de Stevenson y Perloff¹², la presencia de IYP se definió como el apareamiento de la vena yugular interna por encima de la clavícula, con el paciente elevado entre 30° y 45°. A pesar de ser ampliamente utilizada, esa definición puede dejar de detectar elevaciones más discretas de las presiones de llenado. Los pacientes podrían tener la exactitud diagnóstica mejorada si los evaluamos en cuanto a la presencia del reflujo hepatoyugular^{13,14}.

Los diversos estudios realizados con pacientes portadores de IC, aunque sean descompensados, arrojan una baja prevalencia de IYP¹⁵⁻¹⁷, de 11% a 14%. Finalmente estimamos que la exactitud de la PVY en detectar la elevación de la PAD es inferior al 75% y que la concordancia de las presiones derecha e izquierda es de aproximadamente 75% en los pacientes portadores de IC¹⁸.

Otro importante hallazgo al examen físico es la presencia del tercer ruido (B3). Desde la primera descripción del ritmo de galope por Potain¹⁹ en 1880, el B3 ha venido siendo estudiado. Su presencia es altamente específica para la detección de la disfunción ventricular y la elevación de las presiones de llenado, estimándose en un 93%²⁰. Además, se le indica como un marcador de pronóstico independiente en los pacientes con IC¹. Por otro lado, su sensibilidad es baja (entre 13% y 52%) y muestra una gran variabilidad interobservadores, dependiendo de la experiencia que ellos tengan²¹.

En un estudio que evaluó específicamente los hallazgos al examen físico en la evaluación hemodinámica de pacientes con IC avanzada, la presencia del B3 no añadió ninguna información relevante para la presencia de POAP > 22 mmHg⁸. En el estudio de Stevenson y Perloff¹² ya mencionado, 50 pacientes con IC avanzada a la espera de un trasplante cardíaco, fueron evaluados en cuanto al examen físico y a la hemodinámica invasiva. De ese total, 48 presentaron B3, no siendo indicado, por tanto, para desglosar a los pacientes con y sin elevación de las presiones de llenado.

Radiografía de tórax

La Radiografía de tórax es un examen complementario que está muy extendido y que es barato. Por tradición, ayuda en el diagnóstico de la insuficiencia cardíaca. En los pacientes con IC, la presencia de signos de congestión como por ejemplo, cefalización de la trama vascular pulmonar, edema intersticial y edema alveolar, tiene una alta especificidad para la descompensación (por encima del 96%), pero posee una baja sensibilidad. Veinte por ciento (20%) de los pacientes con cardiomegalia al ecocardiograma no tenían ese diagnóstico en la radiografía de tórax, y los pacientes con elevación de las presiones de llenado ventricular pueden no presentar ningún signo de congestión. El derrame pleural, cuando está presente, tiene una elevada especificidad para la descompensación (92%), más baja sensibilidad (25%). Se estima, por tanto, que uno de cada cinco pacientes con síntomas de IC descompensada que acuden al servicio de urgencias, presenta una radiografía de tórax sin ningún signo de congestión, pese a estar con la elevación de las presiones de llenado ventricular²².

Monitorización del peso

La monitorización del peso de pacientes con IC se recomienda según la III Directriz Brasileña de Insuficiencia Cardíaca Crónica, con el objetivo de verificar el estado volémico²³. Las variaciones de peso, especialmente en los cortos períodos de tiempo, pueden ser unos buenos indicadores del empeoramiento de la volemia. Muchos estudios sin embargo, son controversiales en ese asunto, indicando que poco o ninguna ganancia de peso se ha observado antes de un episodio de descompensación, o que una pequeña reducción de peso se observa después de la compensación clínica del episodio de IC aguda. En muchos casos, la descompensación puede ocurrir no por la acumulación real de líquido, sino por la redistribución hídrica de la periferia hacia los pulmones por la activación aguda neuro-humoral e inflamatoria, conllevando a alteraciones cardíacas y vasculares que generan una reducción de la capacitancia venosa y del aumento de la resistencia arterial periférica²⁴.

Péptidos natriuréticos

Existen tres tipos de péptidos natriuréticos (PN): péptido natriurético atrial (PNA), péptido natriurético tipo B (PNB) y péptido natriurético tipo C (PNC). El PNA y el PNB son producidos fundamentalmente por el corazón; y el PNC, por las células endoteliales.

El PNB es una neurona producida por los cardiomiocitos como respuesta al estiramiento, secundario al aumento de las presiones de llenado ventricular o de sobrecarga de volumen. Inicialmente, los cardiomiocitos producen el pre-proPNB, que es convertido en proPNB y finalmente, en el metabolito activo PNB, que genera la vasodilatación y la natriuresis. El proPNB y el PNB se han usado extensamente en la práctica clínica para diagnósticos, con el fin de evaluar el estado volémico y trazar el pronóstico en los pacientes con IC. Varios estudios demuestran la asociación positiva entre los niveles de esos PN con el grado de disfunción ventricular y con la clase funcional. Otros arrojan la existencia de una correlación positiva entre los niveles de PNB y los de POAP ($r=0,72$) en pacientes con IC aguda²⁵ y que el tratamiento intensivo determina la caída de los niveles de POAP y de PN.

