



## Article Original

## Astigmatisme Induit après Phaco-Alternative: à Propos de 100 Yeux Opérés au CHU Donka, Conakry

*Induced Astigmatism after Phaco-Alternative: An Analysis of 100 Eyes Operated at Donka University Hospital, Conakry*

Hassane Amadou<sup>1</sup>, T Agli, MR N'diaye<sup>1</sup>, I Fofana<sup>1</sup>, A Saley<sup>1</sup>, MO Bah<sup>1</sup>, MO Barry<sup>1</sup>, O Tonouehoua<sup>1</sup>, AM Ketema<sup>1</sup>

## RESUME

## Affiliations

- Centre Hospitalier Universitaire de Donka, Conakry

## Auteur correspondant

Hassane Amadou

Email:

[hassaneamadou99@gmail.com](mailto:hassaneamadou99@gmail.com)

**Mots clés :** phaco-alternative, astigmatisme induit, cataracte, Conakry

**Key words:** Phaco-alternative, induced astigmatism, cataract, Conakry

**Introduction.** Après une opération par phaco-alternative chez les patients souffrant de cataracte, on peut observer une acuité visuelle non souhaitée. Une réfraction met en évidence souvent un astigmatisme important appelé astigmatisme induit. La qualité du résultat fonctionnel dépend en partie de ce dernier qu'il faut réduire à son minimum. Le but de notre étude était d'étudier l'astigmatisme induit après phacoalternative à Conakry et suggérer des recommandations pour l'amélioration de la qualité de la chirurgie. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude transversale, descriptive et analytique d'une cohorte de patients opérés de la cataracte par phaco alternative de Juillet 2016 à Janvier 2017 (six mois) au CHU de Donka. **Résultats.** Nous avons inclus dans notre étude 100 yeux opérés par phaco-alternative avec un âge moyen de  $62 \pm 12,18$  ans pour un sex ratio de 1. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 61 - 70 ans (38%). La femme ménagère était la plus touchée (39%). L'hypertension artérielle était l'antécédent le plus retrouvée dans 23% des cas. L'œil gauche était le plus opéré (59%). L'acuité visuelle était réduite à la perception lumineuse dans 58% des cas en préopératoire, 95% des astigmatismes préopératoires étaient inférieurs à 2D et 57% selon la règle. La puissance moyenne de l'implant après biométrie était de  $19 \pm 2,38$  dioptries et 50% des patients ont reçu l'implant calculé. L'œdème cornéen était la complication précoce la plus fréquente. **Conclusion.** la phacoalternative avec incision supérieure linéaire induit un astigmatisme contre la règle de 3,15 dioptries en moyenne.

## ABSTRACT

**Introduction.** After a phaco-alternative operation in patients suffering from cataracts, unwanted visual acuity may be observed. Refraction often reveals significant astigmatism called induced astigmatism. The quality of the functional result partly depends on the amount of induced astigmatism, which needs to be minimized. The aim of our study was to investigate induced astigmatism after phaco-alternative in Conakry and suggest recommendations for improving the quality of surgery. **Methodology.** This was a cross-sectional, descriptive, and analytical study of a cohort of cataract patients operated by phaco-alternative from July 2016 to January 2017 (six months) at Donka University Hospital. **Results.** We included 100 eyes operated by phaco-alternative with an average age of  $62 \pm 12.18$  years and a sex ratio of 1. The most represented age group was 61-70 years (38%). Homemakers were the most affected group (39%). Hypertension was the most commonly found history in 23% of cases. The left eye was the most operated on (59%). Visual acuity was reduced to light perception in 58% of cases preoperatively, 95% of preoperative astigmatism was less than 2D, and 57% were with-the-rule. The average power of the implant after biometry was  $19 \pm 2.38$  diopters, and 50% of patients received a calculated implant. Corneal edema was the most common early complication. **Conclusion.** Phaco-alternative with a linear superior incision induces an astigmatism against-the-rule of 3.15 diopters on average.



