

# **Cathétérisme artériel et mesure invasive de la pression artérielle en anesthésie-réanimation chez l'adulte**

## **Conférence d'experts - SFAR 1994**

### **Texte court**

Experts : J.F. Baron (Paris), C. Camus (Rennes), D. Chemla (Palaiseau), R. Duranteau (Paris), B. du Grès (Lyon), J.E. de La Coussaye (Nîmes), Y. Malledant (Rennes), J. Mantz (Paris), C. Martin (Marseille), J. Marty (Clichy), P. Ravussin (Lausanne), B. Riou (Paris), J.L Teboul (Le Kremlin-Bicêtre)

L'usage du cathétérisme artériel se justifie en anesthésie et en réanimation en raison des avantages essentiels que représentent les possibilités de monitorer la pression artérielle de manière invasive et de réaliser facilement des prélèvements sanguins. Toutefois, cette technique comporte des complications, dont certaines, comme l'ischémie, sont graves bien qu'exceptionnelles. Sous l'égide du Comité Scientifique de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation, un comité d'experts s'est réuni afin de définir les bonnes pratiques cliniques du cathétérisme artériel et de la mesure invasive de la pression artérielle en anesthésieréanimation chez l'adulte. Les recommandations présentées ont pour objectif de réduire l'incidence des complications liées à cette technique.

## **I. Description du matériel**

### **1. Le cathéter.**

La complication la plus grave, bien qu'exceptionnelle, du cathétérisme artériel étant l'ischémie par thrombose, il est recommandé d'utiliser des cathéters en Téflon ou en polyuréthane, de 18 Gauge pour les artères fémorale et axillaire et d'un diamètre maximum de 20 Gauge pour les autres artères. Il n'y a pas d'arguments pour recommander une longueur optimale du cathéter. Toutefois, il faut privilégier les courtes longueurs (entre 3 et 5 cm) pour les artères de petit diamètre (radiale, pédieuse). L'existence d'une extrémité effilée du cathéter diminue le risque de thrombose artérielle. Le bénéfice de l'imprégnation d'héparine n'est pas démontré pour les matériaux récents. L'adjonction de matériau radio-opaque est à proscrire.

### **2. Le système de purge.**

Il est recommandé d'utiliser un système permettant un débit continu de 2 ml/h incluant la possibilité de purge manuelle discontinue et de n'utiliser que du sérum salé isotonique pour le système de purge. Il n'existe pas d'argument pour recommander une anticoagulation systématique des lignes artérielles lors d'utilisations de courte durée, inférieures à 24 heures. L'association d'héparine au vecteur de la purge (2500 UI dans 500 ml, à raison de 2 ml/h) permet de prolonger la durée de vie du cathéter artériel. Les systèmes de purge discontinue automatisée, asservie à la courbe de pression artérielle, ne sont pas recommandés, au même titre que les purges manuelles à la seringue.

### **3. Le circuit.**

L'utilisation d'un circuit pré-monté est préférable car elle diminue les manipulations sources de contaminations. Afin d'obtenir une transmission du signal de bonne qualité, le circuit doit être le plus court et le plus rigide possible et comporter le moins de connections possibles. Les connections doivent être de type Luer-lock,, et les robinets et la ligne artérielle doivent être clairement identifiés, afin d'éviter les injections accidentelles. L'utilisation d'un matériel entièrement transparent est souhaitable, afin de visualiser les bulles sources de distorsions du signal.

## **II. Ponction de l'artère.**

### **1. Technique.**

Une asepsie chirurgicale est impérative avec bonnet, masque, gants, et champ stérile. La désinfection du site de ponction se fait avec de la chlorhexidine ou de la polyvidone iodée. Chez le patient éveillé, on pratique une anesthésie locale qui inclut les zones de fixation du cathéter. La perforation préalable de la peau par une aiguille évite que le cathéter ne soit endommagé à son extrémité lors de la pénétration du plan cutané. La ponction directe de l'artère doit être préférée à la transfixion de celle-ci. La canulation d'un vaisseau profond est facilitée par l'utilisation de la technique de Seldinger. Cette technique est par ailleurs recommandée quel que soit le site de ponction, lorsque des difficultés de ponction sont prévues. Durant la pose du cathéter, toute résistance à son introduction doit faire interrompre la manoeuvre afin de ne pas créer de lésions intimes. Le cathéter doit être fixé soigneusement à la peau par des bandelettes adhésives stériles ou suturé. Il est recommandé d'utiliser un pansement sec et transparent. Toutefois, lorsqu'il existe un saignement persistant aux points de ponction, le premier pansement peut inclure une compresse absorbante.

