

## ARTHROPLASTIES TOTALES DE HANCHE DANS UN PAYS A RESSOURCES LIMITEES : EVALUATION DES RESULTATS A MOYEN TERME.

### *Total hip replacements in a country with limited resources: evaluation of medium-term results.*

Soulama Massadiami<sup>1,3</sup>, Diallo Malick<sup>1,3</sup>, Kangoyé Rokiatou<sup>1</sup>, Tankoano Aïda Ida<sup>2,3</sup>, Ouédraogo Souleymane<sup>1</sup>, Sidibé Adama<sup>1</sup>, Dakouré Patrick WH<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup> Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur, CHU Sourô SANOU ; <sup>2</sup> Service d'imagerie médicale, CHU Sourô SANOU ; <sup>3</sup> Institut Supérieur des Sciences de la Santé / Université Nazi BONI.

**Auteur correspondant :** Docteur Massadiami SOULAMA, Assistant-Chef de Clinique à l'INSSA/UNB - Bobo-Dioulasso, Chirurgien orthopédiste-traumatologue, Service de chirurgie orthopédique-Traumatologique – CHU Sourô SANOU, BP 3326 Bobo-Dioulasso 01, Tel: (+226) 70 86 79 86 / (+226) 76 76 26 27, E-mail: massadiami16@gmail.com / massadiami16@yahoo.com

### RESUME

**Introduction :** L'arthroplastie totale de la hanche (ATH) est régulièrement pratiquée dans l'hôpital public à Bobo-Dioulasso depuis 2010. L'objectif de cette étude était d'évaluer les résultats à moyen terme des arthroplasties totales de hanches au CHU de Bobo-Dioulasso. **Patients et méthodes :** Il s'agissait d'une étude rétrospective monocentrique non randomisée rédigée conformément aux recommandations de la déclaration d'Helsinki. Nous avons revu les dossiers médicaux et évalué 29 patients soit 33 hanches opérées pour PTH au CHU de Bobo-Dioulasso du 1er Janvier 2010 au 31 Décembre 2015. **Résultats :** L'ONATF était l'indication de l'ATH dans 78,79% des cas (n=28). Les PTH étaient cimentées (n=14) ou non. Les complications étaient les luxations postérieures (n=4), l'infection (n=1) et le descellement (n=2). Le recul moyen était de 78,3 mois. Au dernier recul, le PMA moyen était de 15,13 et le score de Harris moyen de 84,36. L'inclinaison des cupules était comprise entre 45° et 50°. Les tiges fémorales étaient centrées 94% des cas (n=32). Il a été noté un cas d'ossification péri prothétique et un cas de liséré acétabulaire. **Conclusion :** L'arthroplastie totale de hanche est devenue une pratique courante et bien codifiée en chirurgie orthopédique avec des résultats fiables et très encourageants. **Mots clés :** Ostéonécrose, hanche, prothèse totale.

### ABSTRACT

**Introduction:** Total hip arthroplasty (THA) has been regularly performed in the public hospital in Bobo-Dioulasso since 2010. The objective of this study was to assess the medium-term results of total hip arthroplasty at the Bobo-Dioulasso University Hospital, Dioulasso. **Patients and methods:** This was a non-randomized single-center retrospective study designed in accordance with the recommendations of the Declaration of Helsinki. We reviewed the medical files and evaluated 29 patients, i.e. 33 hips operated for THA at the Bobo-Dioulasso University Hospital from January 1<sup>st</sup>, 2010 to December 31, 2015. **Results:** ONATF was the indication for ATH in 78.79% of cases (n = 28). THA was cemented in 43% of cases. Complications were posterior dislocations (n = 4), infection (n = 1) and loosening (n = 2). The mean follow-up was 78.3 months. At the last follow-up, the mean PMA was 15.13 and the mean Harris score was 84.36. The inclination of the cups was between 45 ° and 50 °. The femoral stems were centered in 94% of cases (n = 32). There was one case of peri-prosthetic ossification and one case of acetabular rim. **Conclusion:** Total hip arthroplasty has become a common and well-codified practice in orthopedic surgery with reliable and very encouraging results. **Keywords:** Osteonecrosis, hip, total prosthesis.