High Quality  
Research with  
Impact on  
Clinical Care



High Quality  
Research with  
Impact on  
Clinical Care



## INTRODUCTION

La phaco-exérèse constitue le seul moyen thérapeutique de la cataracte. Les techniques chirurgicales ont connu des améliorations très appréciables ces vingt dernières années. L'extraction extra-capsulaire (EEC) était le modèle type pendant plusieurs décennies après l'intra-capsulaire. Mais les résultats fonctionnels étaient différés jusqu'à l'ablation ou la résorption des fils de suture. Dans les pays à économie de marché, la phaco-émulsification est le gold standard pour la chirurgie de la cataracte, sous-tendue par une technologie instrumentale de qualité améliorant en même temps le résultat fonctionnel et le confort du patient. Son coût élevé la rend difficilement adoptable dans nos pays en voie de développement. Des alternatives ont vu le jour et s'avèrent différentes de l'EEC ; il s'agit de chirurgies de cataracte sans suture par extraction du noyau à travers un tunnel cornéo-scléral avec implant de chambre postérieure. La phaco-alternative ou technique de Ruit est donc de plus en plus la technique chirurgicale très usitée dans le sous-continent indien et depuis une quinzaine d'années en Afrique et particulièrement à l'ouest du continent. Cette technique est sécurisante pour le médecin et pour le patient. Par ailleurs, elle est peu onéreuse avec une réhabilitation rapide. Malgré une biométrie correcte pour choisir l'implant emmétropisant, des patients opérés de cataracte se retrouvent avec une acuité visuelle non souhaitée. Une étude de la réfraction met souvent en évidence un astigmatisme induit important. La qualité du résultat fonctionnel dépend en partie de ce dernier qu'il faut réduire à son minimum. Nous avons donc décidé de mener une étude au CHU DONKA (Conakry) en vue d'étudier les caractéristiques de cet astigmatisme induit et suggérer des recommandations pour l'amélioration de la qualité de la chirurgie.

## PATIENTS ET METHODES

Notre étude était transversale, descriptive et analytique d'une cohorte de patients opérés de la cataracte par phaco alternative de Juillet 2016 à Janvier 2017 (six mois)

### Critères d'inclusion

Ont été inclus dans l'étude tous les patients opérés de cataracte par phaco-alternative au CADESSO dans la même période par les trois chirurgiens du service

### Critères de non inclusion

- patient opéré dans un autre centre ;
- patient opéré par des chirurgiens autres que les trois chirurgiens du service sur cette période ;
- patient présentant une autre cause de baisse d'acuité visuelle post opératoire (opacité cornéenne, pathologie du FO, trouble du vitré),
- patient opéré de cataracte par phaco alternative mais qui a bénéficié d'une suture durant la chirurgie ;
- patient perdu de vue ou n'ayant répondu au minimum aux contrôles post opératoire de J15, J30 et J45.

La collecte des données a été faite sur une fiche d'enquête remplie par des enquêteurs bien entraînés à cet effet au fur et à mesure des contrôles post opératoires.

Les paramètres étudiés ont concerné les aspects épidémiologiques (l'âge, le genre, la profession, la zone de provenance, les circonstances de survenue et l'agent traumatique) ; les aspects cliniques (antécédents des patients, l'œil opéré, la meilleure acuité visuelle préopératoire, astigmatisme préopératoire, la puissance moyenne d'implant après biométrie, les complications post opératoires, l'acuité visuelle finale sans correction et avec correction, l'astigmatisme post opératoire induit). Les variables rejoignent les paramètres étudiés. Les données recueillies ont été saisies et analysées grâce au logiciel SPSS ; cependant, le logiciel M.S Excel 2007 a été utilisé pour certains graphiques. Les tests du Khi-2 ont été utilisés pour la comparaison des variables quantitatives et qualitatives. Le seuil de significativité est de 5%.

