

## Case series



# Manœuvre de Rashkind chez les nourrissons atteints d'une dextro-transposition des gros vaisseaux : étude rétrospective de douze cas

Hind Tahri Joutey, Hind Adnane, Anass Assadi, Leila Azzouzi, Rachida Habbal

**Corresponding author:** Hind Tahri Joutey, Service de Cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc. tahri-hind@hotmail.fr

**Received:** 25 Feb 2020 - **Accepted:** 16 Mar 2020 - **Published:** 08 Jun 2020

**Keywords:** Ballon d'atrioseptostomie, transpositions des gros vaisseaux, urgence néonatale

**Copyright:** Hind Tahri Joutey et al. PAMJ Clinical Medicine (ISSN: 2707-2797). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution International 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Cite this article:** Hind Tahri Joutey et al. Manœuvre de Rashkind chez les nourrissons atteints d'une dextro-transposition des gros vaisseaux : étude rétrospective de douze cas. PAMJ Clinical Medicine. 2020;3(46). 10.11604/pamj-cm.2020.3.46.21997

**Available online at:** <https://www.clinical-medicine.panafrican-med-journal.com//content/article/3/46/full>

## Manœuvre de Rashkind chez les nourrissons atteints d'une dextro-transposition des gros vaisseaux : étude rétrospective de douze cas

Rashkind's procedure associated with dextro-transposition of large vessels in infants: a retrospective study of twelve cases

Hind Tahri Joutey<sup>1,&</sup>, Hind Adnane<sup>1</sup>, Anass Assadi<sup>1</sup>, Leila Azzouzi<sup>1</sup>, Rachida Habbal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Service de Cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

## <sup>&</sup>Auteur correspondant

Hind Tahri Joutey, Service de Cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

## Résumé

La manœuvre de Rashkind est un geste d'urgence vitale qui permet un mixing du sang en créant une communication inter-auriculaire chez les patients porteurs d'une dextro-transposition des gros vaisseaux (D-TGV). Elle constitue l'option thérapeutique palliative de première intention complétée d'une cure chirurgicale. À travers cette étude, nous rapportons l'expérience du Centre Hospitalier Universitaire de Casablanca concernant cette technique, ainsi que l'évolution des nourrissons qui ont eu cette procédure. Notre travail est une étude rétrospective menée au Service de Cardiologie en collaboration avec le Service de Réanimation Pédiatrique sur une période allant de janvier 2013 à juin 2016, incluant tous les nourrissons ayant bénéficié de cette manœuvre pour une D-TGV. Nous avons exclu tous les patients porteurs d'autres cardiopathies cyanogènes à révélation néonatale nécessitant cette manœuvre. Douze nourrissons ont bénéficié de cette technique par voie veineuse fémorale en échoguidée dont dix en couveuse et deux en salle de cathétérisme. Le sexe masculin était prédominant, la moyenne d'âge était de 28,25 jours  $\pm$  22,82 et le poids moyen de 3975 g  $\pm$  879. Le diamètre du défaut septal est passé d'une moyenne de 2,11mm  $\pm$  0,71 à une communication interauriculaire (CIA) de 7,65 mm  $\pm$  1,53 ( $p < 0.001$ ). On note une augmentation significative de la saturation en oxygène ( $O_2$ ) après la procédure, qui est de 87%  $\pm$  4,90 versus 61%  $\pm$  7,47 ( $p < 0.05$ ). Un patient s'est compliqué d'une thrombose veineuse profonde du membre inférieur droit. Chez l'ensemble de nos patients, six sont décédés, deux durant l'hospitalisation en réanimation, deux en post-opératoire immédiat après cure chirurgicale et deux après sortie de l'hôpital dont la chirurgie n'a pas été réalisée. Le Rashkind améliore le pronostic immédiat. Il reste le traitement palliatif de première intention en attente d'une cure chirurgicale complète qui doit se faire dans les jours qui suivent la naissance.

