HAL
open science

Abord ulnaire homolatéral : alternative en cas de défaut de la voie radiale

Aurore Flacher

To cite this version:

Aurore Flacher. Abord ulnaire homolatéral : alternative en cas de défaut de la voie radiale. Médecine humaine et pathologie. 2015. dumas-01246230

HAL Id: dumas-01246230

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01246230v1

Submitted on 18 Dec 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux

U.F.R DES SCIENCES MEDICALES

Année 2015 n° 3166

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Le 30 octobre 2015 à Bordeaux par

Aurore FLACHER

Interne des Hôpitaux de Bordeaux

Née le 30 janvier 1987 à Moutiers (73)

Abord ulnaire homolatéral : alternative en cas de défaut de la voie radiale

Directeur de thèse :

Pr Pierre COSTE

Jury :

Professeur DOUARD Hervé	Président
Professeur BONNET Jacques	Juge
Professeur COSTE Pierre	Juge
Docteur BERARD Xavier	Juge
Docteur CHASSERIAUD Warren	Juge

AU PRESIDENT DE THESE ET AUX JUGES

Monsieur le Professeur Hervé DOUARD

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Vous me faites l'honneur d'accepter de présider cette thèse qui clôture mon internat, vous qui m'avez connue à son début. La prise en charge de la maladie coronaire dans sa globalité m'a toujours passionnée. Votre expérience et vos compétences ont renforcé mon intérêt dans ce domaine. Merci de votre soutien durant ces 4 ans. Soyez assuré de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Jacques BONNET

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Vous me faites l'honneur d'accepter de juger cette thèse. Votre expérience et vos compétences dans le domaine de la maladie coronaire sont essentielles. Merci pour votre disponibilité et votre regard sur ce travail. Soyez assuré de mon profond respect.

Monsieur le Docteur Xavier BERARD

Maître de conférences Universitaire

Praticien hospitalier

Vous me faites l'honneur d'accepter de juger cette thèse. Merci d'apporter un œil différent sur ce travail grâce à votre expérience en chirurgie vasculaire. Soyez assuré de mon profond respect.

Monsieur le Docteur Warren CHASSERIAUD

Praticien hospitalier

Je te remercie d'avoir accepté de juger ce travail. Tes compétences techniques, ta pédagogie, ta gentillesse, ton implication et ta bonne humeur sont un modèle pour moi. Tu incarnes le médecin que je souhaite devenir et je te remercie d'avoir accompagné mes premiers pas aux soins intensifs. Sois assuré de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Pierre COSTE

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Je vous remercie de m'avoir accueillie dans votre service et accompagnée pour cette thèse. Votre expérience et votre pédagogie ont été de précieux atouts pour la rédaction de ce travail. Vos compétences sont exemplaires. Soyez assuré de mon plus grand respect.

Monsieur le Docteur Jérôme LEFEVRE

Praticien hospitalier

Je te remercie grandement d'avoir accepté d'être le rapporteur de ce travail. Tes conseils et tes corrections ont été d'une grande aide. Ta disponibilité, ta patience et tes compétences sont essentielles à mes yeux et je suis très heureuse de pouvoir travailler avec toi à l'avenir. Mon seul regret est que tu ne puisses juger cette thèse. Sois assuré de mon profond respect.

REMERCIEMENTS

A tout ce que l'internat apporte en 4 ans…
A tous ces services, ces équipes, ces chefs, ces co-internes, ces patients et au sens large à toutes ces rencontres et ces expériences empreintes d'émotion.

Pour commencer, merci à mes parents pour leur aide à toutes épreuves, pour leur immense amour, pour toutes les valeurs qu'ils m'ont inculqués. Merci de la confiance inconditionnelle avec laquelle vous m'avez toujours soutenue. Vous êtes un exemple et j'espère suivre vos pas.

Merci à mon Guigui, mon petit frère, merci pour tous ces moments partagés ensemble sur une piste de ski, au cours d'une rando ou d'un bon resto, et à ces échanges animés par nos caractères de cochon.

Un grand merci à mes 2 grands-pères à qui je dédie cette thèse ; à la mémoire de Camil et Jean, à jamais dans mon cœur. Votre combativité est un exemple, ma passion pour la cardiologie vient de vous. Merci à mamie Raymonde et à Manou pour tout ce que vous m'avez appris.

Merci à ma marraine Martine, à mon parrain Jean-Yves, à tonton Nono pour votre soutien et votre présence. A mon cousin titi, à tous ces moments partagés depuis 1987 et à tous ceux à venir avec Laura et Marin. A mon Banban, les yeux pétillants et le sourire toujours présent et à Charline dont la force de caractère et la persévérance sont un modèle à mes yeux.

A ma petite sœur, Fanny, à cette belle amitié et complicité depuis plus de 25 ans. A ces premières années de médecine ensemble à galérer. Merci pour ta confiance et ton soutien infaillible. Merci à Jaja qui conjugue à merveille médecine et humanité.

A toute ma famille, vous êtes le pivot nécessaire à mon bonheur et je vous dois ma réussite, je vous aime.

A Simon, merci pour tout ce que tu es, ton soutien, ta présence, ton amour me porte et l'avenir se conjugue à deux. « Nul ne rencontre deux fois l'idéal. Combien peu le rencontrent même une fois ! » *Oscar Wilde.*
Merci à Cathy et Jean pour votre accueil et votre bonne humeur limougeaude !

Merci aux clermontois de naissance, de cœur ou d'adoption et à l'ASM !! 6 ans d'externat loin de mes attaches, pourtant votre générosité et votre joie de vivre les ont rendu magiques. Merci à Bérang et Chloé, les vraies clermontoises, à ma Lulu pour tes retards et nos fous-rires, à Méla pour ta joie de vivre, à Pop's pour ton entrain, à papa Gaëtan et maman Véro pour votre amitié sincère, à Maïfa et Jo pour votre humour ! A Julie et manu, les sportifs et à Dam's et Tex pour ces soirées mémorables. Merci Amandine pour ton aide précieuse, ta lecture minutieuse. Ta gentillesse, tes compétences et ta persévérance sont une force qui te portera très loin. Merci Laura pour ces 2 ans de colloc, merci d'être toujours présente et merci pour ta relecture attentive. Tes valeurs et ta générosité sont essentielles à mes yeux.

Merci à mes co-internes de la première heure, Barbara et Mathieu pour ce premier semestre difficile mais aussi ces moments forts avec notre mythique chef de clinique, Jérémy Jaussaud !! Merci à toute l'équipe du 2ème Ouest, à Laurie et Doudou qui ont guidés mes premiers pas d'interne.

Merci aux médecins de cardiologie de Saint André, à Georgios pour sons sens clinique et sa patience, à Sun pour sa pédagogie et ses compétences exemplaires et à toute l'équipe, à Céline ! Et surtout merci à mes superbes co-internes, Boubou, Bibine et le Joss pour votre solidarité durant ces 6 mois et ces gardes !!!

Merci à Antoine, Christophe, Charlotte, Nico pour la solidarité aux échos et entre promos !!!
Merci à l'équipe de Réanimation de l'hôpital de Périgueux, en particulier merci à Pierre-Henri pour tes compétences, ta patience, ton gout de la musique et des bonnes choses. Merci à l'internat de Périgueux, une parenthèse géniale et nécessaire, empreintes de rencontres et d'amitiés, 6 mois magiques !! Mention spéciale pour Diane, mon petit écureuil, et pour Marie, la plus belle des mamans, pour ces jolies rencontres qui perdurent. Merci Marion pour tes conseils.

Merci à toute l'équipe des Soins Intensifs pour votre présence, votre dynamisme et votre bonne humeur qui ont égayé ce semestre ! Merci à Lionel, Fred, Edouard pour votre formation, merci aux chefs de cliniques géniaux qui ont su conciliés compétences et humour, Benjamin et Warren, vous êtes les meilleurs ! Merci à Justine, Chaton, Vivi, Mumu et Boubou pour ces 6 mois intenses.
Au plaisir de retravailler un jour avec cette équipe…

Merci aux rythmologues de Haut-Lévêque pour leurs compétences, leurs implications et leur sens de la pédagogie. Merci à Adlane Zemmoura, Fréderic Sacher, Pierre Bordachar, Sylvain Ploux, Philippe Ritter, Nicolas Derval, Arnaud Denis. Merci à Geneviève, la meilleur cadre de santé ! Merci à Flo, Nico, Mathieu Le Bloa et Mathieu Michaud pour ces fous-rires et votre efficacité.

Merci à toute l'équipe de Cardiologie de Libourne pour ce semestre génial. Merci à Jean-Marie, Pierre et Jérôme pour leur pédagogie et leur disponibilité. Merci à Françoise, Hassina, Antoine et Dominique pour votre accueil. C'est un plaisir de travailler avec vous et merci Jérôme pour ta relecture attentive. Merci à Simon, Laura, Loulou et Clémence.

Merci à l'unité 16, ce service où l'équipe paramédicale est au top et où l'humanité est essentielle. Merci à Caro, tu allies compétences professionnelles et bonne humeur à la perfection. Merci Yasmina pour ton attention et ton soutien à toutes épreuves durant ces 6 mois de thèse difficile ! Et merci à mes brillants co-internes, Boubou, Sabilix, et Thomas l'Ecossais, votre solidarité et votre pep's ont été des atouts majeurs dans la rédaction de cette thèse.

Enfin merci à tous mes co-internes de Cardiologie à commencer par LA promo avec Thomas, Sabine, Mathieu, Prune, Elodie, Mumu, Josselin, Boubou pour avoir partagé cette tranche de vie ! Et mention spéciale pour les plus jeunes, Jean, Hugo, Romain, Maud et Isaure, merci pour votre solidarité cet été, profitez à fond !!

A la Savoie et à ses neiges éternelles,

…4 ans de labeur, de partage, de moments inoubliables qui m'ont forgé : *Grant Marci*

RESUME

INTRODUCTION :

La voie radiale est communément utilisée en coronarographie, car elle diminue les complications hémorragiques et améliore le confort du patient par rapport à la traditionnelle voie fémorale. Pourtant la multiplication des actes expose à la thrombose radiale et contraint les opérateurs à opter pour d'autres accès. La vascularisation riche et complexe de la main permet d'envisager un abord ulnaire. L'objectif de cette étude est de comparer la faisabilité de la voie ulnaire en cas de défaut d'accès radial homolatéral aux autres accès du bras (huméral et radial), et d'établir les complications afin de cibler les patients éligibles.

METHODES :

Nous avons extrait du logiciel Middlec@re les procédures effectuées par voie ulnaire entre janvier 2012 et juin 2015, et par voie radiale ou humérale dans le groupe contrôle. Nous avons comparé les caractéristiques cliniques des 2 populations, les données per procédure et le taux de succès.

RESULATS :

98 actes par voie ulnaire ont été inclus dont 2 sur 3 suite à une thrombose radiale homolatérale et comparés à 1270 actes par voie radiale ou humérale. Le taux de succès ne diffère pas entre le groupe ulnaire et le groupe radial/huméral (97% vs 98,4%, p = 0.86). Aucune différence significative n'a été constatée concernant la durée de scopie (11,5 vs 12 min, p = 0.61), le taux d'irradiation (86 vs 79 mGy/cm², p = 0.88) ou le volume de produit de contraste (140 vs 150 mL, p = 0.85) entre les 2 groupes. Les complications au point de ponction ont été de 3% dans le groupe ulnaire avec un hématome mineur, une dissection asymptomatique et une thrombose ulnaire avec ischémie subaigüe de la main traitée par angioplastie. Aucun spasme ulnaire ou lésion du nerf ulnaire n'ont été rapporté.

CONCLUSION :

L'utilisation de la voie ulnaire homolatérale est une alternative exigeante mais fiable en cas de défaut d'accès radial. Le taux de succès est élevé et les complications faibles pour des opérateurs expérimentés. Elle doit être réservée aux indications programmées en attendant des études de plus grande ampleur.

ABSTRACT

INTRODUCTION :

Transradial approach reduces bleeding complications and improves patient comfort, that's why it's widely used compared to transfemoral in coronary angiography. However, radial artery occlusion limits the ability for repeat catheterization. Hand's vascularization is rich and complex which allows the use of transulnar catheterization. The aim of this study is to analyze feasibility and safety of transulnar approach when ipsilateral radial access is not available.

METHODS :

98 transulnar catheterization and/or percutaneous coronary intervention were collected retrospectively from 90 patients between January 2012 and June 2015 in Bordeaux's Cardiology intensive care. Those data were compared to 1270 transradial and transhumeral coronary angiography. Clinical information, procedural data and success rate were collected.

RESULTS :

We successfully performed 95 ulnar catheterizations and 1250 radial/humeral catheterizations, 97% and 98.4% respectively (p=0.86). There is no difference between the groups in regards to fluoroscopy time (11.5 vs 12 min, p=0.61), radiation level (86 vs 79 mGy/cm², p = 0.88) or in contrast volume (140 vs 150 mL, p = 0.85). With the transulnar approach, there was 3% of complications (1 minor hematoma, 1 asymptomatic dissection and 1 ulnar thrombosis with acute hand ischemia treated with angioplasty). No ulnar spasm or ulnar nerve injury occurred.

CONCLUSION :

Transulnar approach is a complex but safe and feasible alternative wrist access when performed by experienced radial operators, providing high success rate and low incidence of vascular access-site complications. It must be reserved to stable indications but extensive studies are still needed.

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

ATL : Angioplastie transluminale

AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inferieurs

AVC : Accident vasculaire cérébral

AVK : Anti vitamine K

ESC : Société Européenne de Cardiologie

ECVM : Evènement Cardio-Vasculaire Majeur

FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche

Fr : French

HBPM : Héparine de bas poids moléculaire

HTA: Hypertension artérielle

HNF : Héparine non fractionnée

PAC : Pontage aorto-coronarien

PL : Pléthysmographie

PTP : Probabilité pré-test

OX : Oxymétrie de pouls

RAD/HUM : radiale/humérale

SCA ST- : Syndrome coronarien aigu sans élévation du segment ST

SCA ST+ : Syndrome coronarien aigu avec élévation du segment ST

Score GRACE : Estime la mortalité à 6 mois dans le syndrome coronarien aigu

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE……12

PREMIERE PARTIE : RAPPELS ET REVUE DE LA LITTERATURE…….. 13

LA CORONAROGRAPHIE……..13

Historique……... 14

Indications…….. 15

Techniques……..…….. 19

Complications…….…….. 20

LES VOIES D'ABORDS PERCUTANEES……... 21

La voie fémorale…… 22

Avantages…….. 22

Inconvénients…… 22

Systèmes de fermeture……..…… 24

Anatomie vasculaire de la main …… 25

Test d'Allen…… 27

Définition……..…… 27

Méthode de Barbeau…… 28

Données de la littérature…….. 29

La voie radiale……..…… 31

Avantages……..…… 32

Intérêts dans les SCA……..…… 34

Limites…… 37

La voie ulnaire……...…… 39

Faisabilité/sécurité…… 39

Ulnaire versus radiale…….…….. 41

Lors d'une thrombose ou d'un échec de voie radiale……. 43

Perspectives…… 47

LA THROMBOSE RADIALE …… 48

Etiologies…….. 49

Conséquences…… 52

Comment l'éviter…..…… 54

RATIONNEL DE L'ETUDE…… 55

DEUXIEME PARTIE : ETUDE SCIENTIFIQUE…….…… 56

INTRODUCTION……...……57

MATERIELS ET METHODES..…...……..…… 58

Population…….…… 58

Méthode…….…… 58

Données recueillies…….…… 59

Définitions…….…… 60

Statistiques…….…… 60

RESULTATS..... 61

Population……..…… 61

Intervention…… 64

Complications…… 66

Analyse comparative……..…….. 69

DISCUSSION…… 72

Faisabilité……..…… 72

Sécurité…….…… 75

Limites…… 77

Comparaison aux autres études…… 77

CONCLUSION……..…… 79

BIBLIOGRAPHIE…….…… 80

PREAMBULE

La mortalité des maladies coronaires demeure élevée en France avec 45 000 décès par an. Leur prévalence est en constante augmentation dans les pays développés. L'impact médico-économique est important et l'affection longue durée « maladie coronaire » concerne un million de patients en France.

La prévalence de l'angor est estimée à 6% de 45 à 65 ans et à plus de 12% au-delà de 65 ans selon les données de la Société Européenne de Cardiologie (ESC) de 2013.

L'évaluation diagnostique de la maladie coronaire, son pronostic et ses techniques de revascularisation ont contribué à l'essor de la coronarographie. En 2010, 204 centres de cardiologie interventionnelle ont pratiqué 260 000 coronarographies et 116 000 angioplasties en France selon le "groupe athérome et cardiologie interventionnelle" (GACI) de la Société Française de Cardiologie.

Actuellement la voie radiale est préférée à la voie fémorale, car cette approche diminue les complications vasculaires, hémorragiques et améliore le confort du patient en diminuant la durée d'hospitalisation. Elle permet de réaliser la majorité des techniques interventionnelles (angioplastie, lésions complexes, athérectomie rotative).

Néanmoins le nombre croissant d'actes par cette voie laisse entrevoir une complication de la voie radiale : la thrombose. Bien qu'asymptomatique, elle limite les accès ultérieurs et est plus fréquente lors d'actes répétés. Ainsi, quelques études se sont intéressées à la voie ulnaire et ont établi un accès fiable mais plus exigeant que l'abord radial.

La possibilité d'un abord vasculaire homolatéral du bras lors d'une thrombose ou d'un échec de voie radiale est limitée par le risque théorique d'une ischémie aigüe de la main. Pourtant les paramètres spécifiques de la vascularisation de la main couplés à l'expérience des opérateurs permettent d'envisager des interventions de qualité sans accroitre le risque de complications.

Ce travail rapporte l'expérience de la voie ulnaire comme alternative lors de thrombose ou d'échec d'abord radial homolatéral.

PREMIERE PARTIE :

RAPPELS et REVUE DE LA LITTERATURE

LA CORONAROGRAPHIE : retour sur plus d'un demi-siècle d'expérience

HISTORIQUE :

Après Werner Forssmann en 1929 avec le premier cathétérisme cardiaque, l'essor de l'angiographie coronaire débute en 1958 avec Mason Sones qui développe la coronarographie par abord chirurgical huméral. Il ouvre une avancée considérable en terme d'anatomie et de possibilités diagnostiques avec une validation des examens non invasifs (1).

Secondairement en 1967, le Dr Judkins développe la technique de Seldinger avec un abord fémoral percutané et des sondes préformées. Par la suite, d'autres cathéters préformés suivront : Amplatz, Bourassa, Schoonmaker.

Il faudra attendre 1977 avec le génie d'Andreas Gruentzig pour l'expérience de la première angioplastie coronaire percutanée chez l'homme, étendant ainsi le domaine de l'angiographie diagnostique à celui de la cardiologie interventionnelle.

La voie fémorale est la première à s'être répandue car facilement accessible et fiable, notamment dans le cadre de l'urgence. Elle est restée longtemps une voie de référence. La première série de 100 cas de coronarographie diagnostique par voie radiale est rapportée en 1989 par Dr Lucien Campeau puis la première angioplastie en 1993 par Dr Ferdinand Kiemeneij (2). Les premières études comparant la voie radiale à la voie fémorale retrouvaient un taux d'échec, une durée de procédure et d'irradiation plus importantes (3).

Cependant ces dernières années, une littérature abondante confirme les avantages de la voie radiale, grâce à l'amélioration continue du matériel et des techniques. On note une augmentation constante à travers le monde du nombre de patients traités (4)(5).

Les alternatives à la voie radiale sont actuellement moins connues et elles suscitent peu d'intérêt malgré un taux d'échec radial non négligeable, des interventions radiales répétées et les utilisations de cette artère à d'autres fins (pontages coronariens, hémodialyse).

INDICATIONS

Maladie coronaire stable

Le diagnostic de la maladie coronaire doit se faire par étapes :

-la première consiste en une évaluation clinique de la probabilité pré-test (***tableau 1***) de maladie coronaire.

-la deuxième comporte des tests non invasifs lorsque la probabilité pré-test est intermédiaire (15-85%).

-la troisième stratifie le risque d'évènements coronariens selon le terrain et le résultat du test, et permet de déterminer les patients éligibles à une coronarographie +/- revascularisation.

Néanmoins, si la probabilité pré-test est forte ou si la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) est inférieure à 50% avec une douleur angineuse, le diagnostic invasif peut s'envisager d'emblée et l'évaluation hémodynamique fonctionnelle peut être réalisée pendant la coronarographie (*Fractional Flow Reserve*) (6). La coronarographie est devenue rarement nécessaire pour le diagnostic de maladie coronaire stable et la prise en charge invasive non systématique.

	Typical angina		Atypical angina		Non-anginal pain	
Age	Men	Women	Men	Women	Men	Women
30–39	59	28	29	10	18	5
40–49	69	37	38	14	25	8
50–59	77	47	49	20	34	12
60–69	84	58	59	28	44	17
70–79	89	68	69	37	54	24
>80	93	76	78	47	65	32

Tableau 1. Evaluation de la probabilité clinique pré-test (PTP) chez les patients avec douleur thoracique stable (case blanche : PTP<15% ; case bleu : 15%<PTP<65% ; case rose :66%<PTP < 85% ; case rouge : PTP>85%) selon l'ESC (7).

La stratégie de revascularisation (***figure 1***) peut être *ad hoc* ou discutée en Heart team, après information et consentement du patient. La plupart des méta-analyses comparant l'angioplastie coronaire au traitement médical ne retrouvent pas de différence de survie globale ou de survenue d'infarctus du myocarde (8)(9).

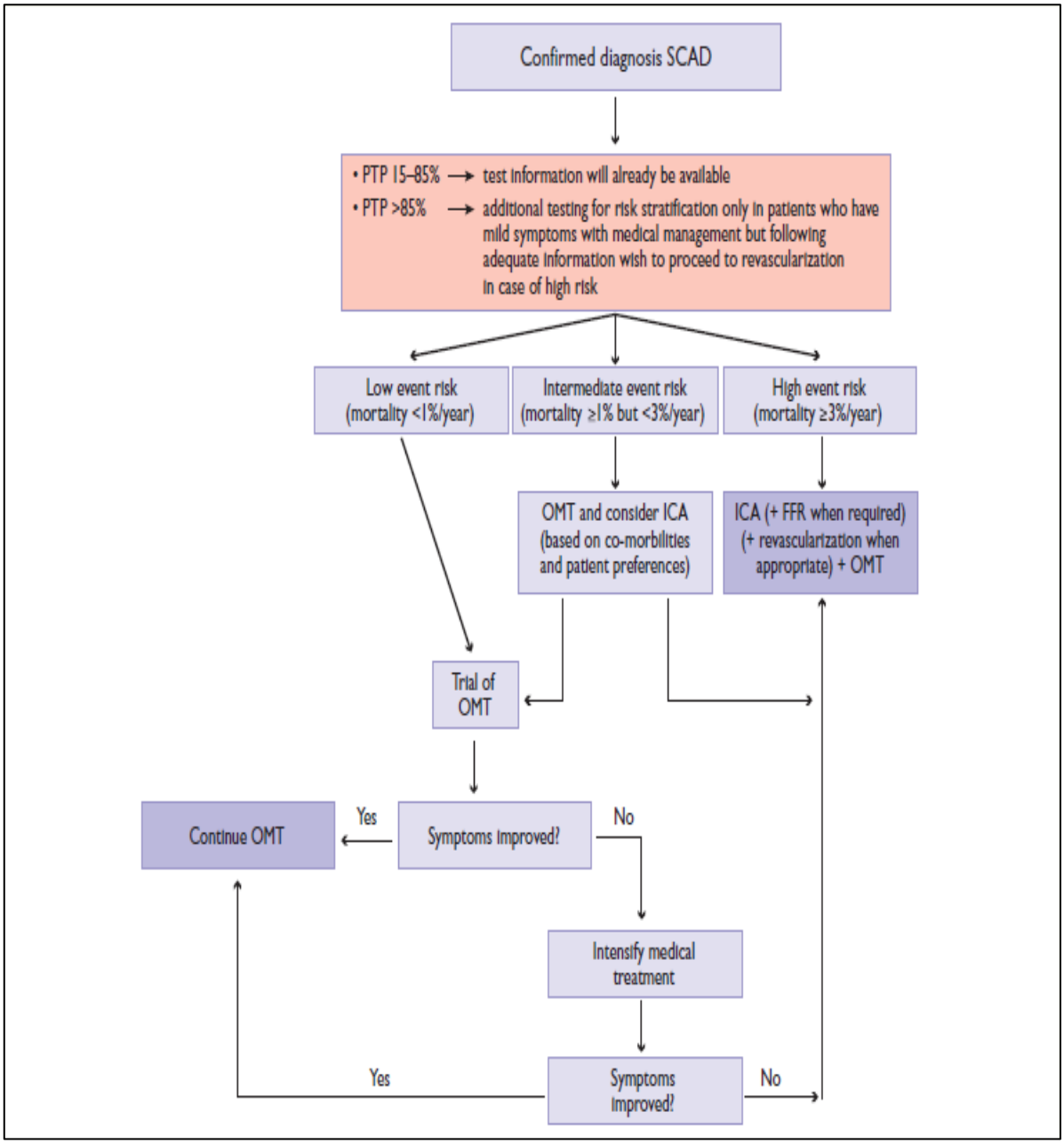

Figure 1. Prise en charge de l'angor stable (ICA = invasive coronary angiography, OMT = optimal medical therapy, PTP = pré-test probability, SCAD = stable coronary artery disease) selon l'ESC (7).

