

# Renaissance dans la chirurgie coronaire: l'artère radiale comme matériel de pontage dans la revascularisation myocardique

Prof. Dr Dr méd. Miralem Pasic, Dr méd. Fabian Gisler, Dr méd. Samuel Hurni, Dr méd. Ophelie Loup, Dr méd. Bettina Langhammer, Dr méd. Eva Roost, Dr méd. David Reineke, PD Dr méd. Florian Schönhoff, Prof. Dr méd. Alexander Kadner, Prof. Dr méd. Lars Englberger, Prof. Dr méd. Thierry Carrel

Universitätsklinik für Herz- und Gefässchirurgie, Inselspital, Insel Gruppe AG, Bern, und Universität Bern, Bern



L'artère radiale représente-t-elle un meilleur matériel de pontage que la grande veine saphène pour le pontage aorto-coronarien? En 2018, la réponse est oui.

## Contexte

Le 31 mai 2018, le journal *The New England Journal of Medicine* a publié un article consacré à une étude ayant comparé l'artère radiale et la grande veine saphène en tant que matériel de pontage pour la revascularisation coronaire. Gaudino *et al.* ont réalisé une analyse combinée de six études randomisées avec un total de 1036 patients ayant subi un pontage aorto-coronarien [1]. La durée moyenne de suivi était de 5 ans. L'étude a montré que le risque d'occlusion du pontage était significativement plus faible en cas d'utilisation de l'artère radiale qu'en cas d'utilisation de la grande saphène. Par rapport à la grande saphène, l'utilisation de l'artère radiale comme conduit de dérivation était associée à un taux significativement plus faible d'événements cardiaques indésirables majeurs (en anglais «major adverse cardiac events» [MACE]), incluant le décès, l'infarctus du myocarde et la nécessité d'une nouvelle revascularisation myocardique («death from any cause, myocardial infarction, or repeat revascularization»). En conclusion de l'étude, les auteurs ont recommandé l'utilisation de l'artère radiale comme deuxième matériel de pontage (en plus de l'artère thoracique interne) en cas d'anatomie coronarienne appropriée, en particulier chez les patients jeunes, chez les femmes et chez les patients sans insuffisance rénale. Cette étude a fait l'objet de discussions intensives et a également suscité de vives critiques [2].

Une observation similaire a été publiée quasiment au même moment, le 17 avril 2018, dans *Circulation* [3]. Dans cette étude rétrospective portant sur un très grand

nombre de patients (près de 60 000), des médecins de l'université de Stanford ont analysé les résultats après les interventions de pontage aorto-coronarien réalisées dans 126 hôpitaux californiens entre 2006 et 2011. Les chercheurs ont évalué s'il y avait des différences au niveau de l'évolution clinique lorsque l'artère thoracique interne gauche était combinée soit avec des pontages veineux supplémentaires soit avec des pontages artériels. Pour le pontage artériel supplémentaire, soit l'artère thoracique interne droite soit l'artère radiale a été utilisée. Sans surprise, l'analyse a montré que l'utilisation d'artères supplémentaires en tant que matériel de pontage était à long terme associée à un plus faible risque d'infarctus du myocarde postopératoire ou de nécessité d'une nouvelle revascularisation. De même, chez les patients avec plus d'un conduit de pontage artériel, une mortalité à moyen terme significativement plus faible a été constatée. L'avantage en termes de taux de survie s'observe déjà 4 ans après l'opération. Concernant l'âge des patients, l'avantage est perceptible jusqu'à l'âge de 78 ans. Fait intéressant, aucune différence au niveau de la survie n'a été constatée en cas d'utilisation de l'artère thoracique interne droite ou de l'artère radiale. Seul le taux d'infection de la sternotomie était plus faible en cas d'utilisation de l'artère radiale qu'en cas d'utilisation des deux artères thoraciques internes.

Voici quelques avantages de l'artère radiale:

- prélèvement simultané lors de la préparation de l'artère thoracique interne gauche et donc raccourcissement de la durée de l'opération;
- longueur suffisante pour pouvoir être utilisée en tant que dérivation pour n'importe quel territoire;



Miralem Pasic

- manipulation facile en cas d'épaisseur pariétale suffisante et de diamètre adéquat de la lumière;
- faible taux de complications après le prélèvement.

### Brève histoire de l'artère radiale en tant que conduit de dérivation

L'artère radiale a été introduite au début des années 1970 déjà en tant que conduit de pontage aorto-coronarien par Alain Carpentier, le chirurgien cardiaque français mondialement connu à qui l'on doit les techniques de reconstruction de la valve mitrale [4]. Toutefois, dans la décennie suivante, cette artère n'a plus été utilisée pour la revascularisation myocardique en raison d'occlusions précoces. Une décennie plus tard, elle a cependant été «redécouverte» en tant que matériel de pontage. Il a notamment été rapporté qu'une artère radiale qui était supposée être obstruée précocement fonctionnait à nouveau correctement en tant que dérivation des années plus tard [5]. L'explication était la suivante: l'artère radiale était initialement raccordée à une artère coronaire qui n'était pas fortement sténosée. Des années plus tard, avec la progression du processus athérosclérotique, le rétrécissement de l'artère coronaire native s'est accentué, ce qui a amélioré le flux de l'artère radiale non fonctionnelle et prétendument obstruée. Suite à cette description et à d'autres résultats positifs, l'artère radiale a à nouveau été considérée comme un vaisseau adéquat pour la revascularisation myocardique. C'est à partir de telles observations qu'est née la stratégie consistant à uniquement réaliser un pontage pour les artères coronaires présentant une sténose significative.

