

Profil épidémiologique, clinique et thérapeutique des cardiopathies congénitales à Antananarivo *Epidemiological, clinical and therapeutic profile of congenital heart disease in Antananarivo*

Zakarimanana Lucas Randimbirina¹,
Tsirimalala Rajaobelison², Marie Yanis
Andriambariarijaona², Marie Lydia Agnès
Ravalisoa², Andriamihaja Jean-Claude
Rakotoarisoa³

Correspondance

Zakarimanana Lucas Randimbirina MD.
Courriel : lucaszakarimanana@gmail.com
Tél : +261 34 80 715 02

Summary

Context and objective. Little is known about the management of congenital heart disease in sub-Saharan Africa. The aim of our study was to assess the epidemiological profile and management of congenital heart disease. *Methods.* A retrospective and descriptive study was carried out at the pediatric referral centers of Antananarivo and from the data registry of the Association « Doctors of the world ». Patients aged 0-15 years who had performed a cardiac Doppler between from January 2011 to December 2014 to assess the diagnosis of congenital heart disease, were included. *Results.* The frequency of congenital heart disease was 1.94%. The age range of 1-30 months was mostly found (55%). No cardiac disease was detected during the antenatal period. Extracardiac-associated manifestations were observed in 21%. Cardiac malformations were unique in 54% and multiple in 46%. Interventricular communication was the most common form of congenital heart disease (17%). The association of an interventricular communication with a persistence of the arterial canal was frequent (10.6%). The patients were seen at the complicated stage in 79% of which 0.97% were in irreversible pulmonary hypertension stage. Only 13.95% of patients were operated in Antananarivo, while 61.24% were transferred outside of the country. *Conclusion.* Congenital heart defects exist in Antananarivo, but there are limitations in screening and care of these conditions in local settings.

Keywords: epidemiology, congenital heart defect, echocardiography, patent ductus arteriosus, cardiac surgery

Article information

Received date: 20 February 2018
Accepted date: 23 November 2018

1. Chirurgie générale – Faculté de Médecine d'Antananarivo
2. Chirurgie Cardio-vasculaire – Faculté de Médecine
3. Chirurgie thoracique – Faculté de Médecine d'Antananarivo

Résumé

Contexte et objectif. La prise en charge des cardiopathies congénitales dans les pays d'Afrique subsaharienne. L'objectif de la présente étude était de déterminer les aspects épidémiologiques et de prise en charge des cardiopathies congénitales. *Méthodes.* Etude documentaire et descriptive, entre janvier 2011 et décembre 2014, réalisée dans les deux centres hospitaliers de référence de pédiatrie à Antananarivo et à partir des données du registre de l'Association « Médecins du Monde ». Etaient éligibles, tous les patients âgés de 0 à 15 ans et ayant eu un écho-doppler cardiaque de confirmation d'une cardiopathie congénitale. *Résultats.* La fréquence de la cardiopathie congénitale était de 1,94%. Leur âge moyen était de 24 ± 5,8 mois. Aucune cardiopathie n'avait été détectée pendant la période anténatale. De manifestations extracardiaques associées étaient observées dans 21% de cas. Les malformations cardiaques étaient isolées dans 54% des cas ou associées dans 46%. Les communications interventriculaires étaient les cardiopathies congénitales les plus observées (17%). L'association d'une communication interventriculaire avec une persistance du canal artériel a été retrouvée dans 10,6%. Les patients étaient vus au stade de complications dans 79% cas, dont 0,97% au stade d'hypertension artérielle pulmonaire irréversible. Seuls 13,9% ont pu être opérés localement et 61,2% ont bénéficié d'une évacuation sanitaire. *Conclusion.* Les cardiopathies congénitales sont une réalité à Antananarivo, cependant certaines limites entravent leur dépistage et leur prise en charge.

Mots clés : épidémiologie, cardiopathie congénitale, échocardiographie, persistance du canal artériel, chirurgie cardiaque

Historique de l'article

Reçu le 20 février 2018
Accepté le 23 novembre 2018

Introduction

Les cardiopathies congénitales sont des anomalies cardiaques survenant au cours de la formation du cœur pendant la vie intra-utérine. Les malformations cardiaques sont les plus fréquentes des malformations congénitales. Leur prévalence à la naissance varie de cinq à quinze pour mille naissances vivantes (1).