**Considérations éthiques :** Nous avons obtenu avant la procédure un consentement libre et éclairé des patients.

## RÉSULTATS

L'âge moyen dans notre étude était de  $62 \pm 12,18$  ans avec des extrêmes allant de 23 ans à 90 ans. Les deux sexes étaient équitablement représentés. La majorité des yeux opérés, soit 59%, étaient gauche. L'acuité visuelle pré opératoire chez 58% de nos patients était réduite à la perception lumineuse (PL+). Un astigmatisme préopératoire inférieur à 2 dioptries avec une moyenne de 1 dioptrie était présent pour 95% des yeux et 57% des yeux présentaient un astigmatisme selon la règle (**Tableau I**). La moyenne de la puissance obtenue à la kératométrie est de 43. La puissance moyenne obtenue après biométrie et calcul d'implant dans notre étude est de  $19 \pm 2,38$  Dioptrie. La moitié des yeux opérés a reçu l'implant correspondant au résultat des calculs d'implant. Quatre vingt dix sept yeux ont été implantés en chambre postérieure. Les complications post opératoires précoces (<J15) ont été dominées par les œdèmes cornéens, intéressant 28 yeux. A J45 82% de nos patients présentaient une acuité visuelle sans correction supérieure à 3/10, passant à 92% avec correction.

**Tableau I. Répartition des yeux opérés selon l'astigmatisme préopératoire**

Astigmatisme (dioptrie)	%
0	19
1	56
2	20
3	2
4	1
6	1
9	1
Total général	100

De 57% d'astigmatisme conforme à la règle en pré opératoire, nous sommes passés à 9% puis 11% ; de 31% d'astigmatisme contre la règle en pré opératoire ; nous sommes passés à 79% en post opératoire. L'astigmatisme post opératoire moyen induit à J45 était un astigmatisme contre la règle de - 3,15 dioptries. Parmi la population étudiée, 95% des yeux présentaient un astigmatisme préopératoire inférieur à 2 dioptries avec une moyenne de 1 dioptrie. L'astigmatisme post

opérateur moyen était un astigmatisme inverse de - 3,15 dioptries (**Tableau II, III**).

**Tableau II. Répartition des yeux selon l'axe de l'astigmatisme préopératoire**

Astigmatisme	N	%
Conforme à la règle	57	57
Contre la règle	31	31
Oblique	11	11
Total	100	100

**Tableau III. Répartition des yeux selon la puissance de l'astigmatisme post opératoire à J45**

Puissance Astigmatisme	%
moins_1	1
]1;3]	61
]3;5]	29
Sup_5	9
Total général	100

De 57% d'astigmatisme conforme à la règle en pré opératoire, nous sommes passés à 9 puis 11% ; de 31% d'astigmatisme contre la règle en pré opératoire ; nous sommes passés à 79% en post opératoire. La chirurgie de la cataracte par phaco-alternative avec incision à midi induit donc un astigmatisme contre la règle (**Tableau IV**).

**Tableau IV. Evolution de l'axe de l'astigmatisme à J15, J30 et J45**

Astigmatisme	Pré Opératoire	J15	J30	J45
Selon la règle	57	9	11	11
Contre la règle	31	79	79	79
Oblique	11	12	10	10
Total	100	100	100	100

## DISCUSSION

### Caractères sociodémographiques

#### Age

Dans notre étude, l'âge moyen était de 62 ans. Ce chiffre est comparable à celui de tous les auteurs en Afrique de l'ouest [4,5,14,]. Les tranches d'âge les plus représentées sont celles de 61 - 70 ans et 51 - 60 ans avec respectivement 38% et 30 %, ce d'autant plus que les cataractes séniles sont les cataractes les plus rencontrées.

#### Sexe

Dans notre étude, les deux sexes étaient équitablement représentés. Ce résultat se rapproche de celui de Billong au Togo [5] qui trouve une légère prédominance féminine à 51% ; de Windigmannegde au Burkina-Faso [32] qui trouve 50,38% de femme ; Cette équité peut s'expliquer par le fait que les hommes et les femmes sont égaux devant la cataracte.

#### Profession

Dans notre étude, les ménagères (femmes au foyer) étaient les plus représentées avec 39%. Bile en Côte-d'Ivoire [4] Thierno au Mali [19] et Diallo au Burkina-Faso [7] trouvent également la même prédominance des femmes au foyer avec respectivement 31%, 41% et 34,7%.