## English abstract

Rashkind's procedure is an essential emergency intervention that permits blood mixing by creating atrial communication in patients with dextro-transposition of large vessels (D-TLV). This first-line palliative therapy is complemented by surgery. We here report our experience with this technique at the University Hospital of Casablanca as well as infants outcome after this procedure. We conducted a retrospective study at the Department of Cardiology in collaboration with the Pediatric Emergency Department over the period from January 2013 to June 2016. The study included all infants with dextro-transposition of large vessels (D-TLV) undergoing this procedure. We excluded all patients with other neonatal cyanogenic heart diseases requiring this procedure. Twelve infants underwent this procedure via ultrasound-guided femoral venous access. Ten procedures were performed in the incubator and two in the catheterization room. Males were dominant, mean age was 28.25 days  $\pm$  22.82, and mean weight was 3975 g  $\pm$  879. The diameter of the septal defect increased from an average of 2.11 mm  $\pm$  0.71 to a IAC (interauricular communication) of 7.65 mm  $\pm$  1.53 ( $p < 0.001$ ). After the procedure, significant increase in  $O_2$  saturation was reported (87%  $\pm$  4.90 versus 61%  $\pm$  7.47;  $p < 0.05$ ). One patient had deep vein thrombosis in the right lower limb. Six patients died, two during intensive care stay, two immediately after surgery and two after discharge from the hospital (these patients hadn't undergone surgery). Rashkind's procedure improves immediate prognosis. It is the first-line palliative treatment, pending radical surgery that should be performed in the days following birth.

**Key words:** Balloon atrioseptostomy, transpositions of large vessels, neonatal emergency

## Introduction

La dextro-transposition des gros vaisseaux est la deuxième cardiopathie cyanogène néonatale avec un taux de mortalité très élevée (85-90%) si non traité [1]. La prise en charge des D-TGV en période néonatale peut se faire par chirurgie, mais la manœuvre de Rashkind (MR) reste le traitement palliatif de première intention. Il s'agit d'un geste d'urgence vitale puisqu'il permet un mixing du sang ainsi qu'une décompression de l'oreillette gauche (OG) en attente d'un switch artériel qui doit se faire dans les jours qui suivent la naissance. Le premier cas de MR a été décrit en 1966, par Rashkind et Miller [2] et quelques années après en 1975, Park *et al.*[3] ont proposé une technique associant un cutting balloon au cathéter afin de créer un défaut atrial chez les nourrissons de plus de 30 jours ayant un septum interatrial épais avec ou sans défaut. Dans les années 80, ont été publiées les premières études montrant l'intérêt de réaliser ce geste en échoguidé dans une salle de cathétérisme réduisant le risque de lésions des valves auriculo-ventriculaires, des structures cardiaques et le temps d'irradiation. Le premier cas de MR sous échocardiographie seule en USIN (unité de soins intensifs de néonatalogie), a été décrit par Baker *et al.* en 1984, chez 8 patients porteurs de D-TGV âgés de moins de 36h de vie. Depuis ce temps, quelques cas sporadiques isolés ont été publiés dans la littérature pour des MR chez des patients ayant plus de 36h de vie [4]. À travers cette étude et à la lumière des données de la littérature, nous essayerons de rapporter l'expérience du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Casablanca concernant cette technique, nous nous intéresserons à la possibilité, au lieu et au risque liés suite à une MR tardive ainsi qu'à l'évolution de ces nourrissons.

## Méthodes

### Population étudiée

Notre travail est une étude rétrospective descriptive menée au Service de Cardiologie, conjointement avec le Service de Réanimation Pédiatrique du CHU Ibn Rochd de Casablanca sur une période allant de janvier 2013 à juin 2016. Nous avons inclus dans cette étude tous les nourrissons présentant des signes d'hypoxie ayant bénéficié d'une MR échoguidée avec ou sans recours à la salle de cathétérisme, le diagnostic de D-TGV étant confirmé par échocardiographie avec la présence d'un foramen ovale perméable (FOP) ou un défaut interatrial restrictif caractérisé par la présence d'une petite communication interauriculaire (CIA) <3 mm ou < au ¼ de la longueur total du septum mesurée en coupe sous costale. Un consentement a été obtenu des parents pour tous les nourrissons inclus. Nous avons exclus tous les patients porteurs d'autres cardiopathies cyanogènes à révélation néonatale nécessitant cette manœuvre, tel que l'atrésie tricuspide, le syndrome d'hypoplasie du ventricule gauche et l'atrésie pulmonaire à septum intact.

