

VASCULARISATION DE LA MAIN ET SON INTÉRÊT PRATIQUE SUR LES LAMBEAUX CUTANÉS DE LA MAIN

NACER H ¹., SAMAIN ²., SAMAI I ³.

¹ Département d'anatomie générale. Service d'imagerie médicale CHU IBN ROCHD Annaba. Faculté de médecine Annaba. Université Badji Mokhtar-Annaba.

² Service de neurochirurgie CHU IBN ROCHD Annaba. Faculté de médecine Annaba. Université Badji Mokhtar-Annaba.

³ Laboratoire de recherche sur les sols et le développement durable, département de biologie, faculté des sciences, université Badji Mokhtar-Annaba.

Résumé : La main constitue une région anatomique très particulière et caractéristique, un traumatisme peut altérer définitivement ses fonctions essentielles. Sa vascularisation est sous la dépendance des artères radiale et ulnaire et des anastomoses qui les unissent. De nombreuses variations peuvent modifier ce schéma type. Notre série comprenait 100 mains d'adultes présentant une perte de substance post-traumatique nécessitant une couverture par lambeau cutané, précédée par un angioscanner du membre supérieur. L'étude a été réalisée au niveau du service d'orthopédie-traumatologie de l'hôpital Ibn Rochd-C.H.U Annaba, durant une période de 10 ans, étalée entre juin 2014 et juin 2024. 100 angioscanners de la main, dont la fréquence des patients présentant une perte de substance cutanée post-traumatique de la main nécessitant une couverture cutanée par un lambeau du sexe masculin est de 84%, l'âge moyen des patients est de 28 ans. Les accidents du travail dominant avec une fréquence de 75 % dont l'outil causal était un objet coupant (67%) et le doigt le plus atteint était le pouce (65%). Au total, on a trois types d'arcades retrouvées : U7.R3, U5.R5 et U10.R0. Le type U7.R3 présente 74% de l'ensemble des cas, le type U5.R5 présente une fréquence de 24%, le type U10.R0 présentant une fréquence de 02% de l'ensemble des cas. Notre étude nous a permis d'identifier la fréquence des traumatismes de la main avec perte de substance touchant souvent le sexe masculin jeune, l'utilité de l'angioscanner dans l'exploration des artères de la main mettant en évidence les différents types d'arcades.

Mots clés : variations, artère, main, lésions, angioscanner.

VASCULARIZATION OF THE HAND AND ITS PRACTICAL RELEVANCE TO HAND SKIN FLAPS

Abstract: The hand constitutes a very particular and characteristic anatomical region; trauma can permanently alter its essential functions. Its blood supply is dependent on the radial and ulnar arteries and the anastomoses that unite them. Many variations can modify this typical diagram. Our series included 100 hands of adults with post-traumatic substance loss requiring skin flap coverage, preceded by CT angiography of the upper limb. The study was carried out at the orthopaedics-traumatology department of Ibn Rochd-C.H.U Annaba Hospital over 10 years, spread between June 2014 and June 2024. 100 CT angiography of the hand, including the frequency of patients with post-traumatic skin loss of the hand requiring skin coverage with a male flap, is 84%, and the average age of the patients is 28 years. Work accidents dominate with a frequency of 75%, the causal tool of which was a sharp object (67%), and the most affected finger was the thumb (65%). In total, we have found three types of arches: U7.R3, U5.R5, and U10.R0. Type U7.R3 presents 74% of all cases; type U5.R5 presents a frequency of 24%, and type U10.R0 presents a frequency of 02% of all cases. Our study allowed us to identify the frequency of hand trauma with loss of substance often affecting young males and the usefulness of CT angiography in the exploration of the arteries of the hand, highlighting the different types of arches.

Keywords: variations, artery, hand, lesions, angioscan.

Introduction

La main du latin manus, côté du corps, est l'organe préhensible effecteur situé à l'extrémité de l'avant-bras et relié à ce dernier par le poignet. Elle constitue une région anatomique très particulière et caractéristique de l'homme.

La main est l'organe terminal du membre supérieur qualifiée par Kant<<de cerveau externe>> ; elle remplace les yeux de l'aveugle et sert d'alphabet au sourd-muet.

Les organes de préhension quels qu'ils soient sont donc avant tout au service de l'appareil digestif avec ou sans l'interface de l'outil, dont la finalité déborde largement la seule activité nutritionnelle [1].