Syndromes coronariens aigus (SCA)

SCA sans élévation du segment ST (SCA ST-) :

Devant une situation d'ischémie myocardique aigüe, la coronarographie permet le plus souvent d'identifier la lésion coupable et de choisir la stratégie de revascularisation.

Le délai de réalisation dépend du risque de complications du SCA ST- et reste débattu (10)(11) (***figure 2***). La stratégie de prise en charge précoce semble bénéficier aux patients à haut risque, notamment lorsque le score de GRACE est supérieur à 140 (***figure 3***).

Randomized Trials

Study or Subgroup	Early Strategy Events, *n*	Early Strategy Total Patients, *n*	Delayed Strategy Events, *n*	Delayed Strategy Total Patients, *n*	Weight, %	OR D-L, Random (95% CI)
ABOARD	5	175	2	177	2.6	2.57 (0.49–13.45)
ELISA	3	109	5	111	3.4	0.60 (0.14–2.57)
ISAR-COOL	0	203	3	207	0.8	0.14 (0.01–2.80)
LIPSIA-NSTEMI	9	200	13	200	9.4	0.68 (0.28–1.62)
OPTIMA	1	73	0	69	0.7	2.88 (0.12–71.80)
TIMACS	76	1593	85	1438	70.8	0.80 (0.58–1.10)
Zhang et al, 2010 (16)	16	446	12	369	12.3	1.11 (0.52–2.37)
Total	110	2799	120	2571	100	0.83 (0.64–1.09)

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.00$; chi-square = 4.72; $P = 0.58$; $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 1.36$ ($P = 0.180$)

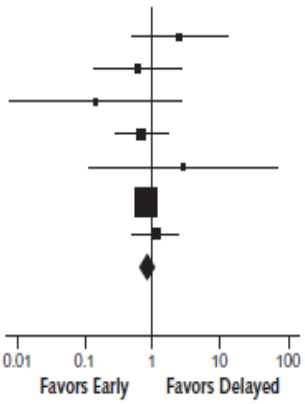

Figure 2. Risque de mortalité dans plusieurs études randomisées comparant une stratégie précoce avec angioplastie (ATL) < 12h et stratégie différée avec ATL > 12h (10).

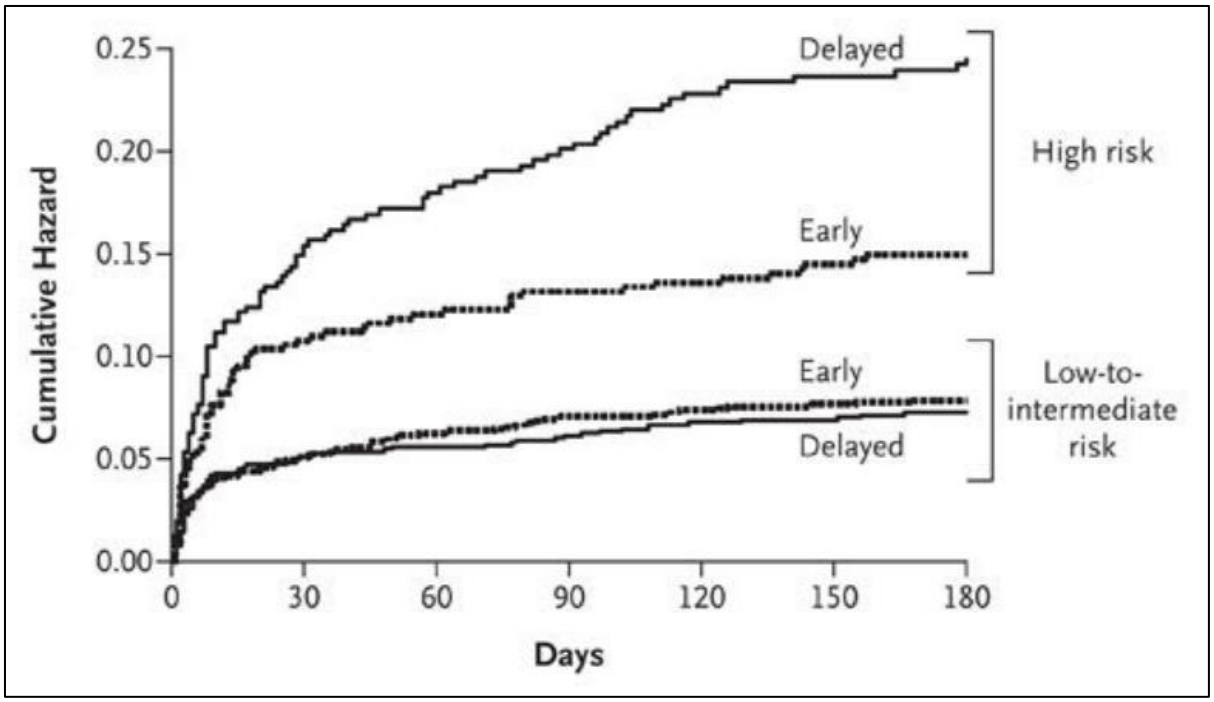

Figure 3. Courbe de Kaplan-Meier concernant le risque cumulatif de mortalité, d'infarctus du myocarde et d'accident vasculaire cérébral (AVC) à 6 mois, stratifié sur le score de GRACE (high risk = socre de GRACE > 140 ; low-to-intermediate risk = score de GRACE ≤ 140) et sur le délai de prise en charge du SCA ST- (11).

SCA avec élévation du segment ST (SCA ST+) :

L'angioplastie coronaire a permis de réduire de manière spectaculaire la mortalité du SCA ST+. Elle doit être pratiquée le plus rapidement possible et ce dans les 12 heures après le début des symptômes.

Le délai entre le premier contact médical et le passage du guide de coronarographie au niveau de la lésion coupable doit être inférieur à 90 minutes et si possible inférieur à 60 minutes. Si ce délai ne peut être respecté, la fibrinolyse doit avoir lieu en moins de 30 minutes et le patient doit être transféré sans délai vers un centre de coronarographie pour une angioplastie de sauvetage si échec ou coronarographie dans les 24 heures (12)(13).

Actuellement, l'angioplastie primaire est le gold standard dans le traitement des SCA ST+ et a prouvé sa supériorité sur le traitement médical par fibrinolyse (14).

TECHNIQUES

Tout acte de coronarographie débute et se termine par la gestion de l'abord vasculaire, première source de complications.

Pendant 20 ans, la voie fémorale a été la plus utilisée et malgré les études rapportant une diminution des complications au point de ponction (ischémiques ou hémorragiques) avec des évènements cardio-vasculaires égaux, la voie radiale est restée peu utilisée en raison d'une courbe d'apprentissage plus longue et du risque d'exposition aux rayonnements plus élevé. Pour preuve, en 2009, seuls 10% des coronarographies dans le monde et 1% aux Etats-Unis ont été réalisées par voie radiale.

Une méta-analyse de 2009 par Jolly et al. montre une réduction des évènements hémorragiques majeurs de 73 % par rapport à l'accès fémoral (0,05 % vs 2,3%, OR 0,27 [IC 95% 0,16 - 0,45] ; p < 0,001), une durée d'hospitalisation réduite de 0,4 jour ([IC 95% 0,2-0,5] ; p = 0,0001), malgré un nombre plus important de cross-over ou de difficultés à franchir la lésion (4,7% vs 3,4% ; OR 1,29 [IC 95% 0,87 - 1,94] ; p = 0,21) (15).
En 2012, la voie radiale est l'accès de choix dans les SCA ST+ et reste discutée dans les SCA ST- (16).

Plus récemment, une étude randomisée et multicentrique publiée en 2015 a comparé la voie radiale à la voie fémorale chez 8 404 patients avec SCA ST- ou SCA ST+ éligibles à une coronarographie. Les événements indésirables, notamment les saignements majeurs (1,6% *vs* 2,3% ; RR 0,67 [IC 95% CI 0,49 – 0,92] ; p = 0,013) et la mortalité toutes causes (1,6% vs 2,2% ; RR 0,72 [IC 95% 0,53 – 0,99] ; p = 0,045) étaient réduits lors d'un abord radial (17).

COMPLICATIONS

Les avancées technologiques, notamment en terme de cathéters et d'introducteurs artériels, ont permis de réduire considérablement le taux de complications (avec une prévalence de 1 à 2%) et la durée d'hospitalisation.

Les complications vasculaires : 0,4%

- Hématome au point de ponction

- Faux anévrysme et fistule artério-veineuse

- Dissection et thrombose

- Accident vasculaire cérébral (AVC)

- Embols de cristaux de cholestérol

Les complications liées au produit de contraste : 0,4%

- Allergie

- Insuffisance rénale aigüe

Les complications liées au geste : 0,4%

- Troubles du rythme

- Dissection/spasme/occlusion coronaire

- Infarctus/décès

Les facteurs prédictifs de complications sont :

- *dépendant des caractéristiques du patient* : l'âge, le genre, le poids.

- *dépendant de la technique* : la taille de l'introducteur, l'expérience de l'opérateur.

- *dépendant de l'environnement médicamenteux* : anticoagulation, anti-GPIIbIIIa, fibrinolytique.

LES VOIES D’ABORD PERCUTANEES

LA VOIE FEMORALE : une voie historique

Avantages

Depuis 1967 avec Judkins (18), la voie fémorale est restée longtemps l'accès percutané de choix. En cas de contre-indications (pontage fémoro-poplité, anticoagulation), la voie brachiale était utilisée avec la technique de Sones qui exigeait une dénudation chirurgicale de l'artère (19).

La facilité de ponction de l'artère fémorale commune, l'accès direct sans angulation aux ostiums coronaires, l'exposition plus faible aux rayons, la courbe d'apprentissage plus rapide, la taille des introducteurs, la possibilité de contre pulsion intra-aortique ont longtemps mis de côté les autres voies d'abord.

Inconvénients

Le principal défaut de la voie fémorale est le risque de complications hémorragiques au point de ponction. Les hémorragies majeures sont un facteur de risque indépendant de mortalité intra-hospitalière après angioplastie.

En effet, ces dernières augmentent la durée d'hospitalisation, le nombre de transfusion et surtout la mortalité à 30 jours après angioplastie (OR 14,2 [IC 95% 9,95-20,3] ; $p < 0,01$) selon une revue de la Mayo clinique de 1994 à 2005 concernant 17 901 patients (20) (***figures 4 et 5***).

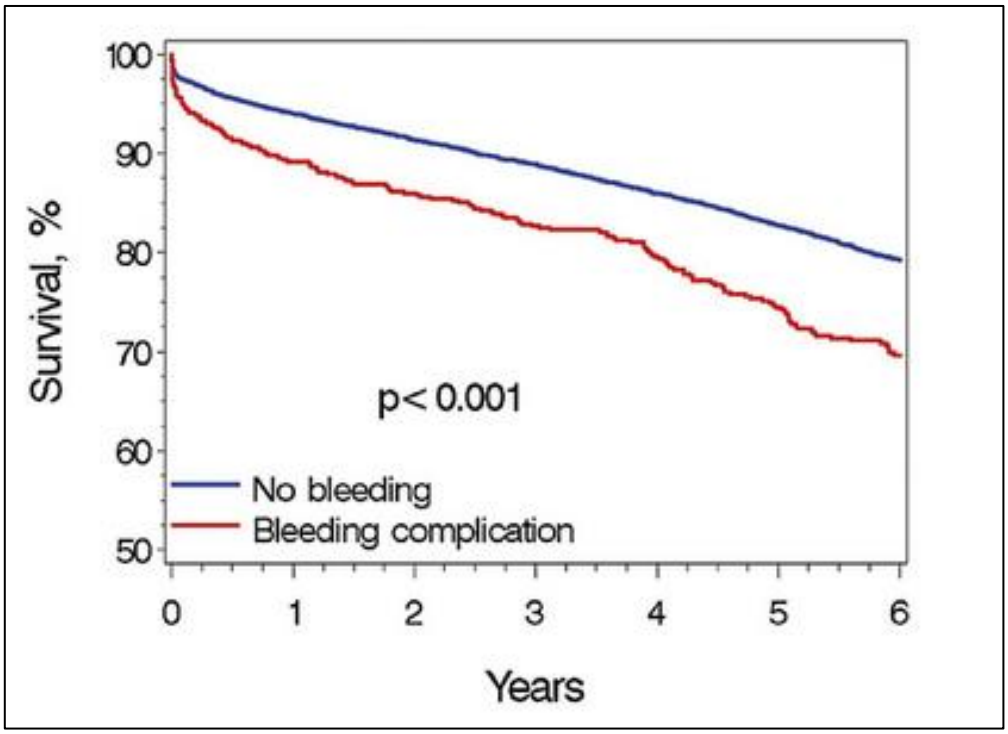

Figure 4. Courbe de Kaplan - Meier de la survie à long-terme lors de complications hémorragiques toutes causes confondues (20).

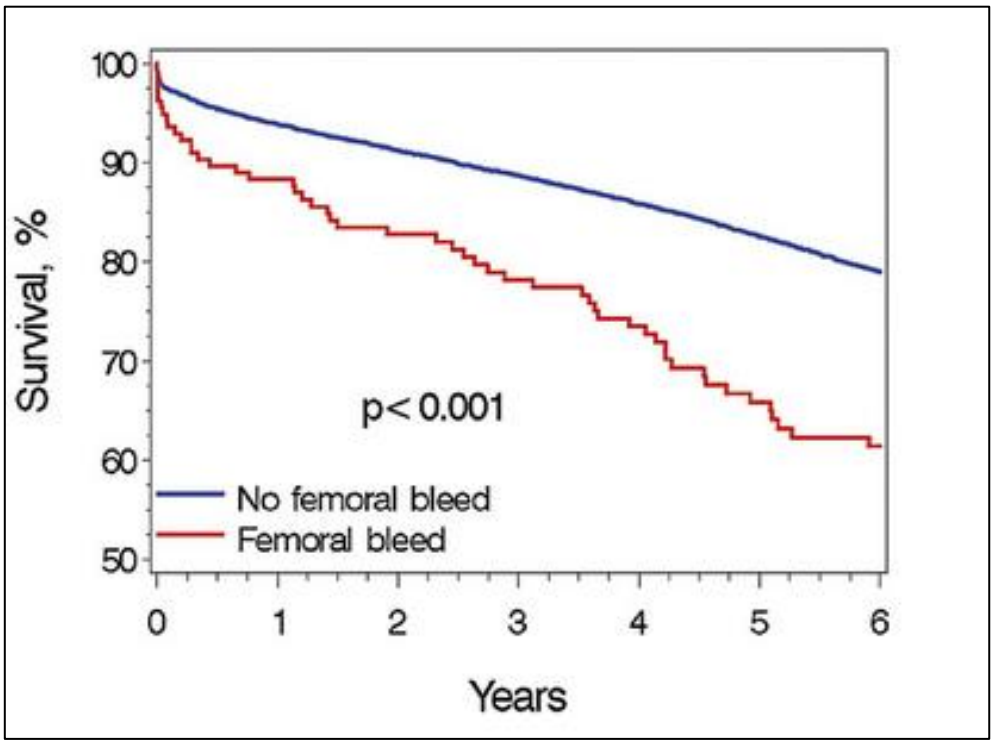

Figure 5. Courbe de Kaplan - Meier de la survie à long-terme lors d'hémorragies fémorales sévères (20).

L'évolution du matériel (taille des introducteurs, ponction guidée par échographie, dispositifs de fermeture) et des thérapeutiques anticoagulantes font partie des stratégies de réduction du risque hémorragique.

Systèmes de fermeture

L'étude *ISAR-CLOSURE* a comparé 4 524 patients après coronarographie par voie fémorale avec introducteur 6 French (Fr) puis dispositifs de fermeture intravasculaire, extravasculaire ou compression manuelle. Les dispositifs de fermeture sont équivalents à la compression manuelle concernant les complications au point de ponction et réduisent la durée d'hémostase (1minute vs 10 minutes, $p < 0.001$) (21). Cependant, les données sur ces dispositifs sont discordantes dans la littérature (22) (***tableau 2***).

Vascular closure devices	No. of studies	Total patients	M-H, Random	Heterogeneity	Test for overall effect	
			RR [95% CI]	Chi^2/I^2 value	Z value	P value
AngioSeal	13	3264	0.69 [0.46, 1.03]	44.41/0.73	1.81	0.07
VasoSeal	7	1301	1.10 [0.75, 1.61]	22.68/0.74	0.46	0.64
ExoSeal	2	3416	1.45 [0.55, 3.84]	3.51/0.72	0.75	0.45
QuickSeal	2	539	1.27 [0.48, 3.37]	2.40/0.58	0.49	0.63
FemoSeal	2	4019	0.75 [0.60, 0.94]	0.00/0.00	2.46	0.01
Perclose	9	2311	1.00 [0.65, 1.52]	14.89/0.46	0.02	0.99
StarClose	3	1132	0.63 [0.29, 1.37]	5.27/0.62	1.17	0.24

Tableau 2. Comparaison du risque combiné d'évènements vasculaires majeurs selon les dispositifs de fermeture en comparaison à la compression manuelle (22)

Enfin, le dernier point essentiel est l'essor de l'abord radial remettant en cause la supériorité de la voie fémorale.

ANATOMIE VASCULAIRE DE LA MAIN :

Les artères du membre supérieur naissent de **l'artère sous-clavière**. Après avoir donné naissance à l'artère vertébrale, l'artère sous-clavière devient **l'artère axillaire** puis **brachiale** et enfin se termine en deux branches, **l'artère radiale** et **l'artère ulnaire** donnant les **artères interosseuses** (***figure 6***).

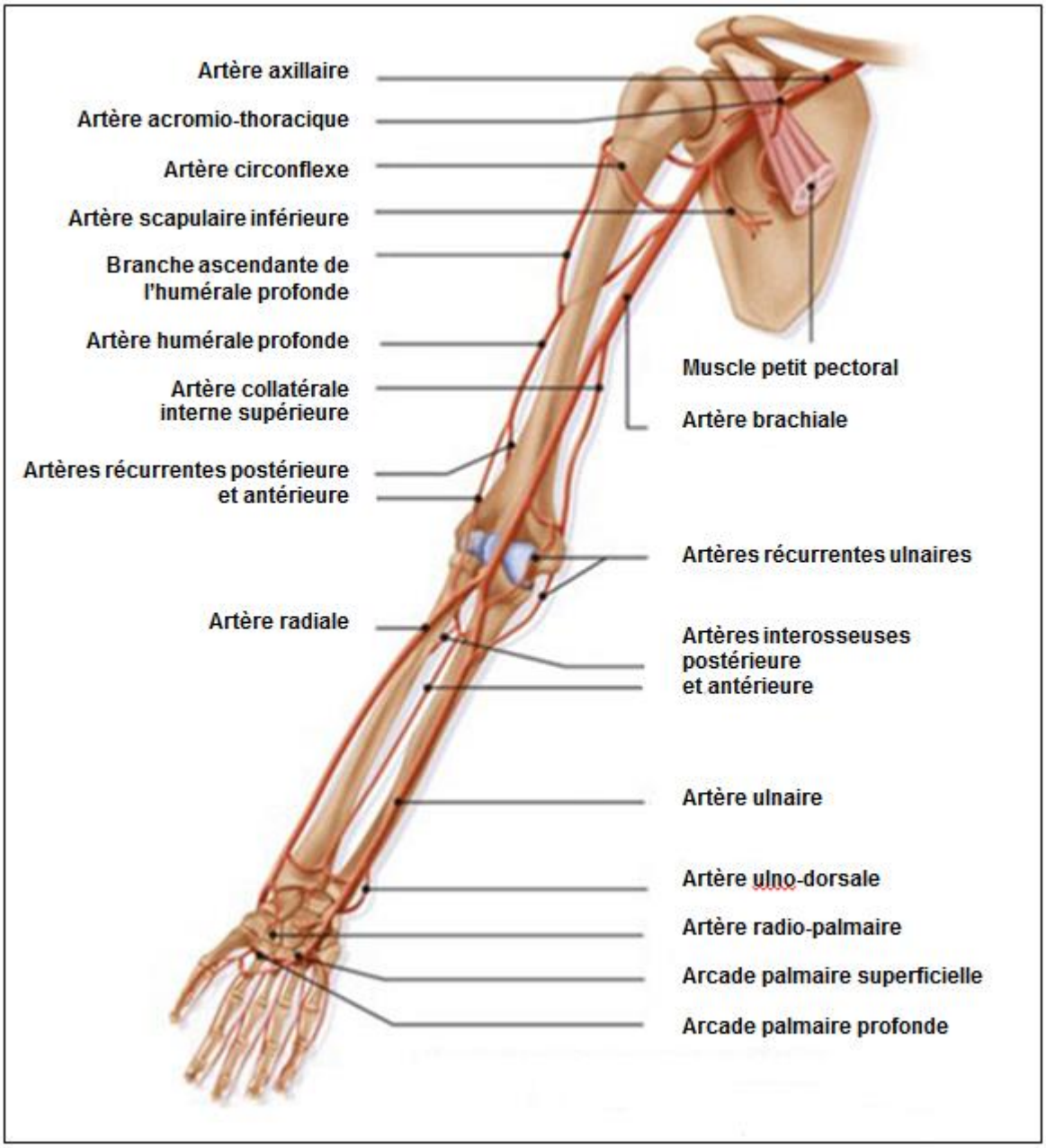

Figure 6. Vascularisation du membre supérieur (vue palmaire).

Les artères radiales et ulnaires irriguent la main, en formant deux arcades, issues chacune d'une artère principale : l'**arcade palmaire superficielle** issue de l'artère ulnaire, l'**arcade palmaire profonde** issue de l'artère radiale (***figure 7***). Le dos de la main est irrigué par l'arcade dorsale du carpe.