### INTRODUCTION

L'arthroplastie totale de hanche (ATH) est une intervention chirurgicale courante qui permet la récupération fonctionnelle durable dans les lésions et affections de la hanche chez l'adulte (5). Largement répandue en occident, son incidence est moindre dans les pays à ressources limitées (2, 3, 5, 14). Introduite il y a une trentaine d'années au Burkina Faso, elle était surtout limitée dans les structures confessionnelles à l'occasion de missions humanitaires (3). L'objectif de notre étude est de rapporter notre expérience et de discuter les résultats de l'ATH pratiqué à l'hôpital public de Bobo-Dioulasso de 2010 à 2015.

### PATIENTS ET METHODE

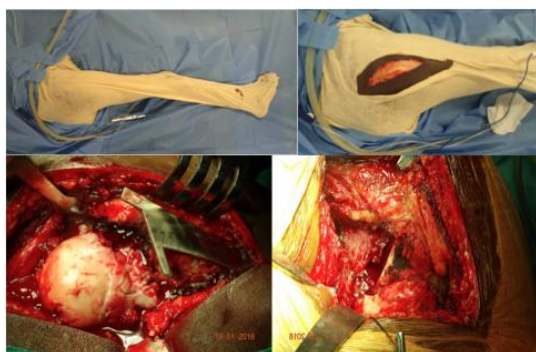
Il s'est agi d'une étude de cohorte observationnelle transversale rétrospective monocentrique non randomisée du 1<sup>er</sup> janvier 2010 au 31 décembre 2015. Elle a été rédigée conformément aux recommandations de la déclaration d'Helsinki (6).

**Patients :** Au total, il s'agissait de 33 hanches (n=33), majoritairement droites (n=18) chez 29 patients. Le sex-ratio était de 3,1. L'âge moyen était de 47 ans avec des extrêmes de 21 ans et 71 ans.

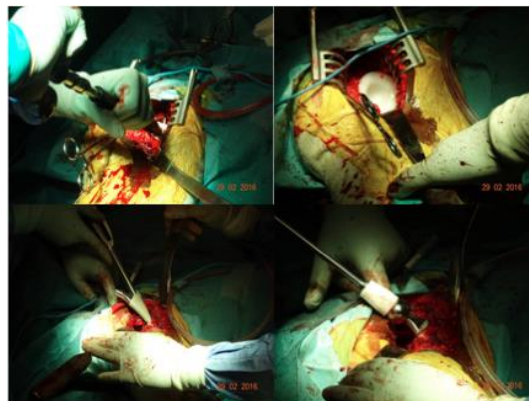
**Technique chirurgicale :** La disponibilité limitée de choix d'implants imposait une planification opératoire rigoureuse. Une

radiographie du bassin de face (X1.15) et de la hanche de profil était utilisée. Au fémur, la perméabilité du canal, le niveau de la coupe fémorale et la taille de la tige à partir de calques transparents étaient évalués. A l'acétabulum, la profondeur, la taille, la position et l'orientation par rapport au U radiologique étaient déterminées avec l'aide de calques transparents. L'offset et l'allongement étaient également analysés. Le geste chirurgical était réalisé dans tous les cas par la voie postérieure classique de Moore chez un patient en décubitus controlatéral. Le temps acétabulaire précédait celui fémoral. Les implants posés étaient des couples Métal - Polyéthylène (PE) : la prothèse M.E. Müller (MEM) et la prothèse Diamond™ (IRENE®, Beijing China) (Figure 1). La MEM était cimentée systématiquement aux deux pôles avec une tige droite, une tête de diamètre 28 et une cupule en polyéthylène (n=14). Le couple de frottement de la prothèse Diamond™ était métal-polyéthylène (MoPE) avec une tête en CrCoMo de diamètre 28mm. La tige en titane Diamond™ Ti était systématiquement non cimentée (n=19). La cupule était scellée (n=10) ou non (n=9). Quand elle est placée en Press-Fit, l'adjonction de vis améliore la tenue.

