

## LA MORPHOMETRIE DES ARTERES CORONAIRES ET SES RELATIONS STATISTIQUES AVEC LA DOMINANCE CORONAIRE, LE SEXE OU L'IMC

### CORONARY ARTERY MORPHOMETRY AND ITS STATISTICAL RELATIONSHIPS WITH CORONARY DOMINANCE, SEX OR BMI

BROU KMA<sup>1,3</sup>, ZUNON-KIPRE Y<sup>1,2</sup>, CHATIGRE RK<sup>1,4</sup>, KONAN L<sup>1,2</sup>, OUATTARA D<sup>1</sup>, GBAZI MS<sup>1,2</sup>, DIABY R<sup>1,2</sup>, DJONDE G<sup>1</sup>, EKOUE A<sup>5</sup>, EHOUMAN E<sup>5</sup>, N'GUETTA R<sup>5</sup>, KAKOU KM<sup>1,2</sup>

1 Laboratoire d'Anatomie Normale, de Chirurgie Expérimentale et de Biomécanique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

2 Service de Neuro-Chirurgie, Centre Hospitalier Universitaire de Yopougon, Abidjan, Côte d'Ivoire

3 Service de Radiologie, Institut de Cardiologie d'Abidjan, Abidjan, Côte d'Ivoire

4 Service d'otorhinolaryngologie et Chirurgie cervico-faciale, Centre Hospitalier Universitaire de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

5 Service d'Hémodynamique, Institut de Cardiologie d'Abidjan, Abidjan, Côte d'Ivoire

#### RESUME

**INTRODUCTION :** L'objectif de cette étude était de déterminer les mensurations moyennes des branches artérielles coronaires et de rechercher les facteurs explicatifs de leur variabilité.

**MATÉRIELS ET MÉTHODES :** Etude transversale incluant la période d'Avril 2016 à Septembre 2021 réalisée par revue de dossiers de coronarographies et réalisation de mesures. Le test d'égalité des moyennes, le test t pour échantillons indépendants et le test de corrélation multiple ont été utilisés pour comparer les calibres des artères et rechercher des liens statistiques entre les mensurations des artères et la dominance, l'IMC ou le sexe.

**RÉSULTATS :** L'artère coronaire gauche est de plus gros calibre que la droite. L'IMC variait dans le même sens que les calibres des branches coronaires. Le sexe n'était pas un élément de variation des calibres de ces branches. La longueur de l'artère interventriculaire antérieure était moindre chez les sujets de dominance droite et le calibre de l'artère coronaire droite était moindre chez ceux de dominance gauche.

**CONCLUSION :** La morphométrie artérielle coronaire revêt un intérêt dans le traitement et le pronostic des coronaropathies. C'est le cas de nos résultats sur les calibres moyens distaux de ces branches ainsi que sur les liens statistiques avec la dominance qui sont des données inédites.

**Mots-clés :** Artères coronaires, Artère interventriculaire antérieure, Morphométrie, Dominance

#### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The aim of this study was to determine the mean measurements of coronary arterial branches and to investigate the factors that explain their variability.

**MATERIALS AND METHODS :** Cross-sectional study including the period from April 2016 to September 2021 carried out by reviewing coronary angiography records and making measurements. The test of equality of means, the t-test for independent samples and the multiple correlation test were used to compare the calibres of the arteries and to search for statistical links between the measurements of the arteries and dominance, BMI or gender.

**RESULTS :** The left coronary artery was larger in size than the right. BMI varied

#### Correspondant :

Richard Konan CHATIGRE, Téléphone:+225 0748116475 ; Email : rchatigre2@gmail.com / rchatigre2@yahoo.com

Soumis : 08/11/2022  
Accépté : 09/10/2023

**Citation :** Brou KMA, Zunon-Kipre Y, Chatigre RK, Konan L, Ouattara D, Gbazi MS, Diaby R, Djonde G, Ekou A, Ehouman E, N'guetta R, Kakou KM. La morphométrie des artères coronaires et ses relations statistiques avec la dominance coronaire, le sexe ou l'IMC. JAMO 2023; 8 (2): 1-. 10.