Cette prédominance est le reflet de l'importance de la femme dans nos sociétés africaine au sud du Sahara, faisant de son handicap une priorité à régler pour la société, car son absence des activités familiales constitue un réel frein au développement.

#### Provenance

La majorité de nos patients soit 88% venait de Conakry contre 11% des patients venaient des régions et un patient venu de l'extérieur se faire opérer. Ceci s'explique par le fait que notre service est un centre de référence à Conakry et que les régions disposent de centres ophtalmologiques offrant des chirurgies de la cataracte (Mamou, Kankan, Macenta, Nzerekore, Labe, ...). Le seul patient venu de l'extérieur est un guinéen vivant au Gabon, venu pour des funérailles et qui a profité pour se faire opérer vu le coût élevé selon lui de la chirurgie de la cataracte dans son pays de résidence.

#### Aspects cliniques

##### Œil opéré

L'œil gauche a été opéré dans 59 % de nos patients. Ce résultat se rapproche des résultats de Billong au Togo [5], d'Alamou au Bénin [1], avec respectivement 51% et 52% d'œil gauche. Aucune explication n'a pu corroborer ce fait. Nous pensons que le fait du hasard.

##### Acuité visuelle pré opératoire

L'acuité visuelle chez nos patients était inférieure à 1/20 dans 99% des yeux dont 58% en état de cécité et seulement 1% avec une acuité à 1/10. Ces résultats se rapprochent de ceux de Sowagnon en Côte-d'Ivoire [18] avec 91,74% d'acuité inférieure à 1/10, Bilong au Togo [5] avec 64% inférieure à 1/20, Diallo au Burkina-Faso [7] avec 70% inférieure à 1/20. Ceci confirme la tendance générale selon laquelle les malades porteurs de cataracte dans les pays en développement ne consultent, et donc, ne se font opérer que lorsqu'ils sont déjà aveugles.

##### Astigmatisme préopératoire

Dans notre étude 95% des yeux présentaient un astigmatisme préopératoire inférieur à 2 dioptries avec une moyenne de 1 dioptrie (écart type 1,19). Ses valeurs se rapprochent de celles de Bilong au Togo [5] avec un astigmatisme préopératoire moyen de 1,27 dioptries, 0,9 pour Sounouvou au Bénin [17] et 0,87 pour Diallo au Burkina-Faso [7].

Une acuité visuelle sans correction supérieure à 3/10 était retrouvée dans 82% des yeux de nos patients. Bilong au Togo [5] trouve 60%, Sowagnon en Côte-d'Ivoire [18] trouve 55%, Bilé en Côte-d'Ivoire [4] trouve 86%, Sounouvou au Bénin [17] trouve 81%. Sherwin au Malawi [16] trouve 78,7%, Windigmannegde au Burkina-Faso [14] trouve 57%.

#### Résultats fonctionnels

##### Acuité visuelle post opératoire

A J15 une AV sans correction supérieure à 3/10 était retrouvée dans 82% des yeux de nos patients. Bilong au Togo [5] trouve 60%, Sowagnon en Côte-d'Ivoire [18] trouve 55%, Bilé en Côte-d'Ivoire [4] trouve 86%, Sounouvou au Bénin [17] trouve 81%. Sherwin au

Malawi [16] trouve 78,7%, Windigmanegde au Burkina-Faso [14] trouve 57%. A j45 l'AV sans correction supérieure à 3/10 remonte à 92%. Bilong au Togo [5] trouve 86%, Bilé en Côte-d'Ivoire [4] trouve 91%, Sherwin au Malawi [16] trouve 89,4%, Gusek [10] au Ghana trouve 90%, Gogate en Inde [8] trouve 89,8%, Windigmanegde au Burkina-Faso [32] trouve 79%. Cette amélioration serait liée à la disparition de l'œdème cornéen.