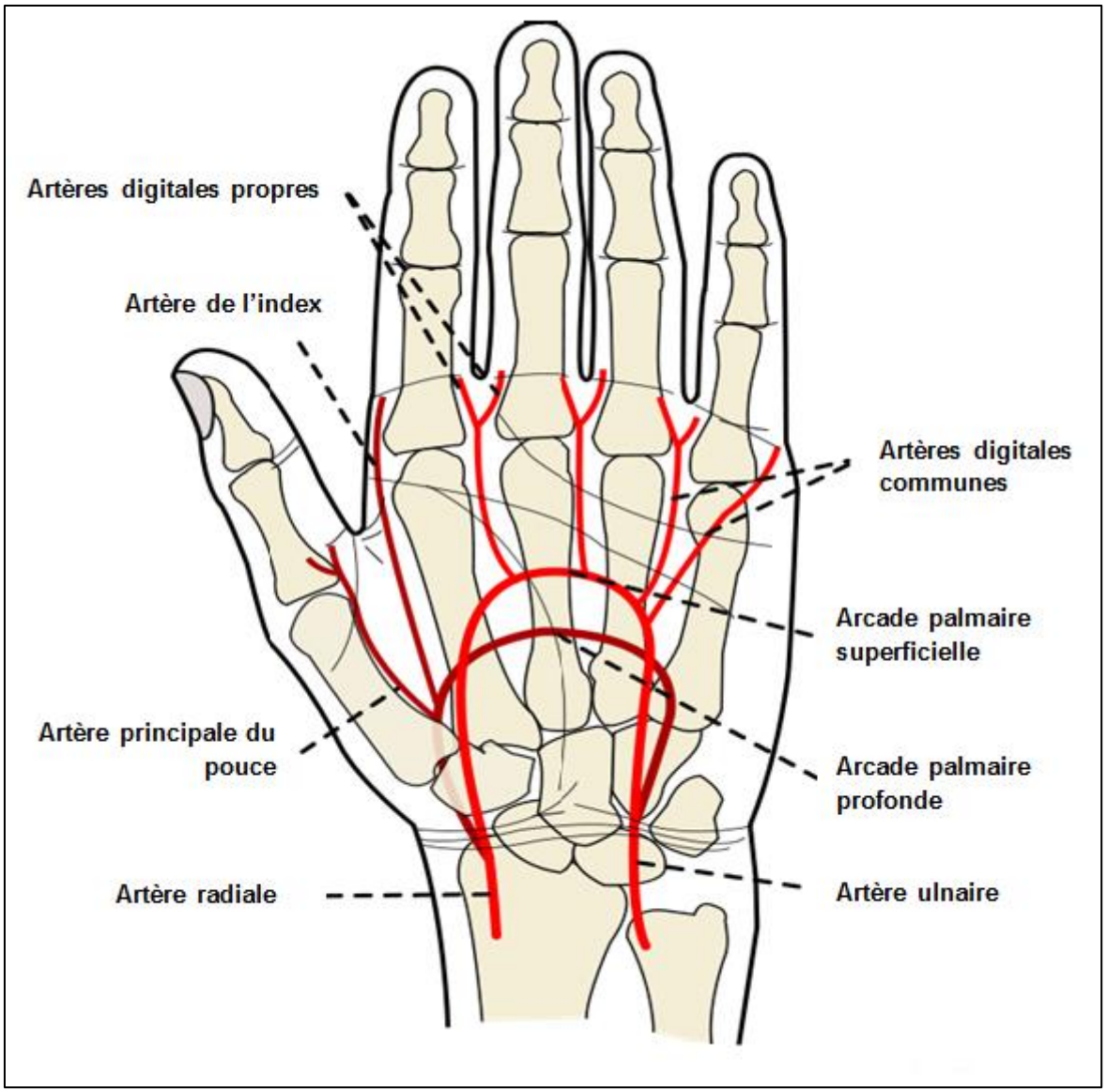

Figure 7. Vascularisation de la paume de la main par l'arcade palmaire superficielle et profonde.

La vascularisation de la main est complexe, variable selon les individus avec un réseau de collatérales riche. Le prélèvement de l'artère radiale en chirurgie induit rapidement le développement d'une circulation collatérale (23).

TEST D'ALLEN : encore un débat

Définition :

L'artère radiale est l'artère dominante de l'arcade palmaire profonde. Sa thrombose expose théoriquement à l'ischémie de la main si l'artère ulnaire n'assure pas la suppléance.

Le test d'Allen a été initialement décrit en 1929 par Edgar Allen dans un article dédié aux lésions artérielles de la maladie de Buerger pour permettre le diagnostic d'artériopathie occlusive en aval du poignet. Par la suite, cette manœuvre a été développée afin de s'assurer que les arcades artérielles palmaires sont bien alimentées par une artère ulnaire fonctionnelle, avant de mettre en place un cathéter dans l'artère radiale pour coronarographie.

Le patient serre le poing pendant que l'examinateur comprime l'artère radiale dans la gouttière radiale et l'artère ulnaire dans la gouttière ulnaire. La paume de main, devenue pâle, doit se recolorer rapidement lorsque la compression ulnaire est levée, témoignant de la bonne perfusion de l'arcade palmaire par l'artère ulnaire. Le test est anormal si la recoloration s'effectue en plus de 9 à 10 secondes (***figure 8***).

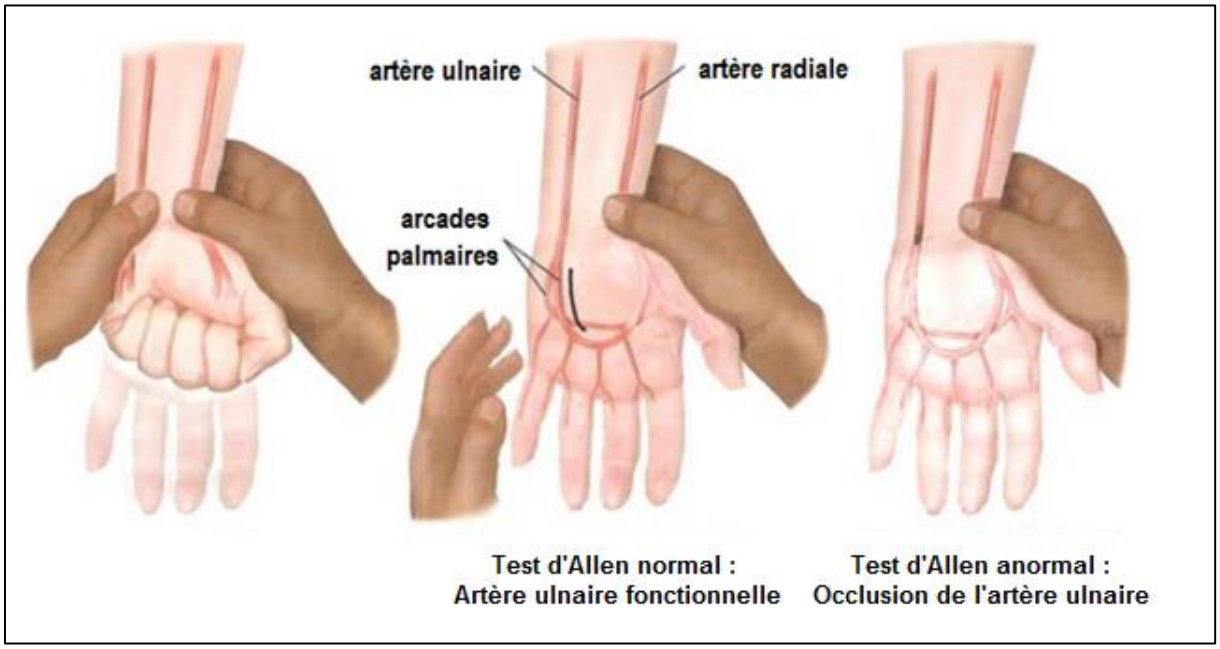

Figure 8. Test d'Allen.

Méthode de Barbeau :

Le test d'Allen, subjectif car purement visuel, peut être sensibilisé par l'emploi de divers appareils (doppler, oxymètre de pouls, photo-pléthysmographie ou débitmètre-laser).

En 2004, Gerald R BARBEAU suggère de confronter le test d'Allen à une méthode plus objective pour apprécier la collatéralité des arches palmaires. La méthode de Barbeau associe la pléthysmographie (PL) et l'oxymètre de pouls (OX) lors du test d'Allen avec saturomètre sur le pouce. La valeur seuil de 9 secondes pour le test d'Allen exclut 6.3% des patients pour une coronarographie par voie radiale alors que la PL et l'OX type A, B ou C excluent seulement 1.5% des patients (24) (***figure 9***). Cette approche est plus sensible que le test d'Allen. Néanmoins, comme le test d'Allen, ces deux méthodes ne sont pas corrélées à l'apparition des complications ischémiques de la main. Ceci remet en question leur intérêt clinique.

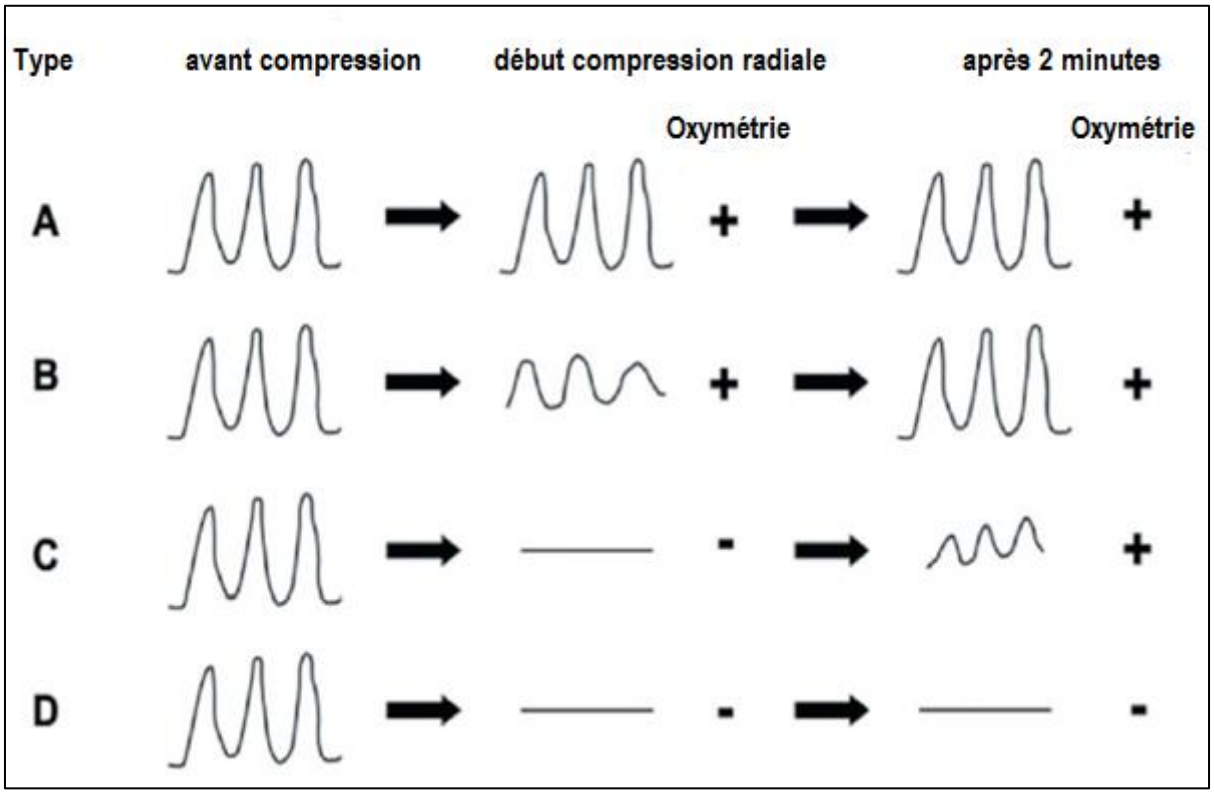

Figure 9. Mesure de pléthysmographie et oxymétrie de pouls avec saturomètre sur le pouce lors du test d'Allen permettant de différencier 4 stades selon la méthode de BARBEAU (24).

Données de la littérature :

Greenwood a comparé le test d'Allen, les flux de l'artère radiale, ulnaire et du pouce par doppler, les taux de lactate capillaire chez 55 patients avant et après occlusion de l'artère radiale pendant 30 minutes (25). Les patients qui avaient un test d'Allen anormal présentaient une réduction significative du flux de l'artère du pouce et une augmentation des lactates capillaires, marqueurs d'ischémie de la main. Les patients étaient peu symptomatiques et les flux avaient tendance à s'améliorer témoignant d'une collatéralité.

L'expérience de Ghuran (26) retrace plusieurs milliers d'interventions radiales réalisées sans évaluation de la circulation collatérale et malgré un taux d'occlusion de 5 %, aucune complication ischémique de la main n'a été décrite. Les complications ischémiques semblent plus en lien avec des complications emboliques.

Plus récemment, une revue de la littérature de 2013 remet en cause l'utilité du test d'Allen pour dépister les patients à risque de développer une ischémie de la main en cas d'occlusion de la voie radiale. Elle suggère de l'abandonner car il n'y a pas d'évidence sur sa sécurité dans ce dépistage (27) (***figure 10***).

L'étude *RADAR* (28) en 2014 a évalué la faisabilité et la sécurité de la voie radiale en fonction du résultat du test d'Allen. Aucun cas d'ischémie de la main n'a été décrit chez les patients avec test d'Allen anormal ayant bénéficié d'une coronarographie par voie radiale. La perméabilité et la collatéralité des arches palmaires varient en fonction des conditions hémodynamiques et peuvent servir de « réserve collatérale » afin d'assurer une vascularisation correcte de la main.

En résumé, le test d'Allen est un test répandu dans la communauté interventionnelle avant un accès par voie radiale, mais sa capacité à dépister les patients à risque d'ischémie de la main reste incertaine.

Revue de la littérature.

Arguments pour		Arguments contre	
Auteur	Conclusion	Auteur	Conclusion
Greenwood et al., (2005)	Le test d'Allen est un bon test de dépistage et si anormal, passer à la voie fémorale (recrutement dynamique)	Barbeau et al., (2004)	Pléthysmographie et oxymétrie plus sensibles et objectives versus Allen
Coleman et al. Ruengsakulrach et al. Ikeda et al. Mezzogiorno et al.	Prévalence d'une arcade palmaire incomplète superficielle et profonde variant de 3,6 % à 34 % et de 3 % à 33,3 % respectivement	Gilchrist et al., (2007)	Beaucoup d'éléments qui faussent : pâleur, patient peu coopérant, surextension du poignet/faux (+), occlusion incomplète de l'artère radiale/faux (–), compression controlatérale par étirement de la peau
Kohonen et al., (2008)	Bon test de dépistage	David Hildick Smith, (2007)	Recrutement collatéral hémodynamique
Sajja et al., (2008)	Allen + oxymétrie = pas d'ischémie de la main	Ghuran et al., (2007)	Larges séries : pas d'Allen/pas d'ischémie de main documentée
Meharwal et al., (2001)	Combinaison Allen et oxymétrie = pas d'ischémie de la main	Grands centres	Larges séries : pas d'Allen/pas d'ischémie de main documentée
Ruengsakulrach et al., (2001)	Validation de l'Allen (série chirurgicale)	Slogoff, (1983) Hildick Smith, (2006)	Larges séries anesthésistes + KT radial + taux élevé occlusion > pas d'ischémie de main
Abu Omar el et al., (2004)	Simple, facile et peu couteux	Wilkins Slogoff, (1983) Brzezinski, (2009)	Ischémie chez test Allen normal
	Argument juridique	Jarvis et al., (2000)	Pas de seuil fiable pour test Allen
		Ghuran et al., (2007)	Pas de test d'Allen = éligibilité élevée pour voie radiale

Figure 10. Arguments pour et contre l'utilisation du test d'Allen selon une revue de la littérature (27).

LA VOIE RADIALE : une voie royale ?

Avantages

Depuis la première publication en 1989 par CAMPEAU L, les avantages de la voie radiale ont rapidement été mis en avant, comme sa position anatomique favorable (superficielle et palpable), la faible prévalence des complications hémorragiques et une durée d'hospitalisation moindre (29).

Initialement, le taux d'échec, la douleur, le taux de thrombose radiale, la durée de la procédure et le temps de scopie plus important que par voie fémorale ont restreint son utilisation aux contre-indications de la voie fémorale (23)(24)(25)(26)(27)(28)(29)(30).

Néanmoins, la durée de l'intervention radiale tend à diminuer avec l'expérience de l'opérateur (***tableau 3***).

Actes cumulés par opérateur	**Durée procédure (min)**	**Durée de scopie (min)**
1 à 10	49.5 (16.0)	9.7 (7.1)
11 à 20	42.8 (15.4)	8.4 (7.0)
21 à 30	42.1 (14.4)	6.6 (6.2)
31 à 40	42.2 (13.2)	7.1 (6.5)
41 à 50	38.9 (11.5)	6.3 (6.2)

Tableau 3. Influence de l'expérience de l'opérateur sur le temps de scopie et de procédure en minutes (SD) (3)

Malgré un taux d'irradiation supérieur (38.2 Gy/cm² vs 41.9 Gy/cm², p =0.034)(31), les complications vasculaires et le taux de succès sont similaires entre les voies radiale et fémorale (32).

Par ailleurs, la méta-analyse de S Jolly en 2009 (15) ne retrouve pas de bénéfice sur la mortalité et les évènements ischémiques mais une diminution des saignements majeurs (***figure 11***).

	No./total (%)			
	Radial	Femoral	Odds ratio (95% CI)	P
Major bleeding	13/2390 (0.05)	48/2068 (2.3)	0.27 (0.16, 0.45)	<.001
Death, MI, or stroke	56/2209 (2.5)	71/1874 (3.8)	0.71 (0.49, 1.01)	.058
Death	22/1906 (1.2)	28/1565 (1.8)	0.74 (0.42, 1.30)	.29
Myocardial infarction	39/1931 (2.0)	46/1595 (2.9)	0.76 (0.49, 1.17)	.21
Stroke	2/1428 (0.1)	5/1107 (0.5)	0.39 (0.09, 1.75)	.22
Access site crossover	150/2542 (5.9)	34/2460 (1.4)	3.82 (2.83, 5.15)	<.001
Inability to cross the lesion with a wire, balloon or stent during PCI	60/1274 (4.7)	40/1186 (3.4)	1.31 (0.87, 1.96)	.20

Figure 11. Comparaison des complications entre accès radial et fémoral (15)

Cela explique les résultats d'une étude de pratique internationale de 2010 rapportant une large majorité de procédures par voie radiale avec introducteur de taille 6 French (Fr) en Europe et en Asie mais une faible utilisation aux Etats-Unis (4).

Depuis 10 ans, grâce au développement du matériel et à une meilleure expérience des opérateurs, l'approche radiale est désormais préférée à l'approche fémorale. Ses atouts sont :

- **Une diminution des complications** vasculaires et hémorragiques (15)(33)(34)(35)(36)

- **Une efficacité identique** notamment lors des procédures complexes comme l'athérectomie rotative (*Rotablator*®)(37)

- **Une diminution de la durée d'hospitalisation et des coûts** (38)(39) : une analyse coûts-bénéfices réalisée sur des résultats de méta-analyses ne retrouve pas de différence en termes d'évènements cardio-vasculaires majeurs (ECVM : mortalité, infarctus du myocarde ou AVC) ou de taux de succès par rapport à la voie fémorale, mais rapporte une diminution de 275$ / patient lors d'une procédure radiale (40).

- **Une amélioration du confort** : préférence des patients pour un prochain abord radial (OR = 8.99, [IC 95% 7.86-10.28] ; p < 0.0001)(33) (39).

- **Des bénéfices** pour tous les sous-groupes particulièrement pour les **SCA ST+** (33)(34).

⇨ Accès de choix en Europe (38)(4) et plus récemment aux États-Unis (5) (***figure 12***).

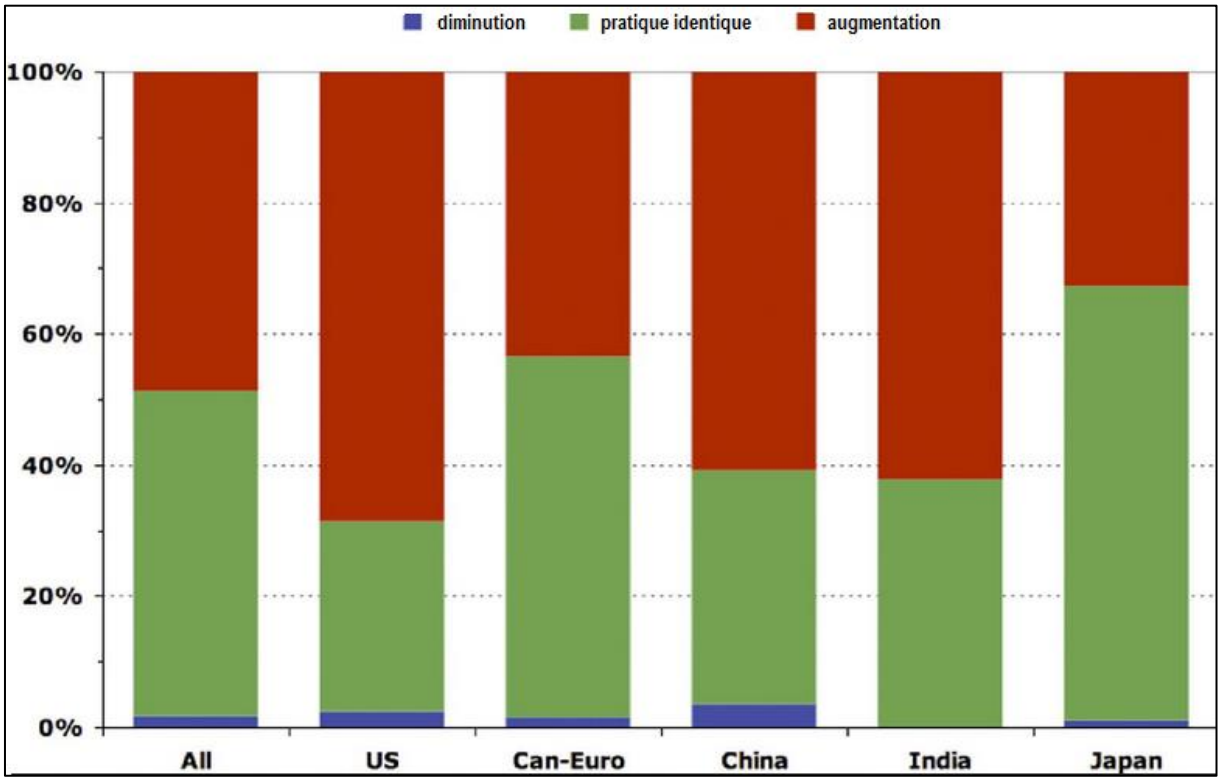

Figure 12. Estimation des futures pratiques de la voie radiale en 2010, selon les pays (4).

Intérêts dans les SCA :

C'est surtout dans cette indication que la voie radiale prouve son principal point fort : la diminution des saignements, en forte association avec la mortalité dans les SCA (41)(42). De plus, il n'existe pas de différence dans les délais de prise en charge avec un délai « door-to-ballon » identique (délai entre le premier contact médical et l'expansion du ballonnet au niveau de la lésion coupable) par rapport à la voie fémorale (43)(44). En 2010, l'étude de Pancholy S, n'a pas retrouvé de différence dans le délai « door-to-balloon » avec une différence entre les 2 voies de 1,096 minutes ($p > 0.27$) (45).

Plusieurs grandes études se sont intéressées à la voie radiale dans le SCA :

- **L'étude *RADIAMI* en 2009** chez 100 patients SCA ST+ a montré la même efficacité dans la procédure quelle que soit la voie utilisée mais une augmentation du délai door-to-balloon par voie radiale (46).

- **L'étude *RIVAL* en 2011,** de grande ampleur, incluant 7 021 patients avec SCA ST+ ou ST-, n'a pas trouvé de différence significative sur les ECVM, les complications hémorragiques ou la mortalité toutes causes. Ces résultats sont probablement en lien avec l'expérience des opérateurs, le volume de coronarographie par centre, et par manque de puissance de l'étude (taille de l'échantillon et nombre d'évènements) (33).

- **L'étude *RIFLE-STEACS* en 2012** a permis de montrer une réduction significative des ECVM (13,6% vs 21% ; $p = 0.003$), principalement par diminution des évènements hémorragiques et de la mortalité chez 1 001 patients avec SCA ST+ (34). **L'étude *HORIZON-AMI*** confirme cette diminution du risque hémorragique même sous Bivalirudine (47).

- A l'inverse en 2014, **l'étude *STEMI-RADIAL*** a montré une réduction des évènements hémorragiques et des complications au point de ponction sans réduction de la mortalité globale sur 707 patients avec SCA ST+. La différence de résultats sur la mortalité peut s'expliquer par un usage majoritaire des anti GPIIb/IIIa (48).

- Dans **l'étude *EUROMAX***, la Bivalirudine diminue le risque hémorragique comparé à l'héparine associée aux anti GpIIb/IIIa, quelle que soit la voie d'abord utilisée, radiale ou fémorale (***figure 13***). La bivalirudine est un facteur protecteur indépendant du risque d'hémorragies majeures dans les SCA (OR 0.45 , [IC 95% 0.27-0.74] ; p=0.002) (49).