### **2. Localisation.**

Diverses artères sont accessibles pour une canulation percutanée, chaque localisation présentant des avantages et des inconvénients qui sont fonction de l'état du patient, de la situation chirurgicale, et des complications potentielles liées au cathétérisme.

#### **Artère radiale**

C'est le site privilégié du cathétérisme artériel car il s'agit d'une artère superficielle, sans nerfs à proximité immédiate, facilement accessible en salle d'opération, et ayant un réseau vasculaire collatéral. Lors des purges sous pressions, les embolies systémiques rétrogrades sont moins fréquentes que dans d'autres artères. La pratique du test d'Allen évaluant la présence et l'état du réseau collatéral est recommandée; ce test peut être potentialisé par l'utilisation de l'oxymétrie pulsée. L'utilisation de la main non dominante est préférable. Les contre-indications à la voie radiale sont exceptionnelles : citons l'absence de suppléance lors du test d'Allen, le syndrome de Raynaud, l'artérite de Burger et les hyperlipidémies majeures.

#### **Artère fémorale**

C'est un site important du cathétérisme artériel, qui est souvent privilégié dans les conditions d'urgence. Le diamètre de l'artère fémorale en facilite la ponction malgré sa situation plus profonde. Ses inconvénients sont surtout l'accessibilité limitée en peropératoire et les risques de coudure et de déconnection. L'auscultation à la recherche d'un souffle est recommandée avant la ponction. La ponction sur du matériel prothétique est à proscrire.

#### **Artère axillaire**

Elle peut être utilisée lors des artériopathies des membres supérieurs ou inférieurs ou lorsque l'artère fémorale n'est pas accessible. L'artère axillaire gauche doit être préférée. Sa ponction est aisée car il s'agit d'une artère superficielle. De plus, un réseau collatéral de suppléance existe.

## **Artère pédieuse**

C'est une artère superficielle avec un réseau vasculaire collatéral qui en fait un site de cathétérisme sûr. Toutefois, cette artère n'est pas repérable dans 20 % des cas et elle est peu accessible en per-opératoire.

## **Artère humérale**

La ponction de l'artère humérale doit être proscrite en raison de l'absence de réseau de suppléance et du risque de lésions nerveuses.

# **III. La mesure de la pression artérielle**

## **1. Le zéro de référence.**

Il est représenté par l'oreillette droite. Divers points de repère ont été proposés; en décubitus dorsal, les plus courants sont la ligne axillaire moyenne et un point situé à 5 cm en dessous de l'angle de Louis. En décubitus latéral, le point de référence est le sternum. En hémodynamique cérébrale, pour la mesure de la pression d'entrée cérébrale, le zéro de référence est représenté par le conduit auditif externe.

## **2. Positionnement du capteur.**

Celui-ci est autant que possible solidaire de la table d'opération. C'est l'interface air/eau qui représente le zéro. Le robinet à trois voies qui permet la mise à l'air de la ligne doit être situé le plus près possible de la tête de pression.

## **3. Signification des valeurs.**

La pression artérielle est un phénomène oscillant qui comporte deux composantes principales : une composante moyenne (PAM) autour de laquelle oscille une composante pulsée. La pression artérielle systolique (PAS) et la pression artérielle diastolique (PAD) ne sont que des points particuliers de la courbe. La PAM est la valeur de pression nécessaire pour assurer le débit de perfusion. Elle est mesurée directement par le moniteur à partir de l'aire sous la courbe et sa valeur est exacte même en cas d'arythmies. L'erreur de mesure sur la PAM n'excède généralement pas 2 %. La PAM est en pratique le paramètre essentiel du monitoring de la pression artérielle.

La PAS augmente de l'aorte à la périphérie tandis que la PAD diminue. Ainsi les valeurs périphériques ne reflètent-elles qu'imparfaitement les valeurs aortiques. Une chute de pression se manifeste plus nettement sur la PAS que sur la PAM. La PAS a donc valeur d'alarme. L'affichage de la courbe doit être permanent pour une validation visuelle immédiate, en dehors des valeurs numériques calculées et affichées par le moniteur.

# **IV. Surveillance**

## **1. Pansement**

Le pansement quotidien systématique n'est pas utile. Le pansement doit être renouvelé dans des conditions d'asepsie chirurgicale, au moins tous les 4 jours. La peau est désinfectée par application de chlorhexidine ou de polyvidone iodée.