Elles sont responsables d'une importante mortalité et morbidité en période néonatale (2). Cependant, elles ne sont habituellement pas traitées dans la première enfance dans les pays en voie de développement en raison du retard diagnostique lié à l'insuffisance du plateau technique. A Madagascar, les données sur les cardiopathies congénitales sont rares et disparates. Ceci a justifié la réalisation de ce travail dont l'objectif principal était de décrire l'aspect épidémiologique et la prise en charge des cardiopathies congénitales dans la capitale malgache.

Méthodes

Nature, cadre et période de l'étude

Etude documentaire descriptive réalisée au sein des deux services de pédiatrie des Centres Hospitaliers Universitaires d'Antananarivo : le service de pédiatrie de l'Hôpital Universitaire Joseph Raseta de Befelatanana (CHU-JRB) et le Centre Hospitalier Universitaire Mère Enfant Tsaralalana (CHU-MET) mais également dans les registres de l'organisme caritatif « Médecins du Monde ».

Elle s'est étalée sur une période de 4 ans, allant de janvier 2011 à décembre 2014.

Critères de sélection et variables d'intérêts

Etaient éligibles tous les enfants âgés de 0 à 15 ans suspectés cliniquement et dont le diagnostic de cardiopathie congénitale a été confirmé à l'écho-doppler cardiaque. Les variables d'intérêts comprenaient l'âge, le genre, les antécédents maternels, les signes d'appel, les signes cliniques, le diagnostic posé à l'écho-doppler cardiaque, les complications évolutives et enfin les aspects thérapeutiques médicaux et chirurgicaux.

Analyse statistique

Les informations recueillies ont été saisies sur Microsoft Excel 2010, traitées sur le logiciel « R » version 2.9.0. Les résultats issus de ces analyses étaient édités, sous forme de tableaux et de graphiques, à l'aide d'Excel®2010. Les règles

de confidentialité et de l'anonymat ont été respectées.

Résultats

Profil épidémiologique

Vingt-six mille cinq cent cinquante-trois enfants étaient consignés dans les registres durant cette période d'étude dont 25053 pour les deux centres hospitaliers et 1500 pour l'organisme caritatif « Médecins du Monde ». Sur les 25053 enfants hospitalisés, trois cent quatre-vingt-quatre enfants (1,53%) avaient des cardiopathies congénitales confirmées à l'écho-Doppler dont 182 issus du CHU-JRB et 202 issus du CHU-MET. Parmi les 1500 enfants adressés au « Médecins du Monde », cent trente-deux enfants (8,8%) avaient des cardiopathies congénitales à l'écho-Doppler. Au total, cinq cent seize cas de cardiopathie congénitale (1,94%) étaient colligés parmi les 26553 enfants enregistrés donnant une prévalence de 1,94%. L'âge moyen de cardiopathies était de $24 \pm 3,8$ mois avec des extrêmes allant de 5 jours et 14 ans. Une légère prédominance masculine a été observée avec un sex ratio de 1,04. Les antécédents maternels durant la grossesse suivants ont été observés durant la grossesse : hypertension artérielle (4,26%), syndrome pseudo-grippal (5,04%), infection uro-génitale (5,81%), diabète (2,91%) et rubéole (0,39%). Aucune échocardiographie fœtale à la recherche d'une cardiopathie congénitale n'a été réalisée durant la grossesse pour le diagnostic anténatal. Une malformation extracardiaque associée était observée dans 112 cas (21,70%) (Tableau 1).

Tableau 1. Répartition des patients selon les malformations extracardiaques associées

Anomalies	Effectifs (n=516)	%
Trisomie	49	9,5
Fente labio-palatine	28	5,43
Malformation ano-rectale	17	3,29
Crâniosténose	9	1,74
Laryngomalacie	7	1,36
Cataracte congénitale	2	0,39
Pas de malformation extracardiaque	404	78,29

Signes cliniques et échographiques

Les principaux signes révélateurs d'une cardiopathie congénitale comprenaient une mauvaise prise pondérale (41,28%), une détresse respiratoire (24,03%) et une cyanose (17,05%).