*in the same direction as the calibres of the coronary branches. The gender was not a factor in the variation of the calibres of these branches. The length of the left anterior descending artery was less in right-dominant subjects and the calibre of the right coronary artery was less in left-dominant subjects.*

**CONCLUSION :** *Coronary artery morphometry is of interest in the treatment and prognosis of coronary artery disease. This is the case of our results on the distal mean calibres of these branches as well as on the statistical links with dominance which are unpublished data.*

**Key words:** *Coronary arteries, Left Anterior descending artery, Morphometry, Dominance*

---

## INTRODUCTION

Les artères coronaires ont été beaucoup étudiées et de nombreuses variantes ont été décrites[1]. Un élément de variation de leur anatomie est leur morphométrie, précisément les calibres et longueurs des différentes branches. Ces données sont importantes car elles conditionnent les thérapeutiques applicables aux artères coronaires qu'il s'agisse de la chirurgie ou de la coronarographie interventionnelle.[2]

La coronarographie a révolutionné la prise en charge des coronaropathies car elle en a permis un diagnostic plus aisé tout en donnant une possibilité de traitement dans le même temps. Elle offre également une nouvelle base de données sur les dimensions des artères coronaires sur lesquelles les études sont rares. On note quelques travaux tels que ceux de DIVIA et al[2] qui montrent une influence du sexe ou de l'IMC sur les calibres des artères coronaires et de leurs branches.

Notre étude a pour but de déterminer les mensurations moyennes des branches artérielles coronaires et de rechercher les facteurs explicatifs de leur variabilité qui pourrait être liée à la dominance coronarienne, au sexe ou à l'IMC.

## MATERIEL ET METHODE

Nous avons mené une étude transversale, descriptive et analytique. Elle s'est étendue sur une période de 65 mois allant d'Avril 2016 à Septembre 2021 avec une population de 195 sujets ayant des dossiers exploitables de coronarographie diagnostique. Les sujets de l'étude vivaient tous en Afrique Occidentale. Chez chaque sujet inclus dans l'étude, la coronarographie avait été réalisée sur des arguments cliniques et électrocardiographiques de syndrome coronarien sans que des lésions organiques n'ait été mises en évidence. Les coronarographies ont toutes été réalisées au Service d'Hémodynamique de l'Institut de Cardiologie d'Abidjan avec l'angiographe INOVA IGS 530 et grâce à des sondes de cathétérisme cardiaque de type Judkins-Reitenfelt 5F utilisées avec introducteur MERIT 5F et guide 0,035. L'analyse des images s'est faite sur les stations de traitement et post-traitement équipée du logiciel « INOVA baie de cathéter cardiaque ».

Nos variables étaient le genre des sujets ; leurs taille, poids et IMC; les calibres des différentes branches artérielles coronaires (tronc coronaire gauche (TCG), segments de l'artère interventriculaire antérieure (IVA1 – IVA2 – IVA3), artère circonflexe (Cx), l'artère marginale gauche (MgnG), segments de l'artère coronaire droite (D I – D II – D III), artère marginale droite (MgnD), artère interventriculaire postérieure (IVP)) ; les longueurs

du TCG et de l'IVA ainsi que la dominance. Les mensurations n'ont pas été réalisées chez les sujets ayant une artère coronaire unique. Les mesures des artères coronaires droites hypoplasiques n'ont pas été incluses. Les données ont été recueillies et traitées grâce aux logiciels Microsoft Excell et IBM SPSS Statistics. Ils nous ont permis de réaliser la statistique descriptive. Nous avons aussi, à l'aide de ces logiciels, comparé entre eux les calibres des branches artérielles coronaires par le test de l'égalité des moyennes. Ils nous ont encore permis de rechercher, par le test-T pour échantillons indépendants, une association entre genre ou dominance d'une part et calibres ou longueurs des branches artérielles coronaires d'autre part. Enfin par un test de corrélation multiple nous avons recherché des associations entre l'IMC et les calibres des branches artérielles coronaires.