Après pose des implants et réduction, la capsule postérieure et les pelvitrochantériens étaient réparés quand c'était possible. La pose d'une genouillère amovible pour éviter la flexion de la hanche était systématique. La réadaptation fonctionnelle proscrivant les attitudes luxantes était débutée dès le lendemain de la chirurgie et était systématique chez tous les patients. La cicatrisation était obtenue en 15 jours en moyenne avec un sevrage des béquilles autour du 30<sup>e</sup> jour. Quatre ATH bilatérales dont un dans le même temps opératoire ont été réalisées.



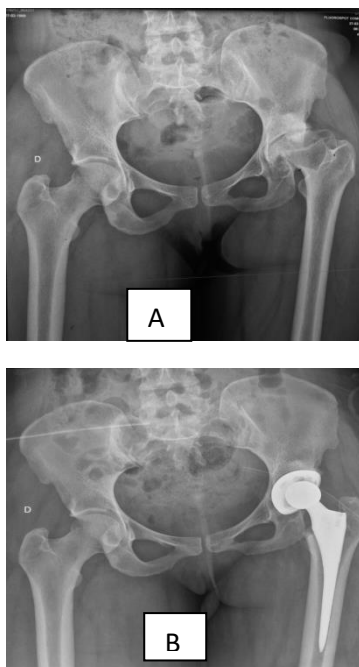
**Figure 1 :** Voie d'abord de Moore et section du col du fémur



**Figure 2 :** Mise en place de la tige non cimentée et réduction de la PTH.



**Figure 3 :** Radiographie du bassin de face montrant une coxarthrose bilatérale (A) invalidante et en (B) une ATH bilatérale de hanche en une session opératoire.



**Figure 4 :** Radiographie du bassin de face montrant une coxarthrose droite (A) ayant motivé une ATH droite non cimentée (B)

**Méthodes d'évaluation :** Elle a été faite par un investigateur indépendant. Elle a concerné les indications, les complications et les résultats radiographiques et fonctionnels en préopératoire et au dernier recul. L'état de satisfaction du patient était évalué subjectivement par l'échelle visuelle analogique (EVA) cotée de 0, pour un mal être extrême à 10, pour un mieux être absolu. Pour le résultat fonctionnel nous avons utilisé le score de Postel Merle d'Aubigné (PMA) et le score de Harris Hip Score (HHS). Les valeurs quantitatives étaient exprimées sous la forme moyenne avec les valeurs extrêmes. Quant aux variables qualitatives, elles étaient présentées sous forme de pourcentage. Pour la comparaison des valeurs qualitatives les tests du Chi2 et de Fisher exact ont été utilisés. Pour la comparaison des valeurs quantitatives entre les différents groupes, le test de Student a été utilisé. Les résultats étaient significatifs quand le seuil de significativité  $p < 0,05$ .

## RESULTATS

**Indications :** Les indications étaient représentées par les ostéonécroses symptomatiques à 78,79% (n=26), les fractures déplacées du col fémoral (n=4) et les coxarthroses primitives (n=3). Les nécroses intéressaient les patients drépanocytaires (n=14), les personnes vivant avec le VIH sous antirétroviraux (n=6) et indéterminées dans six cas. La répartition des ostéonécroses selon la classification d'Arlet et Ficat (7) montre une prédominance nette des lésions de stade IV (tableau 1).

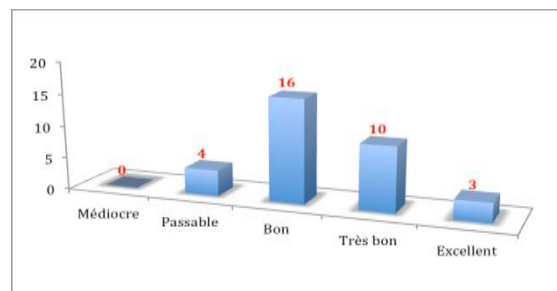
Tous les patients présentaient une boiterie avec un raccourcissement moyen de 3cm. Le PMA préopératoire moyen était de 7,09/18. Il était mauvais chez 84,84% des cas (n=28) et médiocre chez 15,16% (n=5).