### **Astigmatisme post opératoire**

Le nombre d'yeux avec un astigmatisme contre la règle a augmenté en post opératoire, passant de 31% en préopératoire à 79% en post opératoire. Cette observation s'explique par le fait que les astigmatismes contre la règle existant en pré opératoire sont aggravés par la chirurgie, car la chirurgie en elle-même induit un astigmatisme contre la règle (de 3,15 dioptries en moyenne dans notre étude). Les astigmatismes avec la règle ont diminué en post opératoire (passant de 57% en préopératoire à 11% en post opératoire), ceci s'explique par le fait que la chirurgie par phaco-alternative avec incision supérieure induit un astigmatisme contre la règle. Lorsque l'astigmatisme avec la règle préopératoire est d'une valeur inférieure à la valeur de l'astigmatisme induit, l'astigmatisme post opératoire sera un astigmatisme contre la règle. Mais lorsque l'astigmatisme avec la règle préopératoire est d'une valeur supérieure à celle de l'astigmatisme induit, l'astigmatisme post opératoire sera un astigmatisme avec la règle.

Les astigmatismes obliques n'ont pas varié. Ceci s'explique par le fait que l'astigmatisme induit étant un astigmatisme vertical, il n'aggrave pas un astigmatisme oblique préexistant et ne la corrige pas non plus. Bilong au Togo [5] fait la même observation avec des astigmatismes avec la règle qui sont passés de 38% en préopératoire à 28% en post opératoire, de même que les astigmatismes contre la règle qui ont augmenté en post opératoire (passant de 48% en préopératoire à 56% en post opératoire). Nous avons obtenu les mêmes observations car nous avons travaillé dans des conditions similaires. Bilong comme nous a fait une incision supérieure avec le même type de matériel que nous. Ces résultats corroborent ceux de Magdun et al. [12] qui ont trouvé que l'abord chirurgical supérieur induit un astigmatisme contre la règle.

Toutefois nous avons obtenu plus d'astigmatisme que Bilong (3,15 dioptrie en moyenne dans notre étude contre Moins de 2 dioptries chez Bilong) car nous avons effectué une incision linéaire, mais dans l'étude de Bilong au Togo il a pratiqué une incision parabolique (en sourcil). Nous pouvons donc dire que l'incision linéaire est plus astigmatogène que l'incision en sourcil. Car le type d'incision est la seule différence entre l'étude de Bilong et la nôtre.

Malik et al. [13] rapportent que plus loin l'on est de l'axe visuel, moins on induit l'astigmatisme. C'est ce qui explique que l'abord temporal soit le meilleur site pour minimiser l'astigmatisme induit. Par ailleurs, Burgansky et al. [6] ont étudié le rapport entre la taille de l'incision et la valeur moyenne de l'astigmatisme induit. Une taille

de 6 mm induit un astigmatisme de  $0,6 \pm 0,3$  D. Nos résultats sont loin de cette valeur. En effet la taille de l'incision chez nous dépassait souvent les 6 mm initiales, car beaucoup de patients présentaient des noyaux trop gros; aussi, leur passage à travers le tunnel nécessitait son élargissement et celui de l'incision.

Diallo [7] au Burkina-faso a trouvé au contraire avec la phacoalternative un astigmatisme plus négligeable que dans notre étude et celle de Bilong avec un astigmatisme induit moyen de 1,31 dioptrie. Ceci s'explique par les choix des sites d'incision. Pendant que dans notre étude et celle de Bilong, nous avons effectué une incision supérieure, Diallo a effectué une incision en supérieure lorsque l'astigmatisme pré opératoire était conforme à la règle, et en temporal lorsqu'il était contre la règle. Il a donc déjà réduit de façon prédictive l'astigmatisme induit en choisissant le site d'incision de manière à corriger l'astigmatisme préopératoire. En effet toute incision (par exemple supérieure) va entraîner la relaxation et l'aplatissement du méridien concerné vertical ici et un bombement du méridien perpendiculaire (horizontal) proportionnels à la longueur de l'incision et inversement proportionnels à la distance du centre de la cornée.