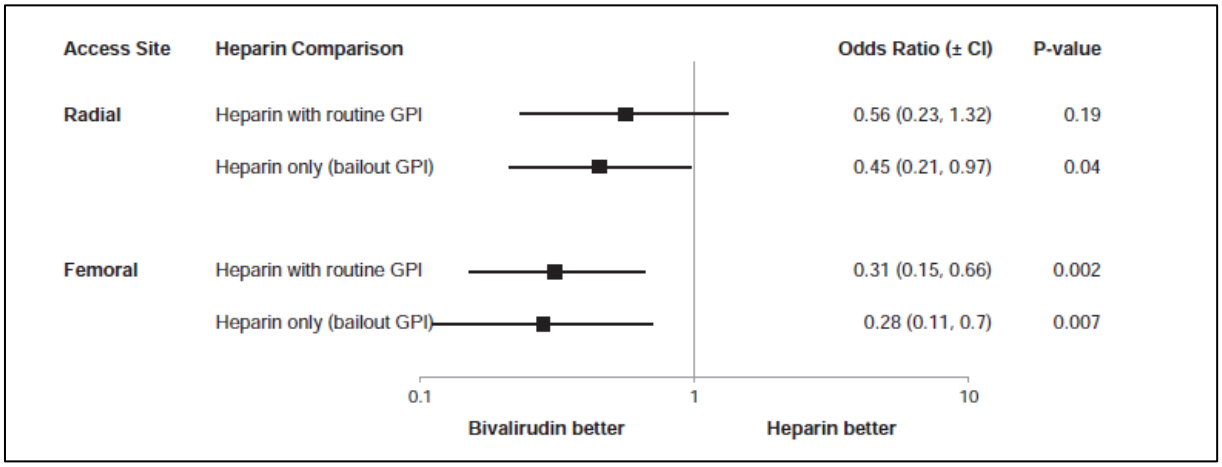

Figure 13. Risque de complications hémorragiques majeures selon la voie d'abord, l'utilisation de Bivalirudine ou d'héparine associée ou non aux anti GPIIb/IIIa (GPI) (49).

- La dernière **étude *MATRIX*** randomisée, multicentrique, internationale, de supériorité comparant la voie radiale et fémorale chez 8 404 patients avec SCA ST+ (50%) ou ST- (50%), retrouve une diminution significative des évènements cliniques indésirables (incluant ECVM et évènements hémorragiques) (RR = 0.83, [IC 95% 0.73-0.96] ; p = 0.0092) (***figure 14***). L'analyse du sous-groupe des SCA ST+ montre une diminution significative de la mortalité toutes causes (17).

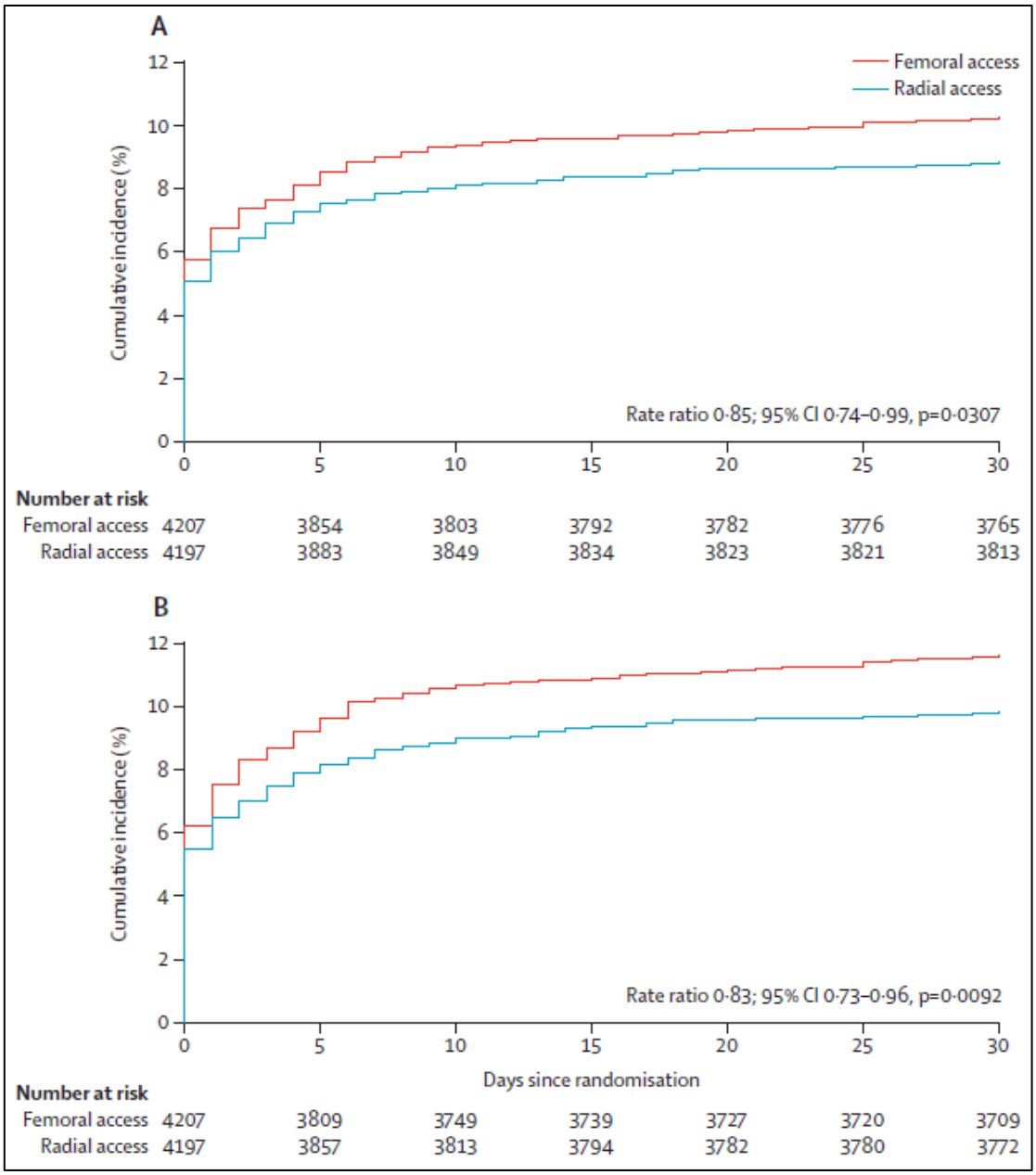

Figure 14. Evolution critère primaire à 30 jours dans l'étude MATRIX concernant les SCA (A = mortalité toute cause, SCA ou AVC ; B = A + hémorragies sévères) (17)

- Une méta-analyse de 2013 (50) résume ses avantages dans les SCA ST+ :

- **diminution de la mortalité** (OR 0.55, [IC 95% 0.40-0.76] ; p<0.001).
- **diminution des hémorragies majeures** (OR 0.51, [IC 95% 0.31-0.85] ; p=0.01).
- **diminution des hémorragies au point de ponction** (OR 0.35, [IC 95% [0.250-0.50 ; p < 0.001).
- **discrète augmentation du temps de procédure** de 1,51 minute.

Malgré ses avantages, la voie radiale présente des limites :

- Majoration des doses d'exposition aux rayons lors de la phase d'apprentissage, pour les patients et les opérateurs, quelle que soit l'intervention, par voie radiale comparée à la voie fémorale (coronarographie diagnostique : 29.0 [1.0-195.0]µSv vs 13.0 [1.0-164.0]µSv ; p<0.0001 et angioplastie : 69.5 [4.0-531]µSv vs 41.0 [2.0-360.0]µSv ; p=0.018]) (51)(52)(53). L'exposition au rayonnement dépend de l'expérience de l'opérateur mais également de sa formation et de ses connaissances en la matière (53).

- Courbe d'apprentissage plus longue (***figure 15***), avec données se corrigeant avec l'expérience des opérateurs: durée de procédure et de scopie, taux de cross-over.

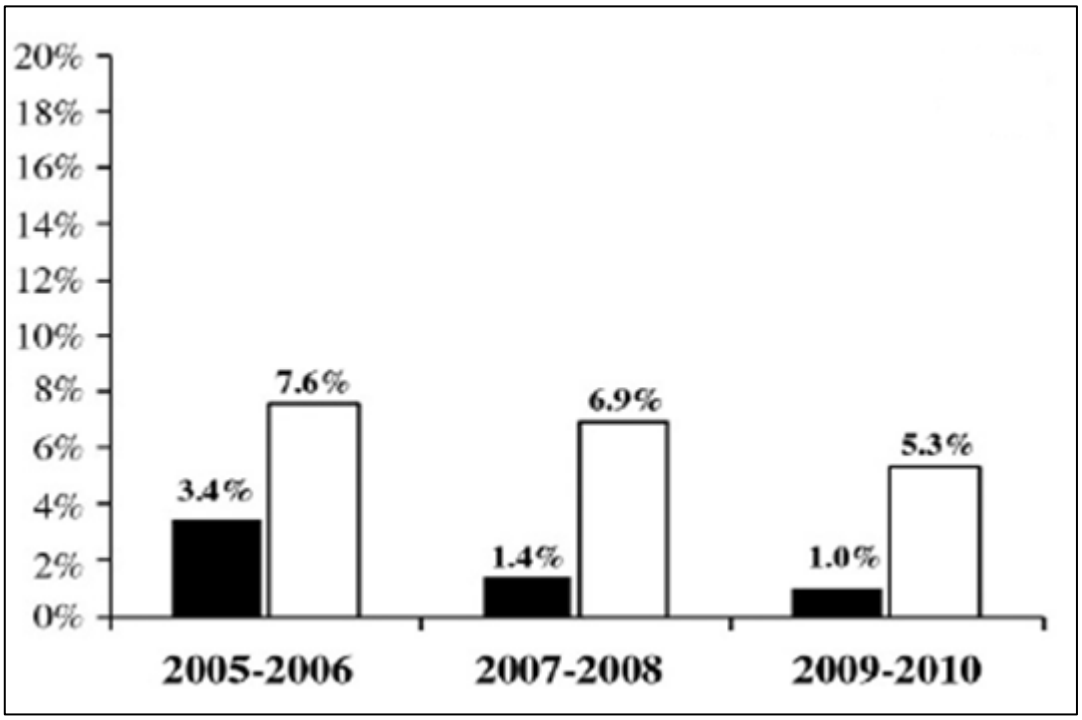

Figure 15. Taux d'échec d'accès radial sur 5 ans pour un opérateur expérimenté (>90% accès radial, barres noires) et inexpérimenté (<90% accès radial, barres blanches) (35)

Dans une étude de 2011, le valeur seuil était de 50 procédures pour obtenir une équivalence en termes de résultats en angioplastie avec des opérateurs entrainés et le taux d'échec était réduit de 32% toutes les 50 procédures supplémentaires (54).

- **Lésions endothéliales** de l'artère radiale lors de l'abord, limitant son utilisation ultérieure pour pontages coronariens (55) ou dialyse et générant l'apparition d'une néo athérosclérose par dénudation artérielle.

- **Thrombose radiale** : une des principales faiblesses de la voie radiale, entre 1 et 10% des procédures selon les études (56).

- **Spasme radial** : 38% des causes d'échec radial (54) et au-delà de la difficulté du geste, génération d'un inconfort du patient.

L'utilisation d'agents vaso-dilatateurs comme les inhibiteurs calciques ou les dérivés nitrés en début de procédure diminue l'incidence du spasme radial (57)(58). L'étude de Chen CW et al en 2006 a comparé l'efficacité des dérivés nitrés seuls ou en association avec le vérapamil contre placebo. Il n'existe pas de différence significative sur l'apparition d'un spasme radial avec 4,4% (p= 0.001), 3.8% (p=0.003) et 20.4% de spasme dans les groupes dérivés nitrés seuls, dérivés nitrés + vérapamil et placebo respectivement. (57)

D'autre part, la taille, le diamètre et le caractère hydrophile de l'introducteur influencent la survenue du spasme radial (54). Les différents degrés de spasme radial vont de 1 à 4 selon la classification de Chugh's (***tableau 4***).

GRADE SPASME	
Grade 4	Spasme et douleur sévère empêchant la poursuite du geste et nécessitant cross-over
Grade 3	Spasme et douleur modérée nécessitant un arrêt et >2 injections Verapamil>5mg et/ou >1mg Midazolam
Grade 2	Spasme et douleur légère ne modifiant pas la procédure et > 1 injection Verapamil>5mg ou >0.5mg Midazolam
Grade 1	Spasme et douleur légère ne modifiant pas la procédure et 1 injection Verapamil de 5mg et/ou >0.5mg Midazolam

Tableau 4. Grade de 1 à 4 pour le spasme radial selon Chugh (54).

LA VOIE ULNAIRE : une voie en devenir ?

La voie radiale, malgré sa large utilisation, peut ne pas être accessible chez 5 à 15% des patients en raison de variations anatomiques, d'hématome local ou de cicatrices.

Faisabilité/sécurité

Les premières tentatives de coronarographie +/- angioplastie par voie ulnaire, rapportées chez des patients non éligibles pour la voie radiale (faible pouls radial, test d'Allen anormal ou échec de ponction radiale), confirment la faisabilité et la sécurité de cette voie d'abord sous forme de cas cliniques isolés (59)(60).

En 2004, Limbruno a rapporté les cas de 13 patients avec SCA ST+ et test d'Allen anormal, avec tentative d'angioplastie primaire par voie ulnaire en 6Fr. Parmi ces 13 patients, 10 ont pu avoir un abord ulnaire. La procédure d'angioplastie a été réalisée sans complications et le doppler à 1 mois post procédure ne montrait pas d'occlusion de l'artère (61).

Selon une étude d'Aptecar en 2005, le taux d'échec ulnaire de 10% sur les 100 premiers patients diminue à 5,5% pour les 72 suivants (62). Une méta-analyse de 2007 rassemble 483 procédures ulnaires d'études non randomisées (***tableau 5***).

Procédures ulnaires	**Succès**	**Echec**	**Taille introducteur**	**Complications**
483	Coro : 263 ATL : 176 **(90.9%)**	44 **(9.1%)**	4/5Fr : 223 6Fr : 214 7Fr : 2	-Hématome : 10 (8 minimes/ 2 larges) -Perforation ulnaire : 1 -Paresthésie transitoire : 1 -Pseudo-anévrysme : 2 -Occlusion ulnaire : 1 -Spasme : 7 (1 majeur) **(4.6%)**

Tableau 5. Revue de la littérature avec résultats de 483 procédures ulnaires (63)

La voie ulnaire devient une alternative fiable à la voie radiale, avec les mêmes avantages et la possibilité de pratiquer les mêmes procédures (athérectomie rotative (64), lésions de bifurcations (65)).

En effet, une étude de 2012 sur 410 procédures (50% angor stable, 40% SCA ST-, 5% SCA ST+) montre un taux de succès de 98,5%, et un taux de complications mineures de 3,9%, sans complication majeure (hématome, lésion nerf ulnaire) (66).

L'étude observationnelle *AJULAR* en 2015, a analysé chez 410 patients pendant un an les coronarographies par voie ulnaire réalisées par le même opérateur expérimenté en voie radiale. Les indications étaient pour 50% des SCA ST+, pour 30% des SCA ST-, pour 16% des angors stables et pour 4% une autre indication. Toutes les procédures ont été réalisées avec succès mais seulement 22 patients ont bénéficié d'une angioplastie. Le nombre de complications, le nombre de ponctions, la durée de la procédure ne différaient pas d'une procédure par voie radiale. (67)

Les limites de son utilisation sont la courbe d'apprentissage, une ponction exigeante due à sa position anatomique plus profonde et le risque théorique de thrombose ulnaire. Néanmoins cette approche permet de limiter l'accès radial et ainsi préserver l'artère en vue d'un pontage coronarien (68), d'une dialyse ou encore d'angioplasties répétées.

Une autre crainte est la lésion du nerf ulnaire qui est très proche de l'artère. Seul un cas a été rapporté par Geng avec déficit moteur résolutif (69).

Ulnaire versus radiale

L'étude prospective randomisée ***PCVI-CUBA*** en 2006 comparant la voie ulnaire à la voie radiale n'a pas retrouvé de différence significative de taux d'accès, de succès d'angioplastie, de complications au point de ponction ou d'évènements cardio-vasculaires majeurs à un mois chez 441 patients toutes indications confondues (70).

L'étude prospective et multicentrique ***AURA of ARTEMIS,*** comparant les voies ulnaire et radiale en première ligne (50% SCA), a été stoppée prématurément en raison de l'infériorité de la voie ulnaire sur le critère primaire composite (cross-over, mortalité/IDM/AVC et évènements vasculaires majeurs) essentiellement en raison d'un nombre de cross-over plus important de 26% (71) (***figure 16***). La qualité du pouls ulnaire n'était pas un critère d'exclusion et les opérateurs n'avaient pas d'expérience en cathétérisme ulnaire. En revanche la voie ulnaire était non inférieure en ce qui concerne les évènements cardio-vasculaires majeurs ou les hématomes sévères.

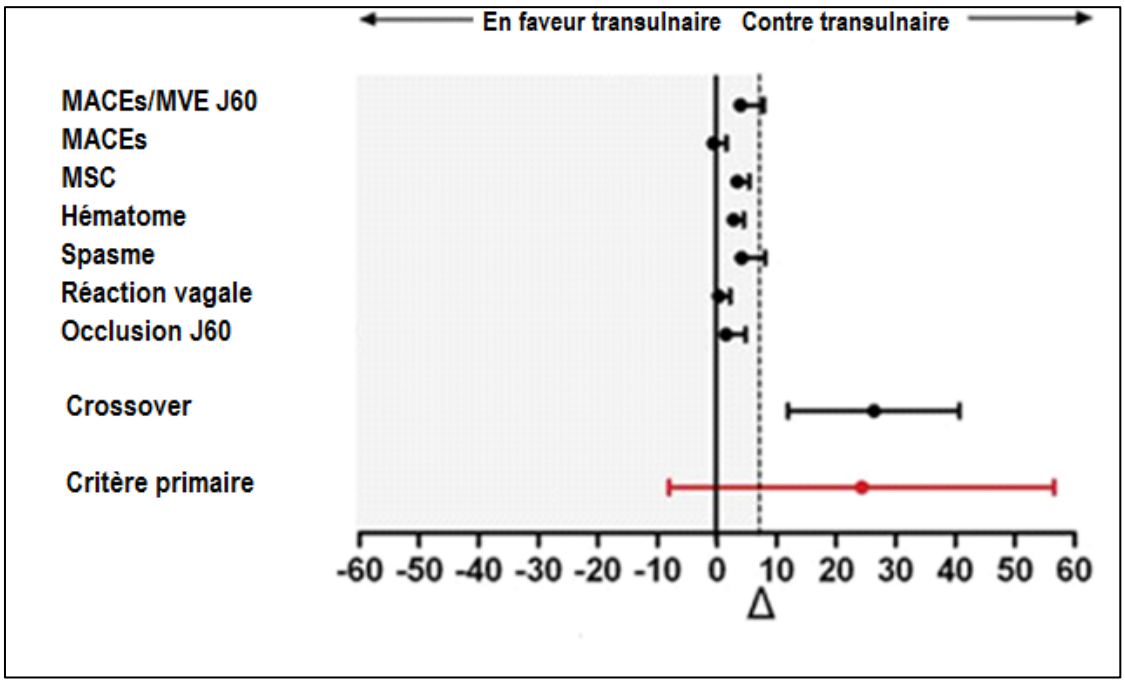

Figure 16. Evaluation du critère primaire de l'étude AURA of ARTEMIS (MACE = mortalité/IDM/AVC ; MVE = complications vasculaires ; MSC = complications point de ponction ; J60 = à 60 jours post-intervention) (71).

A contrario, une étude monocentrique de 2014, comparant les voies ulnaire et radiale dans les SCA, avec **un seul opérateur expérimenté**, n'a pas trouvé de différence de résultats ou de complications. Les patients avec test d'Allen anormal ou absence de pouls ulnaire ou radial étaient exclus (72) (***tableaux 6 et 7***).

	TUI Group (n = 317)	TRI Group (n = 319)	P-Value
Guiding catheter engagement (minutes)	6.3 ± 1.3	5.9 ± 1.2	0.431
Puncture to balloon (minutes)	22.8 ± 22.7	20.3 ± 19.6	0.365
Successful rates of first puncture (%)	92.7%	95.9%	0.083
Post-PCI TIMI flow grade			0.266
3	278 (88.0%)	271 (85.0%)	
≤2	38 (12.0%)	48 (15.0%)	
Residual stenosis after the intervention (%)	5.9 ± 4.0	6.1 ± 2.7	0.347
Stents used per patient (n)	2.20 ± 0.57	2.30 ± 0.48	0.416
IIb/IIIa receptor antagonist (n)	47 (14.8%)	54 (16.9%)	0.469
Radiographic contrast amount (mL)	167.1 ± 35.2	156.1 ± 31.7	0.267
Exposure time (minutes)	13.9 ± 5.7	12.3 ± 4.9	0.253

Tableau 6. Caractéristiques de la procédure selon voie ulnaire (TUI) ou voie radiale (TRI) (72).

	TUI Group (n = 317)	TRI Group (n = 319)	P-Value
Pseudoaneurysm	0 (0%)	2 (0%)	0.482
Access site hematoma	8 (2.5%)	12 (3.7%)	0.371
Forearm hematoma	5 (1.6%)	18 (5.6%)	0.006
Major bleeding requiring transfusion	0 (0%)	0 (0%)	–
Severe artery spasm	3 (0.9%)	16 (5.0%)	0.003
Artery occlusion	20 (6.3%)	15 (4.7%)	0.374
Duration of hospital stay (days)	5.6 ± 2.5	5.8 ± 1.9	0.216

Tableau 7. Complications hémorragiques et vasculaires par voie ulnaire (TUI) ou voie radiale (TRI) (72).

Une dernière méta-analyse de 2015 retrouve une équivalence entre les 2 voies concernant les évènements cardio-vasculaires majeurs, les complications au point de ponction, la durée de procédure, de scopie ou le volume de produit de contraste (73). En revanche, il existe plus de cross-over (RR=2.31) et une courbe d'apprentissage.

Lors d’une thrombose radiale ou d’un échec de ponction radiale

Le premier cas clinique publié par Lanspa en 2004, concernait une femme de 51ans, obèse, avec comme antécédents deux chirurgies pour pontages coronariens, plusieurs angioplasties par voie radiale et fémorale dont certaines avec complications hémorragiques par voie fémorale. Devant l’absence de pouls radial droit et gauche, la coronarographie a été réalisée par voie ulnaire droite sans angioplastie nécessaire et sans complication (74).

En 2008, une patiente se présentant avec un SCA ST+ inferieur et connue pour une thrombose radiale droite suite à des procédures antérieures, a bénéficié d’une angioplastie primaire de la coronaire droite par voie ulnaire droite sans complication, ce qui suggère une bonne collatéralité des arcades palmaires (75).

En effet, dans un cas publié en 2011 où le patient avait deux introducteurs 6Fr positionnés simultanément dans le poignet, l’un en radial et le second en ulnaire, l’angiographie montrait l’absence de flux antérograde dans les deux artères. Le patient ne rapportait alors aucun symptôme, probablement grâce à la présence d’une artère interosseuse assurant la vascularisation de la main (76) (***image 1***).

Bien que la présence d’une thrombose radiale soit une contre-indication théorique à un accès ulnaire homolatéral, par crainte d’une ischémie de la main, la multiplication des procédures chez certains patients poussent les opérateurs à opter pour de nouvelles approches, d’autant que, en plus des 2 arcades palmaires, il existe des collatéralités se développant via les artères interosseuses (77).