La manipulation des sites de prélèvements s'effectue avec des compresses imbibées de chlorhexidine ou de polyvidone iodée, et après lavage des mains (gants) conformément aux recommandations de prévention des infections nosocomiales.

## **2. Changement du cathéter.**

En l'absence de données spécifiques, ces recommandations s'appuient sur celles établies pour les cathéters veineux centraux. En l'absence de signes locaux d'infection ou de complications, il n'y a pas d'argument pour le changement systématique des cathéters artériels. En cas de doute sur une infection, le changement de cathéter peut s'effectuer sur guide. Le changement de site du cathéter et de la ligne artérielle est obligatoire en cas d'infection locale évidente ou confirmée par la bactériologie et en cas de complication ischémique locale. Pour toutes ces manoeuvres, une asepsie chirurgicale est obligatoire.

## **3. Ablation du cathéter**

Elle doit être réalisée dans des conditions d'asepsie chirurgicale. On vérifie l'intégrité du cathéter. La mise en culture systématique n'est pas recommandée. Une compression manuelle est indispensable pendant 5 à 10 minutes. Une compression plus prolongée peut être nécessaire en cas de troubles de l'hémostase et de cathétérisme de l'artère fémorale. Un pansement compressif est maintenu quelques heures.

## **4. Prélèvements biologiques**

Après un volume de purge adapté à la taille des connecteurs (espace mort + 3 ml), les prélèvements sont réalisés sous aspiration douce (tubes sous vide), l'aspiration manuelle brutale est à proscrire. Des systèmes de prélèvement sophistiqués mais aussi coûteux permettent de réaliser la purge et les prélèvements de façon plus aisée. Tous les examens biologiques peuvent être prélevés sur ce cathéter. Les gaz du sang sont prélevés en évitant de contaminer le site de prélèvement par l'héparine contenue dans la seringue, au mieux pré-conditionnée. Le bilan d'hémostase est réalisé sur les derniers tubes, avant les gaz du sang. L'interprétation d'un TCA allongé doit tenir compte d'une éventuelle pollution par l'héparine. Les hémocultures sont de préférence réalisées par ponction veineuse.

# **V. Incidents et accidents**

Comme pour toute technique sanglante, le cathétérisme artériel est potentiellement contaminant pour le personnel soignant, et les précautions d'usage doivent donc être respectées. Les complications peuvent être observées quel que soit le site du cathétérisme.

## **1. Thrombose artérielle.**

La fréquence élevée des thromboses de l'artère radiale après cathétérisme s'oppose à l'extrême rareté de l'ischémie clinique. Néanmoins, sa gravité justifie tous les moyens permettant de la prévenir. Son incidence maximale semble être de 0,2 %. Ces ischémies existent cependant et sont régulièrement rapportées sous forme de cas clinique: simple nécrose cutanée autour du point d'insertion du cathéter ou formes plus graves nécessitant l'amputation d'un ou de plusieurs doigts, voire de la main. Pour l'artère radiale, si le test d'Allen est positif, il faut s'abstenir de la cathétériser. Toutefois, la prédiction de survenue de ces ischémies par le test d'Allen (modifié ou non) est médiocre. Il n'y a pas lieu de rechercher systématiquement la présence d'un thrombus intra-artériel. En revanche, en cas d'ischémie cliniquement documentée et quelle que soit son importance, un avis spécialisé doit être obtenu pour compléter les investigations (Döppler, artériographie) et proposer une stratégie thérapeutique d'urgence (anticoagulants, thrombolytiques, anesthésie loco-régionale, vasodilatateurs, chirurgie) pour éviter une amputation.

Afin d'éviter la survenue d'une ischémie, certains éléments doivent être pris en compte. (choix du matériau, cathéter de petit diamètre, emploi d'héparine) et ont déjà été évoqués plus haut. La durée du cathétérisme influence sur l'incidence de la thrombose: de l'ordre de 10% pour des cathétérismes de 1 à 3 jours mais de 30 % pour des durées de 4 à 10 jours. La durée minimale permettant d'éviter la survenue de la thrombose artérielle n'est pas connue. L'ablation doit être envisagée dès que le maintien en place n'est plus considéré comme indispensable. Des cathétérismes très prolongés (2 à 4 semaines) sont cependant pratiqués en routine sans incidents notables.

Certains facteurs pourraient favoriser la survenue d'une thrombose artérielle mais leur influence est discutée: épisodes de collapsus, ponctions multiples de l'artère, transfixion par rapport à la ponction directe, dénudation par rapport à une ponction percutanée, maladies auto-immunes, syndrome de Raynaud, hypercoagulabilité, hyperlipidémies.