### Méthode d'étude

#### *Recueil des données*

Une fiche d'exploitation a été établie pour chaque patient, permettant l'analyse des différents paramètres épidémiologiques, cliniques, échocardiographiques, thérapeutiques et évolutifs recueillis à partir des dossiers des malades. Parmi les paramètres étudiés : l'âge lors de la MR, le sexe, le poids, le recours ou non à la fluoroscopie, la saturation en O<sup>2</sup>, le diamètre du défaut septal avant et après la procédure et les complications liées à la procédure.

#### *Procédure de Rashkind*

Deux possibilités ont été décrites pour réaliser l'atrioseptostomie de Rashkind. Premièrement, le lieu de réalisation : elle peut être faite dans une

salle de cathétérisme sous fluoroscopie, ou en USIN sous échocardiographie. Deuxièmement, l'accès vasculaire peut être soit veineux fémoral ou veineux ombilical plus simple chez le nouveau-né, mais peut se compliquer si le canal artériel est tortueux. La méthode recommandée est l'accès veineux fémoral en salle de cathétérisme en échoguidé.

Après introduction du cathéter à ballonnet par voie veineuse fémorale et l'administration d'héparine (100 Ui/kg), le ballonnet est poussé de la veine cave inférieure à l'oreillette droite (OD) puis dans l'OG à travers le FOP ou la CIA restrictive. Un repérage échographique permet de s'assurer de la bonne position du ballon (non situé dans les veines pulmonaires ou la valve mitrale) qui est gonflé après avoir été soigneusement purgé, à l'aide d'une solution de contraste à 10% jusqu'à un volume de 2,5 à 3,5 ml. Grâce à une traction brusque sur le cathéter mais avec un geste retenu, le ballonnet est ramené dans l'oreillette droite. La manœuvre est ainsi reproduite à deux ou trois reprises.

Enfin avec l'échocardiographie, on vérifie la dimension de la CIA ainsi que l'absence de complications (épanchement péricardique, lésions intracardiaques). La procédure peut être réalisée sous anesthésie générale ou sous sédation [5].

### Critères de succès

Les critères de succès retenus de la procédure sont : l'augmentation de la saturation périphérique en O<sub>2</sub>, la création d'une CIA supérieure ou égale à 5 mm non restrictive et l'augmentation du diamètre du défaut interatrial >1/3 de la totalité du septum interauriculaire mesurée en coupe sous costale. Le gradient transatrial au Doppler pulsé en pré et post procédure n'a pas été retenu comme critère de succès pour sa grande variabilité inter-observateur.

### Analyse statistique

Les données ont été saisies et analysées statistiquement par le logiciel Microsoft Office Excel 2013. L'analyse statistique descriptive des variables quantitatives a été réalisée en calculant la moyenne et les écarts-types. Le test de Student a été utilisé pour comparer les valeurs de saturation en oxygène et le diamètre du défaut septal avant et après la procédure. La signification statistique a été atteinte lorsque p était < 0,05.

### Résultats

Pour cette étude 12 dossiers de patients ont été inclus et colligés. On note une prédominance masculine avec un sexe ratio de 3. La moyenne d'âge était de 28,25 jours ± 22,82 et le poids moyen était de 3975 g ± 879. Sur les 12 nourrissons, 9 ont vu le jour à la maternité du CHU (4 par césarienne pour souffrance fœtale aigüe et 5 par voie basse) et 3 en maternités niveaux 2. On ne retrouve aucun cas de prématurité. Tous les nourrissons avaient un tableau de cyanose avec détresse respiratoire, la saturation moyenne en O<sub>2</sub> était de 61% ± 7,47 sous 3 à 6 litres d'oxygène avant la procédure et cinq cas ont été mis sous ventilation artificielle (Tableau 1). Tous les patients ont bénéficié d'une MR échoguidée par un seul opérateur. Dix nourrissons avait une forme simple de D-TGV, deux avaient une forme complexe associée à une communication interventriculaire (CIV) et une sténose pulmonaire (SP) ; le canal artériel était perméable chez tous les patients.

