

Université de Poitiers

Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2017

THESE

**POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(Décret du 16 janvier 2004)**

présentée et soutenue publiquement
le 10 Novembre 2017 jour, à Poitiers
par **M. Damien MARIE**

**Influence du positionnement distal ou proximal des cathéters
artériels radiaux sur l'incidence des dysfonctions de cathéters**

COMPOSITION DU JURY

Président : Monsieur le Professeur DEBAENE Bertrand

Membres :

Madame le Professeur DAHYOT-FIZELIER Claire
Madame le Professeur AYRAUD-THEVENOT Sarah
Monsieur le Docteur COUDROY Rémi

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur KERFORNE Thomas

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Bertrand DEBAENE,

Vous qui me faites l'honneur de présider ma soutenance de thèse, un grand merci.
Merci pour toutes ces années pour votre présence, votre paternalisme envers nous, pour votre rigueur qui nous fait donner le meilleur de nous-même.
La formation à Poitiers en anesthésie-réanimation est enviée par beaucoup de nos collègues (anesthésiste-réanimateur ou pas) et c'est grâce à vous.
Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A Madame le Professeur Claire DAHYOT-FIZELIER,

Vous qui me faites l'honneur de participer à mon jury de thèse, je tiens à vous remercier.
Merci de votre gentillesse et le bon café dans votre bureau.
Merci pour votre implication au sein du département et votre passion pour la recherche médicale qui nous motive tous chaque jour.
Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Rémi COUDROY,

Je vous remercie d'avoir accepté de juger mon travail.
Merci pour tous ces moments passés en réanimation médicale à réfléchir comme je n'ai jamais réfléchi.
Pour votre rigueur, vos connaissances théoriques et pratiques qui me donnent l'envie de me surpasser.
Soyez assuré de ma profonde considération

A Madame le Professeur THEVENOT Sarah,

Vous me faites l'honneur de faire partie de ce jury de thèse
Et même si vous n'avez pas pu être présente physiquement le jour J, un grand merci d'avoir répondu présente tout de suite à mon invitation.
Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Thomas KERFORNE,

Merci d'avoir été mon premier interne de réanimation qui s'est occupé de moi, qui m'a tout appris de l'hyponatrémie et qui m'a transmis la passion de la réanimation alors que j'étais externe.
Merci d'avoir été mon premier chef de clinique qui j'admire, et qui est devenu un ami au fil du temps.
Pour ce travail que nous avons construit et pour lequel il était toujours présent.
Un grand MERCI

REMERCIEMENTS

A mon Loulou,

Qui me supporte depuis mon externat, qui m'a vu grandir et évoluer. Qui me connaît mieux que personne et qui malgré tout m'aime. A tout ce qu'on a construit et surtout à notre avenir. Je t'aime fort.

A ma maman,

Qui a toujours su croire en moi, qui m'a toujours soutenu en toute circonstance. Pour avoir fait de moi qui je suis aujourd'hui. Et félicitation pour sa nouvelle formation et peut être sa nouvelle vie. Je t'aime fort

A mon papa,

Qui est plus qu'un modèle pour moi. Mon objectif dans la vie, était de devenir un homme aussi parfait que mon père, j'y travaille encore....Je t'aime

A ma sœur,

Qui a vécu trop de chose pour une femme de son âge mais je crois à la théorie du pain, et donc pour la suite bon appétit. Je t'aime

A mes petits frères,

L'incompris Lilian et le clown Dorian, je vous aime fort et vous souhaite tout le bonheur du monde.

A mon Neveu Nathan,

Mon petit soleil, mon petit monstre. Je t'aime fort. Je te souhaite une vie aussi douce que possible. (Futur Docteur !)

A ma fille Arya,

Un grand soleil dans ma vie. Un amour que je vois dans ses yeux chaque fois que je rentre à la maison.

A mes grands-parents,

A mamie Bernadette, ma mamie tonique que j'aime (et qui cuisine les cèpes comme personne)

A mamie madeleine, mamie pilote, qui j'espère aurait été fier de moi, dont les conversations dans son salon à Jonzac autour de ses guerriers africains me manqueront.

A mon papi Jean, qui me faisait monter sur son tracteur et qui était d'une gentillesse à toutes épreuves.

A mémé charlotte, pour toutes ses anecdotes, pour sa gentillesse et sa patience, et ses bisous baveux.

Je vous aime

A ma belle maman, qui a toujours été là pour moi, qui m'a acheté mes premières « marques ».

A mon beau papa, sans qui l'AX mobile n'aurait pas tenu un mois ! Sans qui le sourire de ma mère ne serait pas le même aujourd'hui

A toute la famille LONJARD, la famille MARIE et maintenant la famille TROUBAT.....
MA famille, un grand merci. Je vous aime.

REMERCIEMENTS

A mes amis,

A Stéphanie, ma BFF, mon alter ego, ma spider man, ma vomito.....pour ses moments magiques et tous les autres à venir.....Au petit ange que tu portes en toi....

A Elsa, mon amoureuse secrète. Ne perds jamais ce petit (ou pas) grain de folie qui te caractérise. J'attends toujours ta torride vengeance.

A ma Sabichou, un phénix, qui n'a cessait de renaitre de ses cendres et qui est plus magnifique que jamais.

A Marion, ou marionnette, ma blonde follasse qui perd tout mais qui profite de la vie à fond.

A guillaume, Audrey et Juliette, une jolie petite famille.

A Aude, ou cousin machin pour les intimes (à bon, mais pourquoi ??)

A mes co-internes, Ulrichounet qui est le seul bouddhiste que je connais qui va au Hellfest, Soso qui incarne l'expression force tranquille, Vinie et ses petits calins pile aux bons moments, PAG qui nous quitte pour un ciel plus bleu (que j'irai voir souvent !!!), Ismael et mirza, les inséparables. Je pense toujours qu'on a la meilleure promo de tous les temps.

Aux internes que j'ai croisé durant mon internat et qui m'ont marqué : Chachou, Marianne, Severin, Florent, Anouk et bien d'autres

A mes amis de lycée, Jean fabien, Amandine, Dounia, Virginie et Alice, Pierre (Biket), Sarah et tous les autres

A la kryska, Axel, Pierre-marie, Léa, Brice pour tous les moments (même gênant) passé dans ma deuxième maison.

A mes amis de faculté, en particulier Guillaume qui me manque mais aussi Florianne, Mélissa et Mathieu

A Aurélie, malgré la distance, restera à jamais près de moi. Je n'oublie pas.

REMERCIEMENTS

A l'équipe médicale et paramédicale d'anesthésie du CH de Saintes

A l'équipe médicale et paramédicale de réanimation du CH d'Angoulême, avec qui je continu de travailler et j'en suis heureux.