Certains facteurs n'ont pas d'influence : âge, nombre de prélèvements, infection du cathéter.

## **2. Infection sur cathéter.**

C'est la deuxième complication grave. Il s'agit de la présence de micro-organismes sur le cathéter et responsable de signes infectieux locaux et/ou généraux. L'incidence des cultures quantitatives positives des cathéters est très variable (4 à 25 %). L'incidence des bactériémies sur cathéters est très faible, proche de 0%. En ce qui concerne les méthodes de culture semiquantitatives, la méthode de Maki ne doit plus être employée et celle de Brun-Buisson n'a pas encore été appliquée aux cathéters artériels.

La durée d'utilisation du cathéter est un facteur d'infection discuté. Le nombre de manipulations influe probablement sur la survenue de l'infection mais ce facteur est variable en fonction du degré d'entrainement des équipes de soins. La dénudation augmente l'incidence des infections.

Certains facteurs n'ont aucune relation avec la survenue de l'infection: thrombose de l'artère, matériau, purge continue du cathéter, type de soluté d'irrigation, inflammation au point de ponction.

## **3. Embolies cruoriques ou gazeuses.**

Pour les éviter, la désobstruction d'un cathéter peut s'envisager en limitant le volume de la purge à 2-3 ml. Ce volume est le même pour les purges systématiques.

## **4. Fistules artérioveineuses, anévrismes, et dissections artérielles.**

Ce sont des accidents rares qui nécessitent un avis spécialisé. La survenue d'une dissection peut être tardive.

## **5. Injections accidentelles dans le cathéter artériel.**

Elles doivent être prévenues par une identification claire de la ligne artérielle. Si l'injection s'accompagne d'un tableau ischémique, un avis spécialisé doit être demandé.

## **6. Migration du cathéter.**

Son diagnostic est facile: cathéter incomplet lors de son ablation. Le fragment intravasculaire doit être en général retiré.

## **7. Hématome au point de ponction.**

L'incidence est de l'ordre de 10 %. Il survient lors de la pose ou de l'ablation et est en général facilement maîtrisé par une compression plus ou moins prolongée. Il semble favoriser la survenue d'une thrombose artérielle ou d'une infection du cathéter.

# **VI. Indications**

Deux raisons principales doivent faire préférer la mesure sanglante de la pression artérielle à toute autre méthode non invasive en anesthésie ou en réanimation :

- La première concerne les cas où la fiabilité de la mesure non invasive est sujette à caution :
  - dans sa précision, essentiellement en cas d'hypovolémie ou lors d'hypo- ou d'hypertensions artérielles extrêmes ;
  - dans sa rapidité, lors de variations brutales de la pression artérielle.
- La seconde est la nécessité d'effectuer des prélèvements sanguins itératifs.

Il est alors possible de résumer les principales indications du cathétérisme artériel. Les exemples fournis ne constituent en aucun cas une liste exhaustive.

## **1. En anesthésie**

Les indications du cathétérisme artériel doivent être larges. Ce geste est :

### **INDISPENSABLE pour**

la chirurgie cardiaque avec circulation extracorporelle, la chirurgie du pheochromocytome, la neurochirurgie intracrânienne surtout si elle nécessite une hypotension contrôlée profonde, les transplantations hépatique ou pulmonaire.

### **RECOMMANDE pour**

toute chirurgie comportant des variations brutales et/ou importantes de la volémie telles que la chirurgie vasculaire lourde avec clampage aortique ou la chirurgie très hémorragique (orthopédie lourde, carcinologie abdominale ou thoracique, etc...). En outre, la mesure invasive de la pression artérielle est recommandée chez les patients dont le terrain cardiovasculaire impose un contrôle peri-opératoire précis de la pression artérielle même si l'acte chirurgical ne justifie pas à lui seul ce type de monitoring (insuffisance coronarienne ou hypertension artérielle sévères, insuffisance cardiaque évoluée).

## **2. En réanimation**

Le cathétérisme artériel est recommandé chez les malades instables sur le plan hémodynamique et/ou recevant des catécholamines. Par ailleurs, les pathologies pour lesquelles des prélèvements sanguins itératifs sont effectués justifient la mise en place d'un cathéter artériel.

## **3. Urgences médico-chirurgicales**

Les indications du cathétérisme artériel doivent être larges. Le monitoring de la pression artérielle par voie sanglante constitue une priorité chez les malades instables sur le plan hémodynamique (polytraumatisme, hémorragie aiguë, sepsis grave) ou en neurotraumatologie.