Le choix des ballonnets utilisés lors de la procédure a été influencé par la disponibilité du matériel au moment de celle-ci, ainsi ont été utilisés des ballons de NuMEDZ-5™ (Figure 1). La voie d'accès était veineuse fémorale chez tous les nourrissons en utilisant des introducteurs 6FR. Dix atrioseptostomies ont été réalisées en couveuse sous échocardiographie sonovue/MINDRAY. Deux atrioseptostomies ont été réalisées en échoguidée en salle de cathétérisme au Service de Cardiologie sous échocardiographie GE VIVID 7 (Figure 2). Par voie sous costale 2D, la coupe bicave a été réalisée

lors du passage du ballonnet de l'OD à l'OG à travers le défaut interatrial et la coupe sous costale 4 cavités lors de la déchirure du septum interauriculaire. Le temps moyen de la procédure était de 20 minutes. Le délai le plus long a été secondaire à une difficulté de ponction de la veine fémorale et au passage du cathéter en transatrial chez les nourrissons plus âgés. Le nombre d'insufflations en moyenne per procédure était égal à 2. Le diamètre du défaut septal en post procédure est passé d'une moyenne de  $2,11\text{mm} \pm 0,71$  à une CIA de  $7,65\text{mm} \pm 1,53$  (Figure 3). On note une augmentation significative de la saturation en  $\text{O}_2$  en post procédure, qui est en moyenne de  $87\% \pm 4,90$  (Tableau 2).

La MR fut réalisée avec succès chez tous les patients. Un des patients s'est compliqué suite à une difficulté à accéder à la veine fémorale après plusieurs tentatives d'une thrombose veineuse du membre inférieur droit. Nous rapportons deux décès au cours de l'hospitalisation en réanimation pédiatrique par détresse respiratoire et choc septique. Tous les patients ont été adressés à un centre spécialisé pour une cure chirurgicale quelques jours après réalisation de la MR. Quatre patients ont bénéficié d'une cure chirurgicale dans une autre structure, le délai entre le Rashkind et la cure chirurgicale était variable allant jusqu'à 5 mois du post Rashkind. Deux d'entre eux sont bien portants et suivi en consultation, les deux autres sont décédés dans les suites post-opératoires immédiates.

## Discussion

La transposition des gros vaisseaux est la cardiopathie cyanogène néonatale la plus fréquente. Elle consiste en une anomalie de connexion ventriculo-artérielle, l'aorte faisant suite au ventricule droit et l'artère pulmonaire au ventricule gauche. On distingue la D-TGV décrite ci-dessus et la transposition corrigée des gros vaisseaux (L-TGV) qui correspond à une double discordance (discordance ventriculo-artérielle et auriculo-ventriculaire) ; les circuits droit et gauche

étant ainsi respectés, le patient peut rester asymptomatique. Ainsi la D-TGV est celle qui nécessite le plus une prise en charge en urgence [6]. En général, le degré de cyanose ainsi que la présence d'un collapsus dépend du mixing du sang en intracardiaque et au niveau du canal artériel (CA). Elle est relativement intense, généralisée aux 4 membres, isolée et réfractaire. Devant toute cyanose réfractaire isolée, il faut penser à une TGV jusqu'à réalisation de l'échocardiographie qui fournit les détails morphologiques nécessaires à la prise en charge initiale urgente et à la gestion chirurgicale ultérieure.