A la réanimation chirurgicale du CHU de Poitiers, aux chefs qui nous ont appris tant de choses, au Pr MIMOZ et à son implication dans notre formation.

A la réanimation médicale du CHU de Poitiers, à ses chefs qui nous apprennent beaucoup, à Severin et Angeline pour les chansons qui égayent nos journées. A l'équipe paramédicale qui est exceptionnel et dont certains sont devenus des amis (Chonchon, chaton, AnneSo, flavien, Simon et la blonde de jante....)

A la réanimation neurochirurgicale du CHU de Poitiers, merci à ses chefs et en particulier à Elsa pour sa bonne humeur (et son courage), au Pr Ariès qui me faisait rire.

A l'équipe d'anesthésie du CHU de Poitiers, et à celle de cardio-thoracique, merci pour ce que vous faites chaque jour pour nous, vous nous voyez grandir et j'espère que parfois vous êtes fier de nous, car nous, nous sommes fiers de vous.

Aux secrétaires du DAR, Laurence et Isabelle et **à tous les chefs de cliniques** qui nous ont accompagné durant toutes ces années (Thibault, Louis marie, Elsa, Ludivine, Yohan, Corentin, Matthieu, Thomas..)

A Nathalie du DIVLD, pour m'avoir littéralement sauvé à plusieurs reprises.

Je garderai un souvenir chaleureux des instants passés à vos côtés

Aux patients, pour qui nous nous dépassons chaque jour, pour qui nous voulons être les meilleurs, pour qu'ils puissent avoir confiance en nous. Nous sommes ici pour eux.

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION.....	p10
2- MATERIELS ET METHODES.....	p11
a) Design de l'étude et participants.....	p11
b) Randomisation, aveugle et opérateurs.....	p11
c) Procédures.....	p12
d) Type de cathéters.....	p14
e) Critères de jugement.....	p14
f) Analyse statistique.....	p15
3- RESULTATS.....	p16
4- DISCUSSION.....	p21
5- CONCLUSION.....	p25
6- BIBLIOGRAPHIE.....	p26
7- ANNEXES.....	p28
8- RESUME.....	p34
9- SERMENT D'HIPPOCRATE	p35

1- INTRODUCTION

La pose de cathéter artériel est très fréquente (1) car essentielle dans les unités de réanimation de part ces deux indications principales : la surveillance continue de la pression artérielle et la réalisation de prélèvements multiples. Ainsi, il s'agit d'un outil essentiel au quotidien dans les unités de soins intensifs. Malheureusement, les cathéters ont une durée de vie limitée. Par difficultés de prélèvement ou pression artérielle faussée avec une courbe non interprétable, les cathéters sont retirés et le plus souvent, l'indication de départ pour la pose de ce matériel demeure. Une nouvelle pose de cathéter est alors nécessaire mais expose une fois de plus le patient aux complications de ce geste dont certaines, comme l'ischémie de membre, sont graves bien qu'exceptionnelles (2). Ce risque de dysfonctionnement n'est pas rare. Par exemple sur le CHU de Poitiers en réanimation chirurgicale en 2012, les dysfonctions de cathéters artériels représentent 22,5% des cathéters posés sur un an (3). La voie radiale est la plus utilisée (4) car le geste est simple, la palpation de l'artère radiale est aisée et expose à moins de complication en particulier d'infection (en comparaison avec la pose de cathéter en fémoral) (5). Ces dernières années, l'utilisation de l'échographie pour la pose des cathéters artériels et veineux a pris de plus en plus d'importance jusqu'à en devenir un gold standard. Cette technique augmente le taux de succès dès la première tentative, diminue le nombre de ponctions et le temps de pose (6,7). L'échographie est particulièrement utile dans certaines circonstances : obésité, œdèmes, variations anatomiques. Depuis 2014, la pose échoguidée de cathéters artériels est recommandée par la SFAR (8,9). L'échographie permet de poser le cathéter sur toute la longueur de l'artère radiale, que cette dernière soit palpable ou pas.

Nous avons émis l'hypothèse que le site d'insertion du cathéter artériel radial par rapport à l'articulation radio-carpienne influence l'incidence de dysfonction de cathéter. De plus, on peut supposer que les pansements seront plus occlusifs à distance du poignet d'où une diminution des infections. Enfin, on peut supposer que le positionnement distal entraînera moins d'inconfort pour le patient et plus de facilité pour le personnel infirmier pour ce qui est de la réfection des pansements.

2- MATERIELS ET METHODES

a) Design de l'étude et participants

Il s'agit d'une étude monocentrique, randomisée, ouverte, réalisée au sein de la réanimation chirurgicale du CHU de Poitiers (France). Nous avons inclus des patients âgés de plus de 18 ans, devant bénéficier d'une pose d'un cathéter artériel en position radial, libre d'exprimer leur consentement, sans tutelle ou curatelle ni subordination, et bénéficiant d'un régime de Sécurité Sociale. Les critères de non inclusion sont le décès probable du patient dans les 48h qui suivent son admission, l'utilisation d'un cathéter posé avant l'admission en réanimation, ou si le patient présente une contre-indication à la pose du cathéter en position radial (test d'Allen positif, syndrome de Raynaud). Un formulaire de non opposition était donné au patient et/ou au proche après information claire et loyale sur l'étude. L'étude a été approuvée par le comité d'éthique (CPP) de l'hôpital universitaire de Poitiers, en France. (*Annexe 4*)

b) Randomisation, aveugle et opérateurs.

Une randomisation équilibrée par bloc est effectuée à l'aide d'une enveloppe numérotée et scellée comportant le groupe de randomisation. Un groupe est donc attribué par hasard au patient. Soit le groupe A (cathéter posé à moins de 4 cm de l'articulation radio-carpienne) soit le groupe B (cathéter posé à plus de 4 cm de l'articulation radio-carpienne) (*Annexe 1*). Il est impossible de réaliser une procédure en aveugle que ce soit vis-a-vis du patient, de l'équipe médicale ou paramédicale. En revanche, les microbiologistes qui ont recherché les infections sur les cathéters n'étaient pas au courant de l'étude.

Les opérateurs sont soit des médecins séniors soit des internes. Tous ont été formés par le service de réanimation chirurgicale à la pose des cathéters artériels sous échographie (*Annexe 2*).

c) *Procédures*

Une fois que la décision de pose du cathéter artériel est prise et que la non opposition à la participation au protocole est obtenue, la randomisation est effectuée avec une enveloppe numérotée et scellée comportant le groupe de randomisation.