A pesar de esas evidencias, algunos autores no encontraron una buena correlación entre los niveles de PNB y de proPNB con las PLLV. En un estudio realizado con pacientes críticos, ingresados por diversas condiciones clínicas y que recibieron un catéter de Swan-Ganz como parte del tratamiento, se observó que los niveles de PN no obtuvieron ninguna relación respecto de la medida de la presión de oclusión de la arteria pulmonar, y por tanto, no eran un buen marcador no invasivo de la PLLV para esa población²⁶. Además, después de la normalización de las presiones de llenado, la medida de forma invasiva, con la terapéutica para la IC descompensada, nos dimos cuenta de que los niveles de PNB, pese a que también se reducían, todavía continuaban significativamente elevados²⁷.

Los valores extremos de PNB, inferior a 100pg/ml o superior a 400pg/ml, tienen una mejor correlación para las presiones de llenado normales o elevadas, respectivamente. Pero el rango situado entre esos valores se llama "zona gris", y se caracteriza por no presentar una buena correlación.

Vale la pena destacar que innumerables condiciones alteran la producción y el aclaramiento del PNB, tales como la edad, el peso, la insuficiencia renal, las enfermedades no cardíacas, entre otras, lo que también limita su utilización en una parte de esos pacientes.

Ecocardiograma

El ecocardiograma es el examen complementario de mayor utilidad en la evaluación de los pacientes con IC. Suministra informaciones importantes con relación a la morfología cardíaca, cuantifica la función sistólica y diastólica, y ayuda en la definición etiológica, en los parámetros de pronósticos y en la respuesta a las diversas intervenciones terapéuticas.

En los últimos años, dos nuevas y fundamentales evaluaciones ecocardiográficas se incorporan a la práctica diaria: la evaluación del asincronismo ventricular y la evaluación hemodinámica. Esa última ha sido muy importante para comprender el perfil hemodinámico de los pacientes con IC, especialmente los descompensados o de difícil manejo. El llamado "ecocardiograma hemodinámico" se refiere a la evaluación ecocardiográfica de parámetros hemodinámicos que reflejan los datos hemodinámicos obtenidos por la monitorización invasiva. El cuadro 1 muestra los principales parámetros ecocardiográficos que deben ser utilizados para estimar la condición hemodinámica de pacientes con IC descompensada.

La utilización de la técnica de imagen de Doppler tisular (IDT) del movimiento anular mitral, se incorporó a la evaluación de rutina ecocardiográfica, permitiendo estimar la presión atrial izquierda (PAI). Esa medida se hace por medio del corte apical 4 cámaras en la pared septal o lateral del anillo mitral, obteniendo la velocidad rápida diastólica del Doppler tisular (E'). Con la medida del Doppler convencional del flujo transmitral, se obtiene la velocidad de pico del flujo diastólico (E). La relación E/E' se

Cuadro 1 – Principales parámetros ecocardiográficos en la evaluación hemodinámica

| Evaluación hemodinámica | Parámetro ecocardiográfico | Técnica utilizada |
|---|----------------------------|--|
| Evaluación de la perfusión (caliente o frío) | Débito cardíaco (DC) | FC x VS |
| | Volumen sistólico (VS) | Producto del área del tracto de salida del VI y de la integral tempo-velocidad del tracto de salida del VI obtenida por el Doppler pulsado |
| Evaluación de la volemia (seco o congestionado) | E/E' | Velocidad de pico del flujo diastólico transmitral (E) / velocidad rápida diastólica del Doppler tisular (E') |
| | PAI | $1,24 \times (E/E') + 1,9$ |
| Tamaño y variación de la VCI | | |
| | PAD | Calculada por medio del colapso inspiratorio de la vena cava inferior |
| | PSAP | Suma del gradiente transtricúspide y de la PAD estimada |
| | PDAP | Velocidad regurgitante pulmonar al final de la diástole |
| | PMAP | Velocidad regurgitante pulmonar máxima |

FC - frecuencia cardíaca; PAD - presión del atrio derecho; PSAP - presión sistólica de la arteria pulmonar; PDAP - presión diastólica de la arteria pulmonar; PMAP - presión media de la arteria pulmonar; VCI - vena cava inferior; PAI - presión del atrio izquierdo; E/E' - velocidad de pico del flujo diastólico transmitral (E) / velocidad rápida diastólica del Doppler tisular (E').