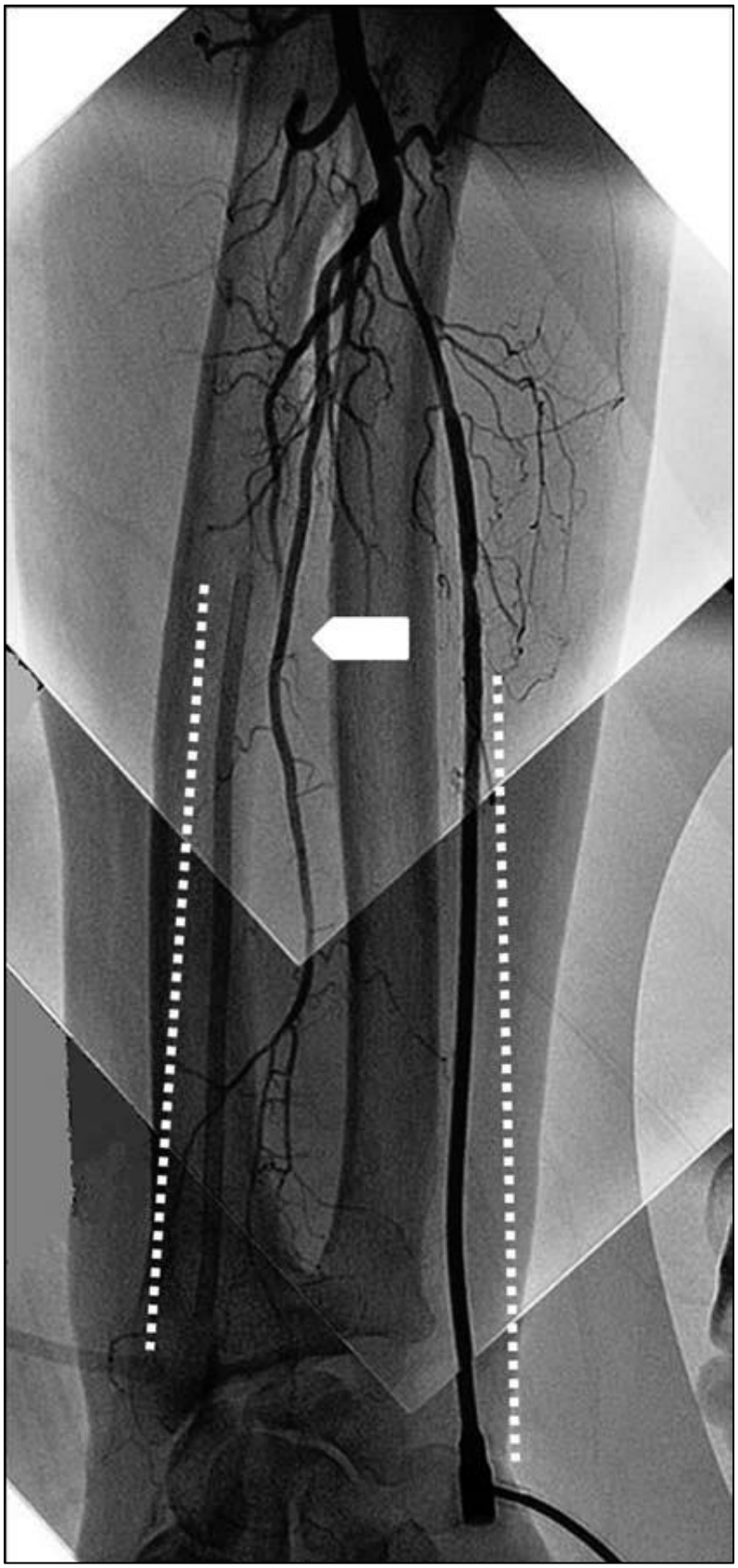

Image 1. Angiographie de l'avant-bras chez un patient avec 2 introducteurs simultanés en radial et ulnaire. La flèche correspond à l'artère interosseuse (76).

L'étude angiographique par voie ulnaire de la vascularisation de la main lors des thromboses radiales, retrouve l'absence d'ischémie aigue lors de l'occlusion simultanée de l'artère ulnaire et radiale avec une vascularisation de l'arche palmaire via des branches collatérales provenant de l'artère interosseuse. Cette collatéralité semble se développer très rapidement lors de l'occlusion aigüe (78).

L'étude monocentrique de Sallam rapporte 2 804 tentatives d'accès radial en 3 ans, avec 173 échecs dont 45 avec décision de crossover ulnaire homolatéral. Le taux de succès ulnaire était de 82,2%, principalement dû à des échecs de ponction ulnaire lors de pouls faible. Aucun évènements cardio-vasculaires majeurs n'a été décrit et 15% des patient ont eu une complication vasculaire mineure (6 hématomes mineurs, 1 perforation ulnaire). En revanche 15% des patients ont présenté des paresthésies transitoires durant l'intervention sans aucun signe d'ischémie de la main (79).

Dans le **registre international *SWITCH***, sur 1 702 procédures par voie radiale, 117 ont échoué, 42 (35%) en raison d'un échec de ponction. Les opérateurs devaient alors tenter un accès homolatéral ulnaire (switch-to-ulnar). Le taux de succès d'accès ulnaire était de 85,7%, sans complication majeure notamment aucune ischémie de la main. De plus plusieurs angiographies du bras ont permis de mieux comprendre les causes d'échec de ponction radial (80) (***image 2***).

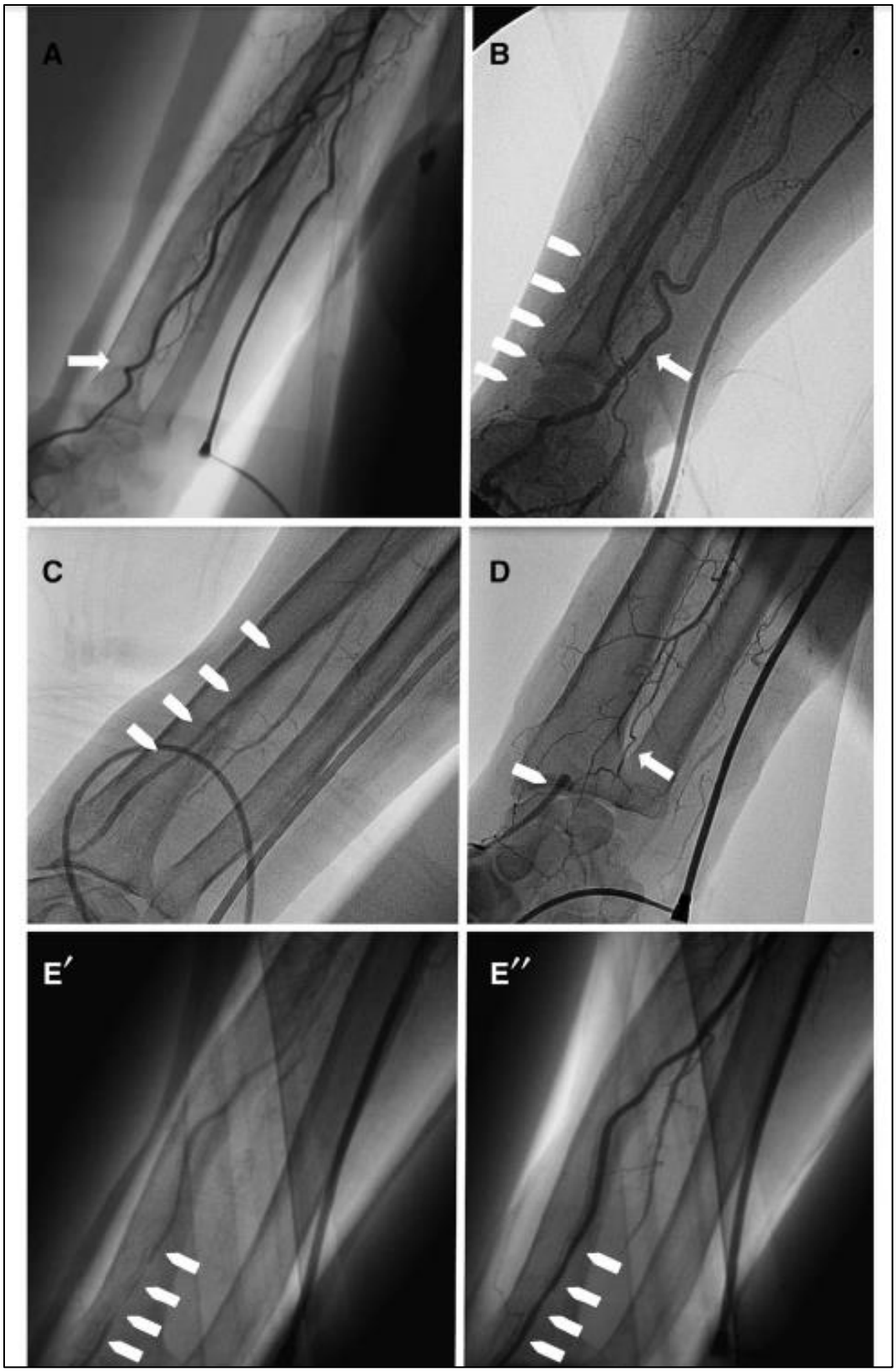

Image 2. Angiographie ulnaire identifiant les causes d'échecs de ponction radiale : A = Tortuosité radiale, B = Occlusion radiale sur terrain athéromateux, C = Hypoplasie radiale, D = Occlusion radiale suite à plusieurs coronarographies, E = Spasme radial, F = Disparition du spasme radial en fin de procédure par voie ulnaire (72).

L'étude monocentrique non randomisée de Kedev et al en 2014, rapporte 476 coronarographies effectuées par voie ulnaire dans les suites d'un échec radial. Le taux de succès était de 97% avec seulement 3% de cross-over. L'angiographie, réalisée en début de procédure par l'introducteur ulnaire, a permis d'individualiser deux sous-groupes : avec et sans occlusion de l'artère radiale. Le sous-groupe avec thrombose radiale avait eu significativement plus de procédures antérieures radiales ($p<0.001$) et plus de procédures en 6F ($p=0.001$). Il n'existait pas de différence concernant les résultats de la procédure ou les complications.

De plus, la prévalence du spasme ulnaire est faible et semble moins importante que le spasme radial, possiblement expliquée par la plus faible présence des alpharécepteurs par rapport à l'artère radiale (81).

Perspectives

La difficulté d'évaluation de la voie ulnaire en cas de thrombose radiale provient du fait qu'elle expose au risque d'ischémie aigüe de la main. Une des pistes pour sécuriser cet accès serait d'évaluer en doppler la vascularisation de l'avant-bras et de la main. L'autre limite vient de l'usage peu routinier de la voie ulnaire comme accès de première intention. L'expérience de l'opérateur en voie ulnaire est essentielle.

Malgré un nombre d'études considérable sur les bénéfices de la voie radiale, très peu se sont intéressées à la faisabilité et la sécurité des procédures répétées. Une étude de 2014 conclut à l'absence de complication mais la majorité des patients a eu seulement 2 procédures radiales. (82)

La thrombose radiale post-coronarographie

CAUSES

La voie radiale est devenue la plus utilisée pour les procédures diagnostiques et d'angioplastie en raison de ses nombreux avantages. Son talon d'Achille est l'occlusion de l'artère radiale, souvent asymptomatique, peu évalué en post-procédure (seul 50% avant la sortie de l'hospitalisation) (4), mais conditionnant les futures procédures invasives.

En effet lors d'une coronarographie, l'introducteur radial entraine une interruption du flux sanguin et peut créer des lésions de l'endothélium favorisant un processus thrombotique, souvent précoce. La répétition des procédures majore ce risque et le remodelage de l'endothélium entraine une diminution de la lumière artérielle (83).

D'autre part, 50% des patients avec SCA ST+ présentent plusieurs lésions coronaires significatives et seule la lésion coupable doit être traitée en urgence sauf choc cardiogénique. Ces patients seront donc potentiellement éligibles à une nouvelle coronarographie à distance.

Les facteurs de risque indépendants de thrombose radiale sont :

- **La taille de l'introducteur**, comparativement à la taille de l'artère : l'étude de Dahm et al comparant 5F et 6F, a retrouvé moins de thrombose radiale en 5F (1,1% vs 5,9%, p=0.05) (84). Uhlemann et al sont arrivés aux mêmes conclusions en 2008 (85).

- **Le temps de compression** et la présence d'un **flux antérograde** pendant la compression : Sanmartin a retrouvé que 60% des patients n'avaient pas de flux radial pendant la compression et la prévalence des thromboses était alors de 10% à 7 jours (86).

L'étude ***PROPHET*** (87), comparant une compression guidée par l'oxymétrie de pouls à une compression standard, a décrit une diminution significative du nombre de thromboses à 24h (5% vs12%, $p < 0.05$) et à 1 mois (1.8% vs 7%, $p < 0.05$).

L'étude ***RACOMAP*** (88), testant l'efficacité du TR-band® avec inflation du ballon selon la pression artérielle moyenne ou inflation standard de 15cc d'air, retrouve 10 fois moins de thromboses radiales (1,2% vs 12%, $p < 0.0001$) lors de la compression guidée par la pression artérielle.

La durée de la compression est associée à une diminution de l'incidence de thrombose artérielle précoce et tardive mais seule la présence d'un flux pendant la compression est un facteur prédictif indépendant (89).

- L'utilisation d'anticoagulants : aucune étude randomisée n'est disponible ; la première constatation vient d'une étude de 1996 où le taux de thrombose radiale était de 71% chez les patients ne recevant pas d'héparine, 24% chez les patient recevant 2000-3000ui d'héparine et 4.3% chez les patients recevant 5000ui d'héparine ($p<0,05$) (90) (***figure 17***). L'utilisation de l'héparine non fractionnée (HNF) peut être intra-artérielle ou intraveineuse selon Pancholy (91).

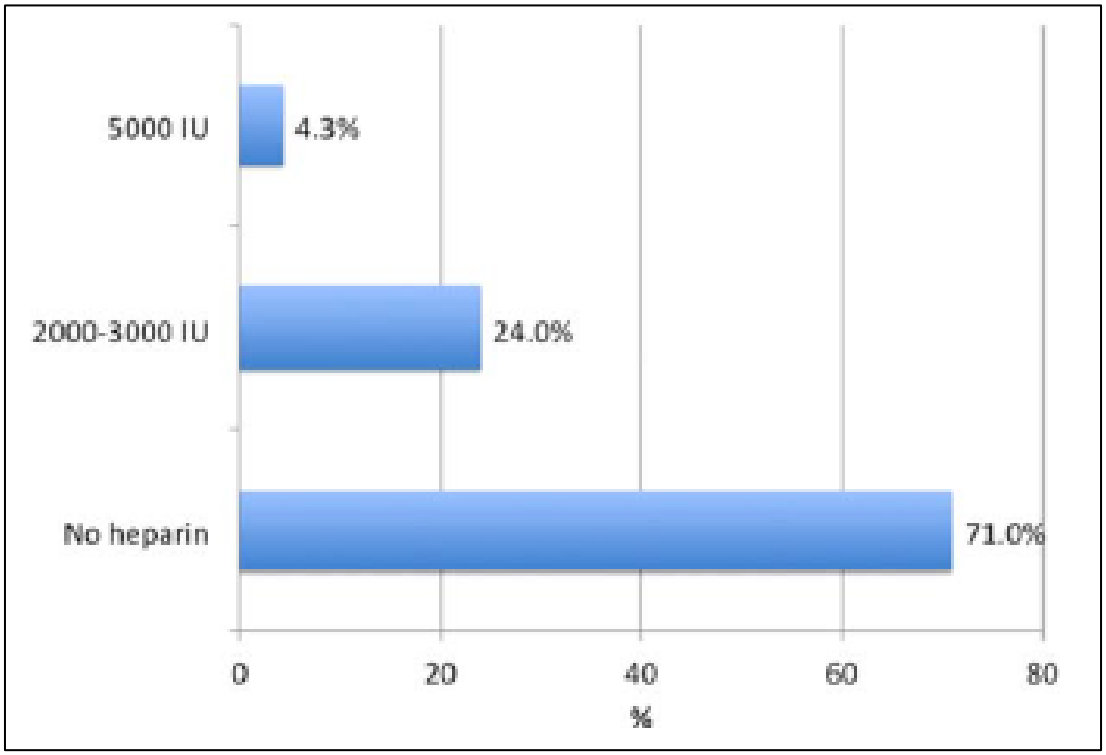

Figure 17. Relation entre la dose d'héparine non fractionnée en unités internationales (IU) et le taux de thrombose radiale (44).

Le genre féminin exposerait aussi à un sur-risque de thrombose radiale (85) (***tableau 8***).

	Valeur p	**Odds Ratio (OR)**	**95% CI borne inférieure**	**OR borne supérieure**
Sexe feminin	0.001	2.110	1.370	3.247
Desilet 6F	<0.001	2.754	1.635	4.639
Artériopathie periphérique	0.037	1.936	1.042	3.783
Affection cérébro-vasculaire	0.056	1.941	0.984	3.827

Tableau 8. Analyse univariée des différents facteurs de risque de thrombose radiale (85).

Son diagnostic n'est pas seulement clinique avec l'absence de pouls radial mais aussi échographique et doppler (86)(85) ce qui explique probablement les différences d'incidence selon les études variant de **1 à 10%** (92).

Une autre notion intéressante est la possibilité de reperméabilisation spontanée. En effet, l'étude de Garg en 2015 note un taux de thrombose radiale à J1 en doppler de 15% (30 patients) diminuant à 11% (22 patients) à 3 mois. (93)

Concernant la prévention primaire, hormis l'héparine, une étude récente multicentrique, randomisée, contre placebo, a montré que l'utilisation de 500µg de dérivés nitrés dans l'introducteur à la fin de la procédure diminue le nombre de thrombose radiale précoce à J1 en doppler (OR 0.62, [IC 95% 0.44-0.87] ; p = 0,006) (94).

CONSEQUENCES - TRAITEMENTS

En raison de la vascularisation spécifique de la main et de l'existence d'une collatéralité riche, la thrombose radiale est très souvent asymptomatique, et diagnostiquée à posteriori.

De rares cas d'ischémie de la main ont été rapporté :

-Un cas clinique de 2010 décrit une ischémie de la main à 1 mois d'un abord radial droit, recanalisée par angioplastie (95)(96). Un autre cas d'angioplastie radiale mais rétrograde avec stent actif à 2 semaines post-interventionnel n'a pas eu de conséquence clinique (97) (***image 3***).

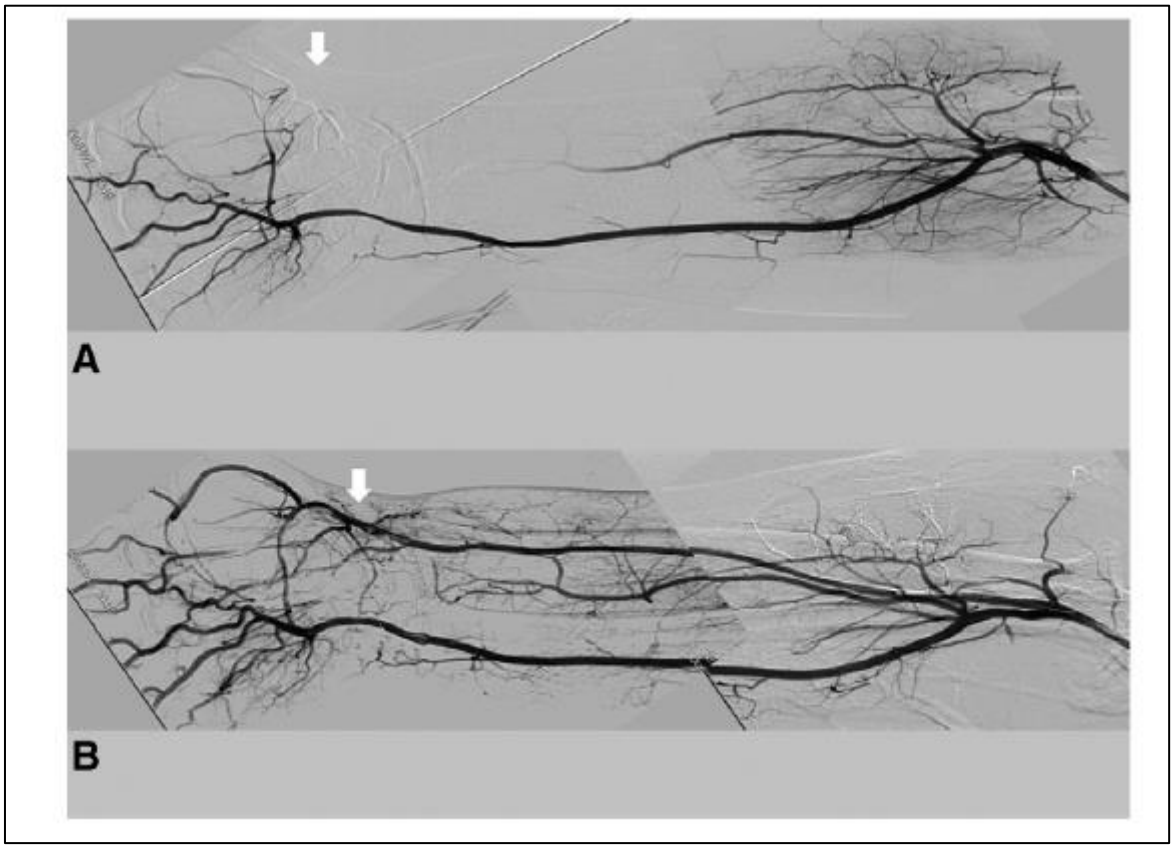

Image 3. Angiographie suite à une ischémie de la main, 2 semaines après une coronarographie par voie radiale, A = début de procédure et B = fin de procédure d'angioplastie radiale (97).

-La thrombose radiale peut être plus précoce dans la première semaine post-angioplastie. Un autre cas clinique de 2012 concerne une thrombose radiale avec embolisation palmaire et digitale. Devant la mauvaise évolution sous traitement thrombolytique, le patient a bénéficié d'une thrombectomie chirurgicale (98).

Autres traitements proposés :

Dans l'étude non randomisée de Zank, l'utilisation d'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) ou de fondaparinux pendant 4 semaines chez les patients symptomatiques comparée à la surveillance seule chez les patients asymptomatiques (diagnostic par doppler artériel à J1) retrouve un taux de perméabilité radiale supérieure à 1 mois (87% vs 19% respectivement, p<0,01) (99).

En cas de thrombose précoce (<4h), Bernat propose de traiter les patients par compression homolatérale de l'artère ulnaire pendant 1 heure. Cette méthode permet une nette diminution du taux de thrombose finale, surtout dans le groupe ayant reçu 5000UI d'héparine versus 2000UI (100).

Cas particuliers

Il faut porter une attention particulière aux patients à très haut risque de thrombose radiale dû à une maladie artérielle inflammatoire sous-jacente (maladie de Buerger, sclérodermie, maladie de Takayasu, lupus) ou à une artériopathie juvénile.

Une ischémie de main à J1 d'une coronarographie diagnostique en 6Fr a été décrite chez une patiente avec un CREST syndrome. L'angiographie réalisée en urgence par voie ulnaire montrait une maladie diffuse des artères distales avec l'absence d'arcade ulnaire et une longue thrombose radiale (101).

COMMENT L'EVITER (*tableau 9*)

Réduction du risque	Possible réduction du risque	Aucun effet
- Anticoagulation par HNF ou Bivalirudine	- HBPM (60mg)	- Longueur de l'introducteur
- Hémostase non occlusive	- Introducteurs hydrophiles	- Taille des cathéters
- Diamètre introducteur < artère	- Utilisation en routine de médicaments vasodilatateurs	
- Eviter les accès répétés	- Limiter la durée de la compression	

Tableau 9. Stratégies associées à une réduction du risque de thrombose radiale selon la société d'angiographie cardio-vasculaire (102).

Des questions restent en suspens :

- Le rôle des statines dans le remodelage endothélial artériel.

- Le rôle de la Bivalirudine dans la prévention des thromboses radiales.

Ou…

Une autre voie d'abord au bras : la voie ulnaire

Rationnel du travail

Les données de la littérature sont donc très vastes sur la voie radiale tandis que la voie ulnaire reste un peu « boudée » par les cardiologues interventionnels.

Elle présente pourtant les mêmes avantages que la voie radiale de par sa situation anatomique, avec toutefois un taux de cross over plus important dû à l'inexpérience des opérateurs.

Si cette approche ne fait pas partie des abords de première intention, elle pourrait trouver sa place dans les cas d'échecs ou de thromboses radiales dans la mesure où le risque de complication, notamment d'ischémie de la main, est faible. Elle évite également de recourir à la voie fémorale, vectrice de complications hémorragiques grevant la morbidité.

DEUXIEME PARTIE :

ETUDE SCIENTIFIQUE

INTRODUCTION

La morbi-mortalité des maladies coronaires demeure élevée en France avec 45 000 décès par an et un impact médico-économique important. Leur prévalence est en constante augmentation et la coronarographie associée à l'angioplastie a désormais toute sa place dans la prise en charge programmée ou urgente.

Actuellement, la majorité des actes se pratique par voie radiale car cette approche diminue de façon significative les complications vasculaires et hémorragiques par rapport à la voie fémorale et améliore le confort du patient (17)(34)(33). De plus, son efficacité et sa maniabilité identiques, en ont fait la voie de référence dans de nombreux pays. (4)

Cependant, le nombre croissant d'actes par patient expose à une complication de la voie radiale : la thrombose (92). Bien qu'asymptomatique, elle empêche théoriquement un nouvel accès vasculaire homolatéral en raison du risque d'ischémie aigu de la main. La voie ulnaire, autre accès vasculaire du bras, pourrait être une alternative intéressante.