Un traumatisme de la main peut altérer définitivement ses fonctions essentielles, son flux vasculaire est sans aucun doute en relation avec son importance, elle se différencie du reste de l'appareil locomoteur par son extraordinaire complexité de structure cartilagineuse, osseuse, tendineuse et musculaire mais surtout par son revêtement épithélial proportionnellement plus abondant que dans le reste de l'organisme [2].

Matériel et méthodes

Il s'agit d'une description anatomique des artères de la main par l'angioscanner portant sur 100 cas d'âge adulte présentant une perte de substance post-traumatique au niveau de la main, nécessitant une couverture cutanée par un lambeau, pris en charge au niveau du service d'Orthopédie-

Traumatologie du CHU IBN ROCHD ANNABA (Algérie) durant une période de 10 ans, étalée entre juin 2014 et juin 2024.

Nous avons inclus tout patient adulte présentant une perte de substance post-traumatique au niveau de la main nécessitant une couverture cutanée par un lambeau.

Une fiche de renseignements a été remplie pour chaque cas comportant les paramètres relatifs à l'état civil et à l'examen clinique.

Bilan préopératoire, essentiellement l'angioscanner du membre supérieur dans le but d'explorer les artères de la main.

Angioscanner du membre supérieur :

Technique :

Le malade était en procubitus, le bras surélevé au-dessus de la tête en position dite de (superman) main en pronation.

L'injection de produit de contraste a été effectuée après ponction veineuse du bras controlatéral (pli du coude le plus souvent) par un cathéter de bon calibre, autorisant un débit d'injection élevé.

L'acquisition se fait 50 secondes après l'injection du produit de contraste allant de l'aorte jusqu'aux artères digitales.

Plusieurs temps de passage ont été réalisés, les informations ainsi obtenues sont analysées sur des consoles de post-traitement avec logiciels de reconstructions multiplanaires et automatisés après reconstructions coronales, suppression de l'os et 3D.

Résultats

L'âge moyen de nos patients était de 28 ans, avec prédominance masculine (80 hommes contre 20 femmes) (un sex-ratio de 4). Les accidents du travail dominant avec une fréquence de 75% dont l'outil causal était un objet coupant (67%) et le doigt le plus atteint était le pouce (65%). Radiologiquement, un angioscanner du membre supérieur est fait pour tous patients présentant une perte de substance post-traumatique de la main nécessitant une couverture cutanée par un lambeau. L'angioscanner de la main distingue trois types d'arcade :

- Arcade palmaire superficielle U5.R5 24% :

L'artère radiale descend vers le poignet, et en regard de la styloïde radiale donne naissance au rameau carpien palmaire de l'artère radiale, qui chemine dans l'éminence thénar à travers le muscle abducteur du pouce pour gagner la loge palmaire moyenne où il s'anastomose avec l'artère ulnaire donnant l'arcade palmaire superficielle, ensuite l'artère radiale chemine dans l'éminence thénar en dehors du rameau carpien, ou elle change de nom devient la quatrième artère digitale ; elle descend dans l'espace intertendineux compris entre les tendons des fléchisseurs où elle se divise en deux branches terminales qui sont : l'artère collatérale palmaire externe du médus et l'artère collatérale palmaire interne de l'index.[3,4]

Au cours de son trajet et par son bord externe l'artère radiale donne naissance à l'artère principale du pouce et au-dessous d'elle naît l'artère collatérale palmaire externe de l'index.

L'artère ulnaire descend vers le poignet, à ce niveau l'artère est placée dans un canal osteo-fibreux, elle s'infléchit en dehors à travers la paume de la main et s'anastomose avec le rameau carpien palmaire de l'artère radiale formant l'arcade palmaire superficielle qui, par sa convexité donne la première, la deuxième et les troisièmes artères digitales.

La première artère digitale se dirige en bas et en dedans, croise les muscles de l'éminence hypothénar et gagne le bord interne du petit doigt et devient la collatérale palmaire interne du petit doigt.

Deuxième et troisième artères digitales : elles descendent, dans les espaces intertendineux compris entre les tendons des fléchisseurs.