Notre étude est une étude de cas qui s'est intéressée essentiellement aux patients porteurs d'une D-TGV ayant bénéficié d'une MR au sein du CHU de Casablanca. Plusieurs études s'intéressent depuis des années à ce procédé palliatif. Pascal Vouhé a rapporté une série de 708 cas entre 1987 et 2010 à l'Hôpital Necker - Enfants Malades en France [7]. À plus grande échelle, en utilisant une base de données nationale aux États Unis en 2010 ; Mukherjee *et al.* ont pu identifier 8681 cas de la transposition des gros vaisseaux (TGV) dont 1742 (20%) ont bénéficié de la MR sur une période de 15 ans [8]. Rappelons que dans notre série, 12 cas ont bénéficié d'une MR sur une période de 3 ans et demi. Le nombre de cas important des séries occidentales par rapport à notre série peut être expliqué par le diagnostic qui se fait en anténatal donc une meilleure préparation de l'accouchement et une prise en charge adéquate pluridisciplinaire dès la naissance. Dans les pays occidentaux, 40 à 50% des cardiopathies congénitales sont diagnostiquées avant une semaine de vie, 60% le sont avant l'âge de 1 mois [9]. Concernant la TGV, dans diverses études, l'âge moyen du diagnostic et de la réalisation de la MR était de 15,5 h selon Hiremath *et al.* [10] et 8 jours selon Vimalasvaran *et al.* [11]. Dans notre série, l'âge moyen était de 28,25 jours, ce retard de diagnostic et de prise en charge par rapport à la littérature est essentiellement dû au manque de dépistage anténatal de ces cardiopathies fœtales, à la banalisation de la cyanose surtout si elle est

isolée et ne s'associant pas à des signes respiratoires.

Le diagnostic anténatal de la TGV est généralement réalisé au cours de l'échographie morphologique du 2<sup>e</sup> trimestre, entre la 18<sup>e</sup> et la 22<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée étant donné la faible probabilité de voir s'installer une lésion cardiaque après ce terme. Il se base essentiellement sur la coupe des « quatre cavités », avec l'introduction récente de la coupe des *voies d'éjection* (outflow tract) [9]. Le signe pathognomonique de TGV est la présence, à la base du cœur, de deux gros vaisseaux parallèles ; dans un cœur normal, les deux gros vaisseaux s'enroulent l'un autour de l'autre. Une étude faite par Punn *et al.* a démontré que la présence en prénatal d'un septum interatrial mobile et d'un shunt bidirectionnel à travers le CIA font parties des facteurs prédictifs de la nécessité d'une MR en urgence [12].

Plusieurs cathéters peuvent être utilisés durant la MR dont les ballons d'atrioseptostomie Miller ou (the low profile balloon) NumedZ-5 qui sont utilisés en premier. Si des difficultés sont rencontrées ou le nourrisson a déjà plus de 6-8 semaines avec une cloison épaissie, un cutting ballon ou une lame de septostomie devrait être utilisée. Pour les situations dans lesquelles la lame de septostomie est d'utilisation difficile, la dilatation par un ballon statique ou le stenting de la cloison atriale pourrait être nécessaire. Lorsque le nourrisson a atteint l'âge de trois mois, le septum interauriculaire étant trop résistant pour créer une CIA, il faut alors soit dilater le foramen ovale avec un cathéter à dilatation, soit ouvrir le septum avec un cathéter à radiofréquence ou avec le cathéter à lame de Park [3].

Plusieurs complications sont décrites dans la littérature, notamment des complications mécaniques par rupture du ballon avec ou sans embolisation ou échec de déflation ou inflation du ballon dans un endroit inadéquat [13], des complications traumatiques par lésion de la valve mitrale ou lésion des veines pulmonaires ou la veine cave inférieure. L'accident cérébral comme

complication embolique, a été décrit, mais également controversé. Mukherjee *et al.* [8] suite à une analyse nationale avait conclu que chez les patients ayant bénéficié d'une MR, la survenue d'un accident vasculaire cérébral (AVC) était deux fois plus fréquente. Par contre, Petit *et al.* [14], avaient conclu que les lésions cérébrales chez les patients porteurs de TGV sont surtout dû à l'hypoxie et ne sont pas associées à la MR. On retrouve également parmi les complications, les troubles du rythme transitoires, la formation de thrombus dans la veine fémorale, les entérocolites ulcéro nécrosantes, les épanchements péricardiques et les tamponnades [15].

Quelques centres essayent d'éviter la procédure de Rashkind, pour des nouveaux-nés porteurs d'une TGV ayant un FOP restrictif et des troubles métaboliques sévères, à condition d'avoir une échocardiographie fœtale et la possibilité d'une prise en charge chirurgicale dans les quatre premières heures de vie [16]. Dans une autre étude, il a été démontré que la réalisation de cette manœuvre en cas de petite CIA et cyanose sévère est associée à un risque élevé d'échec de la procédure et de mortalité [11]. En opposition, dans une grande étude américaine, l'ensemble traité par MR avait une mortalité inférieure [8].