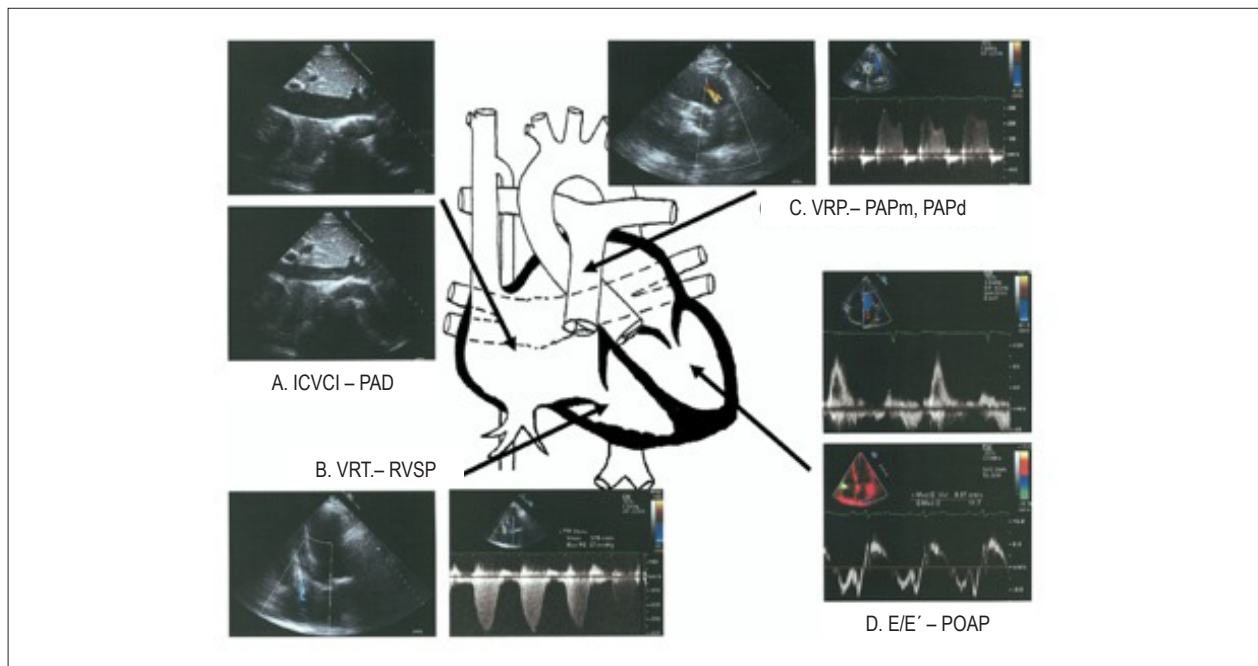


Figura 2 - Ilustración del ecocardiograma hemodinámico. Imagen reproducida con la autorización de la Editorial Elsevier. **A** - ICVCI - Tamaño e índice de colapso de la vena cava inferior; PAD - cálculo de la presión atrial derecha. **B** - VRT - velocidad regurgitante tricúspide: gradiente sistólico entre el ventrículo y el atrio derechos - cálculo de la presión sistólica de la arteria pulmonar. **C** - VRP - velocidad regurgitante pulmonar usada para calcular la presión media y diastólica de la arteria pulmonar. **D** - flujo mitral rápido (E) / movimiento anular mitral al inicio de la diástole (E') y cálculo de la presión de oclusión de la arteria pulmonar (POAP).

calcula, y su valor tiene una buena correlación en la literatura con la medida invasiva de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo (PDFVI). Utilizando la fórmula $1,24 \times (E/E') + 1,9$, se calcula la PAI.

Ommen et al²⁸ demostraron al comienzo de la década pasada, que una relación $E/E' > 15$ mmHg posee una buena correlación con una PDFVI superior a 12 mmHg (86% de especificidad). Pero cuando la relación E/E' queda por debajo de 8 mmHg, la correlación es buena para una PDFVI normal (97% de valor predictivo negativo). En comparación con el PNB, la relación E/E' muestra un mejor desempeño para detectar la congestión, incluso en los pacientes con la función del VI preservada²⁹.

De la misma forma que el PNB, la relación E/E' también tiene una "zona gris". Valores de E/E' inferiores a 8 mmHg tienen una buena correlación con la PDFVI normal, en cambio los superiores a 15 mmHg tienen una buena correlación con la elevación de las presiones de llenado. Entre esos valores, puede ocurrir mucha variación, por tanto, otros parámetros deben ser evaluados para intentar definir la presencia de congestión. Un esquema del ecocardiograma hemodinámico aparece en la Figura 2.