## RESULTATS

Le poids et/ou la taille n'étaient pas notifiés chez 22 sujets. Chez 3 sujets l'IVA n'était pas analysable pour des raisons techniques. C'était également le cas pour la Cx chez 1 sujet. 5 sujets avaient une artère coronaire unique et 9 une artère coronaire droite hypoplasique.

Données sur la population d'étude

Nous avons un sexe ratio de 3,06 hommes pour 1 femme soit 147 hommes (75,38%) contre 48 femmes (24,62%). Le poids moyen était de 80 Kg pour une taille moyenne de 171 cm d'où un IMC moyen 27,08 Kg/m<sup>2</sup>.

Données morphométriques (Tableau A)

### TCG :

- Calibre moyen = 5,09 mm (3 – 8 mm ; écart-type 0,889 mm)
- Longueur moyenne = 10,23 mm (2,6 – 26 mm ; écart-type 4,74 mm)

### IVA

- Calibre moyen IVA1 = 3,94 mm (2,4 – 6,3 mm ; écart-type 0,65 mm)
- Calibre moyen IVA2 = 3,29 mm (2 – 4,7 mm ; écart-type 0,52 mm)
- Calibre moyen IVA3 = 2,52 mm (1 – 4 mm ; écart-type 0,44 mm)
- Longueur moyenne = 127,27 mm (93 – 193 mm ; écart-type 19,14 mm)

### Cx :

- Calibre moyen = 3,58 mm (1,9 – 6 mm ; écart-type 0,73 mm)

### MgnG :

- Calibre moyen = 2,34 mm (1,2 – 3,7 mm ; écart-type 0,55 mm)
- Artère coronaire droite :
- Calibre moyen D I = 3,69 mm (1,8 – 6,2 mm ; écart-type 0,70 mm)
- Calibre moyen D II = 3,30 mm (1,6 – 6,2 mm ; écart-type 0,73 mm)
- Calibre moyen D III = 2,93 mm (1,1 – 6 mm ; écart-type 0,70 mm)

### MgnD :

- Calibre moyen = 1,94 mm (1 – 3,8 mm ; écart-type 0,49 mm)

**Dominance coronarienne**

- Dominance droite : 146 sujets (74,78%)
- Dominance gauche : 28 sujets (14,36%)
- Dominance équilibrée : 21 sujets (10,77%)

**Comparaison des calibres (Tableau B)**

- Le test d'égalité des moyennes montrait que le calibre de l'artère coronaire gauche était supérieur à celui de l'artère coronaire droite au seuil de 5%. ( $p=0,0000$ )
- Le test d'égalité des moyennes montrait que l'IVA avait un calibre supérieur à celui de la Cx au seuil de 5%. ( $p=0,0000$ )
- Le test d'égalité des moyennes montrait que le calibre de la MgnD était inférieur à celui de la MgnG au seuil de 5%. ( $p=0,0000$ )