Chacune des artères digitales se divise en deux branches terminales qui deviennent les artères collatérales palmaires des doigts correspondants :

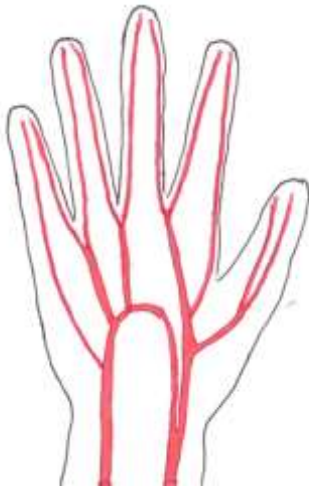
La deuxième artère digitale : fournit la collatérale externe du petit doigt et la collatérale interne de l'annulaire.

La troisième artère digitale : donne la collatérale externe de l'annulaire et la collatérale interne du médus.

Arcade palmaire profonde est absente.



Figure 1. Arcade palmaire superficielle
type : U5.R5



Retranscription schématique de la figure 1

- type U7.R3 74% :

L'artère ulnaire descend vers le poignet, à ce niveau l'artère est placée dans un canal osteo-fibreux, elle s'infléchit en dehors à travers la paume de la main et s'anastomose avec le rameau carpien palmaire de l'artère radiale formant l'arcade palmaire superficielle qui par sa convexité donne la première, la deuxième, la troisième et la quatrième artères digitales.

La première artère digitale se dirige en bas et en dedans croise les muscles de l'éminence hypothénar et gagne le bord

interne du petit doigt et devient la collatérale palmaire interne du petit doigt.

La deuxième, la troisième et la quatrième artère digitale descendent dans les espaces intertendineux compris entre les tendons des fléchisseurs.

Chacune des artères digitales se divise en deux branches terminales qui deviennent les artères collatérales palmaires des doigts correspondants :

La deuxième artère digitale : fournit la collatérale externe du petit doigt et la collatérale interne de l'annulaire.

La troisième artère digitale : donne la collatérale externe de l'annulaire et la collatérale interne du médium.

La quatrième donne la collatérale externe du médium et la collatérale interne de l'index.

L'artère radiale descend vers le poignet et en regard de la styloïde radiale après avoir donné le rameau carpien palmaire ; elle se dirige transversalement en dedans, et forme en s'anastomosant avec l'artère ulno-transverse, l'arcade palmaire profonde.

L'artère principale du pouce et la collatérale palmaire externe de l'index, naissent par un tronc commun de la première artère interosseuse branche de l'arcade palmaire profonde.



Figure 2. Arcade palmaire superficielle type U7.R3



Retranscription schématique de la figure2

-L'arcade palmaire superficielle de type U10.R0 02% : formée uniquement par l'artère ulnaire, qui par son bord convexe donne la première, deuxième, troisième et quatrième artère digitale.

L'artère principale du pouce naît de l'artère ulnaire.

Tableau 1. Répartition des cas en fonction du type d'arcade

Type d'arcade	Effectif	Fréquence
U7.R3	74	74%
U5.R5	24	24%
U10.R0	02	02 %
Total	100	100%

Au total :

La série de 100 cas d'angiogramme du membre supérieur à permet de mettre en évidence trois types d'arcades (U7.R3, U5.R5 et U10.R0) et de déterminer les territoires cutanés vasculaires :

Le type U7.R3 (sept branches provenant de l'artère ulnaire et trois branches provenant de l'artère radiale) : dominance ulnaire jusqu'au quatrième doigt avec deux sous-types :

-) **U7.R3_a** où l'artère principale du pouce et l'artère collatérale palmaire externe de l'index naissent par un tronc commun de la première artère interosseuse branche de l'arcade palmaire profonde.

-) **U7.R3_b**, dans ce sous-type, l'artère principale du pouce naît de l'arcade palmaire superficielle et l'artère collatérale palmaire externe de l'index naît de la première artère interosseuse branche de l'arcade palmaire profonde.

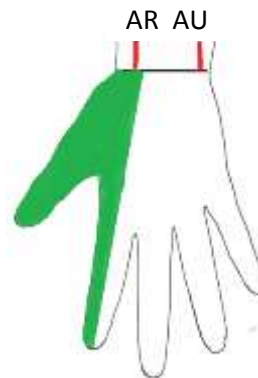


Figure 3. Territoire cutané vasculaire d'une arcade palmaire superficielle type U7.R3

Le territoire cutané de l'artère radiale est la région palmaire latérale limitée par une ligne passant par l'axe médian de l'index, en dedans est le

territoire cutané vasculaire de l'artère ulnaire.