Bhallil [3] au Maroc trouve dans son étude un astigmatisme moyen :  $1,51 \pm 0,86$  D le 15e jour,  $1,39 \pm 0,45$  le 1er mois,  $1,2 \pm 0,36$  le 3e et  $1 \pm 0,7$  le 6e mois ( $P > 0,05$ ) avec un astigmatisme dont l'axe tend à s'horizontaliser dans 65% des cas. Dans son étude, l'astigmatisme préopératoire est essentiellement contre la règle. Cette minimisation de l'astigmatisme induit diffère de nos résultats de même que l'axe de l'astigmatisme induit qui est verticale dans notre étude mais horizontal dans l'étude de Bhallil. Cette différence importante s'explique par le fait que dans l'étude de Bhallil la technique pratiquée a été la phaco-émulsification avec incision en cornée claire de 3,2 mm. De plus, dans notre étude, notre incision a été en supérieure tandis que dans l'étude de Bhallil, l'incision est réalisée au niveau de l'œil droit en temporal supérieur et en nasal supérieur au niveau de l'œil gauche. Ceci se confirme avec l'étude de Barequet [2] qui a aussi utilisé la phaco-émulsification et trouvé un astigmatisme induit avec la règle de valeur 0,74 dioptrie pour les incisions temporales et de 1,65 dioptries pour les incisions nasales et par l'étude de Roman [36] en France qui trouve avec la phaco-émulsification qu'une incision sclérale supérieure induit un astigmatisme contre la règle tandis qu'une incision temporale induit un astigmatisme conforme à la règle.

On pourra donc conclure que la phaco-émulsification entraîne un astigmatisme négligeable par rapport à la phaco alternative. De plus, l'incision supérieure induit un astigmatisme contre la règle alors qu'une incision latéro supérieure (temporale supérieure ou nasale supérieure) induit un astigmatisme horizontal, donc conforme à la règle. Par ailleurs, Letelier [11] a prouvé que Gayet a utilisé dans une étude la cautérisation ignée de la cornée au limbe en temporale supérieure pour réduire considérablement l'astigmatisme important induit par le kératocône, améliorant de manière considérable l'acuité

visuelle des patients porteurs de kératocône, ayant bénéficié de cette thérapie. Bien que l'apparition du laser en chirurgie réfractive et chirurgie du kératocône ait révolutionné la prise en charge actuelle du kératocône, l'efficacité de la cautérisation ignée autrefois dans la modification significative de la courbure cornéenne dans le kératocône prouve que la cautérisation augmente l'astigmatisme par la rétraction cicatricielle des tissus.

### CONCLUSION

Notre étude vient confirmer d'autres études antérieures prouvant que la phaco-alternative par incision supérieure induit un astigmatisme inverse, et que l'incision linéaire est plus astigmatogène que l'incision en sourcil. Plus l'incision est petite et éloignée du limbe, moins elle est astigmatogène.

### Conflit d'intérêt

Aucun

**Contributions des auteurs** : Tous les Auteurs ont contribué, lus et approuvés la version finale du manuscrit.

### Remerciements

Nous remercions l'administration de l'hôpital de notre unité d'ophtalmologie ;toutes personnes ainsi que les patients qui ont permis la réalisation de cette étude.

