

# PLACE DE L'ÉCHOCARDIOGRAPHIE DANS LE DIAGNOSTIC DES ÉTATS DE CHOC

## **Bernard Cholley**

Service d'Anesthésie-Réanimation, Service d'anesthésie réanimation,  
Hôpital Européen Georges Pompidou, 20 rue Leblanc, 75015 Paris

## **INTRODUCTION**

Devant un tableau d'hypotension ou de choc, le premier problème est de déterminer si l'origine en est cardiaque ou extra-cardiaque. Les estimations hémodynamiques basées sur la seule clinique sont souvent erronées, même quand elles sont faites par des anesthésistes ou des réanimateurs expérimentés [1, 2]. Elles peuvent alors conduire à des erreurs diagnostiques qui aboutissent à des choix thérapeutiques inadéquats et à une perte de chances pour les malades. Longtemps considéré comme la référence du diagnostic et du monitoring hémodynamique des patients de réanimation, le cathéter artériel pulmonaire est quasiment abandonné pour le diagnostic étiologique des états de choc en raison de son manque de performance [3].

La nécessité de recourir à des solutions moins invasives pour explorer les situations hémodynamiquement instables est donc d'autant plus urgente. L'échocardiographie est progressivement en train de devenir l'outil diagnostique de première intention des anesthésistes-réanimateurs, surtout depuis l'avènement de la voie transœsophagienne qui réduit le pourcentage de patients « non-échogènes » de 30 à 60 % à moins de 5 % [4-6]. En effet, non seulement la technique est non invasive et réalisable au lit du malade, mais son apport diagnostique est considérable et influence largement la prise en charge des patients [7-13]. En présence d'un état de choc, l'échographie permet d'orienter rapidement le diagnostic en cause :

- Cardiaque par atteinte myocardique ventriculaire.
- Cardiaque par atteinte valvulaire, péricardique, ou embolie pulmonaire.
- Extra-cardiaque (hypovolémie, vasoplégie, ou les deux) [5].

## **1. LES ÉTATS DE CHOC CARDIOGÉNIQUES PAR ATTEINTE VENTRICULAIRE**

### **1.1. ISCHÉMIE**

La cause la plus fréquente de choc cardiogénique est l'infarctus myocardique. Le contexte clinique est parfois trompeur (douleur absente ou patient incapable de l'exprimer) et l'électrocardiogramme peut être encore normal à la phase initiale ou d'interprétation difficile, par exemple en présence d'un bloc de branche gauche. La valeur diagnostique de l'échocardiographie en contexte d'ischémie myocardique est bien établie [14-17]. L'ischémie entraîne une altération des fonctions diastolique et systolique dont le caractère segmentaire est l'élément sémiologique essentiel. Seuls sont touchés les territoires ischémiques et les zones adjacentes. Ces anomalies segmentaires sont caractérisées par une diminution de l'amplitude et de la vitesse de l'excursion endocardique systolique ainsi qu'un moindre épaissement pariétal [18]. Les états de choc secondaires à un infarctus peuvent être liés à plusieurs facteurs. L'étendue de la nécrose elle-même surtout si celle-ci touche la paroi antérieure du ventricule gauche, mais tous les territoires peuvent être en cause, y compris le ventricule droit [19]. A noter que l'existence d'un infarctus auriculaire droit, si elle n'est pas suffisante pour entraîner à elle seule un état de choc, se complique fréquemment de thrombus intra-cavitaire et d'embolie pulmonaire ou de trouble de conduction de haut degré [20]. Les complications mécaniques secondaires à un infarctus sont souvent cause de choc et sont particulièrement accessibles au diagnostic échographique. L'écho permet la visualisation précise de lésions anatomiques (rupture septale, rupture de pilier/cordage mitral ou tricuspide, etc...) et pose l'indication chirurgicale dans les meilleurs délais [21,22].

### **1.2. TRAUMATISME**

Les atteintes myocardiques du myocarde au décours de traumatismes pénétrants ou fermés du thorax s'accompagnent parfois de choc d'emblée, mais peuvent aussi passer inaperçues initialement et se révéler secondairement de façon cataclysmique. L'échographie systématique de tous les polytraumatisés et de toutes les plaies thoraco-abdominales à la recherche de lésions du cœur et des gros vaisseaux est une étape indispensable du bilan de débrouillage dès l'arrivée en salle de déchoquage [23-28]. Là encore, la voie transœsophagienne a maintes fois prouvé sa supériorité à la voie trans-thoracique.

