



Fibre optique : du nouveau dans la contre-pulsion par ballonnet intra-aortique

H. FALTOT, Hôpital Albert Schweitzer, Colmar

Élaborée dans son principe par Kantrowitz et Mouloupoulos en 1967, la première pompe de contre-pulsion intra-aortique (AVCO model 7) a été commercialisée en 1969 aux États-Unis. L'évolution du système, aussi bien des consoles que des cathéters, a permis le passage de la voie chirurgicale à la voie percutanée au début des années 1980.

Par définition, la contre-pulsion par ballonnet intra-aortique (CPBIA) est un dispositif temporaire d'assistance circulatoire cardiaque conçu pour augmenter la perfusion coronaire et diminuer la consommation en O₂ du myocarde notamment dans le choc cardiogénique post-infarctus.

Le principe

Le système est composé d'un ballon monté sur un cathéter introduit par voie fémorale. Le ballonnet, de volume variable, est choisi en fonction de la taille du patient et relié à une pompe. Il est gonflé à l'hélium et positionné dans l'aorte thoracique descendante.

Le mécanisme d'action repose sur l'inflation et la déflation en alternance du ballonnet :

- l'inflation se fait au moment de la diastole, provoquant un reflux de sang dans les coronaires et donc une meilleure oxygénation du myocarde ;
- la déflation, au moment de la systole, crée une véritable dépression dans l'aorte qui facilite alors l'éjection, soulageant ainsi le travail du cœur tout en augmentant le débit.

Indications et contre-indications

Au fil des années, les indications se sont élargies et cette technique a pris une place primordiale en salle de cardiologie interventionnelle. Si la principale indication est celle du choc cardiogénique ischémique, la CPBIA est aussi préconisée pour limiter la taille de l'infarctus au stade

aigu ou bien encore dans l'attente d'une chirurgie cardiaque lorsque le tronc commun est sévèrement atteint et le patient instable.

Les principales contre-indications sont l'insuffisance aortique, la dissection aortique et la maladie athéromateuse sévère (anévrisme de l'aorte abdominale, tortuosités, etc.).

Le rôle primordial du paramédical

La mise en place de ce ballonnet en salle de coronarographie, du fait de l'évolution du matériel, est devenue relativement simple. Mais ce geste n'est pas toujours si aisé car il est réalisé la plupart du temps en urgence ou la nuit, lorsque l'équipe paramédicale se retrouve seule, avec le médecin habillé en stérile et attendant le matériel. C'est donc à l'équipe paramédicale de gérer le stress en

salle alors que l'état du patient se dégrade, de sortir au plus vite la pompe, brancher les électrodes, mettre en route la console, poser une tête de pression et brancher le capteur, ouvrir le pack, faire le zéro, flusher la colonne de sérum hépariné, brancher la voie artérielle, vérifier le bon signal de la courbe d'ECG et de pression et, enfin, brancher la voie gazeuse et lancer le système.

Plus que jamais, le succès de cette mise en place va dépendre de la spécialisation des centres, avec des équipes dédiées et appelées à prendre en charge la pathologie cardiovasculaire.

Cependant, n'oublions pas que comme pour tout geste invasif, elle comporte des complications vasculaires (ischémie de membre inférieur, dissection aortique lors de la montée du cathéter), hémorragiques (notamment

au point de ponction) ou infectieuses (figure 1).

Rappelons qu'en cas de reflux de sang dans le circuit de l'hélium par rupture du ballonnet, il faut impérativement stopper la pompe, clamber la voie artérielle et enlever au plus vite le ballonnet de contre-pulsion.

Tout comme il ne faut jamais relancer la pompe, il ne faut jamais laisser un ballon de contre-pulsion dans une aorte au-delà de 30 minutes d'interruption de l'assistance, le risque de thrombose devenant important avec des complications majeures.

La surveillance du patient

Au retour de la salle de coronarographie, le personnel infirmier devra surveiller les paramètres habituels du patient : PA, FC, saturation en O₂, point de ponction (aspect, hématome, etc.), coloration et chaleur des membres inférieurs, pouls radiaux gauche et droit (l'absence de pouls radiaux gauche peut signifier un positionnement trop haut du ballon), diurèse (une anurie brutale peut signifier un positionnement trop bas du ballon en regard des artères rénales), douleur abdominale (suspicion de dissection aortique traumatique ou d'infarctus mésentérique) et problèmes liés au décubitus.

La voie artérielle sera flushée toutes les heures et alimentée avec une poche de pres-

sion héparinée réglée pour un flush continu de 3 cc/h. Il faudra aussi surveiller la courbe de pression (sur l'écran de la console) qui permet de contrôler l'efficacité de la technique, qu'il n'y ait pas de couture sur la voie gazeuse et avoir connaissance du niveau d'hélium restant (figure 2).