Les caractéristiques globales du patient sont recueillies de même que la présence ou non d'œdèmes, d'amines ou la prise d'un traitement anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire. Le motif de la pose est également renseigné. (CRF *Annexe 3*)

Avant la mise en place d'un cathéter dans l'artère radiale, un test d'Allen est réalisé pour vérifier la suppléance de l'artère ulnaire en cas de thrombose de l'artère radiale. La pose du cathéter est réalisée sous échographie soit à moins de 4 cm de l'articulation radio-carpienne (Groupe A) soit à plus de 4 cm de l'articulation radio-carpienne (Groupe B). L'articulation radio carpienne est définie dans cette étude par une ligne passant par la pointe de la styloïde radiale accessible à la palpation, perpendiculaire à l'axe médian de la main et de l'avant-bras. Ce repère servant de point « 0 ». La distance de 4 cm de ce point est mesurée grâce à une règle graduée.

Une anesthésie locale avec de la Xylocaïne® peut être réalisée et devra être notifiée. La durée de la pose ainsi que le nombre d'essai sont renseignés, de même que l'échec de pose.

En ce qui concerne l'asepsie, le protocole utilisé est celui en vigueur dans le service de réanimation chirurgicale avec une désinfection du site de ponction se faisant en 4 temps avec de la chlorhexidine 2% alcoolique comme le préconise l'étude CLEAN (3).

Le poseur est équipé en stérile, avec port de gant stérile, masque et charlotte, et une casaque chirurgicale stérile. De larges champs stériles chirurgicaux sont mis en place autour de la zone qui sera ponctionnée. La fixation du cathéter se fait avec du fil de diamètre 2.0 équipé d'une aiguille droite, les deux points passant par les ailettes du cathéter. Un pansement adhésif transparent type Tegaderm® est posé sur le cathéter.

La réfection des pansements se fait suivant un protocole de service mis en annexe et est réalisé à 24h de la pose puis toutes les 96h ou avant si le pansement est souillé ou décollé (*Annexe 4*). Nous n'avons pas utilisé de pansement antiseptique, de pommade antiseptique, de filtre ou verrous antimicrobiens. La culture du cathéter se fait avec une technique de dilution simplifiée quantitative (méthode Brun-Buisson).

Pour éviter toute confusion entre les lignes veineuses et artérielles, les lignes artérielles sont identifiées par un code couleur. L'ensemble du système (dôme du capteur de pression, prolongateur ...) est rempli en permanence de solution saline physiologique non hépariné. Un contrôle régulier est réalisé pour vérifier la perméabilité du cathéter, toutes les trois heures au minimum, en délivrant un bolus de sérum physiologique non hépariné par l'intermédiaire du régulateur de débit et en contrôlant le bon reflux sanguin deux fois par équipe au minimum. Dans le service nous utilisons système de purge du cathéter artériel assurant un débit continu d'au minimum 2 ml par heure incluant la possibilité d'une purge manuelle. De plus les cathéters sont équipés du système VAMP®. Nous permettons l'utilisation d'un Matériel complémentaire pour analyse hémodynamique type Pulsioflex.

A l'ablation du cathéter artériel, une fiche de renseignements est remplie en notifiant la durée de vie du cathéter en jours et la raison de son retrait. Le cathéter artériel est envoyé en culture systématiquement. De plus, un questionnaire de satisfaction est rempli par le patient et par l'équipe paramédicale avec l'aide d'une échelle d'évaluation type EVA concernant le confort et la gestion du cathéter en fonction de sa localisation.

Dans cette étude, la dysfonction est définie pour une incapacité de réaliser des prélèvements sanguins à partir du cathéter et/ou l'impossibilité d'obtenir une courbe de pression artérielle interprétable (courbe plate, non oscillante, chiffres faussés..).

La suspicion d'infection de cathéter est définie comme un patient présentant un état septique sans point d'appel, et/ou avec un cathéter suspect (point de ponction purulent). Nous avons défini la colonisation sans infection de cathéter par la présence d'au moins un microorganisme à une concentration d'au moins 1000 CFU par ml sur le cathéter mis en culture avec un patient indemne de syndrome infectieux. L'infection de cathéter est définie par un état septique avec ou sans bactériémie mais avec une colonisation positive du cathéter et une disparition des signes de sepsis dans les 48h suivant l'ablation de ce dernier et sans autre point d'appel infectieux.

Si une thrombose est suspectée, une échographie-doppler est réalisée pour la documenter.

A noter qu'aucun examen complémentaire hormis la mise en culture systématique des cathéters en plus de ceux utilisés en routine dans le service, n'a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

d) Type de cathéters

Les cathéters artériels utilisés sont de la marque VYGON®, de 6cm de long et de 20 Gauges de diamètre (Référence : 5118.908).

e) Critères de jugement

Le critère de jugement principal est l'incidence des dysfonctions motivant un retrait du cathéter en fonction de la distance de l'articulation radio carpienne.

Les critères de jugement secondaires sont le taux d'infection et de colonisation, la satisfaction du personnel et des patients, nombre de tentatives de pose et temps de pose en fonction de la localisation, et incidence des thromboses sur cathéter.

f) Analyse statistique

Le calcul du nombre de sujets à inclure repose sur les données de l'étude CLEAN. (3)

L'incidence brute des dysfonctionnements des cathéters artériels est de 22% sur une durée de 1 an soit 2,4 dysfonctions/100 jours de cathéters.

Nous partons de l'hypothèse que le positionnement proximal du cathéter artériel en radial réduirait cette incidence à 11%. Il n'existe pas à notre connaissance de données existantes permettant d'étayer cette hypothèse. En considérant une puissance de l'étude de 90% pour le critère de jugement principal, un risque de première espèce de 5% en situation bilatérale, pour une incidence de 22% de dysfonctions dans le groupe distal et 11% dans le groupe proximal, le nombre de sujets à inclure est de 65 par groupe. Afin de garantir la puissance de l'étude et en prenant en considération les sujets potentiellement exclus de l'étude, le nombre de sujets à inclure est porté à 70 par groupe (140 au total).

Les données ont été analysées en intention de traiter. Aucune analyse intermédiaire n'est prévue. Les variables quantitatives sont exprimées en moyenne et écart-type ou en médiane et interquartile selon leur distribution normale ou non. Les proportions sont exprimées en effectif et pourcentage. Les tests statistiques employés sont les tests du Chi2 ou le test exact de Fisher pour les proportions et le test t de Student ou de Mann-Whitney pour les moyennes ou médiane selon la normalité des distributions. Les courbes de survie ont été comparées par un test de Log-Rank. Une valeur de P inférieur à 0,05 était considérée comme statistiquement significative.

L'analyse statistique a été réalisé à l'aide du logiciel MedCalc© version 16.8.4 software

Cette étude est enregistrée auprès de ClinicalTrials.gov et est fermée à de nouveaux participants..

