Vol. 01 Num. 02 (2024) 183–192

DIAGNOSTIC HEMODYNAMIQUE DES ETATS DE CHOC PAR ECHOCARDIOGRAPHIE
HEMODYNAMIC DIAGNOSIS OF SHOC USING ECHOCARDIOGRAPHY

Habiba hemamid [a,*], Abdelmalek Hakimi [b], Abdelaaziz Chibane [c], Zerrouk Dalala, [d], Nabil osbah [e], Mohamed Ouchtati [f]

[a, b, c, e] *Service de réanimation médicale CHU et faculté de medecine de Sétif 1*
[f] *Service d'anesthésie-réanimation CHU Constantine-Université de Constantine 3.*
[d] *Service d'oncologie médicale-CHU Constantine -Université de Constantine 3.*

[*] *Corresponding authors: habibahemamid@yahoo.com, Tel0699889563.*

Résumé

Introduction : La prise en charge de l'état de choc nécessite un diagnostic précoce et précis afin d'initier un traitement rapide et adéquate améliorant ainsi le pronostic. Les estimations diagnostiques basées sur la clinique se révèlent souvent insuffisantes pour résoudre la question du choc. L'échocardiographie se distingue comme un outil essentiel pour une évaluation hémodynamique complète et non invasive particulièrement adaptée au contexte initial d'instabilité hémodynamique

Méthodes : Nous avons mené une étude prospective comparative pour évaluer l'apport diagnostique de l'échocardiographie chez les patients présentant un état de choc. Le diagnostic initial basé sur l'examen clinique a été comparé avec celui établi par échocardiographie. La concordance entre les deux approches a été évaluée à l'aide du test de Cohen (Kappa), analysé via SPSS26.

Résultats : Cent patients inclus avec âge moyen de 61,2±18ans et un sexe ratio de 0,66. Une pression artérielle imprenable a été constatée chez 25 % des patients. La qualité des images échocardiographiques était jugée bonne dans 76 % des cas pour la coupe para sternale et 75 % pour la coupe apicale, mais médiocre dans 6 % des cas pour la coupe sous-costale. Une disparité diagnostique significative a été observée entre l'examen clinique et l'échocardiographie, avec un coefficient kappa faible (0,301 ; p = 0,000). L'impact diagnostique global de l'ETT a été estimé à 51 %, avec une concordance de 49 %. L'échocardiographie a permis de modifier le diagnostic de choc à plusieurs composantes hémodynamiques dans 85% des cas et d'expliquer 87,5% des cas de choc initialement inexpliquées.

Conclusion : Chez les patients en états de choc, l'échocardiographie fournit des informations précieuses permettant de mieux caractériser les types de choc et leurs profiles hémodynamique. Elle constitue un outil clé pour guider une prise en charge la plus adaptée pour le patient.

Mots clés : Etat de choc, échocardiographie, hémodynamique, impact diagnostique.

1. Introduction :

L'état de choc est une urgence fréquente en soins intensifs, défini par une diminution aigue et durable des apports d'oxygène avec des perturbations hémodynamiques et métaboliques affectant les niveaux macro circulatoire, microcirculatoire et cellulaire. Sans intervention rapide cet état évolue spontanément vers la mort ; précocement par désamorçage de la pompe cardiaque ou secondairement par syndrome de défaillance multiviscérale [1]. Malgré les progrès de la réanimation, la mortalité reste élevée atteignant jusqu'à 50 % toutes causes confondues [2]. Les clés du pronostic sont un diagnostic rapide de la cause de l'état de choc et de son profil hémodynamique qui doit permettre de réduire la mortalité par l'application d'un traitement précoce et adapté, à la fois symptomatique et étiologique. L'examen clinique et l'anamnèse bien qu'indispensables sont souvent incapables de déterminer avec exactitude le type d'état de choc, même lorsqu'ils sont réalisés par des experts chevronnés. Elles peuvent alors conduire à des erreurs diagnostiques, orientant vers des conduites thérapeutiques inappropriés compromettant ainsi les chances de survie du patient [3,4]. Dans ce contexte, la prise en charge de l'état de choc nécessite une évaluation hémodynamique pour préciser la cause de l'état de choc et identifier son profil. Parmi les outils disponibles, l'échocardiographie, se distingue comme une méthode non invasive, accessible et relativement peu coûteuse. Elle offre une analyse complète de l'hémodynamique du patient permettant au clinicien d'obtenir les informations nécessaires pour une prise de décision adaptée [5]. L'objectif de notre étude est d'évaluer la contribution de l'échocardiographie dans le diagnostic du type d'état de choc et de son profil hémodynamique, en la comparant à une évaluation initiale standard basée sur l'examen clinique et l'interrogatoire.