D'autres signes tels que le retard du développement psychomoteur, l'inadaptation à l'effort et le malaise étaient également observés.

A l'auscultation cardiaque, les signes les plus rencontrés étaient un souffle (58,53%), une tachycardie (24,22%), le bruit de galop, l'éclat de B2 (12,01%) et l'arythmie (1,55%). Elle était en revanche normale dans 3,67% des cas.

L'écho-doppler cardiaque montrait des malformations cardiaques isolées dans 279 cas (54,06%) avec une prédominance de la communication interventriculaire (17,05%), suivie de la persistance du canal artériel (14,53%) (Tableau 2).

Tableau 2. Répartition nosologique des 279 cas de forme isolée de cardiopathies congénitales

Type	Effectifs (N= 279)	%
Communication interventriculaire	88	17,05
Persistance du canal artériel	75	14,53
Canal atrio-ventriculaire	30	5,81
Communication interauriculaire	25	4,84
Sténose pulmonaire	20	3,87
Tétralogie de Fallot	12	2,32
Atrésie de tricuspide	8	1,55
Transposition de gros vaisseaux	6	1,16
Hypertension artérielle pulmonaire primitive	6	1,16
Bicuspidie aortique	5	0,97
Ventricule unique	4	0,77

Les cardiopathies congénitales étaient associées dans 237 cas, essentiellement dominées par l'association d'une communication interventriculaire à la persistance du canal artériel dans 10,6% de cas (Tableau 3).

Tableau 3. Répartition nosologique des 237 cas de forme associée de cardiopathies congénitales

Type	Effectifs (n=237)	%
Communication interventriculaire + Persistance du canal artériel	55	10,6
Communication interventriculaire + Sténose pulmonaire	47	8,93
Persistance du canal artériel + Communication interauriculaire	35	6,78
Communication interventriculaire + Communication interauriculaire	25	4,84
Communication interventriculaire + Transposition de gros vaisseaux	15	2,91
Tétralogie de Fallot + Canal atrio-ventriculaire	13	2,52
Communication interventriculaire + Hypoplasie de l'aorte	12	2,32
Communication interventriculaire + Communication interauriculaire + Atrésie tricuspide	11	2,13
Communication interventriculaire + Dextrocardie	10	1,94
Atrésie pulmonaire à septum intact + Persistance du canal artériel + Communication interauriculaire	7	1,36
Atrésie tricuspide + tronc pulmonaire	7	1,36

La majorité de patients n'ont été consultés qu'au stade de complications (79,06%) notamment l'hypertension artérielle pulmonaire, l'infection pulmonaire et l'insuffisance cardiaque.

Attitude thérapeutique

Sur l'ensemble de patients, 388 patients (75,19%) avaient bénéficié d'un traitement chirurgical dont 316 patients (61,24%) à l'étranger par insuffisance de plateau technique au pays. Cependant, seuls 72 patients (13,95%) ont été opérés sur place pour la fermeture du canal artériel. Cinq patients avaient une persistance du canal artériel au stade de maladie pulmonaire obstructive contre indiquant ainsi la chirurgie.

Discussion

Profil épidémiologique

La prévalence des cardiopathies congénitales varie, dans la littérature, d'une étude à une autre et selon les pays. En 2011, Van Der Linde *et al* (3) avaient noté, dans une méta-analyse couvrant

une période de 1930 à 1995, une augmentation progressive de cette prévalence dans le monde allant de 0,6‰ à 9,1‰ naissances vivantes, avec une stabilisation aux environ 9,1‰ naissances vivantes au cours des quinze dernières années. Aux États-Unis, la prévalence des cardiopathies congénitales est estimée de 2‰ à 10‰ naissances vivantes (4). En Europe, elle était de 7,2‰ naissances vivantes entre l'année 2000 à 2005 (1). En Asie, elle est de 6,3‰ naissances vivantes en Inde (5) et 11,1‰ naissances vivantes en Chine (6). Les études menées par différents auteurs africains montrent une prévalence variable selon l'âge de la population étudiée et le milieu d'étude (tableau 4).