3- RESULTATS

Entre janvier 2016 et avril 2017, 137 patients ont été inclus dans l'étude soit 137 cathéters. Seul 121 ont pu être analysés, 16 dossiers présentant des données manquantes. Nous avons randomisé 65 patients dans le groupe A et 56 dans le groupe B. On note des échecs de pose de cathéters aussi fréquents dans le groupe A (n :7) que dans le groupe B (n : 7). Donc au final, 58 cathéters ont pu être analysés dans le groupe A et 49 dans le groupe B. (*figure 1*)

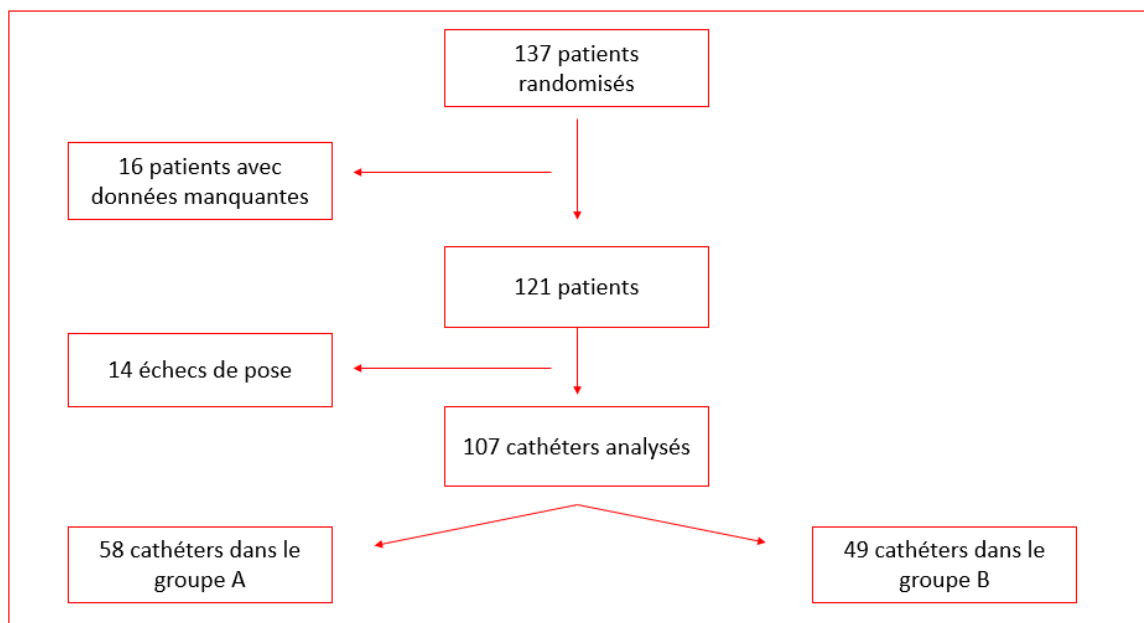


Figure 1: Flow chart

Le *tableau 1* récapitule les caractéristiques des patients. On note que les deux groupes sont comparables hormis la durée d'hospitalisation qui est plus longue dans le groupe A, or on ne note pas d'augmentation significative de la durée de cathétérisme (8.4 ± 0.9 jours pour le groupe A et 6.9 ± 0.9 jours pour le groupe B ($p : 0,23$)). Les patients sont plus souvent des hommes. La présence ou non d'amines, d'œdème ou de sédations sont identiques dans les deux groupes.

	GROUPE A n : 65	GROUPE B n : 56	p
Age, an	54.0 ± 2.4	50.0 ± 2.6	0,26
Homme, n(%)	52 (80)	40 (71)	0.22
SOFA, UI	5.0 ± 0.5	5.5 ± 0.5	0,47
IGSII, UI	34.5 ± 2.0	36.4 ± 2.5	0,54
Taille, cm	172 ± 1	169 ± 1	0,07
Poids, Kg	81 ± 2	76 ± 2	0,10
IMC, kg/m ²	26.9 ± 0.7	26.3 ± 0.8	0,55
FDRCV, n (%)	42 (65)	28 (50)	0.39
Durée d'hospitalisation, jours	18.5 ± 2.2	12.2 ± 1.6	0,025
PAS, mm Hg	125 ± 3	123 ± 3	0,53
PAM, mm Hg	85 ± 2	84 ± 2	0,72
PAD, mm Hg	70 ± 2	69 ± 2	0,67
Sédation, n(%)	35 (54)	32 (57)	0,60
Amines, n(%)	14 (22)	12 (21)	1
Œdème, n(%)	23 (35)	17 (30)	0,37
Durée du cathétérisme, jours	8.4 ± 0.9	6.9 ± 0.9	0,23
Décès, n(%)	5 (6)	3 (5)	1

Tableau 1: Caractéristiques patients

Critère de jugement principal

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative sur le nombre de dysfonction de cathéter entre les deux groupes avec dans le groupe A, 15 dysfonctions (23%) et dans le groupe B, 9 dysfonctions (16%) ($p = 0.70$) (figure 2) La densité d'incidence de dysfonction est de 30.5/1000 jours de cathéter pour le groupe A contre 26.7/1000 jours de cathéter pour le groupe B.

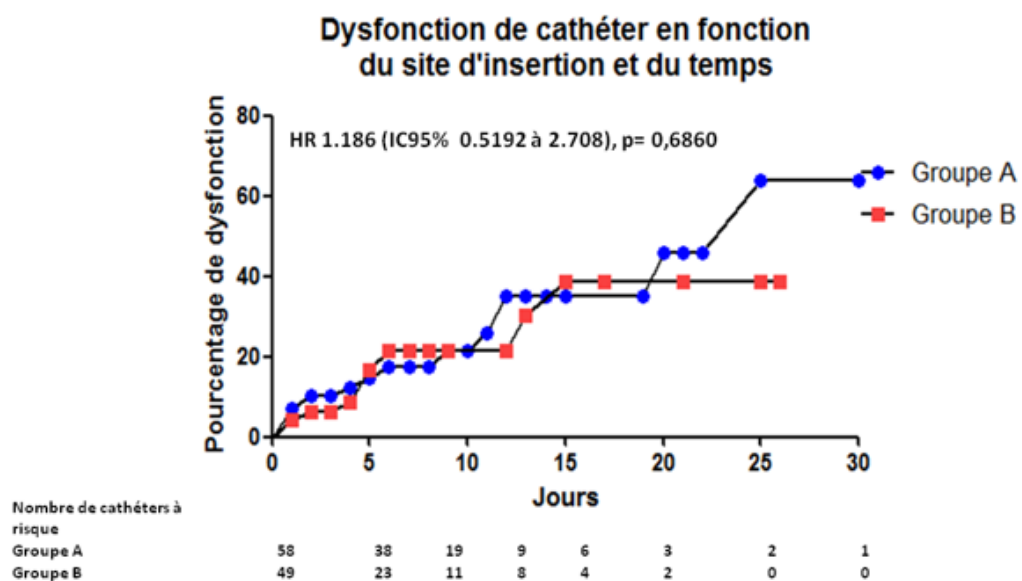


Figure 2: courbe de Kaplan-Meier

Critères de jugement secondaires (*Table 2*)

Nous avons observé une différence significative en termes d'infections liées aux cathéters en faveur du groupe B. En effet, les infections documentées sont au nombre de 4 (6%) dans le groupe A et aucune dans le groupe B ($p = 0,04$). En termes de colonisation, on note deux colonisations dans le groupe proximal (B) contre huit dans le groupe distal (A) ($p = 0,047$). *Figure 3*

Les germes retrouvés sont tous des bacilles à Gram négatif (*Proteus mirabilis*, *Serratia Marcescens*, *Citrobacter Koseri*, *Pseudomonas Aeruginosa*).