Citation: To be added by editorial staff during production.

Academic Editor: First name Last name

Received: date: 03/10/2024
Revised: date: 23/11/2024
Accepted: date: 11/12/2024
Published: date: 30/12/2024

Copyright: © 2024 by the authors. Submitted publication under the terms and conditions of the Creative Commons

2. Matériel et méthodes

Nous avons mené une étude prospective comparative pour évaluer l'apport diagnostique de l'échocardiographie (ETT) dans les états de choc. Cette étude a été réalisée dans les services de réanimation médicale et les urgences médicochirurgicales du centre hospitalo-universitaire, Saadna Mohamed Abdenour, de Sétif sur une période allant de 2017 à 2019. L'objectif était de comparer une stratégie diagnostique basée sur l'ETT avec une prise en charge standard fondée sur l'interrogatoire, l'examen clinique et les examens paracliniques.

2.1. Population de l'étude

Le recrutement des patients a été effectué parmi les patients présentant un état de choc. Les critères d'inclusion comprenaient :

- Âge supérieur à 16 ans;
- Disponibilité d'un opérateur formé à l'ETT pour réaliser l'examen.

Les critères de non-inclusion étaient l'enfant et la femme enceinte. Les patients anéchogènes ou en état moribond (respiration de type gasp) ont été exclus.
L'état de choc a été définit comme toute hypotension ; Pression artérielle systolique (PAS) $\leq$ 90mmhg associée à des signes d'hypoperfusion tissulaire (marbrures, allongement du temps de recoloration cutané ou oligurie).

2.2. Protocole de l'évaluation

Chaque patient bénéficiait d'une évaluation clinique initiale et d'une prise en charge standard par les médecins réanimateurs. L'ETT était réalisée sans interrompre la réanimation initiale, par un autre médecin anesthésiste-réanimateur formé à cette technique, à l'aide d'un échographe portable (marque « SONOSITE », sonde 2-5 MHz). Les images échographiques étaient analysées selon leur qualité

sur trois coupes : para sternale grand axe (PSGA), apicale petit axe (APA) et sous-costale. La qualité était jugée bonne, moyenne ou médiocre.
Il est à rappeler que toutes les investigations diagnostiques y compris la radiographie, la scanographie ou tout autre examen échographique ou scanographique ont été effectués sans délais durant la prise en charge des malades.
Paramètres évalués par ETT
L'évaluation échocardiographique comprenait [6] :

- La fonction systolique ventriculaire (visuelle et quantitative), avec calcul du débit cardiaque (DC) et des résistances vasculaires systémiques (RVS).
- L'estimation des pressions de remplissage ventriculaire par l'analyse des flux mitraux et des mouvements de l'anneau mitral.
- L'identification de l'hypovolémie par veine cave inférieure (VCI< 10 mm avec collapsus inspiratoire ou aspect de "kissing heart").
- La fonction ventriculaire gauche par le calcule et l'évaluation visuelle de fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG modérée : 30-50 %, sévère : < 30 %) et l'intégral temps vitesse (ITV) sous-aortique.
- La fonction ventriculaire droite par (Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion) (TAPSE < 16 mm) et le rapport ventricule droit/ventricule gauche (VD/VG).
- La vasoplégie, caractérisée par un ITV élevé (> 20 cm) et des RVS basses après correction de l'hypovolémie.

L'ETT visait à :

- Déterminer le type de choc et le comparer au diagnostic initial clinique ;
- Identifier d'éventuelles anomalies structurelles fortuites ;
- Établir un profil hémodynamique précis.

2.3. Analyse des données

Les diagnostics issus des deux approches (clinique et échographique) ont été comparés en utilisant l'indice kappa de Cohen, avec le logiciel SPSS version 26. Les états de choc ont été classés en cinq sous-types : hypovolémique, cardiogénique, distributif et mixte. Les cas sans diagnostic étiologique clair étaient considérés comme "inexpliqués". Ensuite nous avons décrit les différends profil hémodynamiques et les schémas thérapeutiques corrigés.