Tableau 4. Tableau comparatif de la prévalence des cardiopathies congénitales de différentes séries africaines

Etudes	Prévalence %
<i>Etudes menées en milieux cardiologiques</i>	
Mayanda, Congo-Brazzaville (7)	5,09
Niakara, Burkina-Faso (8)	6
Nébié, Burkina-Faso (9)	0,72
<i>Etudes menées en milieux pédiatriques</i>	
La présente étude, Madagascar	1,94
Kinda, Burkina Faso (10)	0,98
Abena-Obama, Cameroun (11)	0,64
M'pemba Loufoua Lemay, Congo-Brazzaville (12)	0,5
Amon-Tanoh-Dick, Côte-d'Ivoire (13)	0,1
Kokou Outcha, Togo (14)	0,48
M'pemba Loufoua Lemay, Congo-Brazzaville (15)	7,6‰ naissances vivantes

La présente étude a montré une prévalence de 1,94%. Ce résultat appartient à la fourchette de prévalence de cas rapporté dans certains pays d'Afrique. En effet, Van Der Linde *et al* (3) ont montré cette différence géographique significative de la prévalence des cardiopathies congénitales dans le monde : 9,3‰ naissances vivantes en Asie, 8,2‰ en Europe, 6,9‰ en Amérique du Nord et 1,9‰ en Afrique.

La fréquence retrouvée dans cette série serait probablement sous-estimée du fait de la non accessibilité de la population à l'échocardiographie fœtale pour le dépistage. Cette faible prévalence peut également s'expliquer par une mortalité précoce de cas de certaines cardiopathies congénitales graves et par la fermeture spontanée de nombreuses communications interventriculaires qui sont en fait des formes de cardiopathie de très loin la plus fréquente à la naissance.

L'âge moyen de nos patients était de $24 \pm 3,8$ mois avec des extrêmes allant de 5 jours et 14 ans. Kinda, dans son étude, avait montré une forte prévalence des cardiopathies congénitales entre la tranche d'âge de 1 à 30 mois (10). Dans notre série, le sexe masculin était légèrement prédominant. Cette observation rejoint les résultats de certaines études africaines où la prépondérance masculine était également retrouvée (11) bien que d'autres études africaines ont montré une prédominance féminine (14-15) ou une répartition quasi identique entre les deux sexes (10).

Les maladies chroniques maternelles dont le diabète, l'hypertension artérielle (HTA), les maladies cardiaques congénitales, l'anémie, les troubles du tissu conjonctif, l'épilepsie et les troubles de l'humeur sont des facteurs maternels prédisposant à une cardiopathie congénitale (16). Nous avons recensé 15 cas de diabète et 22 cas d'HTA maternelle. Dans les pays développés, le dépistage anténatal des cardiopathies congénitales par l'échocardiographie fœtale se fait vers le 2ème trimestre de la grossesse. Par contre, aucune échocardiographie fœtale de dépistage prénatal n'a été réalisée dans notre série. De même, la réalisation d'un dépistage échographique chez les nouveau-nés est peu pratiquée à Madagascar. Ce fait pourrait expliquer que l'âge moyen de découverte des cardiopathies de la présente étude ait été de 24 mois.

Les cardiopathies congénitales sont souvent associées à des anomalies génétiques ou à des malformations congénitales extracardiaques.

Selon une étude réalisée par Tennstedt *et al* (17), la fréquence d'une malformation extracardiaque associée à une pathologie cardiaque congénitale était de 66% des cas dont 31% de malformations du système nerveux central, 26% de l'appareil urinaire, 24% de l'appareil digestif, 11% de l'appareil respiratoire et 8% du squelette. Les malformations extracardiaques ont été observées dans 21,70% des cas.