**Liens statistiques (Tableaux C et D)**

- D'après le test-T pour échantillons indépendants, au seuil de 5%, le sexe expliquait la variation du calibre du D II ( $p=0,014$ ) mais pas celle du TCG, de l'IVA, de la Cx, de la MgnD, de la MgnG, du D I et du D III.
- Au seuil de 5%, d'après le test de corrélation multiple, plus l'IMC était élevé, plus le TCG ( $p=0,0486$ ), l'IVA ( $p=0,0246$ ) et l'artère coronaire droite sur tous ses segments ( $p=0,0292$  pour le D I,  $p=0,0370$  pour le D II et  $p=0,0426$  pour le D III) étaient de gros calibre.
- Cependant, l'IMC n'expliquait pas la variation des calibres des autres branches (Cx, MgnG et MgnD).
- Le test T pour échantillons indépendants révélait qu'au seuil de 5%, l'IVA était plus courte chez les sujets de dominance droite. La différence de longueur de l'IVA entre les sujets de dominance droite et ceux de dominance gauche ( $p=0,0103$ ) ou équilibrée ( $p=0,0019$ ) était significative avec une IVA plus longue chez ces derniers.
- La longueur de l'IVA entre les sujets de dominance gauche et ceux de dominance équilibrée n'était pas significativement différente. (Figures 1 et 2)
- Le test T pour échantillons indépendants, au seuil de 5%, mettait en évidence un calibre du D I plus petit chez les sujets de dominance gauche. Il y avait une différence du calibre du D I entre les sujets de dominance gauche et ceux de dominance droite ( $p=0,0000$ ) ou de dominance équilibrée ( $p=0,0008$ ). Le calibre du D I entre les sujets de dominance droite et ceux de dominance équilibrée n'avait pas de différence significative. (Figures 3 et 4)
- Au seuil de 5%, le test T pour échantillons indépendants montrait que la différence de calibre du TCG n'était pas significative quel que soit le groupe de dominance
- Il n'y avait alors aucun lien entre le calibre du TCG et la dominance coronarienne.

**Tableau A** : Mesures moyennes des branches artérielles coronaires dans notre étude

	TCG	IVA			Cx	MgnG	Coronaire droite			MgnD
		1	2	3			DI	DII	DIII	
Calibre (mm)	5,09	3,94	3,29	2,52	3,19	2,95	3,70	3,30	2,93	2,09
Longueur (mm)	10,23	127,24	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tableau B** : Comparaisons de moyennes des calibres des segments artériels coronaires

TCG > D I	P=0,0000
IVA > Cx	P=0,0000
MgnG > MgnD	P=0,0000

**Tableau C** : Liens entre le calibre des branches artérielles et le sexe ou l'IMC

	D I	D II	D III	MgnD	TCG	IVA	Cx	MgnG
Sexe	NON	OUI P=0,014	NON	NON	NON	NON	NON	NON
IMC	OUI (+) P=0,0292	OUI (+) P=0,037	OUI (+) P=0,0426	NON	OUI (+) P=0,0486	OUI (+) P=0,0246	NON	NON

**Tableau D** -Récapitulatifs des corrélations entre les calibres des branches artérielles coronaires et la dominance

	DOMINANCE		
	Droite	Gauche	Equilibrée
Longueur IVA	<b>OUI (-)P=0,0103 p=0,0019</b>	NON	NON
Calibre D I	NON	<b>OUI (-)p=0,0000 p=0,0008</b>	NON
Calibre TCG	NON	NON	NON