Dans notre série, toutes les atrioseptostomies ont été réalisées de façon tardive, avec comme relative complication un septum interatrial certes plus rigide que chez un nouveau-né, mais cédant finalement au passage du ballon d'atrioseptostomie sans recours à la lame. On rapporte également un cas de thrombose veineuse du membre inférieur qui s'est compliqué suite à plusieurs tentatives d'accéder à la veine fémorale.

## Conclusion

La dextro-transposition des gros vaisseaux est une urgence diagnostique et thérapeutique. L'atrioseptostomie de Rashkind reste le traitement palliatif de première intention, elle est réalisée soit au lit du malade, soit en salle de cathétérisme et nécessite un cathétériseur expérimenté surtout si

le Rashkind se fait tardivement comme dans notre série. Des complications peuvent survenir mais elles sont rares. Le pronostic immédiat est actuellement bien amélioré par cette technique mais en l'absence de traitement chirurgical complémentaire, le pronostic reste extrêmement sombre comme le démontre notre étude.

### Etat des connaissances actuelles sur le sujet

- La manœuvre de Rashkind permet un mixing du sang ainsi qu'une décompression de l'oreillette gauche en créant une communication interauriculaire ;
- La dextro-transposition des gros vaisseaux est une urgence néonatale nécessitant dès les premières heures cette manœuvre palliative en l'absence d'une cure chirurgicale immédiate.

### Contribution de notre étude à la connaissance

- Expérience de notre centre concernant la manœuvre de Rashkind réalisée tardivement par rapport aux autres centres ;
- Mise en évidence des problèmes rencontrés pour le diagnostic surtout anténatal de la transposition des gros vaisseaux dans notre contexte.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucuns conflits d'intérêts.

## Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont contribué à ce travail et ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

## Tableaux et figures

**Tableau 1:** renseignements généraux des nourrissons

**Tableau 2:** résultats immédiats après la manœuvre de Rashkind

**Figure 1:** ballon d'atrioseptostomie "NuMEDZ-5™"

**Figure 2:** graphic de face en salle de cathétérisme montrant le ballon d'atrioseptostomie gonflé au niveau de l'OG au cours d'une MR

**Figure 3:** image d'échocardiographie transthoracique (ETT) en 2D couleur d'une coupe sous costale centrée sur les oreillettes montrant la création d'une CIA de 7 mm à shunt gauche droit après réalisation d'une MR

## Références

1. Kumar N, Shaikh AS, Kumari V, Patel N. Echocardiography guided bedside balloon atrial septostomy in dextro transposed great arteries (dTGA) with intact ventricular septum (IVS): a resource limited country experience. *Pak J Med Sci.* 2018;34(6): 1347-1352. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
2. Rashkind WJ, Miller WW. Creation of an atrial septal défaut without thoracotomy. A palliative approach to complete transposition of the great arteries. *JAMA.* 1966;196(11): 991-992. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
3. Park SC, Neches WH, Zuberbuhler JR, Lenox CC, Mathews RA, Fricker FJ *et al.* Clinical use of blade atrial septostomy. *Circulation.* 1978;58(4): 600-606. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
4. Baker EJ, Allan LD, Tynan MJ, Jones OD, Joseph MC, Deverall PB. Balloon atrial septostomy in the neonatal intensive care unit. *BrHeart J.* 1984;51(4): 377-378. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
5. Cinteza E, Carminati M. Balloon Atrial septostomy - Almost half a century after. *Mædica.* 2013;8(3): 280-284. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
6. Hornung TS, Calder L. Congenitally corrected transposition of the great arteries. *Heart Br Card Soc.* 2010;96(14): 1154-1161. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