Signes cliniques et échographiques

Les signes d'appel fréquents motivant la consultation dans notre série étaient la mauvaise prise pondérale (41,28%), la détresse respiratoire (24,03%) et les difficultés alimentaires (19,78%). Les anomalies perçues à l'auscultation cardiaque étaient dominées par le souffle cardiaque (58,53%) et la tachycardie (24,22%). Dans quelques cas, nous avons retrouvé d'autres bruits anormaux comme le galop et l'éclat de B2 (12,01%) et l'arythmie (1,55%). L'étude menée par M'pemba Loufoua-Lemay à Brazzaville avait retenu parmi les motifs de consultation une dyspnée (26,6%), un souffle cardiaque (18,4%), une cyanose (5,1%) et une arythmie (2,1%) (15). D'après Kinda, les souffles constituent les premiers motifs de demande de l'écho-doppler (39,53%) chez les enfants suspects de cardiopathies congénitales suivie de la détresse respiratoire (20,16%) (10). Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que le souffle est un signe quasi constant dans les cardiopathies congénitales chez les enfants. L'écho-doppler cardiaque est actuellement l'examen clé, indispensable pour le diagnostic, les indications thérapeutiques et la surveillance des cardiopathies de l'enfant (8).

La communication interventriculaire était la forme de cardiopathie congénitale la plus fréquemment retrouvée dans la présente étude dans une proportion de 17,05%. Cette prédominance de la communication interventriculaire a été rapportée dans d'autres publications africaines (10,15). Elle peut être isolée ou associée à d'autres cardiopathies. Son association à la persistance du canal artériel était

la plus marquée dans notre série, retrouvée chez 55 de nos patients soit 10,66% des cas. Par ailleurs, la forme associée à la sténose pulmonaire n'était pas négligeable, rencontrée dans 9,11% des cas. Cette association pourrait s'expliquer par le fait que la sténose pulmonaire représente une possible évolution anatomique des communications interventriculaires. La persistance du canal artériel isolée était retrouvée chez 75 patients soit 14,53%.

D'autres cardiopathies responsables d'un shunt gauche droit étaient également mises en évidence. Parmi celles-ci, nous pouvons citer les canaux atrio-ventriculaires (5,81%) et les communications interauriculaires (4,84%). Concernant les cardiopathies congénitales cyanogènes dans notre étude, elles étaient essentiellement représentées par la tétralogie de Fallot (2,32%). C'est la plus fréquente des cardiopathies cyanogènes, englobant environ 10 % des cardiopathies en période néonatale. D'autres cardiopathies cyanogènes étaient également répertoriées, comme la transposition de gros vaisseaux, l'atrésie tricuspide, le ventricule unique.

L'insuffisance cardiaque a été la complication la plus observée (40,31%) dans cette série. Dans l'étude de Shah GS, l'infection des voies respiratoires inférieures venait des complications des cardiopathies congénitales, dans l'ordre de 52% (18) tandis qu'elle était de l'ordre de 26,16% dans le présent travail, proportion non négligeable. En effet, les cardiopathies congénitales se compliquent souvent d'infection des voies aériennes et du parenchyme pulmonaire chez les enfants cardiaques à la suite de l'augmentation du débit pulmonaire observée particulièrement dans les cardiopathies à shunt gauche droit. A côté de ces deux grandes complications, l'hypertension artérielle pulmonaire reste également une complication majeure des cardiopathies congénitales. Elle rend compte de 12,60% des cas dans la présente étude.

L'organisation de la prise en charge des cardiopathies congénitales devrait commencer en

période anténatale, se poursuivre en période périnatale puis dans la période de transition. Pendant cette période, les adolescents devraient être autonomisés et instruits pour être suivis à l'âge adulte.

Attitude thérapeutique

A Madagascar, il existe encore une grande faiblesse dans la prise en charge de ces enfants cardiaques, non seulement par le niveau socio-économique de ces patients qui freine une prise en charge optimale mais également par l'absence d'un plateau technique adaptée.