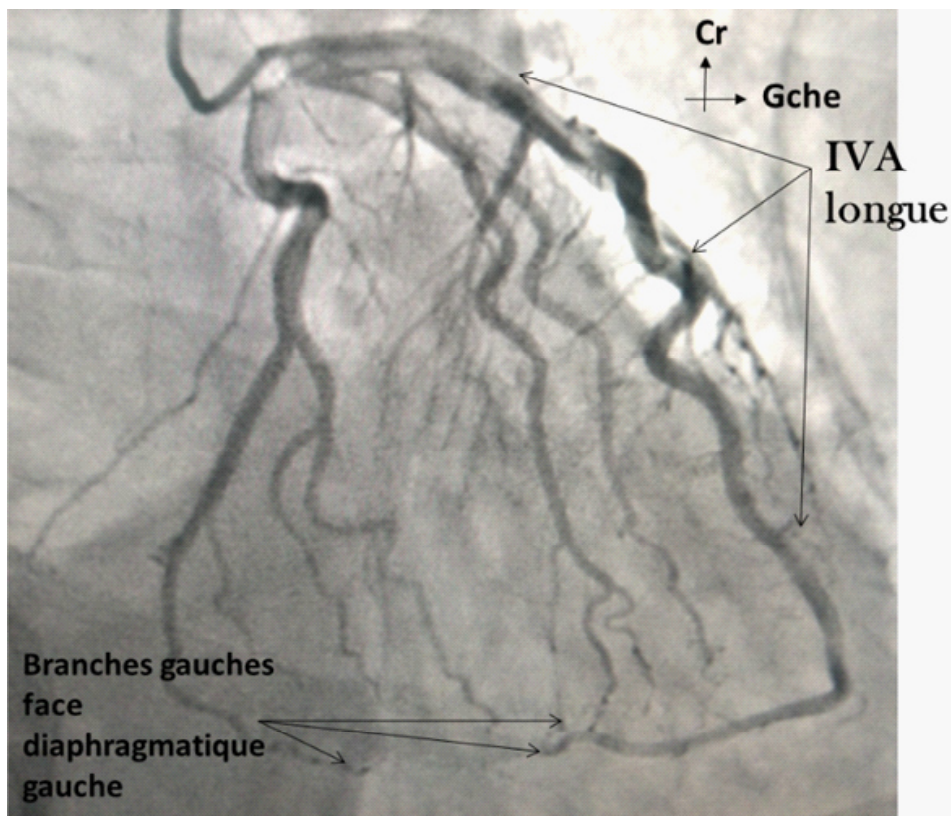


Figure 1 – IVA longue sur dominance gauche (Coronarographie : OAD 5° - Cranio-caudal 30°)

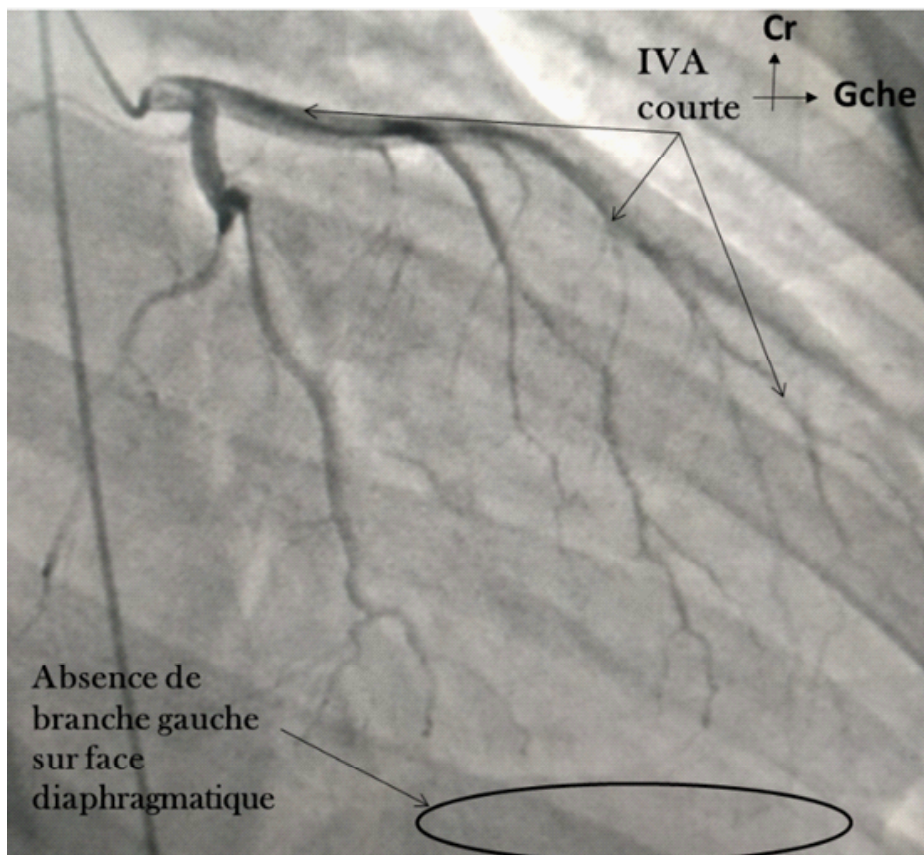


Figure 2 – IVA courte sur dominance droite (Coronarographie : OAD 5° - Cranio-caudal 30°)