### Spécificités de l'artère radiale

Contrairement à l'artère thoracique interne, l'artère radiale est une artère musculaire avec une média épaisse et de nombreuses cellules musculaires lisses; elle est composée de peu de fibres élastiques et d'une paroi vasculaire dont l'irrigation sanguine dépend des vasa vasorum. De ce fait, l'artère radiale est plus sensible que l'artère thoracique interne à l'administration de médicaments vasoconstricteurs (comme par ex. la noradrénaline) ou encore à une baisse de la pression artérielle, à l'hypotension ou à l'hypovolémie.

Il peut en résulter un spasme de l'artère, avec hypoperfusion du territoire coronaire revascularisé. La connaissance croissante au sujet des facteurs mentionnés a conduit d'une part à une meilleure pose de l'indication pour l'artère radiale (uniquement pour une artère coronaire *fortement* [ $>75-90\%$ ] sténosée) et d'autre part à des modifications de la technique de prélèvement et de la prophylaxie postopératoire des spasmes. En consé-

quence, de très bons résultats opératoires ont été obtenus et l'artère radiale a été adoptée comme deuxième vaisseau artériel majeur pour le pontage aorto-coronarien dans de nombreux centres (comme chez nous, à Berne) pour de nombreuses situations cliniques. Contrairement à l'artère thoracique interne, l'artère radiale est plus sujette à l'athérosclérose. En particulier chez les patients âgés, une athérosclérose s'observe plus fréquemment. L'examen clinique (test d'Allen) et/ou l'examen Doppler sont utiles pour contrôler le vaisseau et évaluer la perfusion au niveau de l'avant-bras.

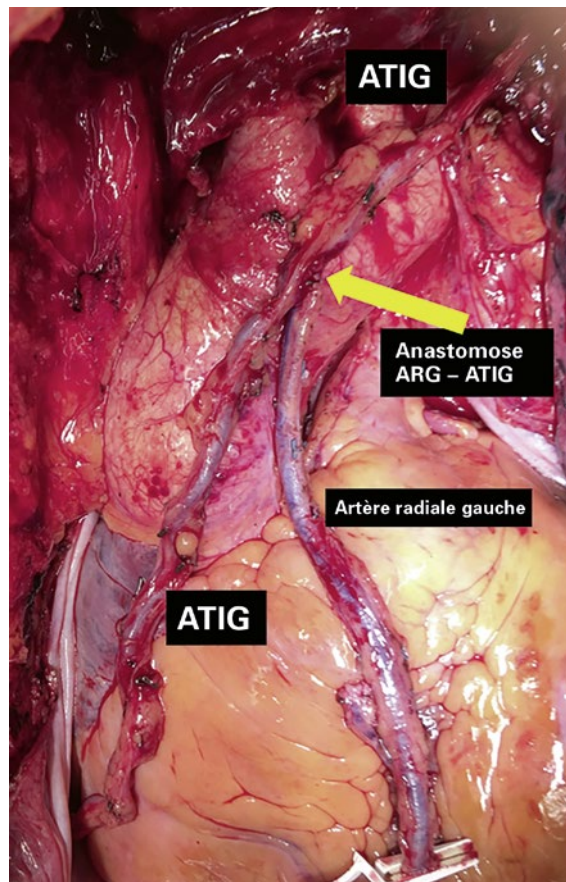
### Artère radiale: considérations fonctionnelles

Au cours des dernières années, un nombre croissant de données ont indiqué que l'utilisation de plus d'une artère (habituellement l'artère thoracique interne gauche) en tant que matériel de pontage pour la revascularisation myocardique présentait des avantages à long terme en particulier par l'espérance de vie. Dans la mesure où le prélèvement des deux artères thoraciques internes peut dans certaines situations être associé à un taux accru d'infection du sternum, l'utilisation de l'artère radiale en tant que deuxième conduit de dérivation (au lieu de l'artère thoracique interne droite) est particulièrement recommandée chez les patients avec diabète, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) et surpoids.

Dans les lignes directrices de la «European Society of Cardiology» (ESC) et de la «European Association for Cardio-Thoracic Surgery» (EACTS), une revascularisation artérielle totale est recommandée chez les patients sans veine grande saphène utilisable en tant que matériel de pontage avec une mauvaise qualité de la veine (recommandation de classe I = preuves et/ou consensus général qu'un traitement est utile, pertinent et efficace) et chez les patients avec une espérance de vie élevée (recommandation de classe IIa = prédominance de l'utilité et de l'efficacité sur la base de preuves et/ou d'avis d'experts) [6]. L'utilisation de l'artère radiale est uniquement recommandée pour les vaisseaux cibles présentant une sténose prononcée. Les lignes directrices américaines recommandent l'utilisation de l'artère radiale chez les patients ayant une espérance de vie élevée (recommandation de classe IIa) [7].