Nous avons remarqué que la satisfaction du personnel médical lié à la pose du cathéter était meilleure lorsque ce dernier était posé en position proximal ($p = 0,01$). De même, la satisfaction du personnel infirmier lié à l'entretien du cathéter a tendance à être meilleure dans le groupe proximal ($p = 0,05$). De façon analogue, le patient est plus satisfait lorsque le cathéter est posé à distance du poignet (moyenne EVA $\pm$ écart type : 7 ± 2 dans le groupe A contre 9 ± 2 dans le groupe B, $p = 0,02$).

Enfin, on note que la difficulté de pose est la même dans le groupe A et dans le groupe B avec un temps de pose (17 minutes dans le groupe A et 19 minutes dans le groupe B) identique dans les 2 groupes ($p = 0,46$). De même pour le nombre de tentatives (1,6 tentatives dans le groupe A et 1,9 tentatives dans le groupe B $p = 0,37$).

A noter que nous notons une seule thrombose de cathéter dans le groupe A, objectivée par une échographie doppler.

	GRUPE A n= 58	GRUPE B n= 49	p
Colonisations, n (%)	8 (14)	2 (4)	0,05
Infections, n(%)	4 (7)	0 (0)	0.04
Nombre de tentative, n	1.6 ± 0.2	1.9 ± 0.2	0,37
Temps de pose, min	17± 1	19± 2	0,46
Satisfaction patient, EVA	7±2	9±2	0,02
Satisfaction IDE, EVA	6±2	8±3	0,05
Satisfaction Médecin, EVA	6±3	9±2	0,01

Tableau 2: critères de jugement secondaires

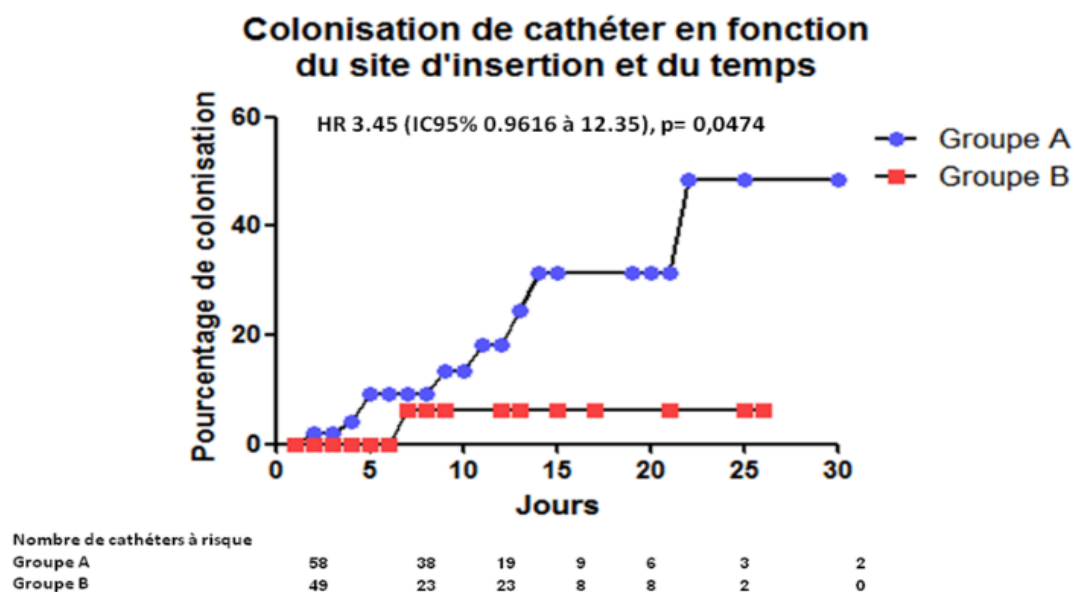


Figure 3: courbe de Kaplan-Meier

4- DISCUSSION

La pose d'un cathéter artériel radial en position proximale ne prévient pas la survenue de dysfonctions dans notre étude. En revanche, on note une influence sur la survenue des infections liées aux cathéters.

Une grande étude française publiée en 2016 par Gunther et Al (10) s'est intéressée aux complications des cathéters intravasculaires qu'ils soient veineux ou artériels en unité de soins intensifs. Ils ont inclus 2214 cathéters dont 512 cathéters artériels. La première complication retrouvée pour ces derniers était une dysfonction de matériel de 12.9/1000 jours de cathéter artériel soit un chiffre inférieur à nos résultats mais une incidence qui demeure non négligeable.

A notre connaissance, une seule étude française s'est intéressée directement à l'incidence des dysfonctions des cathéters artériels (11). Leur critère de jugement principal était le taux de dysfonctionnement du cathéter artériel selon le site d'insertion (radial ou fémoral). 95 cathéters ont été inclus (46 en position radiale et 49 en position fémorale). Un taux de dysfonctions d'à peu près 20% était retrouvé, ce qui correspond à nos résultats. Dans cette étude, les cathéters fémoraux avaient un taux de dysfonctionnement significativement inférieur à celui des radiaux et les auteurs attribuaient ce résultat aux mouvements spontanés moins fréquents de la cuisse par rapport au poignet et/ou à un plus grand diamètre des cathéters insérés au niveau du site fémoral. Cette dernière hypothèse nous semble plus probable aux vues des résultats de notre étude car cette dernière était également basée sur l'hypothèse selon laquelle les mouvements répétés du poignet jouaient un rôle dans la survenue des dysfonctions cependant l'explication est très vraisemblablement multifactorielle.