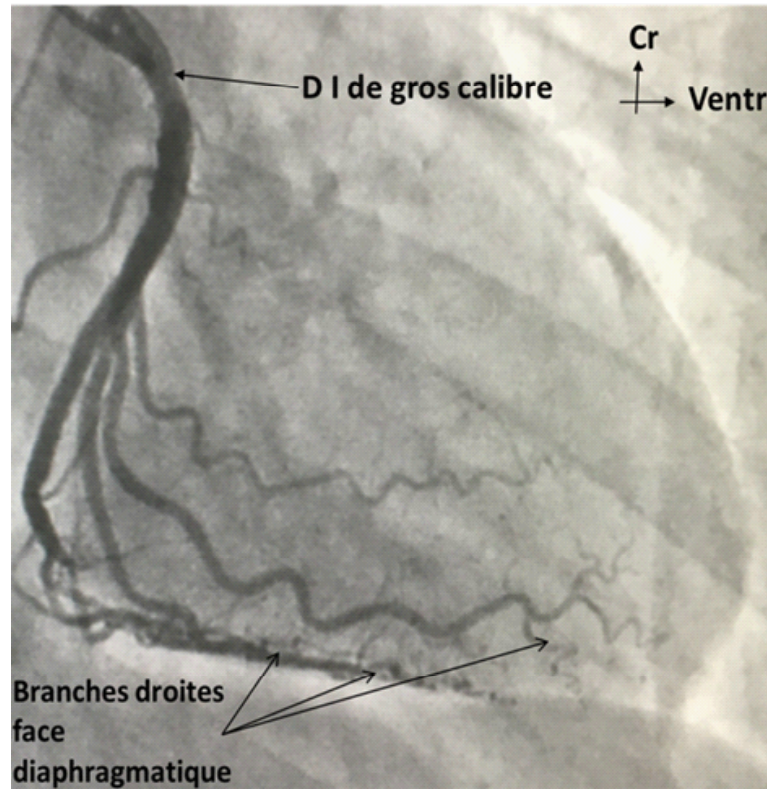


Figure 3 – D I de gros calibre sur dominance droite (Coronarographie : OAD 30°)

