

Mise au point

Interprétation de la courbe de pression artérielle au cours des états de choc

The arterial pressure wave in shock states

B. Lamia^{a,*}, D. Chemla^b

^a Service de réanimation médicale, CHU de Bicêtre, université Paris-Sud-XI, France

^b Service de physiologie, CHU de Bicêtre, université Paris-Sud-XI, France

Résumé

Chez les patients de réanimation équipés d'un cathéter artériel, le signal de pression artérielle fournit deux types d'information qui peuvent aider le clinicien à interpréter le statut hémodynamique : les valeurs moyennes des pressions systolique, diastolique, moyenne et pulsée ; l'importance des variations respiratoires de la pression artérielle chez les patients sous ventilation mécanique. Cette revue décrit les principaux mécanismes physiologiques responsables de la pression artérielle, avec un intérêt particulier pour la résistance, la compliance et le phénomène d'amplification de l'onde de pouls. L'utilité de prendre en considération chacun des indices de la pression artérielle (pressions artérielles systolique, diastolique, moyenne et pulsée) afin de mieux définir le statut hémodynamique est aussi développée. Enfin, les études récentes montrant que la quantification des variations respiratoires des pressions artérielles pulsée et systolique permet d'identifier parmi les patients ventilés ceux pouvant bénéficier d'une expansion volémique sont présentées.

© 2005 Société de Réanimation de Langue Française. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

The arterial pressure signal provide two types of information that may help the clinician to better interpret the hemodynamic status of critically ill patients monitored with an arterial catheter: 1) the mean values of systolic (SAP), diastolic (DAP), mean (MAP) and pulse (PP) pressures and, 2) the magnitude of the respiratory variation of arterial pressure in the subgroup of mechanically ventilated patients. The physiological mechanisms responsible for arterial pressure generation are briefly discussed here, with special focus on resistance, compliance and pulse wave amplification phenomenon. The utility of taking into consideration the overall arterial pressure set (SAP, DAP, MAP, PP) for better defining the patient's hemodynamic status is also emphasized. Finally, the recent studies showing that quantification of the respiratory variation of PP and SAP can identify the mechanically ventilated patients able to benefit from volume resuscitation are also reviewed.

© 2005 Société de Réanimation de Langue Française. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Pression artérielle systolique ; Pression artérielle diastolique ; Pression artérielle moyenne ; Pression pulsée ; Remplissage ; État de choc

Keywords: Systolic arterial pressure; Diastolic arterial pressure; Mean arterial pressure; Pulse pressure; Blood volume expansion; Shock

Abréviations : DC, débit cardiaque ; PAD, pression artérielle diastolique ; PAM, pression artérielle moyenne ; PAS, pression artérielle systolique ; PODm, pression moyenne de l'oreillette droite ; PP, pression artérielle pulsée ; RVS, résistances vasculaires systémiques ; SVV, variation du volume d'éjection systolique ; VES, volume éjection systolique ; ΔPAS, variation respiratoire de la pression artérielle systolique ; ΔPP, variation respiratoire de la pression pulsée.

* Auteur correspondant. Service de réanimation médicale, CHU de Bicêtre, 78, avenue du Général-Leclerc, 94275 Le Kremlin-Bicêtre, France.

Adresse e-mail : bouchra.lamia@bct.aphp.fr (B. Lamia).

1. Introduction

Les médecins utilisent le plus souvent la pression artérielle maximale (systolique) et minimale (diastolique) pour estimer le statut cardiovasculaire des patients car ces deux pressions sont facilement mesurables au moyen d'un sphygmomanomètre. À titre d'exemple, l'hypertension artérielle est définie par une pression artérielle systolique supérieure ou égale à 140 mmHg ou par une pression artérielle diastolique supérieure ou égale à 90 mmHg [1]. Des études récentes ont rapporté l'intérêt clinique d'autres pressions, en particulier la pression pulsée (PP) et la pression artérielle moyenne (PAM). Dans cet article, nous insisterons sur l'interprétation de la courbe de pression artérielle chez les patients de réanimation équipés d'un cathéter artériel. Le signal de pression artérielle peut fournir deux types d'information qui peuvent aider le clinicien à mieux interpréter le statut hémodynamique des patients : les valeurs de la pression artérielle systolique (PAS), de la pression artérielle diastolique (PAD), de la PAM, de la PP ; et la variabilité respiratoire de la pression artérielle.