Quand au patient, il sera bien sûr informé, rassuré et prévenu de l'abord fémoral. En l'absence de contre-indication médicale, il n'y aura plus lieu de le laisser en décubitus strict (position semi-assise à 30°).

La technologie de la fibre optique

Les dernières grandes nouveautés dans le domaine de la CPBIA sont la conception d'un capteur optique couplé à la nouvelle génération de cathéters et l'évolution informatique des logiciels qui vont très certainement amener une véritable innovation dans la mise en place et la facilité d'utilisation de ce système (figure 3).

Le passage en 7F de ce nouveau cathéter va d'abord permettre de diminuer le taux de complications, notamment vasculaires (ischémie de membre inférieur et hématome). Sa nouvelle membrane affinée donnera plus de souplesse dans les accès vasculaires et une plus grande vitesse de gonflage et de



Figure 1. Hématome au point de ponction fémoral.

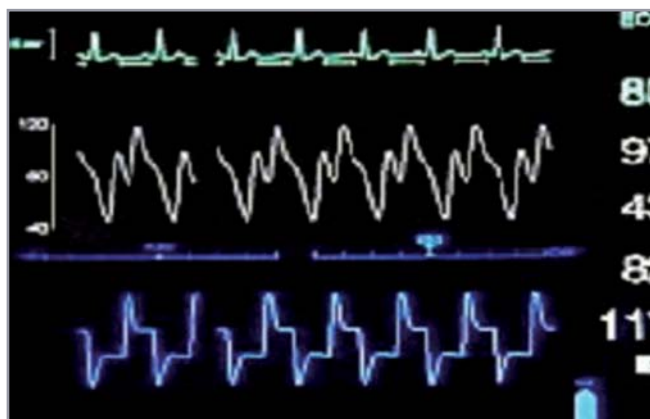


Figure 2. Les différents paramètres de l'écran de console :
 - courbe d'ECG,
 - courbe de pression,
 - courbe d'inflation et déflation du ballonnet,
 - constantes,
 - niveau d'hélium,
 - valeur de la diastolique augmentée (idéalement 10 mmHg au-dessus de la valeur de la pression systolique du patient sur un cycle non assisté).



Figure 3. Nouvelle génération de CPBIA avec capteur optique.



■■■

dégonflage du ballonnet. Cependant, cela demandera plus de prudence de la part de l'opérateur car le risque de *kincking* lié à la finesse de la membrane du cathéter sera plus important. Pour rappel, la taille du guide pour monter ces nouveaux ballons passe de 0,025" à 0,018"!

Le gain de temps acquis avec ce nouveau système présente aussi un atout fort intéressant car il est souvent mis en place dans des situations d'urgence, lorsque le temps est compté. Ce gain de temps est lié à plusieurs facteurs : la technologie même du capteur optique permet de recueillir une pression instantanée au bout du cathéter et d'assurer ainsi une meilleure définition de la courbe de pression. Le couple capteur optique-console va effectuer lui-même, *in vivo*, le zéro de référence pour la pression. À partir de là, il n'est plus utile de brancher une tête de pression, de la flusher et de réaliser le fameux zéro.

Enfin, s'il faut rappeler que

l'ECG reste par défaut la source de déclenchement, les nouveaux logiciels permettent aussi une meilleure gestion des monitorings (fréquence cardiaque, arythmies, etc.). La recherche d'une meilleure dérivation avant de déclencher la pompe représente, là aussi, un gain de temps.

Cathéter alimenté ou non ?

L'arrivée de cette nouvelle technologie devrait éviter la mise en place d'une poche de pression avec un flush continu (débit de 3 cc/h préconisé) de la voie artérielle. Soulignons qu'après avoir purgé le système avant sa mise en place, on fermera la voie artérielle avec un bouchon adapté et fourni avec le cathéter. On ne pourra donc plus envisager l'ablation du ballonnet par un système de fermeture car il faudrait repasser un guide 0,018" dans la voie artérielle et

risquer d'emboliser un thrombus dans la circulation... Pour les équipes qui ont l'habitude d'enlever leur CPBIA

avec un système de fermeture, il est donc primordial de laisser une poche de pression qui alimentera la voie artérielle.