### **1.3. SEPSIS**

Au cours du sepsis, l'état de choc est beaucoup plus souvent en rapport avec l'atteinte vasculaire périphérique qu'avec l'atteinte myocardique. Cependant, la dépression myocardique septique existe et peut aller de la simple dysfonction diastolique sans anomalie mesurable de la fonction systolique à l'incapacité biventriculaire extrême [29-33]. Le support thérapeutique sera bien sûr différent si l'hypoperfusion tissulaire est secondaire à l'hypokinésie cardiaque ou à la vasoplégie périphérique.

### **1.4. DIVERS**

Les atteintes myocardiques responsables d'état de choc peuvent être primitives (cardiomyopathie évoluée) ou secondaires à de nombreuses autres causes : intoxications (bêta-bloquants, carbamates, anti-arythmiques, antagonistes

calciques, etc...), anomalies métaboliques (hypophosphatémie, hypocalcémie, etc...). L'échographie, tout en confirmant l'origine cardiogénique du choc, aura l'intérêt d'éliminer une cause ischémique devant le caractère global et non segmentaire de l'hypokinésie.

## **2. LES ÉTATS DE CHOCS CARDIOGÉNIQUES PAR ATTEINTE EXTRA-VENTRICULAIRE**

### **2.1. TAMPONNADE**

Le tableau clinique de tamponnade n'est pas très spécifique, mais le diagnostic échographique est souvent très simple par voie trans-thoracique quand il s'agit d'une tamponnade liquidienne de la « grande cavité » péricardique. Les signes à rechercher sont l'existence d'un collapsus de l'oreillette droite et du ventricule droit en diastole, des variations respiratoires de la taille du ventricule droit et du flux tricuspide, une veine cave dilatée dont le diamètre ne varie pas ou peu avec l'inspiration et l'aspect de « swinging heart », du aux mouvements exacerbés du cœur flottant « librement » dans le péricarde [34]. Le diagnostic est plus difficile en cas de tamponnade localisée rétro-auriculaire (droite le plus souvent), fréquemment liée à la présence de thrombus au décours de la chirurgie cardiaque. L'approche transœsophagienne est alors souvent très utile car les patients sont peu échogènes et les oreillettes souvent mal vues par voie trans-thoracique [35].

### **2.2. EMBOLIE PULMONAIRE**

Le degré d'obstruction du réseau pulmonaire détermine l'intensité des signes échographiques indirects d'embolie. Les pressions s'élèvent dans l'artère pulmonaire et le ventricule droit devient hypokinétique et se dilate progressivement en réponse à l'augmentation de sa post-charge. Le septum interventriculaire s'aplatit et refoule le ventricule gauche dont il gêne le remplissage [36, 37]. La dysfonction gauche peut retentir en retour sur le ventricule droit si la pression de perfusion coronaire de celui-ci vient à baisser. Les signes directs d'embolie, c'est-à-dire la visualisation des thrombus dans les troncs artériels pulmonaires proximaux, sont rares mais spécifiques d'embolie massive [38, 39]. Certaines équipes ont tendance à se contenter de la notion échographique d'un cœur pulmonaire aigu chez les patients instables hémodynamiquement pour initier le traitement thrombolytique sans recourir au scanner spiralé ou à l'angiographie pulmonaire [40, 41]. Des patients hémodynamiquement stables, mais présentant une dysfonction ventriculaire droite signant une embolie pulmonaire massive, pourraient aussi bénéficier de la thrombolyse [42].

### **2.3. VALVULOPATHIES**

Les lésions valvulaires dégénératives ou infectieuses intéressant les valves natives sont susceptibles d'entraîner des états de chocs d'autant plus facilement que leur installation est brutale et qu'elles touchent les valves aortiques ou mitrales. Les complications touchant les valves prothétiques sont de même origine avec en plus le risque de thrombose pour les prothèses mécaniques, essentiellement en position mitrale. La voie transœsophagienne permet une approche du versant auriculaire des prothèses mitrales, invisible par voie trans-thoracique du fait du cône d'ombre lié à la prothèse mécanique ou à l'anneau d'une bioprothèse. C'est l'approche idéale pour détecter les fuites para-valvulaires

synonymes de désinsertion, les thrombus intra-auriculaires ou intra-prothétiques, les végétations ou les abcès de l'anneau aortique [43].