3. Résultats

3. 1. Caractéristiques générales de la population

Cent sept (105) patients ont été inclus dans le protocole d'étude. Cinq patients, ont été exclus de l'analyse, deux patients anéchogènes sur toutes les aires cardiaques et trois patients moribonds Ainsi, l'analyse finale porte sur 100 patients. La description des caractéristiques démographiques, cliniques et hémodynamiques initiales de cette population dans le tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques démographiques, cliniques et hémodynamiques de la population

Variables	*Moyennes ± Ecart type*	*Fréquences / pourcentage*
Age	61,2±18,1	
SEXE (RATIO H/F)	0,66	
Diabète		31
HTA		43
Insuffisance rénale		16
Ventilation mécanique		15
Score neurologique	13,64±1,87	
IGS2	60,97±17,33	
FC	107,24±26,73	
PAS	59,48±18,36	
PAD	32,7±12,61	
PAM	41,63±14,09	
PA imprenable(N)		28
TRC (très allongé) (N)		24
Marbrures (4A5) (N)		18
Choc inexpliqué(N)		16

3. 2. L'évaluation échocardiographique

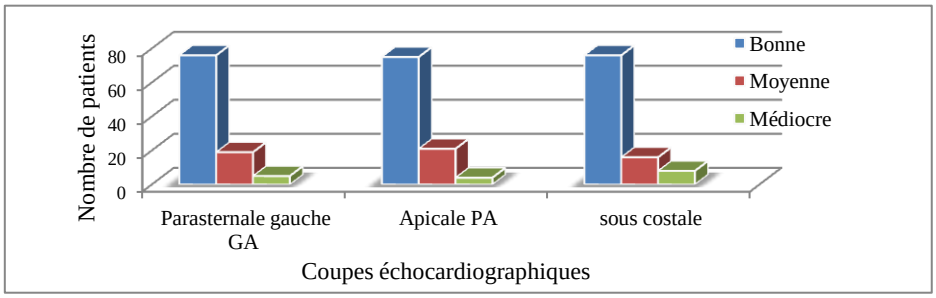

Figure 1: Qualité d'image dans les trois coupes échocardiographiques

Les ETT ont été évaluées selon leur qualité d'image au niveau des 03 coupes (Figure 1) : pour la coupe PSGA, la qualité d'image a été jugée bonne dans 76% des cas (n=76), moyenne dans 19% (n=19) et médiocre dans 5%(n=5). Pour la coupe apicale petit axe, la qualité d'image a été jugé bonne dans 75% des cas (n=75), moyenne dans 21% (n=21) et médiocre dans 4%(n=4). La qualité d'image dans la coupe sous costale, a été jugé bonne dans 76% des cas (n=76), moyenne dans 16%(n=16) et médiocre dans 8%(n=8). Une coupe sous costale médiocre a été constatée chez six patients (6%) : 01 patient ventilé, 02 patients ayant des pathologies digestives et 03 patients souffrants d'un abdomen chirurgical. Les différentes anomalies chroniques visualisées par ETT sont représentées dans le tableau 2 (Tableau 2)

Tableau 2: Répartition des anomalies structurelles échocardiographiques chroniques

Anomalies fonctionnelles chroniques	***Fréquence***
Cardiomyopathie dilatée	*03*
Cœur pulmonaire chronique	*06*
Hypertrophie ventriculaire gauche	*17*
Rétrécissement valvulaire modéré	*02*
Fuite valvulaire modérée	*14*
Maladie mitrale	*01*
Oreillette gauche dilatée	*02*

3.3. Concordance diagnostique

Dans ce travail, l'hypothèse diagnostique établie par l'approche standard a été réévaluée grâce à l'échocardiographie transthoracique (ETT). Le diagnostic du type de choc obtenu par l'ETT a été comparé à celui émis par l'approche standard à l'aide du test de concordance de Cohen. Une disparité diagnostique statistiquement significative a été observée entre les deux approches, avec un coefficient Kappa faible de 0,301 (p = 0,000). À partir du tableau croisé des résultats (Tableau 3), une concordance totale a été notée dans 49 cas, soit 49 %. En revanche, des disparités diagnostiques ont été relevées chez 51 % des patients (n = 51), avec des modifications diagnostiques concernant tous les types de choc.