Le type U5.R5 (cinq branches provenant de l'artère ulnaire et cinq de l'artère radiale) : dominance partagée entre l'artère ulnaire et l'artère radiale. L'artère principale du pouce naît de l'artère radiale et au-dessous d'elle naît l'artère collatérale palmaire externe de l'index.

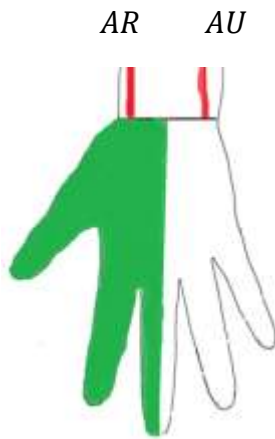


Figure 4. Territoire cutané vasculaire d'une arcade palmaire superficielle type U5.R5.

Le territoire cutané de l'artère radiale est la région palmaire latérale limitée par une ligne passant par l'axe médian du médius, en dedans est le territoire cutané vasculaire de l'artère ulnaire.

Le type U10.R0 (dix branches provenant de l'artère ulnaire et zéro branche de l'artère radiale) : dominance ulnaire jusqu'au cinquième doigt ; l'artère principale du pouce est un prolongement de l'artère ulnaire.

AR AU



Figure 5. Territoire cutané vasculaire d'une arcade palmaire superficielle type U10.R0.

Le territoire cutané de l'artère radiale est la base de l'éminence thénar.

Discussion

Sur une série de 100 angioscanner de la main, La fréquence des patients de sexe masculin présentant une perte de substance cutanée post-traumatique de la main nécessitant une couverture cutanée par un lambeau est de 84%, sexe ratio égal 4 (3H pour 1F) est comparable à celle du Pr. Menadi de 97% [2]. Les accidents du travail dominant avec une fréquence de 75% dont l'outil causal était un objet coupant (67%), et le doigt le plus atteint était le pouce (65%).

L'angioscanner du membre supérieur à permet de déterminer trois types d'arcades :

-Arcade palmaire superficielle type U7.R3 :

L'artère ulnaire descend vers le poignet, à ce niveau l'artère est placée dans un canal ostéo-fibreux, elle s'infléchit en dehors à travers la paume de la main et s'anastomose avec le rameau carpien palmaire de l'artère radiale formant l'**arcade palmaire superficielle** qui, par sa

convexité, donne la première, la deuxième, la troisième et la quatrième artère digitale.

La première artère digitale se dirige en bas et en dedans croise, les muscles de l'éminence hypothénar et gagne le bord interne du petit doigt et devient la collatérale palmaire interne du petit doigt.

La deuxième, la troisième et les quatrième artères digitales : elles descendent dans les espaces intertendineux compris entre les tendons des fléchisseurs.

Chacune des artères digitales se divise en deux branches terminales qui deviennent les artères collatérales palmaires des doigts correspondants :

La deuxième artère digitale : fournit la collatérale externe du petit doigt et la collatérale interne de l'annulaire.

La troisième artère digitale : donne la collatérale externe de l'annulaire et la collatérale interne du médus.

La quatrième donne la collatérale externe du médus et la collatérale interne de l'index.

L'artère radiale descend vers le poignet, et en regard de la styloïde radiale donne naissance au rameau carpien palmaire de l'artère radiale. Ensuite l'artère radiale se dirige transversalement en dedans, et forme en s'anastomosant avec l'artère ulno-transverse, l'arcade palmaire profonde.

Le type **U7.R3**, est habituel et le plus fréquent présente une fréquence de 74% de l'ensemble des cas, ce qui répond aux données de Benhaddad 80% [14].

Le type **U7.R3** de notre étude présente deux sous-types dont l'origine de l'artère

principale du pouce et de la collatérale palmaire externe de l'index est :

Type U7.R3_a où l'artère principale du pouce et l'artère collatérale palmaire externe de l'index naissent par un tronc commun de la première artère interosseuse branche de l'arcade palmaire profonde (37%); type dit normal d'après **Lanzwachsmuth** (27%) [8,9].

Type U7.R3_b, pour ce sous-type l'artère principale du pouce naît de l'arcade palmaire superficielle et l'artère collatérale palmaire externe de l'index naît de la première artère interosseuse croisée postérieurement à l'artère principale du pouce (37%).

Dans la littérature, le type **U7.R3** où l'arcade palmaire superficielle est absente, les artères digitales proviennent soit de l'arcade palmaire profonde et de l'artère ulnaire (19%) [10,11].