### **3. LES ÉTATS DE CHOC D'ORIGINE EXTRA-CARDIAQUE (HYPOVOLÉMIE OU VASOPLÉGIE)**

L'aspect échographique bi-dimensionnel d'un cœur hypovolémique (que celle-ci soit absolue ou relative) est habituellement facile à reconnaître : cavités ventriculaires de petite taille, avec une hyperkinésie systolique globale [44, 45]. L'hyperkinésie peut-être absente en cas de dysfonction myocardique associée, comme au cours du sepsis. Une analyse fine de l'hémodynamique des remplissages auriculaire et ventriculaire gauche peut-être faite à partir de l'étude Doppler des flux veineux pulmonaires et trans-mitral. A partir de l'étude de ces flux, et à condition qu'il n'existe pas d'anomalie majeure de compliance du ventricule gauche, on peut estimer le niveau de pression d'artère pulmonaire occluse [46-48].

## **CONCLUSION**

L'approche diagnostique traditionnelle des états de chocs basée sur la mesure des pressions de remplissage au moyen d'un cathéter artériel pulmonaire est désormais obsolète. Un grand nombre de diagnostics peuvent être faits plus vite et en faisant courir moins de risques aux patients au moyen de l'échographie cardiaque. Cet outil est désormais un des composants indispensables de tout plateau technique de soins intensifs.

---

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- [1] Connors A, McCaffree D, Gray B. Evaluation of right-heart catheterization in the critically ill patient without acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1983;308:263-267.
- [2] Eisenberg P, Jaffe A, Schuster D. Clinical evaluation compared to pulmonary artery catheterization in the hemodynamic assessment of critically ill patients. *Crit Care Med* 1984;12:549-553.
- [3] Connors A, Speroff T, Dawson N, Thomas C, Harrell F, Wagner D, Desbiens N, Goldman L, Wu A, Califf R. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. SUPPORT Investigators. *JAMA* 1996;276:889-897.
- [4] Shephard JN, Brecker SJ, Evans TW. Bedside assessment of myocardial performance in the critically ill. *Intensive Care Med* 1994;20:513-21.
- [5] Heidenreich PA, Stainback RF, Redberg RF, Schiller NB, Cohen NH, Foster E. Transesophageal echocardiography predicts mortality in critically ill patients with unexplained hypotension [see comments]. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:152-8.
- [6] Pearson AC. Noninvasive evaluation of the hemodynamically unstable patient: the advantages of seeing clearly [editorial; comment]. *Mayo Clin Proc* 1995;70:1012-4.
- [7] Oh JK, Seward JB, Khandheria BK, Gersh BJ, McGregor CG, Freeman WK, Sinak LJ, Tajik AJ. Transesophageal echocardiography in critically ill patients. *Am J Cardiol* 1990;66:1492-5.
- [8] Pearson A, Castello R, Labovitz A. Safety and utility of transesophageal echocardiography in the critically ill patient. *Am Heart J* 1990;119:1083-1089.
- [9] Hwang JJ, Shyu KG, Chen JJ, Tseng YZ, Kuan P, Lien WP. Usefulness of transesophageal echocardiography in the treatment of critically ill patients. *Chest* 1993;104:861-6.
- [10] Khoury AF, Afridi I, Quinones MA, Zoghbi WA. Transesophageal echocardiography in critically ill patients: feasibility, safety, and impact on management [see comments]. *Am Heart J* 1994;127:1363-71.