### RÉFÉRENCES

- 1- Alamou S, Sounouvou I, Tchabi S, Yehouessi OL, Agbahoungba L, Doutetien C, BassabiK S. Extraction extracapsulaire manuelle du cristallin sans suture à Cotonou. *Le Benin médical*.2010 ;44 :26-29
- 2- Baraquet IS, Yu E, Vitale S, Cassard S, Azar DT, Stark WJ. Astigmatism outcomes of horizontal temporal versus nasal clear incision cataract surgery. *J. cataract refract. Surg.*2004;30(2): 418-23
- 3- Bhalil S, Benatiya AL, Chraïbi F, TahriH. Evolution à long terme de l'astigmatisme induit après phacoémulsification réalisée en cornée Claire, incision 3.2mm.*J.Fr.Ophthalmol.* 2009 ;32(S1).S1 110
- 4- Bilé P E. Evaluation comparative de deux techniques chirurgicales de la cataracte au CHU de Bouaké: extraction extracapsulaire (EEC) avec suture et chirurgie de la cataracte à petite incision(CCPI) manuelle sans suture. Mémoire de CES d'ophtalmologie ; 2016, UFR science médicale/Université d'Abidjan ; 100p
- 5- Billong J. Quelle modification apporte la CCPISS sur l'astigmatisme au centre hospitalier adventiste d'ophtalmologie de Gleï au Togo. Mémoire d'ophtalmologie ; 2014 ; FSS/UL ;49p
- 6- Burgansky Z, Isakov I, Avizemer H, Bartov E. Minimal astigmatism after sutureless planned extracapsular cataract extraction. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:499-503
- 7- Diallo JW, Meda N, Ahnoux-zabsonre A, Yameogo C, Dolo M, Sanou J, Daboue A. Résultats fonctionnels de la chirurgie de la cataracte par phaco alternative avec implant de chambre postérieur: à propos de 300 cas à Bobo-Dioulasso (Burkinafaso). *Pan Med Journal.* 2015;230.
- 8- Gogate P, Deshpande M, Wormald R, Deshpande R, Kulkarni S .Extracapsular cataract surgery compared with manual small incision cataract surgery in community eye setting in western india: a randomized controlled trial. *Br. J. Ophthalmol.* 2003; 87: 667-
- 9- Gokhale N S, Sawhney S. Reduction in astigmatism in manual small incision cataract surgery through change of incision site. *Ind J Ophthalmol.*2005 ;53 :201-3
- 10- Guzek JP, Ching A. Small incision manual extra-capsular cataract surgery in Ghana, *West Afr J Cataract Refract Surg* 203;29(1):57-64
- 11- Letellier P. Traitement de quelques maladies des yeux par la cauterization ignée. Paris A parent Imprimeur de la faculté de médecine A Davy, 1884,60p.
- 12- Magdum RM, Gahlot A, Maheshgauri RD, Patel K. Comparative study of surgically induced astigmatism in superior and temporal scleral incision in manual small incision cataract surgery. *Ne J Ophthalmol* 2005;53 (3) :201-203
- 13- Malik VK, Kumar S, Kamboj R, Jain C, Jain K. Astigmatism following manual small incision cataract surgery. *Ne J Ophthalmol* 2012 ;4(7) :54-58
- 14- Djiguimé P, Diomandé I A, Zabsonré H. Résultats de la chirurgie avancée de la cataracte par tunnellisation: à propos de 262 cas réalisés au CHR de Banfora (Burkina Faso). *Pan Med Journal.*2015; 22:366.
- 15- Roman.S, Givort.G, Ullern.M. Choix du site de l'incision pour la chirurgie de la cataracte sans suture en fonction de l'astigmatisme pré opératoire. *J.Fr. ophtalmol*,1997, VOL 20, 673-679
- 16- Sherwing JC, Dean WH, Schaeefers I, Courtright P, Metcalfe N. Outcomes of manual small-incision cataract surgery using standard 22 dioptre intra ocular lens at Nkoma Eye Hospital. *Int J Ophthalmol.* 2012; 32(4):341–7
- 17- Sounouvou I, Tchabi S, Agbahoungba L, Yehouessi L, Doutetien C. Astigmatisme après extraction extracapsulaire manuelle de cataracte par incision cornéenne pure. *Rev CAMES - Série A, Vol. 09, 2009, pages 37-39.*
- 18- Sowagnon TYC, Kouasi FX, Kone S, Soumahoro M, Koman EC, Konan A, Ama F, Sié MA .Etude comparative de l'extraction extracapsulaire manuelle(EEC) versus chirurgie de la cataracte à petite incision manuelle : expérience du centre ophtalmologique protestant méthodiste Bartimé de Dabou.*Rev SOAO N° 02- 2014, pp. 33-37*
- 19- Thierno N, Evaluation de deux techniques chirurgicales de la cataracte à l'IOTA : extraction extracapsulaire et phaco alternative manuelle sans suture.Thèse médecine, université Bamako 2008-2009.
- 20- Assoumou PA, Mba Aki T, Dohvoma AV, Ebana MS, Kapinga BF, Mekyna S et al. La Phacoalternative Manuelle sans Suture dans la Chirurgie de Masse de la Cataracte de l'Adulte à Libreville. *Health Sci and Dis.* 2018 ; 19 (4 Suppl 1): 23-5.