CONCLUSION

- Liée à l'évolution du matériel, aussi bien des ballonnets que des consoles, la contre-pulsion intra-aortique fait partie de l'arsenal du cardiologue en salle de cardiologie interventionnelle. Cependant, la pose de ce ballonnet présente des contre-indications, reste un geste invasif et entraîne des complications qu'il va falloir gérer aussi bien en salle de coronarographie qu'au retour du patient à l'unité de soins intensifs. Plus que jamais, le succès dépendra des centres et équipes entraînés à cette technique.
- Si l'arrivée de la technologie de la fibre optique au bout des cathéters de contre-pulsion intra-aortique ne change en rien les indications, elle améliore la rapidité de sa mise en place, le recueil en temps réel, la gestion des différents paramètres (variables hémodynamiques, mode de déclenchement/timing d'inflation et déflation du ballonnet, etc.) et la surveillance dans les unités de soins intensifs pour permettre, *in fine*, une meilleure prise en charge du patient. ■

Édité par AXIS Santé
15, rue des Sablons
75116 Paris.
Tél. : 01 47 55 31 41
Télécopie : 01 47 55 31 32
redaction@cath-lab.com

Rédacteurs en chef :
Romain CADOR (Paris)
Philippe DURAND (Paris)

Directeur scientifique :
Bernard LANCELIN (Paris)

Conseiller de la rédaction :
Jean CHAPSAL (Paris)

Comité éditorial :
Michaël ANGIOI (Nancy),
Pascal RICHARD (Caen),
Didier TCHETCHE (Toulouse),
Ashok TIROUVANZIAM (Nantes)

Directeur de la publication :
Louis ELGOZI

Secrétariat de rédaction :
Catherine LAVAUD

Maquette :
Avalone

Abonnements sur demande :
abonnement@axis-sante.com

... BRÈVES de PRODUITS ...

■ **Boston Scientific lance un nouveau *cutting balloon*, le Flextome™**, avec une flexibilité accrue grâce à ces lames souples qui permettent une meilleure délivrabilité.

■ **Le nouveau système de fermeture Starclose SE commercialisé par Abbott Vascular** est désormais disponible. Outre la stabilisation accrue et la confirmation par visualisation des différentes étapes durant la procédure, le Starclose SE présente une amélioration des dispositifs de sécurité.

■ **Stenting des petits vaisseaux** : publication au *Journal Officiel* du 8 octobre 2008 du remboursement du Xience V (Abbott Vascular) et du Promus™ (Boston Scientific) en diamètre 2,25 mm au tarif de 1 300 euros TTC (1 232,23 euros HT). Ces stents bénéficient de l'évaluation de niveau ASA IV délivrée précédemment par la CEPP (Commission d'évaluation des produits et des prestations).

■ **Lancement du cathéter guide 5 F Mother and Child ou 5 in 6 (Terumo)**. Ce dernier est censé faciliter le franchissement des lésions complexes en apportant un support équivalent à un cathéter guide 8 F.

■ **Obtention du remboursement pour le stent Endeavor® Sprint de Medtronic** (publication

LPPR le 7 octobre 2008). Endeavor® Sprint possède un nouveau système de pose issu de la technologie des ballons Sprinter améliorant la délivrabilité du stent. Les changements portent sur le matériau du ballon, l'extrémité et le corps du cathéter. La plate-forme du stent, la molécule et le polymère restent identiques à ceux du stent Endeavor®.

■ **Lancement en novembre 2008 par Hexacath d'une large gamme périphérique** : stents Helios™ SD dédiés à la rénale (Diam : 5, 6, 7 mm et long : 10,16 et 19 mm) et stents Héliflex™ (auto-expandable) pour les iliaques et fémorales. Ce lancement sera suivi au 1^{er} trimestre 2009 du lancement des stents Helios™ LD (large diamètre) et de la gamme de ballons Merak™.

■ **Dura Star™ est le nouveau ballon non compliant haute pression de Cordis**. Sa courbe de compliance « plate » assure une dilatation précise afin de respecter le diamètre de l'artère. Sa pression moyenne d'éclatement élevée le rend résistant à la pression pour une plus grande sécurité d'utilisation.

■ **Lancement de la deuxième génération d'Arthos^{Pico} du laboratoire amg Vascular Products GmBh** (voir la rubrique « Testé pour vous »). ■



- ▶ **Journées des groupes de travail de la Société Française de Cardiologie**
Hôtel Méridien-Étoile, Paris
19 décembre 2008 et 27 mars 2009
- ▶ **XIX^e Journées européennes de la SFC**
Paris, 14 au 17 janvier 2009
- ▶ **High Tech Cardio 2009**
Marseille, palais du Pharo
21 au 23 janvier 2009
- ▶ **Controversy and Updates in Vascular Surgery (CACVS)**
Hôtel Méridien Montparnasse, Paris
29 au 31 janvier 2009
- ▶ **American College of Cardiology – 58th Annual Scientific Session**
Orlando, 29 au 31 mars 2009
- ▶ **TEP 2009**
Hôtel Hilton, Buenos Aires, Argentine
11 au 13 avril 2009