- [11] Chenzbraun A, Pinto FJ, Schnittger I. Transesophageal echocardiography in the intensive care unit: impact on diagnosis and decision-making. *Clin Cardiol* 1994;17:438-44.
- [12] Sohn DW, Shin GJ, Oh JK, Tajik AJ, Click RL, Miller F, Jr., Seward JB. Role of transesophageal echocardiography in hemodynamically unstable patients [see comments]. *Mayo Clin Proc* 1995;70:925-31.
- [13] Alam M. Transesophageal echocardiography in critical care units: Henry Ford Hospital experience and review of the literature. *Prog Cardiovasc Dis* 1996;38:315-28.
- [14] Oh JK, Miller FA, Shub C, Reeder GS, Tajik AJ. Evaluation of acute chest pain syndromes by two-dimensional echocardiography: its potential application in the selection of patients for acute reperfusion therapy. *Mayo Clin Proc* 1987;62:9-66.
- [15] Peels CH, Visser CA, Kupper AJ, Visser FC, Roos JP. Usefulness of two-dimensional echocardiography for immediate detection of myocardial ischemia in the emergency room. *Am J Cardiol* 1990;65:687-91.
- [16] Sabia P, Afrookteh A, Touchstone DA, Keller MW, Esquivel L, Kaul S. Value of regional wall motion abnormality in the emergency room diagnosis of acute myocardial infarction. A prospective study using two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1991;84:185-92.
- [17] Sabia P, Abbott RD, Afrookteh A, Keller MW, Touchstone DA, Kaul S. Importance of two-dimensional echocardiographic assessment of left ventricular systolic function in patients presenting to the emergency room with cardiac-related symptoms. *Circulation* 1991; 84: 1615-24
- [18] Siu S, Weyman A. Left ventricle III: Coronary artery disease\_clinical manifestation and complications. In: Weyman A, eds. *Principle and practice of echocardiography*. Philadelphia: Lea & Febiger;1994:656-686.
- [19] Kinch JW, Ryan TJ. Right ventricular infarction. *N Engl J Med* 1994;330:1211-7.
- [20] Vargas-Barron J, Romero-Cardenas A, Keirns C, Sanchez-Ugarte T, Guerrero-Pesqueira F, Rijlaarsdam M, Lupi-Herrera E. Transesophageal echocardiography and right atrial infarction. *J Am Soc Echocardiogr* 1993; 6: 543-7
- [21] Buda A. The role of echocardiography in the evaluation of mechanical complications of acute myocardial infarction. *Circulation* 1991; 84 Suppl I: I.109-I.121
- [22] Bolinger BS, Winslow TM. Transesophageal echocardiographic diagnosis of a ruptured tricuspid valve chordae tendinae as the etiology for cardiogenic shock. *Chest* 1994;105:1286-8
- [23] Mattox KL, Limacher MC, Feliciano DV, Colosimo L, O'Meara ME, Beall A, Jr., DeBakey ME. Cardiac evaluation following heart injury. *J Trauma* 1985;25:758-65.
- [24] Xie SW, Picard MH. Two-dimensional and color Doppler echocardiographic diagnosis of penetrating missile wounds of the heart: chronic complications from intracardiac course of a bullet. *J Am Soc Echocardiogr* 1992;5:81-4.
- [25] Clements F. The role of transesophageal echocardiography in patients with cardiac trauma [editorial; comment]. *Anesth Analg* 1993;77:1089-90.
- [26] Porembka D, Johnson II D, Hoit B, Reising J, Davis K, Koutlas K. Penetrating cardiac trauma: aperioperative role for transesophageal echocardiography. *Anesth Analg* 1993;77:1275-1277.
- [27] Weiss RL, Brier JA, O'Connor W, Ross S, Brathwaite CM. The usefulness of transesophageal echocardiography in diagnosing cardiac contusions. *Chest* 1996;109:73-7.
- [28] Porembka D. Transesophageal echocardiography in the trauma patient. *Current Opinion in Anaesthesiology* 1997;10:130-144.
- [29] Parker MM, Shelhamer JH, Bacharach SL, Green MV, Natanson C, Frederick TM, Damske BA, Parillo JE. Profound but reversible myocardial depression in patients with septic shock. *Ann. Intern. Med.* 1984;100:483-490.
- [30] Thomas F, Smith JL, Orme J, Jr., Clemmer TP, Hagan AD, Elliott CG, Vincent GM. Reversible segmental myocardial dysfunction in septic shock. *Crit Care Med* 1986;14:587-8.
- [31] Jardin F, Brun-Ney D, Auvert B, Beauchet A, Bourdarias JP. Sepsis-related cardiogenic shock [see comments]. *Crit Care Med* 1990;18:1055-60.
- [32] Jafri SM, Lavine S, Field BE, Bahorozian MT, Carlson RW. Left ventricular diastolic function in sepsis. *Crit Care Med* 1990;18:709-14.
- [33] Poelaert J, Declercq C, Vogelaers D, Colardyn F, Visser CA. Left ventricular systolic and diastolic function in septic shock. *Intensive Care Med* 1997;23:553-60.