Deux autres études rapportent un risque de dysfonctionnement accru lorsque la distance entre le site d'insertion du cathéter augmente par rapport à l'articulation radio-carpienne. Mais aucune d'elles n'ont évalué la durée de vie des cathéters en fonction de la localisation comme critère principal de jugement. De plus, la technique de pose n'était pas précisée et aucune de ces études n'utilisait l'échographie. (12, 13) On peut donc supposer qu'en absence d'échographie la pose du cathéter à distance du poignet est plus difficile car l'artère est moins palpable et donc expose à un risque de tentatives

et de complications plus importantes, et de ce fait, expose le cathéter à risque plus important de dysfonctionnement.

Nous savons que les infections bactériémiques liées aux cathéters sont associées à une augmentation de la morbi-mortalité, à des durées d'hospitalisation prolongées et à une augmentation du cout global de la prise en charge (14).

Dans notre étude, nous avons retrouvé un lien entre la colonisation et la position du cathéter. En effet, il semblerait que plus le cathéter est placé à distance du poignet et plus le risque d'infection liée au cathéter est diminué. Il s'agit de la première étude mettant en évidence un tel lien. Nous avons émis l'hypothèse que cette diminution du nombre de colonisations et d'infections est en lien tout d'abord avec une pose plus facile même si cela ne se traduit pas par un temps de pose plus court ou un nombre de tentatives plus faible, et un entretien plus aisé par les infirmières, les pansements étant plus occlusifs et donc probablement moins souvent refaits.

On peut noter toutefois que dans notre étude, le taux d'infection est important (3,3% sur l'ensemble des cathéters) en comparaison aux résultats trouvés dans la littérature. Par exemple dans l'étude de Gunther et al (10), il n'est retrouvé qu'une seule infection liée aux cathéters sur les 512 inclus (0.1/1000 jours de cathéter) mais la durée de cathétérisme n'était pas renseignée et 80% de leurs patients étaient sous antibiothérapie au moment de la pose.

Dans une autre étude (15), cherchant à étudier l'incidence, la pathogénèse et les facteurs de risque liés aux infections sur cathéters artériels radiaux, ont été inclus 694 cathéters artériels radiaux. Le taux d'infection retrouvé est de 1,3% (soit 1,3 pour 1000 jours de cathéter). L'incidence des infections est donc également moins élevée que dans notre étude mais la durée du cathétérisme était de 3 jours contre presque 8 jours dans notre travail et les patients présentaient des scores de gravité moins important. Dans une étude espagnole (16), étudiant l'incidence des bactériémies liées aux cathéters artériels, le taux d'infections retrouvé est proche de 4% (3,5 infection/1000 jours de cathéter). La durée de cathétérisme (proche de 9 jours) était un facteur de risque indépendant d'infection du cathéter.

Malgré la publication des recommandations nord-américaine sur la prévention des infections de cathéter intravasculaire publié en 2011 par O'Grady (5), indiquant que lorsque toutes les précautions d'usage de pose de cathéters sont prises, il y a un très faible risque d'infections liées aux cathéters (0,41 / 1000 jours de cathéter), le rôle des cathéters artériels dans l'infection peut être sous-estimée, car dans la plupart des études ce matériel est habituellement utilisé pour de courtes périodes (1 ou 2 jours) chez les patients à faible risque d'infection et qui présentent des scores de gravité moindres. Ainsi, comme nos résultats le suggèrent, les cathéters artériels même en position radiale peuvent être une source importante d'infection si la durée du cathétérisme est importante.

Notre étude souligne également un point intéressant concernant la pose du cathéter. En effet, on note une satisfaction accrue chez les opérateurs dans le groupe B consécutive à une pose plus aisée sous échographie, la pose à distance du poignet permettant de ponctionner à distance de la sonde d'échographie. C'est la première étude à notre connaissance à s'intéresser au ressenti du personnel médical et paramédical ainsi qu'au confort du patient en ce qui concerne la pose des cathéters artériels sous échographie. Même si le fait de mettre les cathéters artériels à distance du poignet ne modifie en rien l'incidence des dysfonctions, il semble que cela soit bénéfique pour le patient, ainsi que pour le personnel médical et paramédical.

Notre étude présente toutefois quelques limites. Tout d'abord, l'étude était monocentrique, et ne s'intéressait qu'à des patients de réanimation chirurgicale. Ensuite, la mise en place de l'aveugle dans le protocole n'était pas réalisable. Seul le bactériologiste effectuant les analyses sur les cathéters n'était pas au courant de l'étude. Cependant, la définition de la dysfonction du matériel est un critère dur et peu soumis à la discussion (impossibilité de réaliser des prélèvements ou courbe de pression artérielle ininterprétable) par conséquent nous ne sommes pas certains que l'absence d'aveugle ait causé dans cette étude un biais dans l'évaluation des principaux résultats. On peut constater également que nous n'avons pas demandé initialement de renseigner si les patients étaient sous antibiotiques ou pas. Or, un nombre plus important de patients sous antibiotiques dans un des deux groupes

pourrait affecter les résultats sur le taux de colonisation et d'infection. On peut également remarquer une perte de donnée importante, d'où une perte de puissance de l'étude. Enfin, on peut prendre en compte le fait que les opérateurs étaient en majorité des internes en formation. Nous avons essayé de pallier à ce biais en formant les internes à la pose des cathéters sous échographie à l'aide de la simulation. De plus, ils devaient avoir posé une vingtaine de cathéters avant de commencer à inclure les patients. Malgré cela, on peut argumenter que cela reflète une réalité quotidienne au sein d'un service hospitalier telle que le nôtre.

5- CONCLUSION

Notre étude randomisée est la première jusqu'à présent à avoir comparé l'influence de la position proximale ou distale des cathéters artériels posé sous échographie en position radiale sur l'incidence des dysfonctions dans les unités de réanimations. Nous pouvons affirmer que la distance du cathéter artériel par rapport l'articulation radio-carpienne n'influe pas sur l'apparition de dysfonction même si ce résultat devra être confirmé par d'autres études. De plus, cette étude nous soumet l'idée qu'en plaçant le cathéter à distance du poignet, on pourrait diminuer l'incidence des colonisations et donc des infections liées au cathéter. Ce résultat est très intéressant, et devra être validé par une étude multicentrique de grande envergure.