**Tableau 1 :** Classification des cas des ostéonécroses selon la classification d'Arlet et Ficat (7)

Stade	Effectif (n)	Pourcentage en %
Stade 2	1	3,85
Stade 3	7	26,92
Stade 4	18	69,23
Total	26	100

**Evolution :** Le séjour hospitalier moyen était de 8,59 jours avec des extrêmes de 4 et 28 jours. Quatre anémies post-opératoires corrigées par des transfusions ont été notées. Aucune paralysie sciatique postopératoire n'a été notée. Au cours du suivi, il est survenu des luxations prothétiques précoces (n=4), des descellements acétabulaires (n=2) et une infection profonde du site opératoire (n=2). Les luxations ont été réduites aisément sous anesthésie générale par manœuvres externes. Trois reprises opératoires ont été faites. Il s'est agi d'un changement du composant acétabulaire dans le cas de descellement aseptique (n=1) et d'un débridement avec changement de cupule et de tête dans deux cas (n=2). Les suites post-opératoires ont été simples.

**Résultats :** Au recul moyen de 88,3 mois [64 – 129], le degré de satisfaction mesuré selon l'EVA était de 6/10 ; 8/10 ; 9/10 et 10/10 respectivement chez trois (n=3), 10 (n=10), 15 (n=15) et cinq cas (n=5). Le raccourcissement était de 0,5cm (n=13) et supérieur à 2cm (n=2). Le score PMA post-opératoire moyen était de 15,13/18 avec des extrêmes de 12/18 et de 18/18 (Figure 5). Le HHS post opératoire moyen était de 84,36/100 avec des extrêmes de 68/100 et de 97/100. Ce score était correct chez sept patient, bon et excellent chez 26 patients.



**Figure 5 :** Score PMA post-opératoire au recul moyen de 88 mois

L'orientation des cupules était satisfaisante entre 40 et 60° dans 22 cas. Elles étaient horizontalisées dans huit cas et verticalisées dans trois cas. Une tige était suspendue. Des ossifications péri-prothétique étaient présentes dans un cas.

## DISCUSSION

L'introduction de l'ATH dans notre arsenal thérapeutique à partir de 2010, nous a permis d'améliorer le devenir fonctionnel de certaines lésions et affections de la hanche de nos patients. La mise en place du remplacement prothétique dans nos structures à ressources limitées nécessite certains impératifs : des patients avec des lésions éligibles, des conditions d'asepsie idoines, la disponibilité en nombre et en choix d'implants, les compétences humaines et le contrôle des coûts (2, 9, 14).

Notre série, reflet de notre premier quinquennat d'activité, malgré son nombre modeste, témoigne de la demande. La drépanocytose, le VIH et/ou le traitement antirétroviral expose à des ostéonécroses précoces (11, 13, 12, 16, 18). Près de 90% des indications de notre série était une coxopathie secondaire. Cela explique la relative jeunesse de la population comparativement aux séries occidentales où l'âge moyen lors de l'arthroplastie primaire se situe autour de 69 ans (8). La disponibilité d'un bloc opératoire dédié pour la chirurgie osseuse propre, et la mise en place de procédure de stérilisation est évidente pour la chirurgie arthroplastie (2, 19). Le challenge dans notre pratique résidait dans l'architecture des blocs opératoires, la disponibilité des salles et d'autoclaves de capacités adaptées fonctionnelles, et de procédures. Une adaptation et une réorganisation ont été nécessaires afin de réduire les risques infectieux. Ainsi, notre taux d'infection de 6%,

élevé par rapport aux standards (2), a pu être raisonnable.

Nous avons opté au cours de la période 2010-2015 pour les prothèses MEM et Diamond™. La MEM présentait l'avantage d'être disponible (dons), facile de pose et éprouvés (9). Les inconvénients étaient l'arrêt de production, de commercialisation, les limites en choix de tailles, l'obligation de cimentation et le risque accru de faillite du composant acétabulaire (4, 10). La prothèse Diamond™ était d'un coût accessible et une gamme de taille plus large. Elle est limitée par la qualité de l'anatomie de la tige fémorale, du Press-Fit acétabulaire, du couple de frottement et la limite d'études sur la survie à moyen et long terme. La faillite mécanique de la tenue de la cupule acétabulaire a entraîné un descellement précoce chez un patient de la série. La limite dans le choix des implants impacte la reconstruction optimum des hanches et la recherche de composants acétabulaires de tenue optimale dans le temps (4).