Pour l'état de choc septique, l'ETT a confirmé 29 des 38 cas initialement diagnostiqués, correspondant à une concordance de 76,4 % entre les deux approches. Cependant, des disparités diagnostiques ont été relevées chez 9 patients (23,6 %), avec une reclassification par l'ETT en 2 chocs cardiogéniques, 4 hypovolémiques et 3 mixtes.

Pour l'état de choc cardiogénique, l'ETT a confirmé le diagnostic initial pour 13 patients sur 17, soit une concordance de 76,5 %. Cependant, un désaccord a été observé pour 4 patients (23,5 %), avec une reclassification par l'ETT en 1 forme septique, 1 forme hypovolémique et 2 formes à composantes hémodynamiques multiples (CHD).

En ce qui concerne l'état de choc hypovolémique, la concordance entre l'approche clinique et l'ETT est faible, atteignant seulement 25 % (2 patients sur 8). L'ETT a permis de modifier la majorité des diagnostics (75 %, soit 6 patients), les reclassifiant en 2 formes septiques, 2 formes cardiogéniques et 2 formes à composantes CHD.

Pour l'état de choc à composantes hémodynamiques multiples (CHD) ou mixte, l'ETT a permis de modifier le diagnostic initial dans 85 % des cas (17 patients sur 20). Les reclassifications concernaient 11 formes septiques, 4 formes cardiogéniques et 1 forme hypovolémique.

Quant à l'état de choc initialement inexpliqué, l'ETT a permis d'identifier une étiologie dans 87,5 % des cas (14 patients sur 16). Ces reclassifications incluent 7 formes septiques, 4 cardiogéniques, 1 hypovolémique et 2 à plusieurs composantes CHD. Néanmoins les deux approches n'ont pas pu expliquer deux étiologies soit 12,5% de l'état de choc.

Tableau 3:Tableau de concordance entre les deux approches diagnostiques

		Types de choc conclus par ETT					
Types de choc conclus par l'examen clinique		***Septique***	***Cardiogénique***	***Hypovolémique***	***Plusieurs CHD***	***Inexpliqué***	***Total***
	Septique	29	2	4	3	0	38
	Cardiogénique	1	13	1	2	0	17
	Hypovolémique	2	2	2	2	0	8
	Plusieurs CHD	11	4	1	3	1	20
	Inexpliqué	7	4	1	2	2	16
	Anaphylactique	0	0	0	1	0	1
	Total	50	25	9	13	3	100

3.4. Diagnostic du profil hémodynamique

L'évaluation initiale par ETT a permis de caractériser le profil hémodynamique de chaque type de choc en identifiant les composantes défaillantes (volémie, dysfonction systolique, vasoplégie) à l'aide de paramètres tels que l'ITV sous-aortique, le débit cardiaque (DC), les résistances vasculaires systémiques (RVS), la TAPSE et les indices de la volémie et de la précharge dépendance. Cette approche a apporté une précision diagnostique pour les principaux types de choc classiques : cardiogénique, septique et hypovolémique. En revanche, aucun cas de choc anaphylactique n'a été conclu par l'évaluation ultrasonore.

Choc septique

Dans le choc septique, en plus de la vasoplégie, un profil hyperkinétique a été observé chez 31 patients, soit 62% des cas. Des altérations systoliques segmentaires de la fonction ventriculaire gauche étaient présentes chez 12 patients sur 50, soit 24% des cas. Ces altérations systoliques coexistaient avec l'hyperkinésie dans 50% des cas (6 patients) et avec des dysfonctions ventriculaires droites dans 75% des cas (8 patients). Parmi les patients, 3 (soit 7,8%) avaient un rapport E/é ≥ 15, suggérant des pressions de remplissage élevées. Enfin, 8 patients (soit 16%) étaient précharge-indépendants.

Choc cardiogénique

Dans l'état de choc cardiogénique, en plus de la défaillance de la pompe cardiaque, des pressions de remplissage élevées ont été observées chez 7 patients, soit 30% des cas. Parmi ces patients, 7 sur 24 (29,1%) avaient un rapport E/A > 2. Les pressions de remplissage étaient basses chez 8 patients, soit 33,3%. Concernant les résistances vasculaires systémiques (RVS), elles étaient basses chez 11 patients (45,8%), normales chez 6 patients (25%) et élevées chez 7 patients (29,1%). En ce qui concerne la précharge dépendance, 10 patients sur 24 (41,6%) étaient précharge-dépendants.