6- BIBLIOGRAPHIE

- 1- Scheer B, Perel A, Pfeiffer UJ. Clinical review: complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine. *Crit Care* 2002; jun:199-204.
- 2- Monnet X, Safety practice for hemodynamic procedures (administration of vasoactive drugs, vascular and cardiac catheterization). *Ann Fr Anesth Reanim*. 2008 Oct; 27:91-99
- 3- Mimos O, Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *Lancet*. 2015 Nov 21; 386:2069-2077
- 4- Brzezinski M, Radial Artery Cannulation: A Comprehensive Review of Recent Anatomic and Physiologic Investigations. *ANESTHESIA & ANALGESIA* 2009 dec; 109:1763-1781.
- 5- O'grady NP, alexander M, Burns la, Dellinger eP, garland J, Heard so, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *am J infect control* 2011; 39:1-34.
- 6- Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, Skubas NJ, Eberhardt RT, Walker JD, Reeves ST. Guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society Of Cardiovascular Anesthesiologists. *Anesth Analg*. 2012 Jan; 114:46-72.
- 7- Gu WJ, Efficacy of ultrasound-guided radial artery catheterization: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2014 May 8; 93-99
- 8- Zetlaoui PJ, Recommandations sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires. *Anesth Reanim*. 2015; 1: 183–189
- 9- Bouaziz H, Guidelines on the use of ultrasound guidance for vascular access. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2015 Feb; 34: 65-69
- 10- Günther SC, Complications of intravascular catheters in ICU: definitions, incidence and severity. A randomized controlled trial comparing usual transparent dressings versus new-generation Dressings (the ADVANCED study). *Am J Respir Crit Care Med*. 2012 Dec 15; 186:1272-1278.
- 11- Mikael alVes, arterial catheters' dysfunction according to insertion site: an observational study, *Minerva Anesthesiol*. 2017 Feb; 83:222-224
- 12- Riachy A, Riachy E, Sleilaty G, Dabar G, Yazigi A, Khayat G. Reliability and survival of arterial catheter: optimal dynamic response. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2007 Feb; 26:119-124
- 13- Kaye J, Heald GR, Morton J, Weaver T. Patency of radial arterial catheters. *Am J Crit Care*. 2001 Mar; 10:104-111.

- 14- Soufir L, Timsit JF, Mahe C, et al. Attributable morbidity and mortality of catheter-related septicemia in critically ill patient: a matched, risk-adjusted, cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:396-401.
- 15- Safdar N, Arterial catheter-related bloodstream infection: incidence, pathogenesis, risk factors and prevention. *J Hosp Infect.* 2013 Nov; 8:189-195.
- 16- Esteve F, Bacteremia related with arterial catheter in critically ill patients. *J Infect.* 2011 Aug; 63:139-143

7- ANNEXE

ANNEXE (1)

Deux groupes :

- A : cathéter positionné à moins de 4cm de l'articulation radio-carpienne (Distal)
- B : cathéter positionné à plus de 4cm de l'articulation radio-carpienne (Proximal)



ANNEXE (2)

Tous les internes étaient formés à la pose des cathéters artériels sous échographie avant de pouvoir inclure un patient dans l'étude.

Ils étaient vus en entretien collectif pour des explications sur le protocole et la pose pour standardiser les pratiques. Puis ils étaient revus individuellement pour des explications complémentaires, pour répondre à leurs interrogations et enfin pour les entrainer à la pose sous échographie grâce à un simulateur d'accès vasculaire (photo ci jointe).



ANNEXE (3)

CRF-KARTDISCHO

Date d'inclusion ____/____/____ Heure ____:____

Numero d'inclusion : ____

Non-opposition donné le ____/____/____

Caractéristiques Patient

Age ____ Sexe ____ Taille ____

Poids d'entrée ____ Poids le jour de la pose ____

IMC ____

SOFA ____ SAPSII ____

Motif d'hospitalisation _____

Facteur de risque cardio-vasculaire ☐ Oui ☐ Non

Si oui, lesquels : _____

(Facteur de risque cardio-vasculaire : Hypertension artérielle, diabète, dyslipidémie, hyperuricémie, tabac ou pathologie vasculaire acquise)

Nombre de jours d'hospitalisation avant admission ____

Motif pose cathéter artériel

☐ Monitoring pression artérielle ☐ Prélèvements multiples

☐ Autre (Préciser : _____)

A la pose : _____

Protocole **PROXIMAL A** (< 4 cm) ☐ **DISTAL B** (> 4 cm) ☐

Sédation lors de la pose ☐ Oui ☐ Non

Présence d'œdème ☐ Oui ☐ Non

Traitement anticoagulant et/ou antiagrégant ☐ Oui ☐ Non

Pression artérielle lors de la pose (PAS/PAD/PAM) ____/____/____

Amines (NAD/ Adré/ glypressine) ☐ Oui ☐ Non

Quantités µg/kg/min ou mg/24h (glypressine) : ____

Temps de pose en minutes : ____ Nombres d'essais ____
(du port de sa paire de gants stériles à l'obtention de critère de succès)

Complications per procédure (préciser) :

h

ABLATION J de la pose : _____. (J0= le jour de la pose)

Motif

☐ Sortie du service ☐ Cathéter devenu inutile

☐ Dysfonction (impossibilité de prélever et/ ou courbe de PA inexploitable)

☐ Thrombose (artère non pulsatile, non comprimable, lumière hyperéchogène)

☐ Suspicion d'infection (Si prouvée, notifié le germe)

☐ Autres : _____

Complications ayant nécessitées le retrait du cathéter :

Nombre de jour d'hospitalisation ____

QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION

Satisfaction du patient en terme de confort, douleur à la pose ou après en lien avec le cathéter artériel évaluation à faire à l'ablation du cathéter.

Pas du tout satisfait
0

Parfaitement satisfait
10

Non évaluable ☐

Satisfaction du personnel médical en rapport avec la pose du cathéter
#évaluation à faire à la pose du cathéter

Pas du tout satisfait
0

Parfaitement satisfait
10

Satisfaction du personnel paramédical en terme de confort pour la gestion du cathéter artériel.
#évaluation à faire à l'ablation du cathéter

Pas du tout satisfait
0

Parfaitement satisfait
10

Remarques

.....

.....

ANNEXE (4)

Réfection du pansement

Protocole suivant

- Installer la main du patient paume vers le haut sur un adaptable
- Se laver les mains : SHA
- Mettre une paire de gants non stérile pour retirer le pansement en place. Puis ôter ses gants et les jeter et se laver de nouveau les mains : SHA
- Préparer son matériel
- Se laver les mains: SHA
- Mettre une paire de gants stériles
- Nettoyer le point de ponction avec un savon antiseptique type Hibiscrub®
- Rincer à l'aide de compresses imbibées de sérum physiologique
- Sécher à l'aide de compresses
- Procéder à l'antisepsie du site du KTA avec des compresses imbibées de Chlorhexidine alcoolique à 0,5% (du centre vers l'extérieur) en passant une seule fois avec la même compresse
- Vérifier l'état cutané du point de ponction et dépister l'apparition de signes inflammatoires et infectieux (rougeur, écoulement)
- Poser le pansement adhésif transparent type Tegaderm® en l'étirant et en veillant à ne pas couder le KTA et en ce qui concerne les cathéters positionnés à moins de 4cm de l'articulation radio carpienne veiller à ce que le pansement adhésif ne passe pas sur l'éminence thénar ne qui pourrait entraîner une mobilisation du cathéter.
- Réinstaller le patient
- Se laver les mains : SHA
- Noter le pansement sur la feuille de surveillance quotidienne ainsi que vos observations.