7. Vouhé P. La correction anatomique de la transposition des gros vaisseaux : un modèle de « guérison » en chirurgie cardiaque pédiatrique? *Bull Académie Natl Médecine*. 2011;195(4): 1057-1067. **PubMed | Google Scholar**
8. Mukherjee D, Lindsay M, Zhang Y, Lardaro T, Osen H, Chang DC *et al*. Analysis of 8681 neonates with transposition of the great arteries: outcomes with and without Rashkind balloon atrial septostomy. *Cardiol Young*. 2010;20(4): 373-380. **PubMed | Google Scholar**
9. Tegnander E, Eik-Nes SH, Linker DT. Incorporating the four-chamber view of the fetal heart into the second-trimester routine fetal examination. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol*. 1994;4(1): 24-28. **PubMed | Google Scholar**
10. Hiremath G, Natarajan G, Math D, Aggarwal S. Impact of balloon atrial septostomy in neonates with transposition of great arteries. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc*. 2011;31(7): 494-499. **PubMed | Google Scholar**
11. Vimalasvaran S, Ayis S, Krasemann T. Balloon atrial septostomy performed “out-of-hours”: effects on the outcome. *Cardiol Young*. 2013;23(1): 61-67. **PubMed | Google Scholar**
12. Punn R, Silverman NH. Fetal predictors of urgent balloon atrial septostomy in neonates with complete transposition. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*. 2011;24(4): 425-430. **PubMed | Google Scholar**
13. Vogel JH. Balloon embolization during atrial septostomy. *Circulation*. 1970;42(1): 155-156. **PubMed | Google Scholar**
14. Petit CJ, Rome JJ, Wernovsky G, Mason SE, Shera DM, Nicolson SC *et al*. Preoperative brain injury in transposition of the great arteries is associated with oxygenation and time to surgery, not balloon atrial septostomy. *Circulation*. 2009;119(5): 709-716. **PubMed | Google Scholar**
15. Awad S, Hijazi ZM. Balloon atrial septostomy and stenting of the atrial septum. In complications during percutaneous interventions for congenital and structural heart disease. Editors: Hijazi ZM, Feldman T, Cheatham JP, Sievert H. Informa Healthcare. 2009: 47-53.
16. Nevvazhay T, Chernogrivov A, Biryukov E, Biktasheva L, Karchevskaya K, Sulejmanov S *et al*. Arterial switch in the first hours of life: no need for Rashkind septostomy? *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2012;42(3): 520-523. **PubMed | Google Scholar**