Jusqu'à présent, très peu d'études se sont intéressées à la voie ulnaire, abord plus exigeant, et leurs résultats sur la faisabilité et la sécurité restent discordants (67)(70)(71). Pourtant, le taux d'échec radial et la nécessité de préserver l'artère radiale en vue de son utilisation pour pontage ou hémodialyse laissent entrevoir les avantages de cet abord.

Depuis 5 ans, quelques travaux se sont centrés sur l'abord ulnaire homolatéral lors d'échecs de voie radiale et retrouvent un accès fiable, une procédure de qualité, sans risque de complications accru (80).

- L'objectif principal de cette étude est d'établir la faisabilité et la sécurité de la voie ulnaire lors des thromboses ou échecs de ponction radiale.

- L'objectif secondaire est de comparer l'abord ulnaire aux autres abords du bras (voie radiale ou humérale) sur la même période.

MATERIELS ET METHODES

Population

Nous avons réalisé une étude monocentrique, observationnelle, rétrospective, puis une étude cas-témoins à partir de patients du C.H.U de Bordeaux.

Les patients inclus devaient avoir bénéficié d'une coronarographie suivie ou non d'angioplastie par voie ulnaire dans le plateau de Cardiologie Interventionnelle de l'hôpital Haut-Lévêque. Etaient exclus les patients ayant bénéficié d'un cathétérisme droit seul ou avec échec d'introducteur ulnaire.

Les témoins inclus étaient des patients ayant bénéficié d'une coronarographie suivie ou non d'angioplastie par voie radiale ou humérale dans la même période. Ces actes ont été réalisés par un seul opérateur, représentant 75% des actes ulnaires.

Nous avons extrait les données du logiciel MiddleC@re afin d'identifier tous les patients ayant eu un cathétérisme avec mise en place d'un introducteur ulnaire entre le 1er janvier 2012 et le 30 juin 2015. Toutes les procédures ont pu être visualisées sur le logiciel V-PRO.

Méthodes

La vérification de la voie d'abord et de son succès de ponction a été faite grâce à la confrontation du compte rendu d'acte médical, du compte rendu d'acte infirmier et de toutes les données recueillies sur le logiciel DX Care.

Les procédures ont été réalisées par des opérateurs entrainés aux techniques de cathétérisme par voie radiale depuis plusieurs années.

Données recueillies :

Indications :

Les indications de la coronarographie ont été classées selon : SCA ST+, SCA ST-/angor instable, angor stable / ischémie silencieuse, bilan de cardiopathie ou valvulopathie. La présence d'un test ischémique non invasif et son résultat positif ou négatif ont été relevé selon les recommandations ESC 2013.

Accès vasculaire/ intervention :

Dans notre centre, l'abord vasculaire du bras en coronarographie est largement privilégié compte tenu des avantages cités plus haut. La décision de la voie d'abord ulnaire est laissée à l'opérateur. Elle peut être choisie en première intention à droite, si le malade présente une thrombose radiale ou en deuxième intention en cas d'échec de ponction radiale homolatérale.

Les introducteurs utilisés pour les procédures diagnostiques ou interventionnelles ont un diamètre de 5F ou 6F. Les patients ont tous subi une intervention avec introducteur ulnaire et le cross-over pour une voie secondaire était répertorié.
Le régime d'anticoagulation lors de l'angioplastie (HNF, HBPM, Bivalirudine, anti GPIIbIIIa), les complications per et post-procédure, le temps de scopie (en minutes), la dose de produit de contraste (en mL), la dose d'exposition au rayonnement (en Gy/cm²) ont été recueillis grâce au logiciel MiddleC@re.

Le traitement entrepris était soit un traitement médical, soit une angioplastie ad-hoc, soit un pontage coronarien. La décision thérapeutique pouvait également être différée et discutée en staff multidisciplinaire (Heart team).
A la fin de la procédure, l'hémostase est obtenue grâce au même dispositif de compression que pour la voie radiale (TR-band® Terumo) mis en place à l'envers avec inflation de 15 à 18 cc d'air.

Données antérieures :
Pour tous les patients, les antécédents de pontage coronarien, de pathologie vasculaire, d'AVC, d'insuffisance rénale, d'infarctus du myocarde et les facteurs de risque cardio-vasculaires (diabète, dyslipidémie, tabac, hypertension artérielle,

hérédité coronarienne) ont été répertoriés grâce au Logiciel DX-Care, ainsi que la prise d'AVK au moment de la procédure.
Le délai par rapport à la dernière coronarographie (en mois) et le nombre de coronarographie antérieure, toutes voies d'abord confondues ont été recueillis.

Définitions

Succès / Echec de l'intervention :

Le succès de l'intervention est une coronarographie et/ou angioplastie complète par voie ulnaire sans cross-over. L'échec est défini par une coronarographie et/ou angioplastie incomplète par voie ulnaire avec nécessité de cross-over.
Dans le sous-groupe des lésions traitées par angioplastie, le succès est défini par un résultat angiographique avec sténose résiduelle < 35%. En cas d'angioplasties multiples durant la même procédure, le succès est défini par un nombre d'angioplasties avec succès supérieur au nombre d'angioplasties avec échec.

Complications :

Les complications vasculaires du site d'accès suivantes ont été recueillies : hématome mineur de résolution spontanée, hématome majeur nécessitant transfusion ou prolongeant la durée d'hospitalisation, formation d'un anévrysme, dissection ulnaire, lésion du nerf ulnaire (paresthésies ou déficit moteur), ischémie aigüe de la main. Cette dernière était définie par une insuffisance circulatoire de la main entrainant douleur, froideur, pâleur et nécrose tissulaire.
Les complications per procédure sont recueillies par l'opérateur.
Les complications survenues après la sortie de l'hôpital n'ont pas été recueillies.

Statistiques

Les caractéristiques des 2 groupes ont été comparées avec les tests habituels (test du Chi-2, test de Student). Les résultats étaient significatifs lorsque $p < 0,05$. Les variables numériques sont exprimées en pourcentage ou médiane avec 1er et 3ème quartile.

Les données ont été analysées en utilisant avec le logiciel STATA version 10. (StataCorp, College Station Tx).

RESULTATS

Population

Nous avons extrait 104 actes de coronarographie entre le 1er janvier 2012 et le 30 juin 2015 avec tentative d'abord par voie ulnaire. Après exclusion de 6 procédures d'échec de ponction ulnaire, 98 actes ont été retenus, ils concernent 90 patients.

Pour la population témoin, nous avons extrait 1 726 actes de coronarographies toutes voies d'abord confondues, réalisés par un seul opérateur. Après exclusion des voies cubitales et fémorales, 1 287 actes ont été tentés avec abord radial ou huméral. Après exclusion de 17 échecs de ponction, 1 270 actes ont été retenus pour l'analyse.

La répartition des populations est représentée dans la ***figure 18***.

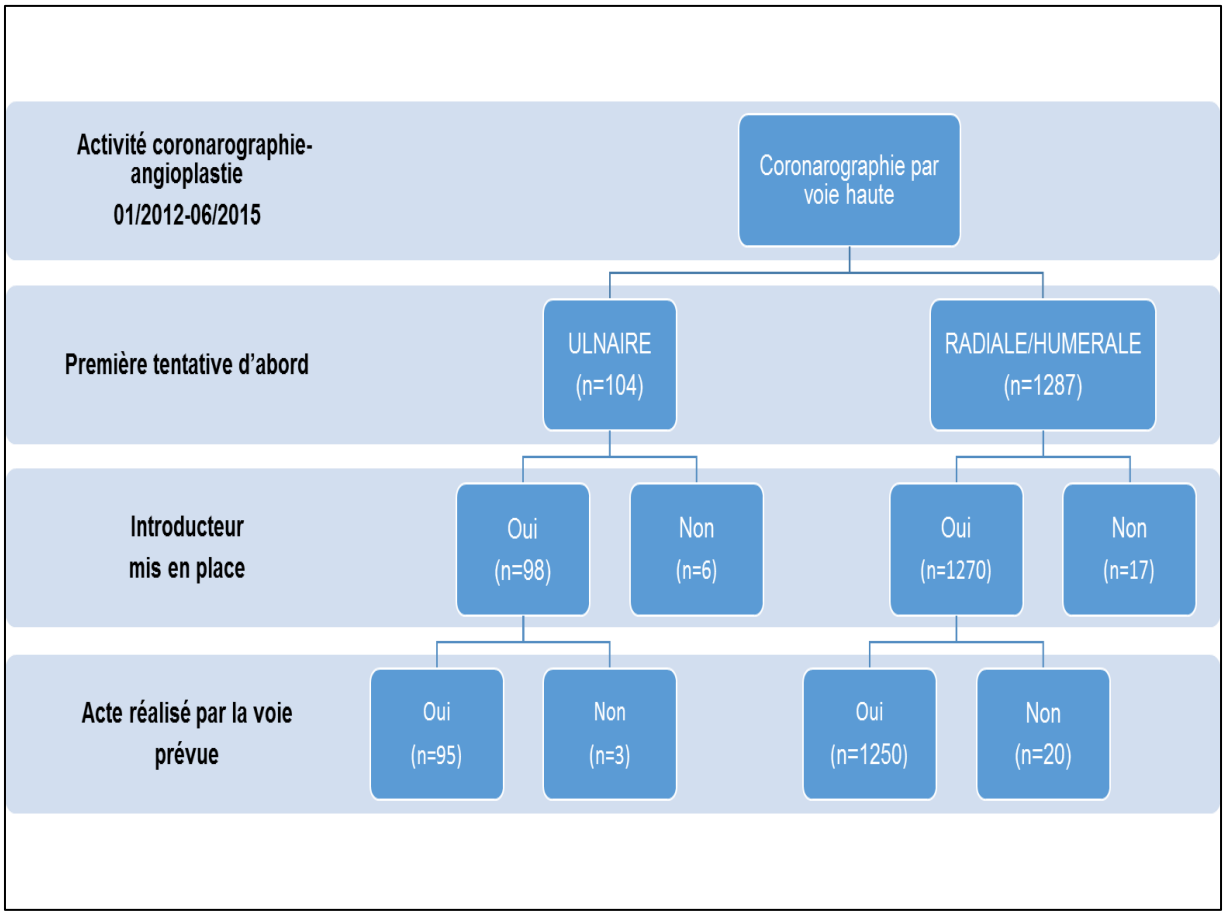

Figure 18. Répartition de la population ulnaire et radiale/humérale

Les caractéristiques des patients à l'inclusion sont résumées dans le ***tableau 10***.

Variables	**N = 98**
Age (moyenne +/- DS)	65 +/-12
Sexe masculin	77 (78%)
Facteurs de risque	
Diabète	20 (20%)
HTA	38 (39%)
Dyslipidémie	64 (65%)
Tabac	17 (17%)
Hérédité familiale	3 (3%)
ATCD SCA	69 (70%)
ATCD AVC	1 (1%)
ATCD PAC	7 (7%)
ATCD AOMI	8 (8%)
Coronarographie antérieure	89 (91%)
Coronarographie antérieure ≥ 3	36 (37%)
Indications	
SCA ST+	3 (3%)
SAC ST-/angor instable	27 (28%)
Angor stable/ischémie silencieuse	46 (47%)
Bilan préopératoire / Bilan valvulopathie	12 (12%)
Insuffisance cardiaque/ myocardiopathie	10 (10%)
Tests non invasifs	33 (34%)
Traitement par AVK	8 (8%)
Insuffisance rénale chronique	14 (14%)

Tableau 10. Caractéristiques cliniques des patients avec accès ulnaire (valeurs numériques en %).

L'âge médian était de 66 ans. Le sexe ratio était de 77 hommes pour 21 femmes. Les dyslipidémies constituaient le facteur de risque le plus commun (65%).

La majorité des patients (89%) avait déjà eu une coronarographie dans le passé et 37% au moins trois actes de coronarographie (***figure 19***). Le délai par rapport au dernier acte était très variable avec une médiane de 24 mois [6 ; 60].

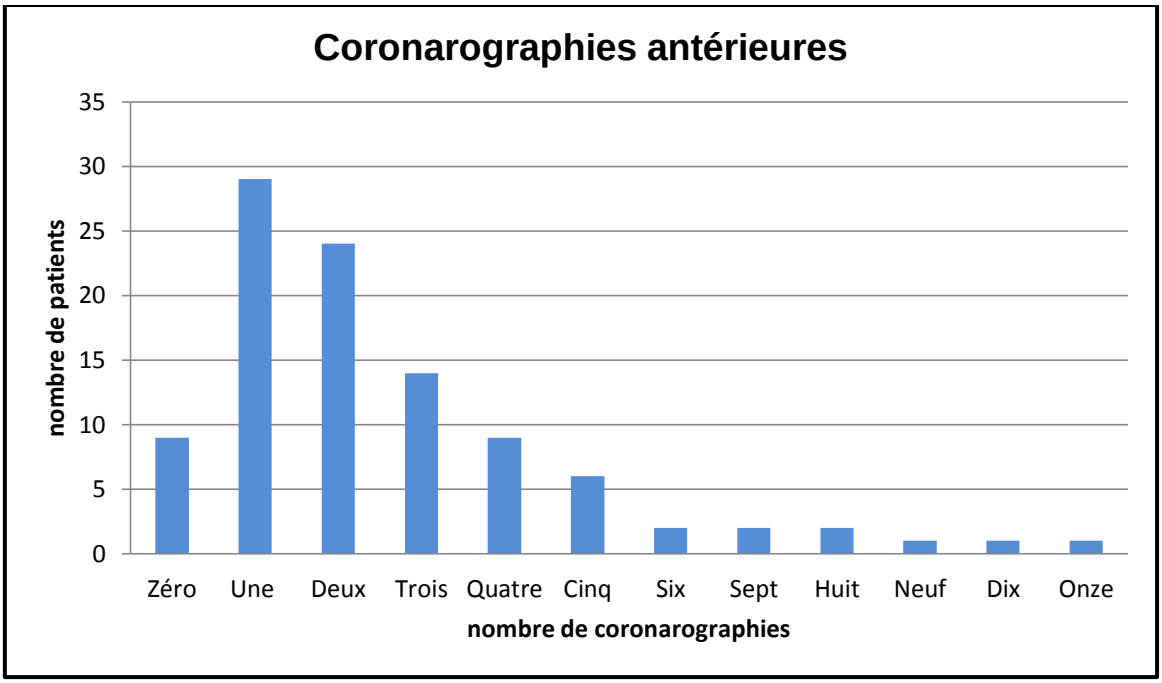

Figure 19. Nombre coronarographie antérieure dans la population de patients traités à partir d'un abord ulnaire.

Intervention ulnaire

Parmi les 98 actes qui concernent 90 patients, 3 procédures n'ont pas pu aboutir complètement par voie ulnaire : dans un cas par échec de montée de sonde, dans un cas pour dissection ulnaire et dans le dernier cas par manque d'appui lors de l'angioplastie. La voie fémorale a été utilisée en deuxième intention dans les 3 cas.

Le taux de succès est de 97% pour l'ensemble des 98 actes réalisés avec introducteur ulnaire. Sur les 41 actes avec angioplastie par voie ulnaire, 40 ont été réalisés avec succès. Le détail par lésions est décrit dans la ***figure 20***.

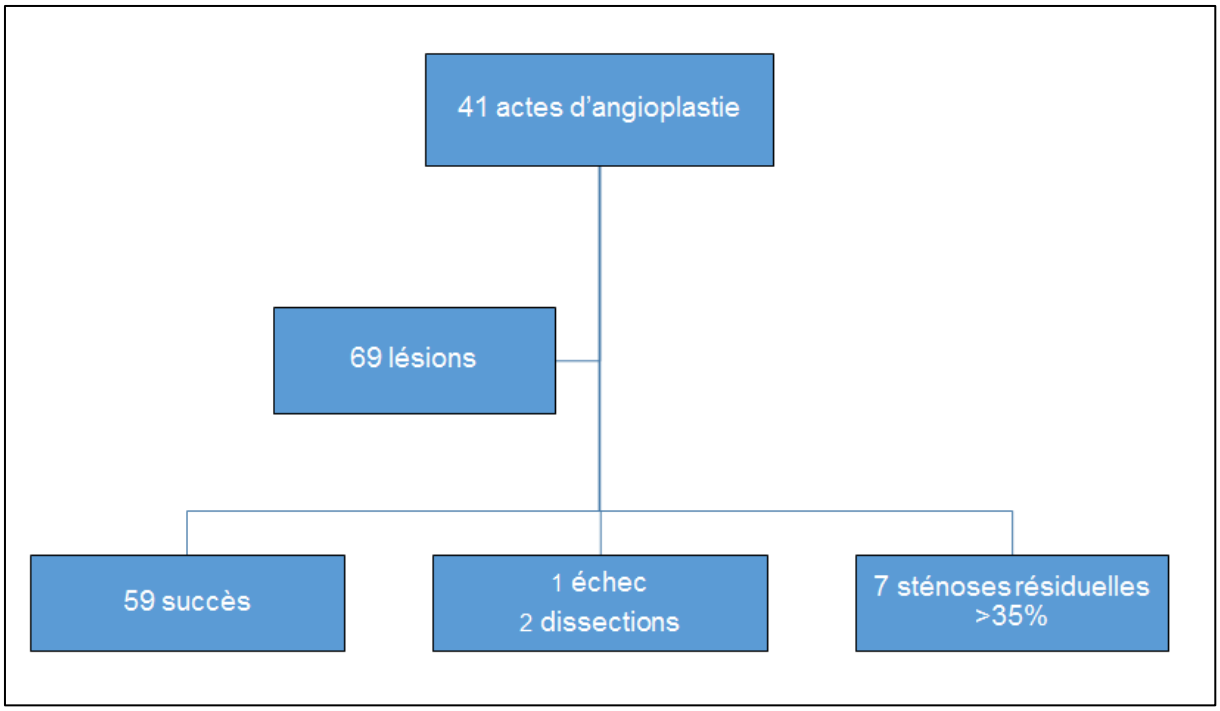

Figure 20. Résultats des angioplasties réparties par lésion.

Les caractéristiques des interventions sont résumées dans le ***tableau 11***. L'abord était préférentiellement droit avec 85 actes (86%) ulnaires droits et 13 actes (13,2%) ulnaires gauches. Les raisons de choix de la voie ulnaire étaient dans 68 % des cas des antécédents de thromboses radiales et dans 32% des cas des échecs de ponction de l'artère radiale.

Les indications de l'acte étaient dans moins d'un tiers des cas des actes urgents (SCA ou angor instable) et dans deux tiers des cas des actes programmés.

La plupart des interventions ont été réalisées en 5F (70%). Le nombre de procédures par opérateur est variable, 75% des procédures ont été effectuées par un seul opérateur. Le durée de l'intervention était en moyenne de 41+/- 23 minutes, avec une dose de rayonnement de 112+/- 87,4 mGy/cm² et un volume de produit de contraste de 156 +/- 76 mL.

Variables	**N = 98**
Abord ulnaire	
Suite à une thrombose radiale	67 (68%)
Suite à un échec ponction radiale	31 (32%)
Ulnaire droit	85 (87%)
Ulnaire gauche	13 (13%)
Intervention	
Coronarographie diagnostique	57 (58%)
Angioplastie coronaire	41 (42%)
Taux de succès total	95 (97%)
Taux de succès d'angioplastie (n=41)	40 (98%)
Taille de l'introducteur	
5F	69 (70%)
6F	29 (30%)
Durée totale de l'acte (min)	37 [25 ; 52]
Durée de scopie (min)	11,5 [7,3 ; 22]
Volume de produit de contraste (mL)	140 [100 ; 200]
Taux d'irradiation (mGy/cm²)	86 [54 ; 128]
Anticoagulation pendant angioplastie	
HNF	34 (35%)
HBPM	11 (11%)
Bivalirudine	2 (2%)
Anti GPIIbIIIa	2 (2%)

Tableau 11. Caractéristiques des interventions ulnaires (valeurs numériques en % et valeurs catégorielles avec médiane et écart 1er - 3ème quartile).

Complications des procédures ulnaires

Le taux global de complications est de 7% dont 3% au point de ponction (***tableau 12***).

Complications	N = 98
Per procédure	**4 (4%)**
Décès	1 (1%)
AVC	0
Malaise vagal	3 (3%)
Au point de ponction/ post procédure	**3 (3%)**
Hématomes mineurs	1 (1%)
Hématomes majeurs	0
Dissection ulnaire	1 (1%)
Pseudo-anévrysme	0
Ischémie sub-aigüe de la main	1 (1%)
Lésion nerf ulnaire	0
Total	**7 (7%)**

Tableau 12. Complications des interventions ulnaires

Complications générales

3 patients ont présenté un malaise vagal per procédure rapidement résolutif.

1 patient est décédé aux soins intensifs suite à un SCA ST- dans un contexte de sepsis sévère.

Complications vasculaires au site d'accès

Sur les 104 interventions initiales, 6 patients ont été exclus pour échec de ponction ulnaire soit un taux de cross-over primaire de 5,8%.

Parmi les patients de notre étude, aucun n'a eu de lésion du nerf ulnaire. Un patient a développé un hématome localisé au point de ponction (1%), de résolution spontanée et un autre patient a eu une dissection cubitale sans conséquence clinique (1%). Aucune complication hémorragique majeure n'a été rapportée.

Un cas d'ischémie aigüe de la main s'est produit à J4 post-angioplastie ulnaire droite chez un patient de 69 ans, sans terrain connue d'artériopathie, et avec pour seul facteur de risque une dyslipidémie. L'angioplastie avait eu lieu sous HNF avec un introducteur 5F. C'était la 6ème coronarographie chez ce patient dont la deuxième par voie cubitale droite avec thrombose radiale connue.

Le patient s'est rendu aux urgences devant des douleurs avec froideur et pâleur de la main droite à J2. L'évolution a été initialement favorable sous anticoagulation curative puis à J4, il a présenté de nouveau un tableau d'ischémie de la main et du 2ème doigt droit.

Le patient a alors subi une nouvelle artériographie par voie humérale droite antérograde, qui a retrouvé une thrombose complète de l'artère ulnaire par dissection, reprise très partiellement par une collatéralité issue de l'artère radiale droite (***image 4***). Après passage d'un guide et thrombo-aspiration (***image 5***), il a été réalisé une angioplastie avec dilatation au ballon 3.0 x 12mm puis pose de 3 stents Coroflex© 3.0 x 8mm, 2.5 x 24mm, 2.5 x 9mm avec restauration du flux ulnaire ***(image 6***). Par la suite le patient n'a pas présenté de séquelles.

Image 4. Angiographie par voie rétrograde avec thrombose ulnaire récente et thrombose radiale ancienne peu collatéralisée.

Image 5. Angiographie après passage du guide et thrombo-aspiration, permettant un rétablissement partiel du flux ulnaire et de l'arche palmaire.

Image 6. Angiographie en fin de procédure après pose de 3 stents.

Analyse comparative

Nous avons extrait 1 270 actes de coronarographie réalisés au CHU de Bordeaux entre le 1er janvier 2012 et le 31 juin 2015 avec introducteur radial ou huméral. La majorité des actes est réalisée par voie radiale (86%) (***figure 21***).