-Arcade palmaire superficielle type U5.R5 :

L'artère radiale descend vers le poignet, et en regard de la styloïde radiale donne naissance au rameau carpien palmaire de l'artère radiale, qui chemine dans l'éminence thénar à travers le muscle abducteur du pouce pour gagner la loge palmaire moyenne où il s'anastomose avec l'artère ulnaire donnant **l'arcade palmaire superficielle**, l'artère radiale chemine dans l'éminence thénar en dehors du rameau carpien où elle change de nom devient la quatrième artère digitale ; elle descend dans l'espace intertendineux compris entre les tendons des fléchisseurs où elle se divise en deux branches terminales qui sont : l'artère collatérale palmaire externe du médus et l'artère collatérale palmaire interne de l'index.

L'artère collatérale palmaire externe de l'index naît de l'arcade palmaire superficielle.

Au cours de son trajet et par son bord externe, l'artère radiale donne naissance à **l'artère principale du pouce**.

L'artère ulnaire descend vers le poignet, à ce niveau l'artère est placée dans un canal ostéo-fibreux, s'infléchit en dehors à travers la paume de la main et s'anastomose avec le rameau carpien palmaire de l'artère radiale formant **l'arcade palmaire superficielle** qui par sa convexité, donne la première, la deuxième et les troisièmes artères digitales.

La première artère digitale se dirige en bas et en dedans, croise les muscles de l'éminence hypothénar et gagne le bord interne du petit doigt et devient la collatérale palmaire interne du petit doigt.

Les deuxième et troisième artères digitales : descendent dans les espaces intertendineux compris entre les tendons des fléchisseurs.

Chacune des artères digitales se divise en deux branches terminales qui deviennent les artères collatérales palmaires des doigts correspondants :

La deuxième artère digitale : fournit la collatérale externe du petit doigt et la collatérale interne de l'annulaire.

La troisième artère digitale : donne la collatérale externe de l'annulaire et la collatérale interne du médus.

Arcade palmaire profonde est absente.

Le type **U5.R5** présente une fréquence de 24% de l'ensemble des cas, type moins fréquent ce qui concorde avec les résultats de Benhaddad 10% [14].

Le type **U5.R5 de notre étude**, les artères digitales proviennent soit de l'arcade palmaire superficielle et de l'artère radiale, l'artère principale du pouce naît de l'artère radiale, l'artère collatérale palmaire externe de l'index naît de l'arcade palmaire superficielle et l'arcade palmaire profonde est absente.

Donc ce type **U5.R5** de notre étude **reste le sous- type unique**.

Dans la littérature le type **U5.R5** (4.5%) présente deux sous-types :

U5.R5 : où l'artère principale du pouce naît de l'artère radiale, arcade palmaire superficielle absente et les artères digitales proviennent soit des artères radiale et ulnaire.

U5.I 5 : artère principale du pouce naît de l'artère interosseuse antérieure et les artères digitales proviennent soit des artères interosseuses antérieures et ulnaires [12,13].

-L'arcade palmaire superficielle type U10.R0, formée uniquement par l'artère ulnaire, qui par son bord convexe donne la première, la deuxième, la troisième et la quatrième artère digitale, l'artère principale du pouce naît de l'artère ulnaire.

Pour ce type **U10.R0** présente une fréquence de 02% de l'ensemble des cas, type rare ce qui concorde encore une fois avec les résultats de Benhaddad 10% [14].

Dans la littérature ce type présente 27% [9].

Concernant les territoires cutanés vasculaires :

Le type U7.R3 : le territoire cutané de l'artère radiale est la région palmaire

latérale limitée par une ligne passant par l'axe médian de l'index, le reste est le territoire cutané vasculaire de l'artère ulnaire dont elle est dominante jusqu'au quatrième doigt.

Le type U10.R0 : Le territoire cutané de l'artère radiale est la base de l'éminence thénar.

L'artère ulnaire est dominante jusqu'au cinquième doigt, les lambeaux reposent sur l'artère ulnaire.

Le type U5.R5 : Le territoire cutané de l'artère radiale est la région palmaire latérale limitée par une ligne passant par l'axe médian du médius, en dedans est le territoire cutané vasculaire de l'artère ulnaire, ici la dominance est partagée entre l'artère ulnaire et l'artère radiale.