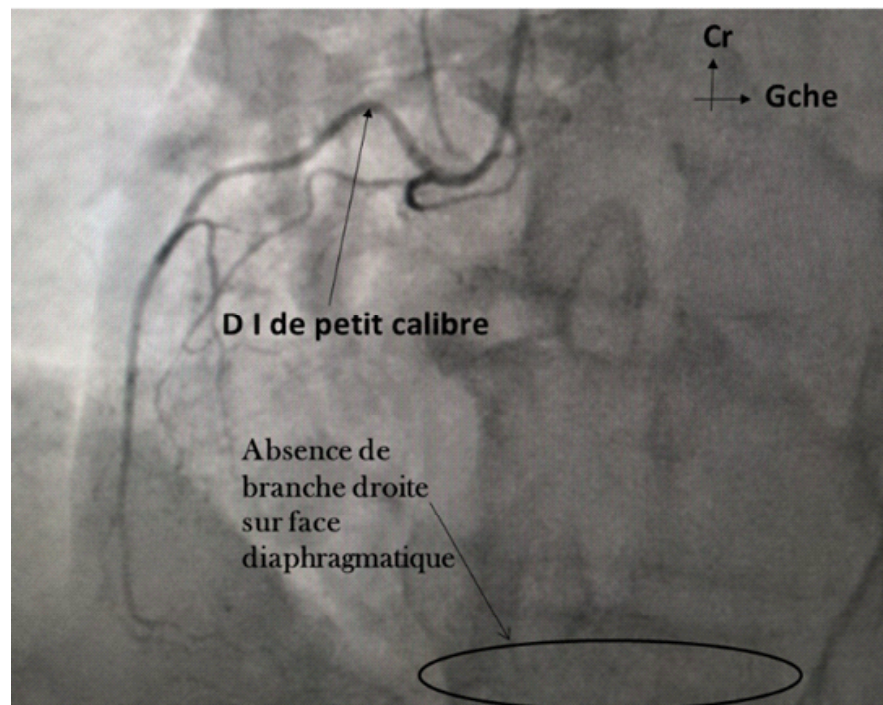


Figure 4 – D I de petit calibre sur dominance gauche (Coronarographie : OAD 30°)

## DISCUSSION

Des données morphométriques non encore décrites dans la littérature sur les artères coronaires ont été obtenues. Il s'agit des calibres moyens de l'IVA 2, l'IVA 3, le D II, le D III et la MgnD ainsi que de la longueur moyenne de l'IVA.

Les deux artères coronaires classiques ne sont pas égales quant à leurs calibres dans notre étude : L'artère coronaire droite était inférieure à son homologue gauche. Ces artères mesuraient en moyenne respectivement 3,69 mm et 5,09 mm dans notre étude. Les valeurs précédemment décrites étaient de 4,50 mm pour les deux artères coronaires [3,4]. L'étude de Yangni-Angate et al[5] décrivait un calibre de 2,78 mm pour l'artère coronaire droite et de 3,95 mm pour la gauche à partir d'une étude réalisée sur spécimens cadavériques. Cette différence de population expliquerait nos valeurs plus élevées. Les calibres moyens de l'ensemble des branches coronaires que nous avons étudiées sont également supérieurs à ceux retrouvés par l'étude de DIVIA et al [2] qui a été réalisée sur des coronarographies de sujets vivants comme la nôtre. La différence est en moyenne d'environ 0,58 mm en tenant compte du DI, de l'IVA1, de la Cx et du TCG qui sont les segments pris en compte dans cette étude indienne. En dehors du fait que l'étude de DIVIA et al [2] a été faite chez des populations indiennes et concernait plus de sujets que la nôtre (454 individus) ; elle a été faite dans les mêmes conditions que le présent travail c'est-à-dire par angiographie coronaire sur le vivant. L'origine et le nombre des individus inclus dans ces différentes études sont donc les probables paramètres explicatifs de la variation observée.

La dominance coronaire dans notre étude avait des proportions conformes à la littérature. En effet nous avons 74,87% pour la dominance droite qui est estimée 72 à 90% selon la méta-analyse réalisée par GUPTA et al[6]. La dominance gauche avait sur notre échantillon une fréquence de 14,36% quand l'étude de GUPTA et al [6] rapporte qu'elle varie de 8 à 33%.

les résultats de la mensuration des calibres distaux des branches artérielles coronaires réalisés dans notre étude pourraient servir de données de référence à la conception des stents utilisés en angioplastie coronaire interventionnelle. Ces données pourraient aussi avoir une utilité dans la planification des chirurgies portant sur les artères coronaires.

DIVIA et al[2] est l'auteur de la seule étude retrouvée dans la littérature faisant cas de corrélations entre des paramètres morphométriques des artères coronaires et des éléments tels que l'IMC et le genre des individus. Dans notre étude, nous retrouvons une relation positive entre les diamètres artériels coronaires et l'IMC alors que celle de DIVIA et al [2] en établissait une en sens contraire : Dans la population d'étude de DIVIA et al [2] les sujets de plus grand IMC avaient des artères coronaires de plus petit calibre ; or dans la population de notre étude, ils ont des artères coronaires de plus grand calibre. De plus nous n'avons pas retrouvé de liens entre le genre et le calibre des artères du cœur tandis que dans l'étude de DIVIA et al[2] les hommes avaient des branches artérielles coronaires de plus grands calibres.