Dans notre cas, seuls 13,95% des patients ont pu bénéficier localement d'une intervention et cela, exclusivement pour la persistance du canal artériel isolé. La prise en charge chirurgicale était réalisée par une équipe de chirurgie cardiovasculaire malgache ou depuis quelques années, par une équipe du « Médecins du monde » lors de ses missions. La majorité d'enfants nécessitant un traitement chirurgical (61,24%) avaient bénéficié d'une évacuation sanitaire à l'étranger à causes de l'insuffisance d'un plateau technique conforme. Cette insuffisance de plateau technique a été rapportée dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne (19).

Conclusion

Les cardiopathies congénitales sont des pathologies complexes, ayant une grande spécificité et une diversité anatomo-clinique. Ce travail documentaire a permis de confirmer que les cardiopathies congénitales de l'enfant sont une réalité à Antananarivo. Leur prévalence (1,94%) est probablement sous-estimée en raison de l'absence de dépistage prénatal systématique et du quasi indisponibilité de l'échocardiographie dans les centres hospitaliers. L'amélioration pronostique repose sur le dépistage précoce lors d'un examen clinique systématique réalisé dans les premiers jours de vie associé à la réalisation d'une échocardiographie Doppler (surtout en prénatal) devant tout examen évocateur. Enfin une coordination multidisciplinaire est un

élément clé pour la prise en charge des enfants cardiaques.

Conflit d'intérêt

Les auteurs affirment n'avoir aucun conflit d'intérêt en rapport avec l'article.

Contributions des auteurs

Conception, rédaction et interprétation : ZLC, TR

Collecte des données, rédaction : MYA, MLAR

Supervision et rédaction : AJRe

Tous les auteurs ont approuvé la version finale et révisée du manuscrit.

Références

1. Dolk H, Loane M, Garne E. Congenital heart defects in Europe: prevalence and perinatal mortality, 2000 to 2005. *Circulation*. 2011; **123**: 841-849.
2. Lee K, Khoshnood B, Chen L, Wall SN, Cromie WJ, Mittendorf RL. Infant mortality from congenital malformations in the United States, 1970-1997. *Obstet Gynecol*. 2001 ; **98** (4): 620-627.
3. Van der Linde D, Konings EE, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ *et al*. Birth Prevalence of Congenital Heart Disease Worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology* 2011; **58** (21): 2241-2247.
4. Gillum RF. Epidemiology of congenital heart disease in the United States. *American Heart Journal*. 1994 ; **127** (4) : 919-927.
5. Bhardwaj R, Kandorla A, Marwah R, Vaidya P, Singh B, Dhiman P *et al*. Prevalence of congenital heart disease in rural population of Himachal – A population-based study. *Indian heart journal* 2016; **68**: 48-51.
6. Qu Y, Liu X, Zhuang J, Chen G, Mai J, Guo X *et al*. Incidence of congenital heart disease: the 9-year experience of the Guangdong registry of congenital heart disease, China. *PloS one*. 2016 ; **11** (7): e0159257.
7. Mayanda HF, Bobossi G, Malonga H, Djouob S, Senga P, Nzingoula S. Malformations congénitales observées dans le service de néonatalogie du centre hospitalier et universitaire de Brazzaville. *Méd Afr Noire*. 1991 ; **38** (7) : 505-509.
8. Niakara A, Ouédraogo BJ, Ouédraogo N. Apport et limite de l'échographie transthoracique sans Doppler dans l'évaluation des cardiopathies : à