### Stratégie chirurgicale

L'artère radiale est généralement prélevée au niveau de l'avant-bras non dominant. Le dégagement de l'artère s'effectue par incision cutanée chirurgicale. Le prélèvement peut aussi se faire par technique endoscopique par



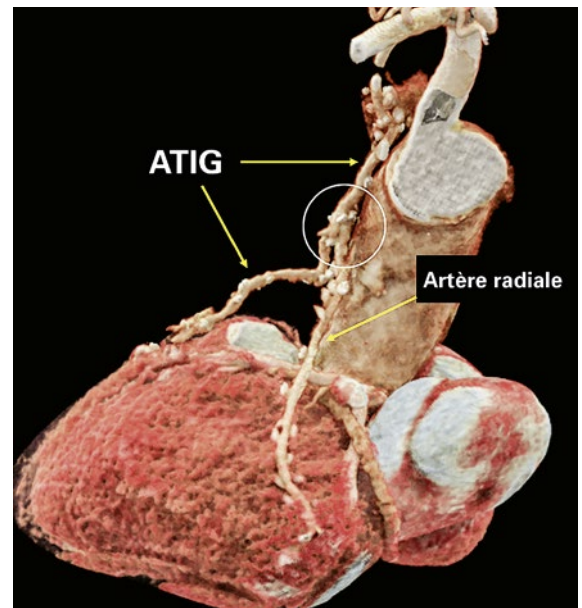
**Figure 1:** Vue intra-opératoire avec implantation de l'artère radiale gauche (ARG) en tant qu'anastomose en T dans l'artère thoracique interne gauche (ATIG). Les anastomoses distales avec les artères coronaires ne sont pas encore réalisées.

l'intermédiaire d'une petite incision cutanée avec la création d'un tunnel sous-fascial sous-cutané au moyen de l'endoscope.

Avec l'artère radiale, il est possible de construire des anastomoses termino-latérale et latéro-latérale. Au niveau proximal, l'artère est soit greffée dans l'aorte ascendante soit une anastomose en T est réalisée latéralement avec l'artère thoracique interne gauche (fig. 1 et 2). L'anastomose en T de l'artère radiale avec l'artère thoracique interne gauche est particulièrement judicieuse en cas d'athérosclérose/calcification prononcée de l'aorte ascendante. Dans ce cas, l'aorte n'est ni clampée complètement (pour la réalisation des anastomoses distales) ni partiellement (pour l'implantation proximale des vaisseaux de dérivation).

### Stratégie à l'Hôpital de l'Île

A l'Hôpital de l'Île, nous considérons depuis près de 20 ans que l'artère radiale est un bon matériel de pontage pour le pontage aorto-coronarien chez des patients bien sélectionnés. Actuellement, cette artère est évaluée comme deuxième conduit artériel potentiel



**Figure 2:** Reconstruction tomodensitométrique postopératoire d'une anastomose en T avec implantation de l'artère radiale dans l'artère thoracique interne gauche (ATIG). Le cercle blanc montre l'anastomose entre les deux vaisseaux. L'artère radiale approvisionne le rameau circonflexe. L'artère thoracique interne gauche est reliée au rameau interventriculaire antérieur.

chez tous les patients. Chez les patients ayant une espérance de vie raisonnable et chez ceux ayant des facteurs de risque supplémentaires chez lesquels le prélèvement de l'artère thoracique interne droite ne paraît pas indiqué (diabète, obésité, BPCO), l'artère radiale est évaluée en routine en plus de l'artère thoracique interne. Une revascularisation artérielle la plus complète possible avec utilisation des deux artères thoraciques internes et de l'artère radiale est visée chez les patients jeunes (<65 ans).

### Disclosure statement

Les auteurs n'ont pas déclaré d'obligations financières ou personnelles en rapport avec l'article soumis.

### Références

- Gaudino M, Benedetto U, Fremes S et al. Radial-artery or saphenous-vein grafts in coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2018;378:2069–77.
- Smith CR. Radial artery advocacy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;Jul 19. pii: S0022-5223(18)31823-3. doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.06.071. [Epub ahead of print]
- Goldstone AB, Chiu P, Baiocchi M, Wang H, Lingala B, Boyd JH, et al. Second arterial versus venous conduits for multivessel coronary artery bypass surgery in California. *Circulation*. 2018;137:1698–707.
- Carpentier A, Guermontprez JL, Deloche A, Frechette C, Dubost C. The aorta-to-coronary radial artery bypass graft: a technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg*. 1973;16:111–21.
- Acar C, Jebara VA, Portoghesi M. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 1992;54:652–9.
- Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. 2014 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2014;35:2541–619.
- Aldea GS, Bakaeen FG, Pal J, et al. The Society of Thoracic Surgeons clinical practice guidelines on arterial conduits for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2016;101:801–9.