Choc hypovolémique

Dans l'état de choc hypovolémique, en plus de la composante hypovolémique, parmi les 9 patients, 4 patients (44,4%) présentaient des résistances vasculaires systémiques (RVS) basses, 3 patients (33,3%) avaient des RVS normales et 2 patients (22,2%) avaient des RVS élevées. Un seul patient (1/9), soit 11,1%, avait un profil hyperkinétique, avec des RVS basses.

4. Discussions

4. 1. L'impact diagnostique

Le diagnostic étiologique du type de l'état de choc, constitue un défi majeur dans la prise en charge de cette pathologie grave, car de cet impact diagnostic découle le choix thérapeutique le plus approprié. L'échocardiographie est réputée depuis longtemps pour son excellente précision diagnostique lorsqu'elle a été comparée à l'examen clinique [7]. Dans cette étude, nous avons comparé le diagnostic du type d'état de choc établi par l'échocardiographie avec l'hypothèse diagnostique initiale. Nous avons démontré que l'approche ultrasonore a permis de modifier 51 % des diagnostics posés à l'admission du patient. Les impacts diagnostiques et thérapeutiques de l'échocardiographie ont été abordés dans plusieurs publications [8]. Conformément à nos résultats, ces impacts dépassent souvent les 50%, que ce soit dans l'approche trans œsophagienne ou trans thoracique et ce, dans divers contextes : péri opératoire, aux urgences et en soins intensifs. Il faut aussi rappeler que la plupart de ces études ont adopté un protocole d'échocardiographie ciblée, permettant de suivre une démarche diagnostique graduée et méthodique [8]. Dans notre étude, l'impact diagnostique a concerné tous les types d'état de choc mais de manière variable. Pour le choc septique et le choc cardiogénique ; le changement était de 23%. En revanche, pour les autres formes hypovolémiques, à plusieurs composantes hémodynamiques et les formes inexpliquées, cet impact était beaucoup plus important, dépassant les 75 %.

Ces résultats ne sont pas surprenants, en effet, cette variabilité est fréquemment rapportée, et certaines études ont noté que l'impact diagnostique était plus important pour ces trois types de choc comme l'ont démontré le protocole RUSH et POCUS. Contrairement à notre étude, ces protocoles ont comparé les résultats de l'échocardiographie avec le diagnostic final, obtenu de manière rétrospective [8].

4.2. Diagnostic du profil hémodynamique

L'évaluation ETT a permis d'identifier le profil hémodynamique détaillé à travers les composantes hémodynamiques défaillantes. Dans le choc septique, la dysfonction myocardique septique est connue depuis longtemps mais resta sous-estimée [9]. La diffusion progressive des appareils d'échocardiographie dans les services de réanimation a permis une meilleure caractérisation de l'atteinte cardiaque d'origine septique [10] qui est quasi constante et peut concerner la fonction systolique et diastolique des deux ventricules. L'altération de la fonction systolique ventriculaire est connue depuis longtemps, de nombreuses études ont rapporté des incidences variables allant de 27 à 67 [11] voire une moyenne groupée de 20% [12]. Dans le sous-groupe de patients, nous avons recensé 07 cas soit 14% d'hypokinésie diffuse. L'hypokinésie ventriculaire a été estimée à 39% par VIEILLARD-BARON [13], de 27% dans l'étude de PULIDO JN [14] et de 35% dans le travail de ANNE-SOPHIE BERAUD [15], cependant ces études n'ont pas individualisé les hypokinésies partielles des atteintes diffuses. Parallèlement, les altérations systoliques segmentaires de la fonction ventriculaire gauche sont présentes dans 24% des cas, ce qui est légèrement plus élevé (17%) que celle retrouvée dans cette étude. Les dysfonctions ventriculaires droites ont été également rapportées dans la littérature [9], elles étaient notées chez 50% de nos patients. La prévalence de la dysfonction ventriculaire droite est estimée à 32% dans l'étude de VIELLARD-BARON et al [16], de 31% dans l'étude d'ANNE-SOPHIE BERAUD [15] et de N. PULIDO [14]. Néanmoins, ces études ont adopté d'autres techniques d'évaluation.