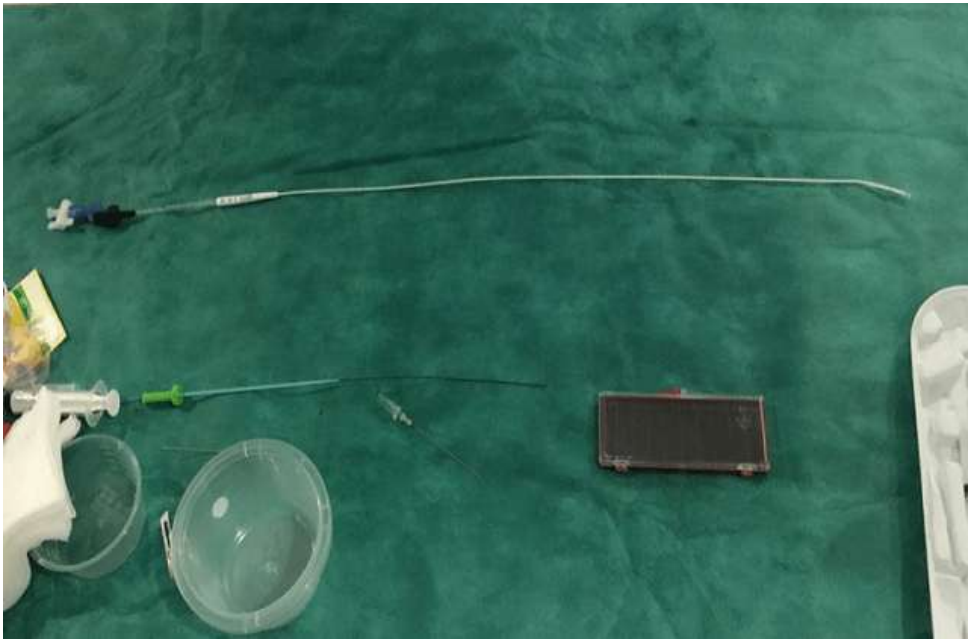


**Tableau 1 : renseignements généraux des nourrissons**

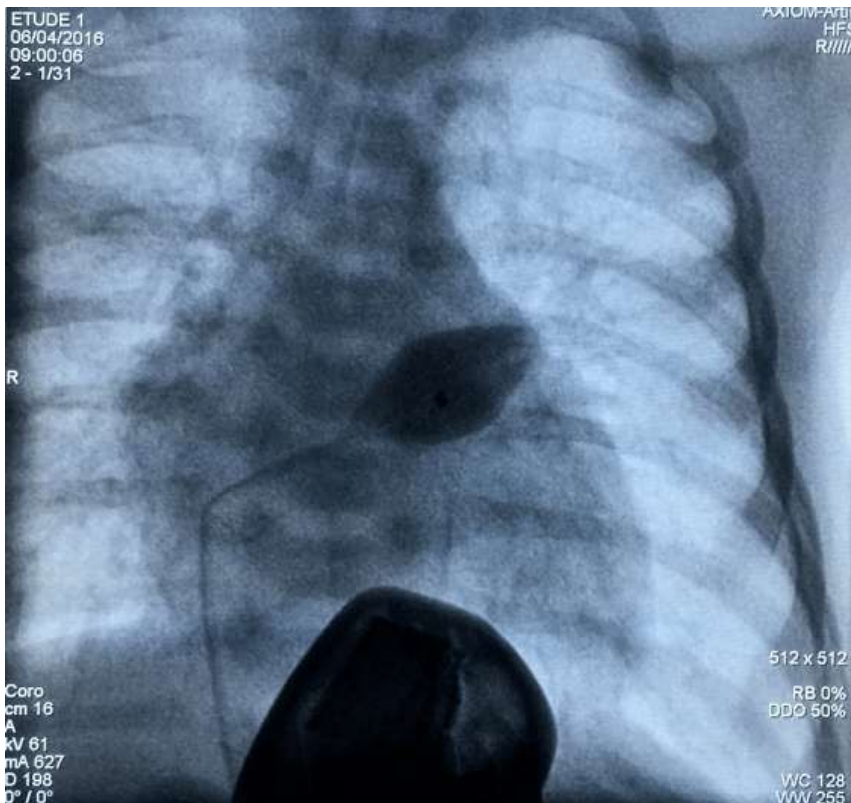
N	Sexe	Age (jours)	Consanguinité	Prématurité	Poids (g)	Ventilation artificielle
1	Masculin	5	1 <sup>er</sup> degré	Non	4550	Non
2	Masculin	11	Non	Non	3900	Oui
3	Féminin	15	Non	Non	3700	Non
4	Masculin	75	Non	Non	5500	Oui
5	Masculin	36	2 <sup>e</sup> degré	Non	4500	Oui
6	Masculin	48	Non	Non	3000	Non
7	Féminin	8	Non	Non	2850	Oui
8	Masculin	22	2 <sup>e</sup> degré	Non	5500	Oui
9	Féminin	7	Non	Non	3000	Non
10	Masculin	17	2 <sup>e</sup> degré	Non	4000	Non
11	Masculin	35	Non	Non	3100	Non
12	Masculin	60	Non	Non	4100	Non

**Tableau 2 : résultats immédiats après la manœuvre de Rashkind**

	Moyenne	Min-Max	Valeur de P (t-test)
<b>Saturation en oxygène %</b>			
Avant procédure	61%±7,47	49-70%	p<0,05
Après procédure	87%±4,90	80-94%	
<b>Diamètre du défaut septal (mm)</b>			
Avant procédure	2,11±0,71 mm	1,4-3,4 mm	p<0,001
Après procédure	7,65±1,53 mm	6-10 mm	



**Figure 1 :** ballon d'atrioseptostomie "NuMEDZ-5™"



**Figure 2 :** graphic de face en salle de cathétérisme montrant le ballon d'atrioseptostomie gonflé au niveau de l'OG au cours d'une MR



**Figure 3** : image d'échocardiographie transthoracique (ETT) en 2D couleur d'une coupe sous costale centrée sur les oreillettes montrant la création d'une CIA de 7 mm à shunt gauche droit après réalisation d'une MR