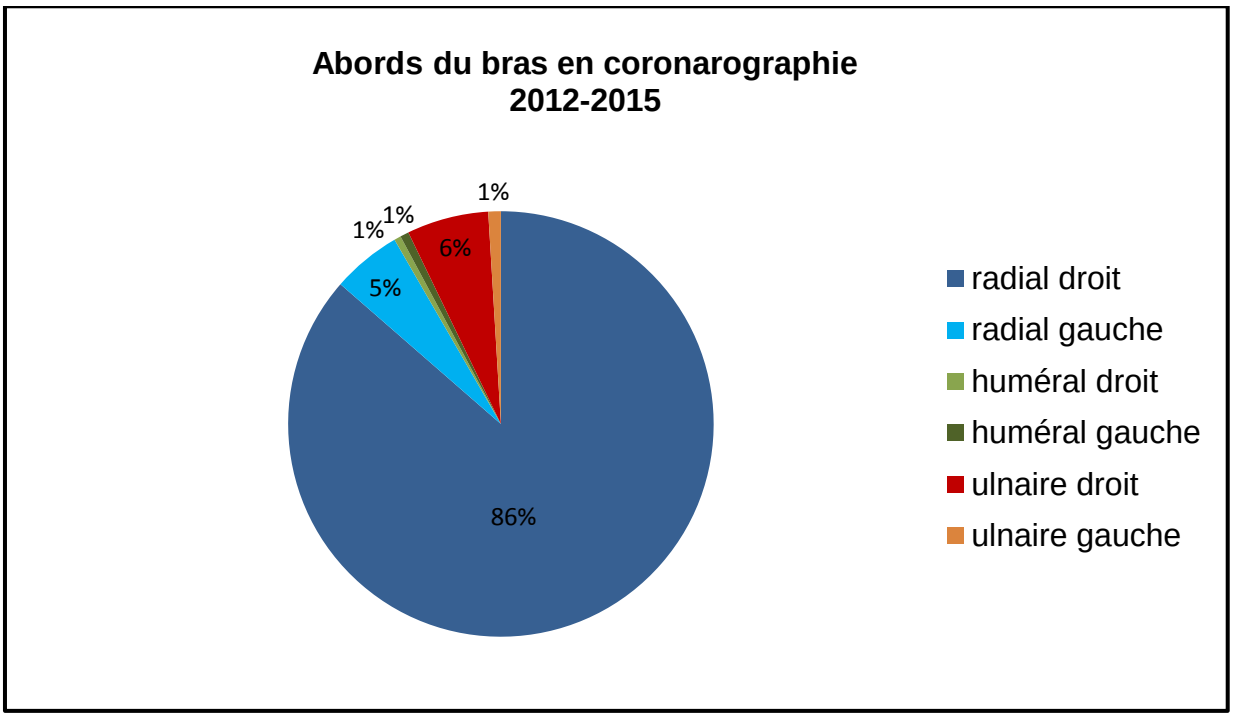

Figure 21. Abords vasculaires du bras sur l'Hôpital Cardiologique en coronarographie.

Les caractéristiques cliniques des patients du groupe contrôle sont résumées dans le ***tableau 13***.

Les 2 populations sont similaires sur l'âge, le sexe et les principaux facteurs de risque cardio-vasculaire excepté pour le tabagisme actif qui est plus important dans le groupe radiale/humérale (rad/hum) ($p = 0.001$).

Les patients du groupe ulnaire ont significativement plus d'antécédents d'infarctus du myocarde ($p < 0.001$). En revanche, les interventions urgentes (SCA) sont significativement plus élevées dans le groupe rad/hum ($p < 0.001$). Il existe une tendance à un nombre plus élevé de patients sous AVK dans le groupe rad/hum ($p = 0.07$).

Variables	Groupe rad/hum n = 1270	Groupe ulnaire n = 98	p
Age moyen (ans +/- DS)	64,6 +/- 13	65,4 +/- 12	0.55
Sexe masculin	993 (78%)	77 (78%)	0.93
Facteurs de risque			
Diabète	254 (20%)	20 (20%)	0.93
HTA	550 (43%)	38 (39%)	0.38
Dyslipidémie	720 (57%)	64 (65%)	0.10
Tabac	360 (28%)	17 (17%)	0.001
Hérédité familiale	78 (6%)	3 (3%)	0.21
ATCD SCA	322 (25%)	69 (70%)	<0.001
ATCD PAC	74 (6%)	7 (7%)	0.60
ATCD AOMI	112 (9%)	8 (8%)	0.80
Indications			
SCA	661 (52%)	30 (31%)	<0.001
Angor stable/ischémie silencieuse	347 (27%)	46 (47%)	<0.001
Bilan préopératoire / valvulopathie	153 (12%)	12 (12%)	0.43
Insuffisance cardiaque / cardiopathie	109 (9%)	10 (10%)	0.43
Traitement par AVK	187 (15%)	8 (8%)	0.07
Insuffisance rénale chronique	135 (11%)	14 (14%)	0.26

Tableau 13. Comparaison des caractéristiques cliniques entre les patients traités par voie ulnaire ou radiale/humérale.

Parmi les 1 270 procédures du groupe contrôle, 1 182 (93%) ont été réalisés par voie radiale droite, 72 (5,7%) par voie radiale gauche et 16 (1,3%) par voie humérale. 6 échecs d'introducteur ulnaire sur 104 tentatives ont été exclus contre 17 échecs d'introducteur sur 1287 tentatives rad/hum (5,8% vs 1,3% ; $p < 0.01$).

Le taux de succès était de 98,4% dans le groupe témoin. Les principales causes d'échec concernaient des difficultés anatomiques avec tortuosités du tronc artériel brachio-céphalique, boucles sous-clavières, boucles radiales ou thromboses sous-clavières empêchant la montée du cathéter guide. Seul 1/3 des échecs était dû

à un mauvais appui. Le nombre de cross-over primaire avant analyse était de 1,3% avec peu d'échec d'introducteur. Il n'existe pas de différence entre les 2 groupes sur le succès de la procédure (p = 0.86).

La comparaison entre les 2 groupes ne retrouve pas de différence significative concernant la durée de scopie (p = 0.61), l'irradiation (p = 0.88) ou le volume de produit de contraste (p = 0.85). Par ailleurs, l'utilisation d'introducteur 5Fr ou 6 Fr n'est pas différente (p = 0.50). L'utilisation d'anti GPIIb/IIIa est significativement plus importante dans la groupe rad/hum (p = 0.04), probablement en lien avec une fréquence plus importante de SCA (***tableau 14***).

Variables	**Groupe rad/hum n = 1270**	**Groupe ulnaire n = 98**	**p**
Intervention			
Coronarographie diagnostique	946 (74%)	57 (58%)	<0.001
Angioplastie coronaire	324 (26%)	41 (42%)	<0.001
Taux de succès	1250 (98%)	95 (97%)	0.86
Taille de l'introducteur			
4F	12 (1%)	0	
5F	821 (64,5%)	69 (70%)	0.68
6F	431 (34%)	29 (30%)	0.50
7F	6 (0,5%)	0	
Durée de scopie (min)	12 [7; 20]	11.5 [7; 22]	0.61
Volume de contraste (mL)	150 [100; 200]	140 [100; 200]	0.85
Taux d'irradiation (mGy/cm²)	79 [49; 128]	86 [54; 128]	0.88
Anticoagulation pendant angioplastie			
HNF	400 (30%)	34 (35%)	0.51
HBPM	202 (16%)	11 (11%)	0.22
Bivalirudine	41 (3%)	2 (2%)	0.51
Anti GpIIbIIIa	98 (8%)	2 (2%)	0.04

Tableau 14. Comparaison interventionnelle groupe ulnaire et groupe abord du bras.

DISCUSSION

Faisabilité

Succès

Notre étude rapporte un taux de succès de procédure par voie ulnaire de 97% toutes indications confondues avec 3% de cross-over secondaire. Ces données s'accordent avec les études sur la fiabilité de la voie ulnaire une fois l'introducteur en place. En effet, il n'existe pas de différence significative sur la durée de scopie (p = 0.61), l'exposition aux rayons (p = 0.88) ou le volume de produit de contraste (p = 0.85) comparé au groupe rad/hum. Les différences se jouent sur le taux d'échec de ponction (taux de cross-over primaire) de 5,7% dans le groupe ulnaire contre 1,3% dans le groupe contrôle (p<0.01). Ce taux varie en fonction des études de 1,5 à 10% lors d'un abord ulnaire. Il existe des variations anatomiques de l'artère ulnaire comme de l'artère radiale autour de 10% des cas (103).

Dans notre étude, il n'existe pas de différence significative sur le taux de succès entre le groupe ulnaire et le groupe rad/hum (p = 0.86). Un élément diffère dans les caractéristiques des patients entre les 2 groupes, le tabagisme actif, qui a pu affecter la survenue de spasme artériel et donc minimiser le taux d'échec. De plus, la durée de scopie, le taux d'irradiation, le volume d'iode ne diffèrent pas entre les 2 groupes.

Selon une méta-analyse de 2015, le taux de cross-over est plus élevé en ulnaire par rapport à l'accès radial (RR : 2.31 [1.07-4.98] ; p = 0.003) mais sans allongement du temps de scopie ou d'accès artériel (73). Toutefois, l'étude de Hahalis et al (71) contribue à une hétérogénéité des résultats sur le taux de cross-over, en raison de l'inexpérience des opérateurs et de l'inclusion de patients sans regard sur la qualité du pouls ulnaire.

Influence de l'expérience des opérateurs

Plus de 75% des interventions ont été faites par le même opérateur expérimenté en voie radiale et ulnaire et les autres opérateurs représentent chacun un peu plus de 5% des cas. La majorité des études sur la voie ulnaire lors de défaut de voie radiale concernent peu d'opérateurs, expérimentés en voie radiale (>50%

des interventions/an). L'utilisation de l'abord ulnaire est peu routinière dans notre centre mais certains opérateurs pratiquent la technique « switch-to-ulnar » en cas de défaut d'accès radial, comme 3% des opérateurs selon les résultats d'une étude de pratique internationale de 2010 (contre 50% en fémoral et 30% en radial controlatéral) (4).

Dans l'étude AJULAR (67), les interventions ulnaires ont été réalisées par un seul opérateur expérimenté en accès radial. Il n'existait pas de différence significative sur le nombre de ponction, le temps de procédure ou de scopie en comparaison avec un abord radial par un opérateur expérimenté en voie radiale. La seule donnée significativement plus élevée initialement était le temps d'accès ulnaire par rapport au temps d'accès radial mais cette donnée ne devenait plus significative avec le temps (5 +/- 2 min versus 2,5 +/- 0,5 min, $p<0,05$ puis 3 +/- 2 min versus 2,5 +/- 0,5 min, $p>0,05$), traduisant ainsi une courbe d'apprentissage.

L'étude controversée AURA of ARTEMIS a été stoppée prématurément principalement en raison d'un nombre de cross-over trop important dans le groupe ulnaire, avec des différences entre les opérateurs en relation à l'expérience. (71) La position en hyper extension du poignet ainsi qu'un apprentissage rigoureux permettent d'améliorer le taux de ponction. Comme pour l'accès radial, il existe une courbe d'apprentissage. (35)

Sous-groupe des SCA ST+ ou ST-

Dans notre étude, 3 patients avec SCA ST+ ont bénéficié d'une angioplastie par voie ulnaire dont 2 avec succès et 1 nécessitant une dilatation par voie fémorale en raison d'une instabilité du cathéter guide. Ainsi, le nombre de SCA traités par voie ulnaire est significativement plus faible dans le groupe ulnaire (31%) comparé au groupe rad/hum (52%) ($p<0.001$) et les 2 populations ne présentent donc pas les même indications cliniques. En effet, dans notre centre, la voie ulnaire semble être utilisée préférentiellement dans les indications non urgentes et de préférence chez les patients sans anticoagulation orale. Ces différences ont pu influencer le taux de succès.

Dans les premiers cas cliniques publiés sur la voie ulnaire avec thrombose radiale, le choix de l'abord est guidé par la nécessité de revascularisation urgente (angor instable ou SCA ST-/+). Le registre SWITCH (80) ne contient que 7% de SCA ST+ et l'étude de Kedev et al (81) en 2014 que 4%. Néanmoins, le taux élevé de succès et le faible taux de complications plaident en faveur d'un accès fiable, ce d'autant plus que les avantages d'un accès de l'avant-bras sont démontrés pour cette population de patients, en comparaison avec la voie fémorale (41).

Les études sur la voie ulnaire ne comportent que peu de données sur les SCA ST+ (<10%). L'étude AJULAR (67), incluant près de 50% de SCA ST+, retrouve une durée de procédure et de scopie identique par rapport à la voie radiale. Plus précisément, Liu et al ne retrouvent pas de différence significative sur la durée de ponction, l'intervalle de temps « ponction-dilatation au ballon », le taux de succès, d'irradiation ou de produit de contraste entre le groupe ulnaire et radiale dans les SCA (angor instable, SCA ST-, SCA ST+) (72). Toutefois, les interventions sont toutes réalisées par un seul opérateur expérimenté en voie radiale et ulnaire.

Taille artère ulnaire et introducteur

Une des limites de la voie ulnaire peut être son diamètre limitant la taille de l'introducteur. Dans notre étude 70% des interventions ont été faites en 5Fr et le reste en 6Fr. Certaines lésions complexes peuvent nécessiter des introducteurs 7Fr avec possibilité de voie ulnaire selon Kedev et al (81). L'utilisation d'introducteur 7 Fr au bras est limitée dans notre centre avec seulement 0,5% des actes dans le groupe rad/hum en 3,5 ans.

De plus, l'étude PCVI-CUBA (70) ne retrouve pas de différence significative entre le diamètre de l'artère ulnaire et radiale (2.83 +/- 0.9 mm vs 2.87 +/- 0.6 mm, p=0.60). Aucun élément ne permet d'estimer la taille de ces artères et la dominance semble varier selon les individus. La seule limite théorique, si on assimile la voie ulnaire à la voie radiale, serait un ratio diamètre interne ulnaire/diamètre externe de l'introducteur <1 selon Saito et al (104). Kedev et al propose de réaliser une angiographie pré-procédure afin de visualiser le trajet de l'artère ulnaire, choisir l'introducteur le plus adapté et éviter tout risque de lésions vasculaires (81).

Sécurité

Complications au site d'accès

Notre étude rapporte peu de complications vasculaires au point de ponction (3%), un hématome non majeur et une dissection sans conséquence. Ces résultats sont compatibles à ceux des précédentes études avec un taux de complications mineures de l'ordre de 4 à 10% (66)(77)(80)(81). Toutefois, les patients du groupe ulnaire avaient tendance à être moins fréquemment sous AVK que ceux du groupe rad/hum ($p = 0.07$).

En cas de thrombose radiale, il existe une compensation avec augmentation du diamètre de l'artère ulnaire, du débit et développement d'un réseau de collatérales. Cela n'exclut pas le risque d'ischémie aigüe de la main avec un seul cas répertorié à ce jour, dans notre étude. La vascularisation de la main par les artères interosseuses semble capitale dans la prévention des complications ischémiques (76). Son évaluation par doppler avant le geste pourrait être intéressante, mais cette méthode n'a pas encore été validée à ce jour.

De même, très peu de cas d'ischémie de la main suite à une thrombose aigue de l'artère radiale sont décrits dans la littérature mais les conséquences peuvent être dramatiques. Le traitement peut être thrombolytique, endo-vasculaire ou chirurgical avec thrombo-endarteriectomie et ces traitements ne reposent que sur des données observationnelles (95)(96)(97)(98). L'utilisation d'HNF est maintenant bien établie dans la prévention de la thrombose radiale (102) et les mêmes protocoles sont appliqués pour la voie ulnaire. L'accent doit être mis sur le mode de compression non occlusif avec une généralisation de la compression guidée par l'oxymétrie de pouls quelle que soit la voie d'abord du poignet (86)(87). D'autre part, la présence d'un pouls ulnaire doit être contrôlée à la sortie de l'hôpital. Le but étant de diminuer le risque de thrombose car même asymptomatique, cela réduit les possibilités d'accès vasculaire ultérieur.

Une autre crainte est de léser le nerf ulnaire lors de la ponction. Or très peu de cas sont décrits et les paresthésies sont transitoires. L'utilisation d'une aiguille de petit calibre et sa progression lente de l'aiguille permettent de réduire ce risque.

L'absence de suivi doppler dans notre étude a pu sous-estimer les complications asymptomatiques comme l'occlusion ulnaire, les pseudo-anévrysmes ou les fistules artério-veineuses.

Il existe peu de données sur le taux de thrombose cubitale à moyen et long terme. Dans 2 études avec abord ulnaire lors de défaut d'accès radial, le taux d'occlusion ulnaire asymptomatique était respectivement de 3% à la sortie de l'hôpital et de 3% à 60 jours par évaluation doppler (66)(81). Par ailleurs, seuls les patients avec échec d'abord ont présenté une thrombose ulnaire comparé au groupe avec thrombose radiale dans l'étude de Kedev (81).

Autre accès du bras

Une autre solution pour conserver un abord radial serait de recanaliser l'artère radiale mais dans le cas d'occlusion chronique asymptomatique, cela expose le patient au risque d'embolisation distale et d'ischémie aigüe de la main. Les seuls cas cliniques existants concernent des thromboses récentes inferieures à une semaine pour la plupart (105)(106)(107).

Enfin, l'autre abord homolatéral reste l'artère brachiale mais sa localisation anatomique ne présente pas les mêmes avantages que les voies du poignet avec un risque de complications hémorragiques et ischémiques plus important comme en témoigne l'étude *ACCESS* (108).

Aucun des patients de notre étude n'a bénéficié d'un test d'Allen inversé avant coronarographie car ce test reste débattu et peu prédictif du risque d'ischémie de la main. Or la plupart des études sur l'abord cubital prennent en compte le test d'Allen inversé afin de s'assurer de l'intégrité de l'arcade profonde de la main. Toutefois l'étude de Andrade et al ne retrouve pas de complication majeure chez des patients soumis à une coronarographie par voie ulnaire après échec d'abord radial et sans évaluation du test d'Allen inversé (109). Le caractère dynamique de la vascularisation de la main reste difficile à évaluer par un seul test. (25)

Limites

Notre étude est rétrospective, avec un échantillon de patient relativement faible. Il existe également un biais de sélection du fait d'opérateurs expérimentés.

Notre étude est monocentrique, mais le recueil systématique des données de coronarographie tend à se généraliser et le registre régional ACIRA nous permettra d'étendre les connaissances.

Nous n'avons pas pu recueillir de manière exhaustive les complications du groupe contrôle.

Une idée intéressante serait de comparer les échecs de voie radiale avec switch ulnaire aux échecs de voie radiale avec switch fémoral pour corroborer l'hypothèse selon laquelle la voie ulnaire est une alternative plus fiable que la voie fémorale. Le principal frein reste que la voie fémorale est désormais laissée de côté au profit des voies du poignet et son utilisation, notamment dans les SCA, pourrait être une perte de chance pour le malade.

Comparaison aux autres études dans la littérature

Le ***tableau 15*** résume les principales études de 2004 à ce jour sur la coronarographie +/- angioplastie par voie ulnaire en cas de défaut d'accès radial (thrombose radiale ou échec de ponction) et situe les données de notre étude.

Tableau 15. Résultats des études sur l'abord ulnaire en cas de défaut d'accès radial.

Etudes	Nombre d'actes	Coronarographie (Coro) ou ATL	Taille de l'introducteur (Fr)	Succès (%)	ATCD de coronarographies	Cross over (%)	Complications vasculaires
Lanspa 2004 (73)	1 Thrombose	Coro	5Fr	100%	oui	non	aucune
Lanspa 2005 (109)	13 Echecs	Non précisé	5Fr (25%) 6 Fr (75%)	Non précisé	Non précisé	1% fémoral	aucune
Andrade 2008 (74)	1 Thrombose	ATL	6 Fr	100%	oui	non	aucune
Agostoni 2011 (75)	1 Echec	ATL	6Fr	100%	oui	non	aucune
Andrade 2012 (65)	410 Echecs ou thromboses	Coro (70%) ATL (30%)	5Fr 6Fr	98,5%	Oui (55%)	1,5%	11 hématomes mineurs (3%) 2 hématomes majeurs (0,5%) 3 occlusions ulnaires (0,7%)
Sallam 2013 (78)	45 Spasme radial ou échecs	Coro (62%) ATL (38%)	6 Fr	82 ,2%	Non précisé	17,8% fémoral	6 hématomes mineurs (13%) 1 perforation ulnaire (2,2%) 7 paresthésies transitoires (15%)
Kwan 2013 (76)	17 Thromboses	ATL	5Fr (76%) 6Fr (24%)	100%	Oui >1 pour 70%	non	1 spasme ulnaire (6%) 1 hématome mineur (6%)
Agostoni 2013 (79)	42 Echecs	Coro (52%) ATL (48%)	5Fr (14%) 6Fr (81%) 7Fr (5%)	85,7%	Oui (30%)	14%	3 hématomes mineurs (7%)
Kedev 2014 (80)	476 240 thromboses 236 échecs	Coro (42%) ATL (38%) ATL carotide (17%)	5Fr (34%) 6Fr (63%)	97%	Oui (60%)	3% fémoral	2 hématomes majeurs (0,4%) 28 hématomes mineurs (6%) 15 occlusions ulnaires (3%)
Coste 2015	98 67 thromboses 31 échecs	Coro (58%) ATL (42%)	5Fr (70%) 6Fr (30%)	97%	Oui (90%)	3% fémoral	1 hématome mineur (1%) 1 dissection ulnaire (1%) 1 occlusion aigüe ischémie (1%)

CONCLUSION

L'utilisation de la voie ulnaire en coronarographie ou angioplastie est une alternative utile et fiable en cas de défaut d'accès radial homolatéral. Elle évite le recours à la voie fémorale. Le taux de succès est élevé et l'incidence des complications vasculaires est assez faible pour des opérateurs expérimentés.

Nos résultats ajoutent des données supplémentaires sur la faisabilité et la sécurité de cette voie exigeante.

Néanmoins, des études de plus grande envergure, randomisées, sont nécessaires. La place de la voie ulnaire est étroite mais elle s'annonce dans le futur comme une bonne alternative au vu de la répétition des actes de coronarographie chez le patient coronarien.

REFERENCES

1. Bruschke AVG, Sheldon WC, Shirey EK, Proudfit WL. A half century of selective coronary arteriography. J Am Coll Cardiol. 1 déc 2009;54(23):2139‑44.

2. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. Cathet Cardiovasc Diagn. oct 1993;30(2):173‑8.

3. Hildick-Smith DJ, Lowe MD, Walsh JT, Ludman PF, Stephens NG, Schofield PM, et al. Coronary angiography from the radial artery--experience, complications and limitations. Int J Cardiol. 15 mai 1998;64(3):231‑9.

4. Bertrand OF, Rao SV, Pancholy S, Jolly SS, Rodés-Cabau J, Larose E, et al. Transradial approach for coronary angiography and interventions: results of the first international transradial practice survey. JACC Cardiovasc Interv. oct 2010;3(10):1022‑31.

5. Bradley SM, Rao SV, Curtis JP, Parzynski CS, Messenger JC, Daugherty SL, et al. Change in hospital-level use of transradial percutaneous coronary intervention and periprocedural outcomes: insights from the national cardiovascular data registry. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. juill 2014;7(4):550‑9.

6. Pijls NHJ, Fearon WF, Tonino PAL, Siebert U, Ikeno F, Bornschein B, et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease: 2-year follow-up of the FAME (Fractional Flow Reserve Versus Angiography for Multivessel Evaluation) study. J Am Coll Cardiol. 13 juill 2010;56(3):177‑84.

7. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. oct 2013;34(38):2949‑3003.

8. Katritsis DG, Ioannidis JPA. Percutaneous coronary intervention versus conservative therapy in nonacute coronary artery disease: a meta-analysis. Circulation. 7 juin 2005;111(22):2906‑12.

9. Bangalore S, Kumar S, Fusaro M, Amoroso N, Attubato MJ, Feit F, et al. Short- and long-term outcomes with drug-eluting and bare-metal coronary stents: a mixed-treatment comparison analysis of 117 762 patient-years of follow-up from randomized trials. Circulation. 12 juin 2012;125(23):2873‑91.

10. Navarese EP, Gurbel PA, Andreotti F, Tantry U, Jeong Y-H, Kozinski M, et al. Optimal timing of coronary invasive strategy in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes: a systematic review and meta-analysis. Ann Intern Med. 19 févr 2013;158(4):261‑70.

11. Mehta SR, Granger CB, Boden WE, Steg PG, Bassand J-P, Faxon DP, et al. Early versus delayed invasive intervention in acute coronary syndromes. N Engl J Med. 21 mai 2009;360(21):2165‑75.

12. Pinto DS, Kirtane AJ, Nallamothu BK, Murphy SA, Cohen DJ, Laham RJ, et al. Hospital delays in reperfusion for ST-elevation myocardial infarction: implications when selecting a reperfusion strategy. Circulation. 7 nov 2006;114(19):2019‑25.

13. Steg PG, Bonnefoy E, Chabaud S, Lapostolle F, Dubien P-Y, Cristofini P, et al. Impact of time to treatment on mortality after prehospital fibrinolysis or primary angioplasty: data from the CAPTIM randomized clinical trial. Circulation. 9 déc 2003;108(23):2851‑6.

14. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. Lancet Lond Engl. 4 janv 2003;361(9351):13‑20.

15. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Am Heart J. janv 2009;157(1):132‑40.

16. Mehta SR, Jolly SS, Cairns J, Niemela K, Rao SV, Cheema AN, et al. Effects of radial versus femoral artery access in patients with acute coronary syndromes with or without ST-segment elevation. J Am Coll Cardiol. 18 déc 2012;60(24):2490‑9.

17. Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, et al. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. Lancet Lond Engl. 20 juin 2015;385(9986):2465‑76.

18. Judkins MP. Selective coronary arteriography. I. A percutaneous transfemoral technic. Radiology. nov 1967;89(5):815‑24.

19. Maouad J, Hebert JL, Fernandez F, Gay J. Percutaneous brachial approach using the femoral artery sheath for left heart catheterization and selective coronary angiography. Cathet Cardiovasc Diagn. 1985;11(5):539‑46.

20. Doyle BJ, Ting HH, Bell MR, Lennon RJ, Mathew V, Singh M, et al. Major femoral bleeding complications after percutaneous coronary intervention: incidence, predictors, and impact on long-term survival among 17,901 patients treated at the Mayo Clinic from 1994 to 2005. JACC Cardiovasc Interv. avr 2008;1(2):202‑9.

21. Schulz-Schüpke S, Helde S, Gewalt S, Ibrahim T, Linhardt M, Haas K, et al. Comparison of vascular closure devices vs manual compression after femoral artery puncture: the ISAR-CLOSURE randomized clinical trial. JAMA. 19 nov 2014;312(19):1981‑7.

22. Jiang J, Zou J, Ma H, Jiao Y, Yang H, Zhang X, et al. Network Meta-analysis of Randomized Trials on the Safety of Vascular Closure Devices for Femoral Arterial Puncture Site Haemostasis. Sci Rep. 2015;5:13761.

23. Pola P, Serricchio M, Flore R, Manasse E, Favuzzi A, Possati GF. Safe removal of the radial artery for myocardial revascularization: a Doppler study to prevent ischemic complications to the hand. J Thorac Cardiovasc Surg. sept 1996;112(3):737‑44.

24. Barbeau GR, Arsenault F, Dugas L, Simard S, Larivière MM. Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oximetry and plethysmography: comparison with the Allen's test in 1010 patients. Am Heart J. mars 2004;147(3):489‑93.

25. Greenwood MJ, Della-Siega AJ, Fretz EB, Kinloch D, Klinke P, Mildenberger R, et al. Vascular communications of the hand in patients being considered for transradial coronary angiography: is the Allen's test accurate? J Am Coll Cardiol. 6 déc 2005;46(11):2013‑7.

26. Ghuran AV, Dixon G, Holmberg S, de Belder A, Hildick-Smith D. Transradial coronary intervention without pre-screening for a dual palmar blood supply. Int J Cardiol. 18 oct 2007;121(3):320‑2.

27. Hage F, Benamer H. [Is the Allen test still useful in patients undergoing transradial cardiac coronary angiography?]. Ann Cardiol Angéiologie. déc 2013;62(6):419‑23.

28. Valgimigli M, Campo G, Penzo C, Tebaldi M, Biscaglia S, Ferrari R, et al. Transradial coronary catheterization and intervention across the whole spectrum of Allen test results. J Am Coll Cardiol. 13 mai 2014;63(18):1833‑41.

29. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. Cathet Cardiovasc Diagn. janv 1989;16(1):3‑7.

30. Hildick-Smith DJ, Lowe MD, Walsh JT, Ludman PF, Stephens NG, Schofield PM, et al. Coronary angiography from the radial artery--experience, complications and limitations. Int J Cardiol. 15 mai 1998;64(3):231‑9.

31. Agostoni P, Biondi-Zoccai GGL, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. J Am Coll Cardiol. 21 juill 2004;44(2):349‑56.

32. Brueck M, Bandorski D, Kramer W, Wieczorek M, Höltgen R, Tillmanns H. A randomized comparison of transradial versus transfemoral approach for coronary angiography and angioplasty. JACC Cardiovasc Interv. nov 2009;2(11):1047‑54.

33. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemelä K, Xavier D, Widimsky P, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. Lancet Lond Engl. 23 avr 2011;377(9775):1409‑20.

34. Romagnoli E, Biondi-Zoccai G, Sciahbasi A, Politi L, Rigattieri S, Pendenza G, et al. Radial versus femoral randomized investigation in ST-segment elevation acute coronary syndrome: the RIFLE-STEACS (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) study. J Am Coll Cardiol. 18 déc 2012;60(24):2481‑9.

35. Burzotta F, Trani C, Mazzari MA, Tommasino A, Niccoli G, Porto I, et al. Vascular complications and access crossover in 10,676 transradial percutaneous coronary procedures. Am Heart J. févr 2012;163(2):230‑8.

36. Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. J Am Coll Cardiol. 18 mai 2010;55(20):2187‑95.

37. Kotowycz MA, Khan SQ, Freixa X, Ivanov J, Seidelin PH, Overgaard CB, et al. Rotational atherectomy through the radial artery is associated with similar procedural success when compared with the transfemoral route. Coron Artery Dis. mai 2015;26(3):254‑8.

38. Caputo RP, Tremmel JA, Rao S, Gilchrist IC, Pyne C, Pancholy S, et al. Transradial arterial access for coronary and peripheral procedures: executive summary by the Transradial Committee of the SCAI. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 15 nov 2011;78(6):823‑39.

39. Cooper CJ, El-Shiekh RA, Cohen DJ, Blaesing L, Burket MW, Basu A, et al. Effect of transradial access on quality of life and cost of cardiac catheterization: A randomized comparison. Am Heart J. sept 1999;138(3 Pt 1):430‑6.

40. Mitchell MD, Hong JA, Lee BY, Umscheid CA, Bartsch SM, Don CW. Systematic review and cost-benefit analysis of radial artery access for coronary angiography and intervention. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 1 juill 2012;5(4):454‑62.

41. Manoukian SV, Feit F, Mehran R, Voeltz MD, Ebrahimi R, Hamon M, et al. Impact of major bleeding on 30-day mortality and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes: an analysis from the ACUITY Trial. J Am Coll Cardiol. 27 mars 2007;49(12):1362‑8.

42. Budaj A, Eikelboom JW, Mehta SR, Afzal R, Chrolavicius S, Bassand J-P, et al. Improving clinical outcomes by reducing bleeding in patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes. Eur Heart J. mars 2009;30(6):655‑61.

43. Vorobcsuk A, Kónyi A, Aradi D, Horváth IG, Ungi I, Louvard Y, et al. Transradial versus transfemoral percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction Systematic overview and meta-analysis. Am Heart J. nov 2009;158(5):814‑21.

44. Joyal D, Bertrand OF, Rinfret S, Shimony A, Eisenberg MJ. Meta-analysis of ten trials on the effectiveness of the radial versus the femoral approach in primary percutaneous coronary intervention. Am J Cardiol. 15 mars 2012;109(6):813‑8.

45. Pancholy S, Patel T, Sanghvi K, Thomas M, Patel T. Comparison of door-to-balloon times for primary PCI using transradial versus transfemoral approach. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 juin 2010;75(7):991‑5.

46. Chodór P, Krupa H, Kurek T, Sokal A, Swierad M, Was T, et al. RADIal versus femoral approach for percutaneous coronary interventions in patients with Acute Myocardial Infarction (RADIAMI): A prospective, randomized, single-center clinical trial. Cardiol J. 2009;16(4):332‑40.

47. Mehran R, Lansky AJ, Witzenbichler B, Guagliumi G, Peruga JZ, Brodie BR, et al. Bivalirudin in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction (HORIZONS-AMI): 1-year results of a randomised controlled trial. Lancet Lond Engl. 3 oct 2009;374(9696):1149‑59.

48. Bernat I, Horak D, Stasek J, Mates M, Pesek J, Ostadal P, et al. ST-segment elevation myocardial infarction treated by radial or femoral approach in a multicenter randomized clinical trial: the STEMI-RADIAL trial. J Am Coll Cardiol. 18 mars 2014;63(10):964‑72.

49. Hamon M, Coste P, Van't Hof A, Ten Berg J, Clemmensen P, Tabone X, et al. Impact of arterial access site on outcomes after primary percutaneous coronary intervention: prespecified subgroup analysis from the EUROMAX trial. Circ Cardiovasc Interv. juin 2015;8(6):e002049.

50. Karrowni W, Vyas A, Giacomino B, Schweizer M, Blevins A, Girotra S, et al. Radial versus femoral access for primary percutaneous interventions in ST-segment elevation myocardial infarction patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. JACC Cardiovasc Interv. août 2013;6(8):814‑23.

51. Brasselet C, Blanpain T, Tassan-Mangina S, Deschildre A, Duval S, Vitry F, et al. Comparison of operator radiation exposure with optimized radiation protection devices during coronary angiograms and ad hoc percutaneous coronary interventions by radial and femoral routes. Eur Heart J. janv 2008;29(1):63‑70.

52. Shah B, Bangalore S, Feit F, Fernandez G, Coppola J, Attubato MJ, et al. Radiation exposure during coronary angiography via transradial or transfemoral approaches when performed by experienced operators. Am Heart J. mars 2013;165(3):286‑92.

53. Azpiri-López JR, Assad-Morell JL, González-González JG, Elizondo-Riojas G, Dávila-Bortoni A, García-Martínez R, et al. Effect of physician training on the X-ray dose delivered during coronary angioplasty. J Invasive Cardiol. mars 2013;25(3):109‑13.

54. Ball WT, Sharieff W, Jolly SS, Hong T, Kutryk MJB, Graham JJ, et al. Characterization of operator learning curve for transradial coronary interventions. Circ Cardiovasc Interv. août 2011;4(4):336‑41.

55. Lim LM, Galvin SD, Javid M, Matalanis G. Should the radial artery be used as a bypass graft following radial access coronary angiography. Interact Cardiovasc Thorac Surg. févr 2014;18(2):219‑24.

56. Kotowycz MA, Dzavík V. Radial artery patency after transradial catheterization. Circ Cardiovasc Interv. 1 févr 2012;5(1):127‑33.

57. Chen C-W, Lin C-L, Lin T-K, Lin C-D. A simple and effective regimen for prevention of radial artery spasm during coronary catheterization. Cardiology. 2006;105(1):43‑7.

58. Kim SH, Kim EJ, Cheon WS, Kim M-K, Park WJ, Cho G-Y, et al. Comparative study of nicorandil and a spasmolytic cocktail in preventing radial artery spasm during transradial coronary angiography. Int J Cardiol. 3 sept 2007;120(3):325‑30.

59. Dashkoff N, Dashkoff PB, Zizzi JA, Wadhwani J, Zizzi JA. Ulnar artery cannulation for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: case reports and anatomic considerations. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. janv 2002;55(1):93‑6.

60. Terashima M, Meguro T, Takeda H, Endoh N, Ito Y, Mitsuoka M, et al. Percutaneous ulnar artery approach for coronary angiography: a preliminary report in nine patients. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. juill 2001;53(3):410‑4.

61. Limbruno U, Rossini R, De Carlo M, Amoroso G, Ciabatti N, Petronio AS, et al. Percutaneous ulnar artery approach for primary coronary angioplasty: safety and feasibility. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. janv 2004;61(1):56‑9.

62. Aptecar E, Dupouy P, Chabane-Chaouch M, Bussy N, Catarino G, Shahmir A, et al. Percutaneous transulnar artery approach for diagnostic and therapeutic coronary intervention. J Invasive Cardiol. juin 2005;17(6):312‑7.

63. Roberts EB, Palmer N, Perry RA. Transulnar access for coronary angiography and intervention: an early review to guide research and clinical practice. J Invasive Cardiol. févr 2007;19(2):83‑7.

64. Deftereos S, Giannopoulos G, Tousoulis D, Raisakis K, Kossyvakis C, Kaoukis A, et al. Feasibility and safety of transulnar access for performing rotational atherectomy. Int J Cardiol. 3 mars 2011;147(2):285‑6.

65. Deftereos S, Giannopoulos G, Tousoulis D, Raisakis K, Kaoukis A, Kossyvakis C, et al. Sheathless transulnar versus standard femoral arterial access for percutaneous coronary intervention on bifurcation lesions. Int J Cardiol. 16 juin 2011;149(3):398‑400.

66. de Andrade PB, Tebet MA, Nogueira EF, Esteves VC, de Andrade MVA, Labrunie A, et al. Transulnar approach as an alternative access site for coronary invasive procedures after transradial approach failure. Am Heart J. oct 2012;164(4):462‑7.

67. Gokhroo R, Bisht D, Padmanabhan D, Gupta S, Kishor K, Ranwa B. Feasibility of ulnar artery for cardiac catheterization: AJmer ULnar ARtery (AJULAR) catheterization study. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. juill 2015;86(1):42‑8.

68. Baikoussis NG, Papakonstantinou NA, Apostolakis E. Radial artery as graft for coronary artery bypass surgery: Advantages and disadvantages for its usage focused on structural and biological characteristics. J Cardiol. mai 2014;63(5):321‑8.

69. Geng W, Fu X, Gu X, Jiang Y, Fan W, Wang Y, et al. Safety and feasibility of transulnar versus transradial artery approach for coronary catheterization in non-selective patients. Chin Med J (Engl). 2014;127(7):1222‑8.

70. Aptecar E, Pernes J-M, Chabane-Chaouch M, Bussy N, Catarino G, Shahmir A, et al. Transulnar versus transradial artery approach for coronary angioplasty: the PCVI-CUBA study. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. mai 2006;67(5):711‑20.

71. Hahalis G, Tsigkas G, Xanthopoulou I, Deftereos S, Ziakas A, Raisakis K, et al. Transulnar compared with transradial artery approach as a default strategy for coronary procedures: a randomized trial. The Transulnar or Transradial Instead of Coronary Transfemoral Angiographies Study (the AURA of ARTEMIS Study). Circ Cardiovasc Interv. juin 2013;6(3):252‑61.

72. Liu J, Fu X-H, Xue L, Wu W-L, Gu X-S, Li S-Q. A comparative study of transulnar and transradial artery access for percutaneous coronary intervention in patients with acute coronary syndrome. J Intervent Cardiol. oct 2014;27(5):525‑30.

73. Dahal K, Rijal J, Lee J, Korr KS, Azrin M. Transulnar versus transradial access for coronary angiography or percutaneous coronary intervention: A meta-analysis of randomized controlled trials. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 2 sept 2015;

74. Lanspa TJ, Reyes AP, Oldemeyer JB, Williams MA. Ulnar artery catheterization with occlusion of corresponding radial artery. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. févr 2004;61(2):211‑3.

75. Andrade PB de, Tebet MA, Andrade MVA de, Labrunie A, Mattos LAP e. Primary percutaneous coronary intervention through transulnar approach: safety and effectiveness. Arq Bras Cardiol. oct 2008;91(4):e49‑52, e41‑4.

76. Agostoni P, Zuffi A, Biondi-Zoccai G. Pushing wrist access to the limit: homolateral right ulnar artery approach for primary percutaneous coronary intervention after right radial failure due to radial loop. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 15 nov 2011;78(6):894‑7.

77. Kwan TW, Ratcliffe JA, Chaudhry M, Huang Y, Wong S, Zhou X, et al. Transulnar catheterization in patients with ipsilateral radial artery occlusion. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 déc 2013;82(7):E849‑55.

78. Rodríguez-Olivares R, García-Touchard A, Fernández-Díaz JA, Oteo JF, Zorita B, Goicolea Ruigómez J. Transulnar approach with ipsilateral radial occlusion: forearm vascular anatomical description and long-term follow-up. Rev Esp Cardiol Engl Ed. oct 2014;67(10):854‑5.

79. Sallam M, Al-Riyami A, Misbah M, Al-Sukaiti R, Al-Alawi A, Al-Wahaibi A. Procedural and clinical utility of transulnar approach for coronary procedures following failure of radial route: Single centre experience. J Saudi Heart Assoc. juill 2014;26(3):138‑44.

80. Agostoni P, Zuffi A, Faurie B, Tosi P, Samim M, Belkacemi A, et al. Same wrist intervention via the cubital (ulnar) artery in case of radial puncture failure for percutaneous cardiac catheterization or intervention: the multicenter SWITCH registry. Int J Cardiol. 25 oct 2013;169(1):52‑6.

81. Kedev S, Zafirovska B, Dharma S, Petkoska D. Safety and feasibility of transulnar catheterization when ipsilateral radial access is not available. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 janv 2014;83(1):E51‑60.

82. Charalambous MA, Constantinides SS, Talias MA, Soteriades ES, Christou CP. Repeated transradial catheterization: feasibility, efficacy, and safety. Tex Heart Inst J Tex Heart Inst St Lukes Episcop Hosp Tex Child Hosp. déc 2014;41(6):575‑8.

83. Sakai H, Ikeda S, Harada T, Yonashiro S, Ozumi K, Ohe H, et al. Limitations of successive transradial approach in the same arm: the Japanese experience. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. oct 2001;54(2):204‑8.

84. Dahm JB, Vogelgesang D, Hummel A, Staudt A, Völzke H, Felix SB. A randomized trial of 5 vs. 6 French transradial percutaneous coronary interventions. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. oct 2002;57(2):172‑6.

85. Uhlemann M, Möbius-Winkler S, Mende M, Eitel I, Fuernau G, Sandri M, et al. The Leipzig prospective vascular ultrasound registry in radial artery catheterization: impact of sheath size on vascular complications. JACC Cardiovasc Interv. janv 2012;5(1):36‑43.

86. Sanmartin M, Gomez M, Rumoroso JR, Sadaba M, Martinez M, Baz JA, et al. Interruption of blood flow during compression and radial artery occlusion after transradial catheterization. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 août 2007;70(2):185‑9.

87. Pancholy S, Coppola J, Patel T, Roke-Thomas M. Prevention of radial artery occlusion-patent hemostasis evaluation trial (PROPHET study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 sept 2008;72(3):335‑40.

88. Cubero JM, Lombardo J, Pedrosa C, Diaz-Bejarano D, Sanchez B, Fernandez V, et al. Radial compression guided by mean artery pressure versus standard compression with a pneumatic device (RACOMAP). Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 mars 2009;73(4):467‑72.

89. Pancholy SB, Patel TM. Effect of duration of hemostatic compression on radial artery occlusion after transradial access. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 janv 2012;79(1):78‑81.

90. Spaulding C, Lefèvre T, Funck F, Thébault B, Chauveau M, Ben Hamda K, et al. Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. Cathet Cardiovasc Diagn. déc 1996;39(4):365‑70.

91. Pancholy SB. Comparison of the effect of intra-arterial versus intravenous heparin on radial artery occlusion after transradial catheterization. Am J Cardiol. 15 oct 2009;104(8):1083‑5.

92. Tuncez A, Kaya Z, Aras D, Yıldız A, Gül EE, Tekinalp M, et al. Incidence and predictors of radial artery occlusion associated transradial catheterization. Int J Med Sci. 2013;10(12):1715‑9.

93. Garg N, Madan BK, Khanna R, Sinha A, Kapoor A, Tewari S, et al. Incidence and predictors of radial artery occlusion after transradial coronary angioplasty: Doppler-guided follow-up study. J Invasive Cardiol. févr 2015;27(2):106‑12.

94. Dharma S, Kedev S, Patel T, Kiemeneij F, Gilchrist IC. A novel approach to reduce radial artery occlusion after transradial catheterization: postprocedural/prehemostasis intra-arterial nitroglycerin. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. avr 2015;85(5):818‑25.

95. Ruzsa Z, Pintér L, Kolvenbach R. Anterograde recanalisation of the radial artery followed by transradial angioplasty. Cardiovasc Revascularization Med Mol Interv. déc 2010;11(4):266.e1‑4.

96. Rhyne D, Mann T. Hand ischemia resulting from a transradial intervention: successful management with radial artery angioplasty. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 sept 2010;76(3):383‑6.

97. Ruzsa Z, Kovács N, Merkely B. Retrograde subintimal recanalization of a radial artery occlusion after coronary angiography using the palmar loop technique. Cardiovasc Revascularization Med Mol Interv. juin 2015;16(4):259‑61.

98. Rademakers LM, Laarman GJ. Critical hand ischaemia after transradial cardiac catheterisation: an uncommon complication of a common procedure. Neth Heart J Mon J Neth Soc Cardiol Neth Heart Found. sept 2012;20(9):372‑5.

99. Zankl AR, Andrassy M, Volz C, Ivandic B, Krumsdorf U, Katus HA, et al. Radial artery thrombosis following transradial coronary angiography: incidence and rationale for treatment of symptomatic patients with low-molecular-weight heparins. Clin Res Cardiol Off J Ger Card Soc. déc 2010;99(12):841‑7.

100. Bernat I, Bertrand OF, Rokyta R, Kacer M, Pesek J, Koza J, et al. Efficacy and safety of transient ulnar artery compression to recanalize acute radial artery occlusion after transradial catheterization. Am J Cardiol. 1 juin 2011;107(11):1698‑701.

101. Taglieri N, Galiè N, Marzocchi A. Acute hand ischemia after radial intervention in patient with CREST-associated pulmonary hypertension: successful treatment with manual thromboaspiration. J Invasive Cardiol. févr 2013;25(2):89‑91.

102. Rao SV, Tremmel JA, Gilchrist IC, Shah PB, Gulati R, Shroff AR, et al. Best practices for transradial angiography and intervention: a consensus statement from the society for cardiovascular angiography and intervention's transradial working group. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. févr 2014;83(2):228‑36.

103. Lo TS, Nolan J, Fountzopoulos E, Behan M, Butler R, Hetherington SL, et al. Radial artery anomaly and its influence on transradial coronary procedural outcome. Heart Br Card Soc. mars 2009;95(5):410‑5.

104. Saito S, Ikei H, Hosokawa G, Tanaka S. Influence of the ratio between radial artery inner diameter and sheath outer diameter on radial artery flow after transradial coronary intervention. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. févr 1999;46(2):173‑8.

105. Babunashvili A, Dundua D. Recanalization and reuse of early occluded radial artery within 6 days after previous transradial diagnostic procedure. Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv. 1 mars 2011;77(4):530‑6.

106. Patel T, Shah S, Sanghavi K, Pancholy S. Reaccessing an occluded radial artery: a « proximal entry » technique. J Intervent Cardiol. août 2011;24(4):378‑81.

107. Pancholy SB. Transradial access in an occluded radial artery: new technique. J Invasive Cardiol. déc 2007;19(12):541‑4.

108. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. J Am Coll Cardiol. mai 1997;29(6):1269‑75.

109. De Andrade PB, Tebet M, Andrade M, Mattos L, Labrunie A. Performance of coronary procedures through the transulnar access without assessment of the integrity of the deep palmar arch. J Intervent Cardiol. déc 2008;21(6):562‑5.

SERMENT D’HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me le demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

INTRODUCTION :

La voie radiale est communément utilisée en coronarographie, car elle diminue les complications hémorragiques et améliore le confort du patient par rapport à la traditionnelle voie fémorale. Pourtant la multiplication des actes expose à la thrombose radiale et contraint les opérateurs à opter pour d'autres accès. La vascularisation riche et complexe de la main permet d'envisager un abord ulnaire. L'objectif de cette étude est de comparer la faisabilité de la voie ulnaire en cas de défaut d'accès radial homolatéral aux autres accès du bras (huméral et radial), et d'établir les complications afin de cibler les patients éligibles.

METHODES :

Nous avons extrait du logiciel Middlec@re les procédures effectuées par voie ulnaire entre janvier 2012 et juin 2015, et par voie radiale ou humérale dans le groupe contrôle. Nous avons comparé les caractéristiques cliniques des 2 populations, les données per procédure et le taux de succès.

RESULATS :

98 actes par voie ulnaire ont été inclus dont 2 sur 3 suite à une thrombose radiale homolatérale et comparés à 1270 actes par voie radiale ou humérale. Le taux de succès ne diffère pas entre le groupe ulnaire et le groupe radial/huméral (97% vs 98,4%, p = 0.86). Aucune différence significative n'a été constatée concernant la durée de scopie (11,5 vs 12 min, p = 0.61), le taux d'irradiation (86 vs 79 mGy/cm², p = 0.88) ou le volume de produit de contraste (140 vs 150 mL, p = 0.85) entre les 2 groupes. Les complications au point de ponction ont été de 3% dans le groupe ulnaire avec un hématome mineur, une dissection asymptomatique et une thrombose ulnaire avec ischémie subaigüe de la main traitée par angioplastie. Aucun spasme ulnaire ou lésion du nerf ulnaire n'ont été rapporté.

CONCLUSION :

L'utilisation de la voie ulnaire homolatérale est une alternative exigeante mais fiable en cas de défaut d'accès radial. Le taux de succès est élevé et les complications faibles pour des opérateurs expérimentés. Elle doit être réservée aux indications programmées en attendant des études de plus grande ampleur.