- propos de mille examens réalisés à Ouagadougou. *Burkina médical* 1999 ; **2**: 53-59.
9. Nébié LVA, Niakara A, Ouédraogo TS, Kaboré NJP, Toguyeni BJY, Zabsonré P. Les cardiopathies congénitales de l'adulte en milieu africain : étude de 25 cas au CHU Yalgado Ouedraogo de Ouagadougou (Burkina Faso). *Burkina médical* 2005 ; **1** : 15- 21.
 10. Kinda G, Millogo GRC, Koueta F, Dao L, Talbousouma S, Djiguimé A *et al.* Cardiopathies congénitales : aspects épidémiologiques et échographiques à propos de 109 cas au centre hospitalier universitaire pédiatrique Charles de Gaulle de Ouagadougou, Burkina Faso. *Pan Afr Med J.* 2015 ; **20** (1): 81-87.
 11. Abena-Obama MT, Muna WFT, Leckpa JP, Kingue S, Kobella-Mbollo M, Befidi-Mengue R *et al.* Cardiovascular disorders in sub-Saharan African children: a hospital based experience. *Cardiol Trop.* 1995 ; **21** (81) : 5-11.
 12. M'pemba Loufoua, Lemay AB, Johnson EA, N'Zingoula S. Les cardiopathies congénitales observées dans le service de pédiatrie « Grands Enfants » du CHU de Brazzaville à propos de 73 cas : aspects épidémiologiques. *Méd Afr Noire.* 2005 ; **52** (3): 173-177.
 13. Amon-Tanoh-Dick F, Gouli JC, N'gouan-Doumoua AM, Aka J, Napon-Kini H. Epidémiologie et devenir immédiat des malformations du nouveau-né au CHU de Yopougon Abidjan. *Rev Int Sc Méd.* 2006 ; **8** (2): 7-12.
 14. Kokou O, Agbèrè A-RD, Balaka B, Atakouma YD, Goeh-Akué E, Soussou B *et al.* Apport de l'échocardiographie-Doppler dans le diagnostic des cardiopathies congénitales dans le service de pédiatrie du CHU-Tokoin, à Lomé (Togo). *Cahiers santé.* 1996 ; **6** : 161-164.
 15. M'pemba Loufoua-Lemay A B, Massamba A. Epidemiology of Cardiovascular Diseases in Children at the Teaching Hospital of Brazzaville, Congo. *World Journal of Cardiovascular Diseases.* 2016 ; **6** : 410-424.
 16. Chou HH, Chiou MJ, Liang FW, Chen LH, Lu TH, Li CY. Association of maternal chronic disease with risk of congenital heart disease in offspring. *Can Med Assoc J.* 2016 ; **188** (17-18), E438-E446.
 17. Tennstedt C, Chaoui R, Korner H, Dietel M. Spectrum of congenital heart defects and extracardiac malformations associated with chromosomal abnormalities: results of a seven year necropsy study. *Heart.* 1999 ; **82** (1) : 34-39.
 18. Shah GS, Singh M, Pandey T, Kalakheti B. Incidence of congenital heart disease in tertiary care hospital. *Kathmandu Univ Med J.* 2008 ; **6** (1) : 33-36.
 19. Cardorelle AM, Okoko AR, Perez AC, Moyen G. Transfert sanitaire d'enfants congolais par la Fondation « Terre des hommes » Pays-Bas (1989-1998). *Bull Soc Pathol Exot.* 2004 ; **97** (5): 338-339.

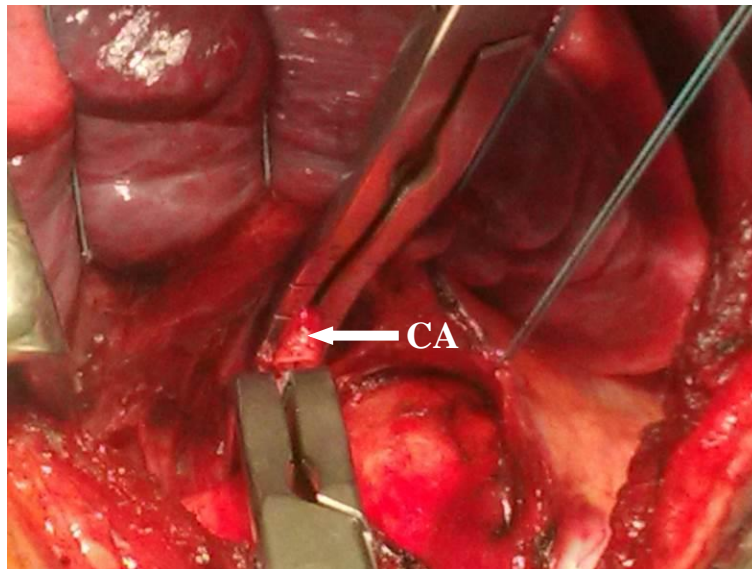


Figure 1. Image peropératoire d'une chirurgie de Persistance du canal artériel