L'hyperkinésie du VG observée dans le choc septique reflète la vasoplégie intense par réduction de la post charge du VG, elle est considérée comme un facteur de gravité de l'atteinte inflammatoire systémique [18]. L'état hyperkinétique du cœur

a été décrit initialement par les techniques de la thermodilution puis a été étudié par l'échocardiographie. Cette hyperkinésie caractéristique des états de choc vasoplégiques est estimée chez les patients septiques de notre série à 62%. Nos données vont dans le même sens que les résultats d'Antoine Vieillard-Baron qui a recensé une incidence similaire de 65% dans ses travaux pionniers sur le choc septique [16]

L'hyperkinésie a été bien décrite et détaillée dans le cadre de l'étude de l'obstruction dynamique à l'éjection du VG [18] où l'hyperkinésie était observée chez 96% des patients atteints de cette complication hémodynamique dont la moyenne de la FE VG était de 82±12%, notons que seule l'échocardiographie permet le diagnostic de cette atteinte grave. Le dysfonctionnement myocardique dans le sepsis peut impliquer également la fonction diastolique, les données expérimentales constatent que le sepsis induit un allongement de la diastole sans augmentation substantielle des pressions de remplissage [19] et sur le plan échocardiographique, le rapport E/É apparait très significativement corrélé à la PAPO [20]. Dans ce contexte, nous n'avons pas pu évaluer la fonction diastolique que chez 76% des malades en choc septique. La dysfonction diastolique type augmentation de pressions de remplissage gauche n'a été constatée que dans 7,8% (03patients) des patients évalués. Nos résultats sont confortés par les données de PULIDO et al [14], puisque leur travail a bien détaillé le type de la dysfonction diastolique où l'augmentation des pressions de remplissage a été notée chez 10 patients (9,4%). Parmi les patients septiques, 8/50 patients, soit 16%, sont précharge indépendants, pour rappeler que cet aspect doit être également pris en considération dans la dysfonction diastolique, car être précharge indépendant, peut discriminer l'anomalie de la relaxation ventriculaire conformément aux travaux de MAHJOUB et al, sur la relation entre la précharge dépendance et la dysfonction diastolique dans le choc septique [21].

L'état de choc cardiogénique se présente comme un tableau d'hypotension artérielle, un bas débit cardiaque associé à des pressions de remplissages élevées. Dans ce tableau, des résistances vasculaires systémiques devraient également être élevées [22]. A partir de 1999, de nombreuses notions physiopathologiques ont changé et ont vu apparaitre un nouveau modèle explicatif de la physiopathologie du choc cardiogénique incluant une double dysfonction cardiaque et vasculaire, par réaction inflammatoire systémique responsable d'un effondrement des résistances vasculaires systémiques [23] En effet ce tableau hémodynamique issu de la physiopathologie revisitée constitue la présentation la plus fréquente [22]. Ceci nous a menés de réadapter l'approche hémodynamique pour pouvoir discriminer la présentation hémodynamique mixte ou non du choc cardiogénique et à la fin pour mieux guider le traitement. Pour ce faire, nous avons intégré en plus de l'évaluation anatomique et fonctionnelle du cœur, la mesure du débit cardiaque et le calcul des résistances vasculaires systémiques qui relève de notre initiative personnelle. Nous avons noté qu'en plus de la défaillance cardiaque presque la moitié (45,8%) des patients exprimaient une vasoplégie associée et un quart (25%) avaient des résistances vasculaires normales. Ces données impliquent que, jusqu' à 75% des patients ne répondent pas à la définition classique et ancienne du choc cardiogénique, en outre, nous avons noté que les pressions de remplissages ne sont élevées que chez 45,8% des malades, parallèlement, 41,6% sont précharge dépendants confirmant ainsi les données de la nouvelle approche physiopathologique, où les recommandations d'experts autorisent le remplissage vasculaire dit prudent en absence de signes de congestion pulmonaire [24]. Ce nouveau concept physiopathologique a été adopté dans les nouvelles recommandations de la prise en charge de l'état de choc cardiogénique de 2016 où il est recommandé de considérer le niveau de la pression artérielle diastolique