Nous pouvons supposer, sur la base de ces résultats, que l'élévation de l'IMC chez les populations Ouest-africaines telles que celle de notre étude pourrait avoir des implications vasculaires différentes, ce qui pourrait expliquer une corrélation positive exprimant un rapport conjoint entre l'IMC



d'un individu et ses calibres artériels coronaires.

Dans le présent travail, les sujets de dominance gauche avaient un D I de plus petit calibre quand les sujets de dominance droite avaient une IVA plus courte. Nous n'avons pas retrouvé de telles relations dans la littérature. ILIA et al[7] a seulement fait état d'une fréquence élevée d'IVA allant au-delà de l'incisure de l'apex chez les sujets de dominance gauche sans pouvoir le mettre en évidence statistiquement. Ces relations pourraient être utiles en pathologie : étant donné que les sujets de dominance gauche présentent un D I de plus petit calibre, il serait intéressant de rechercher une incidence plus élevée des pathologies coronariennes droites chez ceux-ci comparativement aux sujets de dominance droite. ILIA et al, dans une autre étude[8], a prouvé que la longueur de l'IVA est positivement corrélée au pronostic péjoratif des infarctus en territoire antérieur. Nous pouvons donc nous interroger sur l'existence d'un meilleur pronostic en cas de survenue de tels infarctus chez les sujets de dominance droite dont l'IVA est plus courte comme nous l'avons établi.

## CONCLUSION

Le présent travail a permis de déterminer les calibres distaux des branches des artères coronaires et de matérialiser des différences morphométriques des artères coronaires en fonction de la dominance. Ces résultats viennent enrichir la littérature sur la variabilité anatomique des artères du cœur. Ce travail ouvre par ailleurs divers champs de recherche que sont l'influence de l'IMC sur le calibre des artères coronaires, l'adaptabilité des thérapeutiques chirurgicales ou interventionnelles aux données morphométriques des artères coronaires et même la prédiction de la gravité des coronaropathies selon la dominance coronaire. Ceci montre donc la valeur toujours actuelle de l'anatomie dans la recherche médicale notamment par son étude radiologique.

## REFERENCE

1. **Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M**, éditeurs. Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation [Internet]. 1re éd. Wiley; 2016 [cité 26 juill 2020]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118430309>
2. **Divia Paul. A, Ashraf. SM, Subramanyam K, Ramakrishna A**. Gender-associated dimensional differences among normal to non-flow limiting coronary artery dimensions. *Indian Heart J.* déc 2018;70:S295-8.
3. **PERLEMUTER L, WALIGORA J**. COEUR. ANATOMIE DESCRIPTIVE ET RAPPORTS. In: CAHIERS D'ANATOMIE N°6. MASSON&Cie. MASSON &Cie; p. 13-40.
4. **BOUCHET A, CUILLERET J**. Configuration du coeur. In: Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle du thorax Deuxième partie. simép éditions; 1974. p. 3-71. (Anatomie topographique; vol. 2).
5. **YANGNI-ANGATE KH**. CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ARTERES CORONAIRES DU COEUR CHEZ LE NOIR AFRICAINE. [Abidjan]: Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan; 1986.
6. **Gupta T, Saini A, Sahni D**. Terminal branching pattern of the right coronary artery in left-dominant hearts: a cadaveric study. *Cardiovasc Pathol.* mai 2013;22(3):179-82.

**7. Iliia R, Rosenshtein G, Marc Weinstein J, Cafri C, Abu-Ful A, Gueron M.** Left anterior descending artery length in left and right coronary artery dominance: *Coron Artery Dis.* févr 2001;12(1):77-8.

**8. Iliia R, Weinstein JM, Wolak A, Gilutz H, Cafri C.** Length of left anterior descending coronary artery determines prognosis in acute anterior wall myocardial infarction: *Lad Length and Prognosis. Catheter Cardiovasc Interv.* 1 août 2014;84(2):316-20.