ANNEXE (4)

Comité de Protection des Personnes

OUEST III

Agréé par arrêté ministériel en date du 31 mai 2012,

Constitué selon l'arrêté du Directeur Général de l'ARS Poitou Charentes en date du 25 juin 2012.

C.H.U. La Milétrie

Faculté de Médecine – Porte 9

2 rue de la milétrie - BP 577 - 86021 POITIERS CEDEX

Tél : 05.49.45.21.57

Fax : 05.49.46.12.62

E-mail : cnp-ouest3@chu-poitiers.fr

DIRECTION RECHERCHE

12 FEV. 2016

C.H.U. de POITIERS

Monsieur DELAS

Direction de la Recherche

CHU de Poitiers

Poitiers, le 9 février 2016

Objet : Avis favorable

Référence Comité : Protocole n° 15.05.25

Monsieur le Directeur,

Le Comité a étudié lors de la réunion du 20 mai 2015, le projet de protocole suivant :

Nom de l'essai :	KARTDISCHO
Titre de l'essai :	« Influence du positionnement distal ou proximal des cathéters artériels radiaux sur l'incidence des dysfonctions de cathéters »
Identité du demandeur :	CHU de Poitiers
Identité du Directeur surveillant :	Dr Thomas KERFORNE Service de Réanimation chirurgicale CHU de Poitiers
N° identification :	2015-A00676-43 Soins courants
Versions :	Lettre de saisine : 20/04/15 Réponses : 24/07/15 – 01/02/16 Tableaux comparatifs : Version n° 1 du 20/04/15 versus version n° 2 du 13/06/15 Version n° 2 du 13/06/15 versus version n° 3 du 28/01/16 Formulaire de demande d'avis : 20/04/15 Protocole : version n° 3 du 28/01/16 Résumé : version n° 2 du 13/06/15 Document « soins courants » : 24/07/15 Notice d'information patient et de non opposition : version n° 2 du 13/06/15 Notice d'information patient pour la poursuite de la recherche : version n° 2 du 13/06/15 Notice d'information et de non opposition pour le proche : version n° 2 du 13/06/15 Accord de promotion : 20/04/15 Liste investigateurs : version n° 1 du 20/04/15 Notice d'utilisation du cathéter : 05/2010

Le quorum général étant constaté,

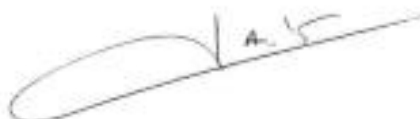
Mr	L.	LACOSTE	Qualifié en matière de recherche biomédicale	(T)
Mme	C.	LAMOUR	Qualifiée en matière de recherche biomédicale	(T)
Mme	N.	RABAN	Qualifiée en matière de recherche biomédicale	(S)
Mr	D.	DESSEAUVE	Méthodologiste	(T)
Mr	J.N.	RICHER	Médecin Généraliste	(S)
Mme	C.	AIGRIN	Pharmacien	(S)
Mr	M.	BORDERON	Infirmier	(S)
Mme	F.	BLET	Qualifiée en matière juridique	(T)
Mme	A.	RANGER	Qualifiée en matière juridique	(S)
Mme	V.	BAUDIFFIER	Psychologue	(S)
Mr	J.	MARIN	Représentant d'association de malades	(T)
Mr	D.	MAROUBY	Représentant d'association de malades	(T)

après avoir entendu le rapporteur et, l'avis du méthodologiste,

les membres du CPP ont délibéré puis après avoir obtenu les informations et corrections demandées, le président ayant reçu mandat des membres, un **avis favorable** a été émis à la mise en œuvre de cette étude, en application des dispositions du Code de la Santé Publique et de la réglementation en vigueur applicables aux recherches en soins courants

Soyez assuré, Monsieur le Directeur, de mes sentiments les meilleurs.

Le Président
Dr L. LACOSTE



8- RESUME

INTRODUCTION

L'utilisation de cathéters artériels est fréquente en soins intensifs pour le monitoring hémodynamique des patients et la réalisation de prélèvements sanguins mais ces derniers sont souvent retirés pour cause de dysfonctionnements. L'objectif principal est de comparer l'incidence des dysfonctions des cathéters artériels radiaux en fonction de localisation par rapport à l'articulation radio-carpienne chez les patients de réanimation. Les objectifs secondaires sont de comparer le taux d'infection en fonction de la localisation, la satisfaction du personnel médicale pour la pose et du personnel paramédical pour l'entretien.

METHODE

Il s'agit d'une étude prospective, randomisée, observationnelle, monocentrique réalisée en réanimation chirurgicale au CHU de POITIERS (France). De Janvier 2016 à Avril 2017, tous les patients de plus de 18 ans admis en réanimation chirurgicale et ayant besoin d'un cathéter artériel sont inclus dans l'étude. Randomisation en deux groupes : cathéter posé à moins de 4 cm de l'articulation radio-carpienne (GROUPE A) et cathéter posé à plus de 4 cm de l'articulation radio-carpienne (GROUPE B). Le critère de jugement principal est l'incidence des dysfonctions définie comme une impossibilité de réaliser les prélèvements sanguins et/ou une courbe de pression artérielle ininterprétable. Nous avons comparé aussi l'incidence des infection et colonisation, la satisfaction du personnel médical et paramédical ainsi que celle des patients.

RESULTATS

107 cathéters sont analysés (14 échecs de pose sans différence entre les 2 groupes, et 16 cathéters exclus pour données manquantes) avec 58 cathéters dans le groupe A et 49 dans le groups B. Nous n'avons pas retrouvé de différence significative sur le nombre de dysfonction de cathéter entre les deux groupes ($p= 0.70$). La densité d'incidence de dysfonction est de 30.5/1000 jours de cathéter pour le groupe A contre 26.7/1000 jours de cathéter pour le groupe B. Mais Nous avons observé une différence significative en termes d'infection liée aux cathéters en faveur du groupe B ($p= 0,04$). De plus, le positionnement distal du cathéter est jugé plus facile par les médecins, et le maintien d'une meilleure qualité par les infirmières

CONCLUSION

La position distale ou proximale du cathéter artériel en position radiale n'a pas d'influence sur la survenue des dysfonctions. Cependant, il peut y avoir un lien avec l'incidence des infections. Peut-être grâce à une pose et un entretien plus aisé du cathéter.

MOTS CLEFS : cathéters artériel, réanimation, dysfonction, échographie, infections.

9- SERMENT D'HIPPOCRATE



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