- [34] Fowler N. Cardiac tamponade: acinical or an echocardiographic diagnosis? *Circulation* 1993;87:1738-1741.
- [35] Schoebrechts B, Herregods MC, Van de Werf F, De Geest H. Usefulness of transesophageal echocardiography in patients with hemodynamic deterioration late after cardiac surgery. *Chest* 1993;104:1631-2.
- [36] Jardin F, Dubourg O, Bourdarias J-P. Echocardiographic pattern of acute cor pulmonale. *Chest* 1997;111:209-217.
- [37] McConnell M, Solomon S, Rayan M, Come P, Goldhaber S, Lee R. Regional right ventricular dysfunction detected by echocardiography in acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol* 1996;78:469-473.
- [38] Patel JJ, Chandrasekaran K, Maniet AR, Ross J, Jr., Weiss RL, Guidotti JA. Impact of the incidental diagnosis of clinically unsuspected central pulmonary artery thromboembolism in treatment of critically ill patients [see comments]. *Chest* 1994;105:986-90.
- [39] Vieillard-Baron A, Qanadli SD, Antakly Y, Fourme T, Loubieres Y, Jardin F, Dubourg O. Transesophageal echocardiography for the diagnosis of pulmonary embolism with acute cor pulmonale: a comparison with radiological procedures [In Process Citation]. *Intensive Care Med* 1998;24:429-33.
- [40] Kasper W, Konstantinides S, Geibel A, Olschewski M, Heinrich F, Grosser KD, Rauber K, Iversen S, Redecker M, Kienast J. Management strategies and determinants of outcome in acute major pulmonary embolism: results of a multicenter registry [see comments]. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1165-71.
- [41] Krivec B, Voga G, Zuran I, Skale R, Pareznik R, Podbregar M, Noc M. Diagnosis and treatment of shock due to massive pulmonary embolism: approach with transesophageal echocardiography and intrapulmonary thrombolysis [see comments]. *Chest* 1997;112:1310-6.
- [42] Konstantinides S, Geibel A, Olschewski M, Heinrich F, Grosser K, Rauber K, Iversen S, Redecker M, Kienast J, Just H, Kasper W. Association between thrombolytic treatment and the prognosis of hemodynamically stable patients with major pulmonary embolism: results of a multicenter registry [see comments]. *Circulation* 1997;96:882-8.
- [43] Wilkins G, Flashkamp F, Weyman A. echo-Doppler assesement of prosthetic heart valves. In: Weyman A, eds. *Principles and practice of echocardiography*. Phyladelphia: Lea & Febiger; 1994. p 1198-1230.
- [44] Cheung AT, Savino JS, Weiss SJ, Aukburg SJ, Berlin JA. Echocardiographic and hemodynamic indexes of left ventricular preload in patients with normal and abnormal ventricular function. *Anesthesiology* 1994;81:376-87.
- [45] Urbanowicz J, Shaaban J, Cohen N, Cahalan M, Botvinik E, Chatterjee K, Sciller N, Dae M, Matthay M. Comparison of transesophageal echocardiographic and scintigraphic estimates of left ventricular end-diastolic volume index and ejection fraction in patients following coronary artery bypass grafting. *Anesthesiology* 1990;72:607-612.
- [46] Nishimura RA, Abel MD, Hatle LK, Tajik AJ. Relation of pulmonary vein to mitral flow velocities by transesophageal Doppler echocardiography. Effect of different loading conditions. *Circulation* 1990;81:1488-97.
- [47] Rossvoll O, Hatle LK. Pulmonary venous flow velocities recorded by transthoracic Doppler ultrasound: relation to left ventricular diastolic pressures [see comments]. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:1687-96.
- [48] Nomura M, Hillel Z, Shih H, Kuroda MM, Thys DM. The association between Doppler transmitral flow variables measured by transesophageal echocardiography and pulmonary capillary wedge pressure. *Anesth Analg* 1997;84:491-6.