Conclusion

Ce travail nous a permis de répondre aux objectifs par l'identification :

-De la fréquence des traumatismes de la main avec perte de substance nécessitant une couverture cutanée par lambeaux ; qui sont secondaires à un accident de travail, de la voie publique, domestique touchant souvent le sexe masculin jeune dont l'âge moyen est de 28 ans.

-Des moyens de l'exploration des artères de la main par l'angioscanner du membre supérieur

-Des variations anatomiques des arcades vasculaires de la main notamment U7.R3, U5.R5 et U10.R0.

Le type U7.R3 dominance ulnaire jusqu'au quatrième doigt avec deux sous types.

Le type U5.R5 : dominance partagée entre l'artère ulnaire et l'artère radiale.

Le type U10.R0 : dominance ulnaire jusqu'au cinquième doigt.

- Des territoires vasculaires cutanés qui restent inconstant varient d'un type d'arcade à l'autre et d'un malade à l'autre.

Références bibliographiques

[1] Lafosse, J and A. Constantin, Sémiologie, examen clinique de la main et du poignet.

[2] Menadi A, les traumatismes de la main au milieu de travail, thèse pour l'obtention de grade de docteur en science médicale 2002 faculté de médecine Annaba.

[3] Pierre Kamina. Vaisseaux du membre supérieur : Artères de la main. Précis d'anatomie clinique. Tome I. MALOINE ,2002 France.

[4] C. Fontaine, Anatomie appliquée à la microchirurgie de la main et aux réimplantations (CHRU de Lille).

[5] Brizon et Le breton, E. Éminence hypothénar, Service de chirurgie plastique, réparatrice et esthétique et de chirurgie de la main, Nice, France .2010.

[6] C. Grinfeder *, V. Pinsolle, P. Pelissier, D. Martin, J. Baudet. Service de chirurgie plastique, hôpital Pellegrin-Tondu, place Amélie-Raba-Léon, Bordeaux, France 77.3

[7] Raoul, Tubiana. Profils historiques : Traité de chirurgie de la main : Anatomie Physiologie Tome 1. Par R. Tubiana MASSON, Paris ,1980 édition française.3.9.701-706.

[8] Crack HV, Chari PR, Crock MC. La vascularisation des os du poignet de la main chez l'homme. In : Tubiana R, editor. Traité de chirurgie de la main. Paris : Masson ; 1980. P. 361—371

[9] Kahlew. Leonharth., Platzerw. –Anatomie Tome1 (Appareil locomoteur) – Ed. Française par C. Cabrol. Flammarion 1978

[10] Lebreton.E. Vascularisation de la main. Revue de chirurgie plastique. Hopital Pasteur. Pages 77-110. BP 69 06002 Nice Cedex.

<https://doi.org/10.1016/j.morpho.2022.06.068S40>.

[11] G. Favrolt, L. Cassagner, P.Chabrot, A. Diop, J.-M. Garcier, L. Boyer. Techniques angiographiques conventionnelles et reconstruites du membre supérieur et de la main. E.M.C. 23-.215-A-10.

[12] Willmann JK, Wildermuth S. Multidetector-row CT angiography of upper- and lower-extremity peripheral arteries. EurRadiol 2005.

[13] Stepansky F, Hecht EM, Rivera R, Hirsh LE, Taouli B, Kaur M et al. Angiography of upper extremity vascular disease: pictorial review. Radiographocs 2008. 32-215-A-10 E.M.C. 2009 Elsevier Masson.

[14] G. Cotton de Bennetot, M. Fontarensky, H. Thiel, J.-M. Garcier, G. Favrolt, P. Chabrot, L. Boyer, L. Cassagnes. Exploration vasculaire du membre supérieur et de la main : angiographies conventionnelles, angioscanner et angio-imagerie par résonance magnétique.

[15] F. Zohra Touia, R. Sellamna, M. Yaker, S.Rebih, A. Cherifi Mokrane, A. Benchneb, R. Ait chalal, A. Chikouche .Corrélation radio-anatomique de la vascularisation artérielle du poignet et de la main. La revue de la Morphologie 2018, volume 102- N°338 – p.184.

[16] Assia Benhaddad, Abdelwehab Bayoud et Abdelghani Menadi. Variantes de la normale des artères palmaires de la main illustrées par des angioscanner des membres thoracique. La revue de la Morphologie, Décembre 2023, volume 107N°359 S.