2. Bases physiologiques

2.1. Pression aortique

L'onde de pression artérielle peut être décrite selon sa composante moyenne et sa composante pulsatile [2,3]. La composante moyenne est la PAM, qui est considérée constante de l'aorte aux artères périphériques de gros calibre. Le signal de pression artérielle oscille autour de cette valeur moyenne selon un mécanisme complexe. Une analyse simplifiée repose sur la mesure de la valeur maximale et minimale de pression artérielle (c'est-à-dire PAS et PAD), et le calcul de la PP ($PP = PAS - PAD$). La PAD est approximativement constante de l'aorte à la périphérie. En revanche, la PAS et la PP augmentent de l'aorte à la périphérie chez le sujet jeune et sain. Cette « amplification de l'onde de pouls » est en moyenne de 15 mmHg et peut varier selon les conditions physiologiques (par exemple l'âge, le sexe, la fréquence cardiaque, la surface corporelle) ou pathologiques (par exemple la variation du tonus vasomoteur et de la rigidité artérielle) [3]. Ainsi, contrairement à la PAM et à la PAD, la PAS et la PP en périphérie ne reflètent pas nécessairement les valeurs de la pression artérielle centrale systolique et pulsée. La pression motrice de la circulation systémique est la PAM moins la pression systémique moyenne. La pression systémique moyenne est la valeur de pression théorique qui serait observée dans l'ensemble du système circulatoire dans des conditions de débit nul. L'équation clé gouvernant l'hémodynamique humaine décrit les liens entre la PAM et le débit moyen dans le secteur systémique. La pression motrice est le produit du débit cardiaque (DC) par les résistances vasculaires systémiques (RVS) [4]. Étant donné que la pression systémique moyenne ne peut être mesurée en routine, la pression moyenne dans l'oreillette

droite (PODm) est fréquemment utilisée comme alternative. Ainsi, la PAM peut être exprimée comme ci-dessous :

$$PAM = (\text{fréquence cardiaque} \times VES \times RVS) + PODm \quad (1)$$

où VES est le volume d'éjection systolique. Trois points importants doivent être soulignés. Premièrement, RVS n'est pas un paramètre mesuré mais calculé à partir de valeurs mesurées de PAM, DC et PODm. Deuxièmement, malgré les limitations de la loi de Poiseuille lorsqu'elle est appliquée à la circulation humaine, il est admis que les RVS sont inversement proportionnelles au rayon de l'artère à la puissance quatre. Enfin, pour une PAM donnée, RVS dépend seulement de la valeur du DC, indépendamment de la façon dont ce DC est généré (c'est-à-dire petit VES/fréquence cardiaque élevée ou grand VES/fréquence cardiaque basse). Il est souvent admis que la PODm est négligeable comparée à la PAM, permettant ainsi le calcul du rapport PAM/DC (résistances périphériques totales). Cependant, cette affirmation est souvent non valide chez les patients hypotendus, en particulier lorsqu'il existe une défaillance cardiaque droite.

Les artères systémiques ne sont pas de simples conduits résistifs qui distribuent le débit cardiaque aux organes périphériques. En effet, les artères systémiques (en particulier l'aorte proximale) sont des structures élastiques qui amortissent l'éjection cardiaque discontinue en stockant une partie du VES en systole et en le restituant en diastole, cela contribuant à établir un débit sanguin continu au niveau périphérique. Par conséquent, la circulation humaine peut être décrite en utilisant le modèle simplifié de Windkessel dans lequel un élément capacitif (compliance artérielle totale) s'ajoute aux RVS. Dans ce modèle, la valeur de la compliance a été estimée comme ci-dessous [5] :

$$\text{Compliance} = VES/PP \text{ aortique} \quad (2)$$

En fait, l'onde de pression artérielle a une transmission complexe le long des branchements de l'arbre artériel et se propage avec une vitesse élevée (de 8 à 10 m/s). Cette vitesse élevée explique que l'onde de pression se réfléchisse contre le barrage artériolaire distal et retourne au niveau central pour s'ajouter à l'onde de pression incidente. Cette « onde de réflexion » de la pression est observée physiologiquement en protodiastole. Cette augmentation de la pression aortique protodiastolique est bénéfique pour le remplissage coronaire. Ce phénomène disparaît lorsque la rigidité artérielle est augmentée (par exemple chez les sujets âgés), car alors, l'onde de réflexion survient en télésystole, augmentant la postcharge du ventricule gauche en cours d'éjection. L'analyse de l'amplitude de l'onde de réflexion aortique ajoute une information précieuse concernant la charge pulsatile imposée au ventricule gauche [6,7].

2.2. Pression artérielle périphérique

Localement, la pression artérielle périphérique est fonction à la fois de la distension générée par le volume sanguin et de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2612400>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2612400>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)