comme marqueur de vasoplégie dans l'introduction des vasopresseurs [24]. Dans le choc hypovolémique, d'origine hémorragique, la diminution du volume sanguin, induit une chute du retour veineux qui va avoir comme mécanisme réflexe une redistribution du volume sanguin vers les organes nobles au détriment des organes sacrifiés qui vont subir une hypoperfusion, faisant le lit d'une réponse inflammatoire systémique, responsable d'une vasoplégie. Cependant, d'autres études [25], ont pu montrer le rôle de l'insuffisance surrénalienne dans la résistance au traitement par les vasopresseurs. Des études ont prouvé davantage que si la réaction inflammatoire du syndrome ischémie reperfusion perdure, elle aboutit, sur le plan cardiaque, à un état hyperkinétique secondaire à la vasoplégie persistante et résistante au remplissage [26] qui se manifeste par des RVS basses et un index cardiaque normal ou élevé, ne différant pas de celui du choc septique [27, 28]. Ce scénario hémodynamique est illustré dans le présent travail par l'échocardiographie transthoracique, qui a permis d'identifier une hyperkinésie cardiaque dans 11,1% des cas. Par ailleurs, 77,7% des patients (9 patients) avaient des résistances vasculaires systémiques (RVS) non élevées, dont 44,4% (4 patients) avaient des RVS basses et 33,3% (3 patients) des RVS normales. Il s'agit d'un constat important car une telle proportion devrait recourir à un traitement vasopresseur.

Ce travail met en évidence la valeur diagnostique exceptionnelle de l'échocardiographie dans la prise en charge des états de choc. En fournissant en temps réel des informations à la fois structurelles et fonctionnelles sur la volémie, la fonction ventriculaire et le tonus vasculaire, l'échocardiographie a permis d'identifier avec précision les types de chocs et leurs profils hémodynamiques. En guidant les décisions thérapeutiques avec fiabilité, cette méthode contribue à une meilleure personnalisation des traitements, notamment dans les situations complexes ou urgentes. La formation en échocardiographie ciblée devrait être intégrée aux cursus des médecins réanimateurs, urgentistes et anesthésistes, afin d'assurer une expertise uniforme et une disponibilité accrue de cette technique.

Conclusion

Cette étude confirme que l'échocardiographie, par sa précision diagnostique et son caractère non invasif, s'impose comme un outil incontournable dans la prise en charge des patients en état de choc. Son apport est d'autant plus significatif dans les contextes où les ressources sont limitées, en permettant de surmonter les limites de l'examen clinique et des paramètres de monitorage de base. En outre, elle pallie efficacement les difficultés et retards d'exploration, souvent dangereux chez les patients en état instable. Ces résultats soulignent l'importance de promouvoir l'échocardiographie comme une approche accessible et standardisée, particulièrement dans les environnements à contraintes logistiques.

Déclaration de liens d'intérêt : Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Références bibliographiques

[1] Cecconi, M., De Backer, D., Antonelli, M., Beale, R., Bakker, J., Hofer, C., ... & Rhodes, A. (2014). Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive care medicine*, *40*, 1795-1815.

[2] Holler, J. G., Bech, C. N., Henriksen, D. P., Mikkelsen, S., Pedersen, C., & Lassen, A. T. (2015). Nontraumatic hypotension and shock in the emergency department and the prehospital setting, prevalence, etiology, and mortality: a systematic review. *PLoS One*, *10*(3), e0119331.

[3] Verghese, A., Charlton, B., Kassirer, J. P., Ramsey, M., & Ioannidis, J. P. (2015). Inadequacies of physical examination as a cause of medical errors and adverse events: a collection of vignettes. *The American journal of medicine*, *128*(12), 1322-1324.

[4] Hiemstra, B., Eck, R. J., Keus, F., & van der Horst, I. C. (2017). Clinical examination for diagnosing circulatory shock. *Current opinion in critical care*, *23*(4), 293-301.

[5] Théry, G., Gascon, V., Fraile, V., Ochagavia, A., & Hamzaoui, O. (2024). How to use echocardiography to manage patients with shock? Medicina intensiva, 48(4), 220-230.