Bioimpedancia transtorácica

La bioimpedancia transtorácica (BIT) o cardiografía por impedancia torácica, es un método diagnóstico no invasivo para la evaluación hemodinámica, que suministra los siguientes parámetros: débito cardíaco y volumen sistólico, resistencia vascular sistémica, parámetros de contractilidad ventricular y estándar de volemia (contenido de fluido torácico). Las alteraciones en el voltaje y en la

impedancia eléctrica torácica, fundamentalmente por la variación del flujo sanguíneo en los grandes vasos (la sangre es un excelente conductor de la corriente), se traducen en parámetros hemodinámicos.

La medida de débito cardíaco (DC) por la BIT presenta una buena correlación con la medida invasiva de DC, con un coeficiente de correlación variando entre 0,76 y 0,89³⁰⁻³². En un estudio que evaluó la causa de la disnea en pacientes ancianos que acudieron a urgencias, la evaluación por la bioimpedancia fue capaz de alterar el diagnóstico clínico inicial en un 13% de los pacientes, con un tiempo de impacto en el cambio del tratamiento en un 39%³³. Ese método tiene la ventaja de poder ser realizado a pie de cama, en tiempo real, monitoreando la respuesta a las intervenciones terapéuticas. La evaluación hemodinámica por la BIT, fundamentalmente en la definición de la volemia, ha sido controversial. El estudio BIG³⁴, el más abarcador estudio randomizado de BIT en pacientes con IC publicado recientemente, solo arrojó una modesta correlación entre los débitos cardíacos medidos por la BIT y por la monitorización invasiva ($r=0,4-0,6$), mencionando que el contenido de fluido torácico no se correlacionó con la medida de la POAP. Cuando se compararon los perfiles hemodinámicos de perfusión sistémica y de congestión, la BIT no mostró una concordancia con el estándar observado en la monitorización invasiva, y no fue capaz de ofrecer una información fiel sobre las presiones de llenado del ventrículo izquierdo. Además de eso, es un método que no está muy disponible y con una serie de limitaciones para su uso como, por ejemplo, el derrame pleural, la obesidad, la insuficiencia aórtica, los extremos de frecuencia cardíaca, entre otros.

Conclusiones

La evaluación individualizada e integrada del examen físico a los diversos métodos de evaluación hemodinámica no invasiva para la presencia de congestión, parece ser la forma ideal de estimar las presiones de llenado ventricular, tanto para el ajuste terapéutico en los pacientes descompensados, como en los ambulatoriales, con el fin de identificar rápidamente el aumento de las presiones de llenado y prevenir la descompensación clínica.

Es importante reconocer la limitación de los signos y de los síntomas tradicionales de la insuficiencia cardíaca, especialmente del edema, de los estertores crepitantes y del tercer ruido, para guiar el tratamiento y estimar la hemodinámica de los pacientes con IC crónica. La ortopnea y la turgencia yugular patológica, son los mejores marcadores de elevación de las presiones de llenado en ese contexto. Por ese motivo, muchos médicos utilizan el PNB para ayudar en la detección de la congestión. Los valores muy bajos de PNB (<100pg/ml) son buenos predictores de ausencia de congestión, sin embargo su elevación no está asociada, necesariamente, a presiones de llenado elevadas. La utilización del PNB para orientar el tratamiento todavía necesita ser definida en los ensayos clínicos prospectivos.

El ecocardiograma hemodinámico es el mejor método complementario de que disponemos para ayudar al médico a detectar la congestión. Diversos estudios mostraron que sus parámetros se correlacionan de forma significativa con

los mismos parámetros obtenidos por la monitorización invasiva. Deben ser especialmente considerados valores de E/E' inferiores a 8mmHg, por presentar una buena correlación con la PDFVI normal, y de E/E' superiores a 15mmHg, por correlacionarse positivamente con el aumento de la PDFVI.

La bioimpedancia transtorácica y otras nuevas tecnologías que vienen siendo testadas, todavía necesitan demostrar los beneficios en futuros ensayos clínicos para ser incorporadas a la práctica como rutina. Por tanto, la utilización integrada de un examen clínico juicioso y de esos métodos complementarios, permite un abordaje más completo e individualizado, con el fin de reducir la morbilidad y mejorar el pronóstico de los pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

Vinculación Académica

Este artículo forma parte de tesis de Doctorado de Gustavo Luiz Almeida Junior, por Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Referencias

1. Stevenson LW. Are hemodynamic goals viable in tailoring heart therapy? Hemodynamic goals are relevant. *Circulation*. 2006;113(7):1020-7.
2. Braunwald E, Moscovicz 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. Binanay 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, Graziotin 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 WC, 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, Askev 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, Gheorghiade 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 JG, Stevenson LW, Yancy CW. Correlation of impedance cardiography with invasive hemodynamic measurements in patients with advanced heart failure: the BioImpedance CardioGraphy (BIG) substudy of the Evaluation Study of Congestive Heart Failure and Pulmonary Artery Catheterization Effectiveness (ESCAPE) Trial. *Am Heart J*. 2009;158(2):217-23.