[6] Hemamid, H. (2024). Echocardiographic Evaluation of Shock. In POCUS in Critical Care, Anesthesia and Emergency Medicine (pp. 197-209). Cham: Springer Nature Switzerland.
[7] Plummer D, Heegaard W, Dries D, Reardon R, Pippert G, Frascone RJ. Ultrasound in HEMS: Its role in differentiating shock states. Air Med J 2003; 22:33-6.
[8] Mojtaba Keikha1, Mohammad Salehi-Marzijarani2, Reihane Soldoozi Nejat3, Diagnostic Accuracy of Rapid Ultrasound in Stock (RUSH) Exam; A Systematic Review and Meta-A nalysis, Bull Emerg Trauma 2018;6(4):271 278
[9] L'Heureux, M., Sternberg, M., Brath, L., Turlington, J., & Kashiouris, M. G. (2020). Sepsis-induced cardiomyopathy: a comprehensive review. *Current Cardiology Reports*, *22*, 1-12.
[10] Vieillard-Baron A, Cecconi M (2014) Understanding cardiac failure in sepsis. Intensive Care Med 40:1560–3
[11] Huang SJ, Nalos M, McLean AS (2013) Is early ventricular dysfunction or dilatation associated with lower mortality rate in adult severe sepsis and septic shock? A meta-analysis.Crit Care17:R96
[12] Hasegawa, D., Ishisaka, Y., Maeda, T., Prasitlumkum, N., Nishida, K., Dugar, S., & Sato, R. (2023). Prevalence and prognosis of sepsis-induced cardiomyopathy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Intensive Care Medicine*, *38*(9), 797-808.
[13] Vieillard-Baron A, Caille V, Charron C, Belliard G, Page B, Jardin F, (2008) Actual incidence of global left ventricular hypokinesia in adult septic shock. Crit Care Med 36: 1701–1706]
[14] Pulido JN, Afessa B, Masaki M, et al (2012) Clinical spectrum, frequency, and significance of myocardial dysfunction in severe sepsis and septic shock. Mayo Clin Proc 87:620–8
[15] Anne-Sophie Beraud, MD, Cristina Vazquez Guillamet, MD, Jessie L. Hammes: Efficacy of Transthoracic Echocardiography for Diagnosing Heart Failure in Septic ShockThe American Journal of the Medical Sciences Volume 347, Number 4, April 2014
[16] Vieillard-Baron A, Prin S, Chergui K, (2003) Hemodynamic instability in sepsis: bedside assessment by Doppler echocardiography. Am J Respir Crit Care Med 168:1270–1276
[17] Parker MM, Shelhamer JH, Natanson C (1987) Serial cardiovascular variables in survivors and nonsurvivors of human septic shock: heart rate as an early predictor of prognosis. Crit Care Med 15:923–929
[18] Chauvet JL, El-Dash S, Delastre O (2015) Early dynamic left intraventricular obstruction is associated with hypovolemiaand high mortality in septic shock patients. Critical Care 19: 262
[19] Philippe Vignon Ventricular diastolic abnormalities in the critically ill, Crit Care 2013, 19:242–249
[20] Mousavi N, Czarnecki A, Ahmadie R, et al. The utility of tissue Doppler imaging for the noninvasive determination of left ventricular filling pressures in patients with septic shock. J Intensive Care Med 2010; 25:163–167
[21]Mahjoub Y, Benoit-Fallet H, Airapetian N, Lorne E, Levrard M, Seydi AA, Amennouche N, Slama M, Dupont H: Improvement of left ventricular relaxation as assessed by tissue Doppler imaging in fluid-responsive critically ill septic patients. Intensive Care Med 2012; 38: 1461-70
[22] Laghlam, D., Benghanem, S., Ortuno, S., Bouabdallaoui, N., Manzo-Silberman, S., Hamzaoui, O., & Aissaoui, N. (2024). Management of cardiogenic shock: a narrative review. *Annals of Intensive Care*, *14*(1), 45.
[23] Hochman JS (2003) Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: expanding the paradigm. Circulation 107:2998–3002
[24] Thiele H, Ohman EM, Desch S, Eitel I, de Waha S, (2015) Management of cardiogenic shock. Eur Heart J 36: 1223 1230
[25] Chenyang Duan, Guangming Yang, Tao li advances in vascular hyporeactivity after shock: the mechanisms and managements,shock, Vol. 44, No. 6, pp. 524–534, 2015
[26] Dalibon, N., Schlumberger, S., Saada, M., Fischler, M., & Riou, B. (1999). Haemodynamic assessment of hypovolaemia under general anaesthesia in pigs submitted to graded haemorrhage and retransfusion. *British journal of anaesthesia*, *82*(1), 97-103.
[27] Smail N, Messiah A, Edouard A, et al (1995) Role of systemic inflammatory response syndrome and infection in the occurrence of early multiple organ dysfunction syndrome following severe trauma. Intensive Care Med 21:813–6 242-
[28] Smail N, Descorps Declere A, Duranteau J, et al (1996) Left ventricular function after severe trauma. Intensive Care Med 22:439–42