La technique de pose par voie postérieure a été justifié par les pratiques socioculturelles en abduction rotation externe des patients (motocyclettes, positions assises à même le sol sur natte.) (1). L'absence de lésion sciatique dans notre série rassure sur la maîtrise de l'abord. Le taux important de luxations (n=4/33) est en rapport avec une chute (n=1), des malpositions d'implants (n=2) et au non-respect des consignes post-opératoires (n=1)(17). La courbe d'apprentissage des opérateurs a permis d'améliorer progressivement le positionnement de la cupule acétabulaire, la capsulorrhaphie postérieure et l'inégalité de membres (15, 17).

Pour l'inégalité de longueur des membres inférieurs, nous avons systématiquement compensé par une talonnette de marche tous les deux patients qui avaient un raccourcis-sément supérieur à 2 cm. Ceci a contribué à améliorer considérablement la boiterie et partant, la gêne fonctionnelle de ces patients. Les grandes inégalités observées en préopératoires étaient dues à des destructions massives des articulations avec ascension du massif trochantérien et souvent une subluxation avec constitution d'un néo-cotyle. Ces lésions rendent les ATH délicates en Afrique subsaharienne. Ceci nous fait dire que les prothèses totales de hanches en Afrique subsaharienne doivent être considérées comme des prothèses difficiles en première intention. En effet, la demande des patients est plus pressante quand la lésion est vieillie et invalidante.

Pour évaluer les résultats fonctionnels, nous avons utilisé deux scores (le PMA et le Harris Hip Score) afin de pouvoir comparer nos résultats avec ceux de la littérature. En effet, le PMA et le Harris Hip Score ont l'avantage d'être largement utilisés dans la littérature (20, 21, 22). Cependant ces scores ont été conçus chez des populations dont les habitudes socio-culturelles sont différentes des nôtres. L'évaluation par ces scores donne souvent un résultat en déphasage avec le vécu quotidien du patient. En effet, les moyens de déplacement tels les engins à deux roues exigent un degré minimum de flexion et

d'abduction de la hanche. Il en de même pour les pratiques culturelles et religieuses. C'est pourquoi nous avons utilisés l'EVA qui, bien que subjectif, permet aux patients de s'auto-évaluer à partir de leur vécu avec la PTH.

Le but principal de la PTH étant de supprimer la douleur et d'améliorer la fonctionnalité de la hanche, nous pouvons confirmer la bonne fiabilité de cette intervention au vu des résultats obtenus à moyen terme (18). En effet, le PMA moyen préopératoire dans notre série est passé de 7,09/18 à un score bon de 15,13/18 au dernier recul, les extrêmes étant de 12/18 et 18/18. Nos résultats étaient très proches de ceux de Boutayeb qui trouvait 15,6/18 (22). Wahab, dans un contexte d'exercice similaire au nôtre avait trouvé un très bon score moyen de 17,2 /18 au dernier recul (23). Le score de Harris moyen post-opératoire était de 84,36/100, ce qui est bon. Ce score est par contre sensiblement égal à celui de Wahab (85,1/100). De façon générale, nos résultats étaient moins satisfaisants que ceux des études occidentales (24, 25, 26, 27). En effet, il est aujourd'hui admis que l'arthroplastie totale de hanche est une intervention fiable, reproductible et que les patients bénéficiaires sont soulagés. Les résultats fonctionnels sont au moins excellents chez 95 % des patients (28). Le type d'implant utilisé, le niveau de destruction des hanches ainsi que le niveau de performance des équipes chirurgicales pourraient expliquer cette différence. Dans notre étude, l'auto-appréciation des résultats par les patients suivant leur vécu nous a donné des résultats encourageants. En effet aucun patient n'a déprécié l'intervention. Au contraire, dans plus de 90% des cas (n=30), il a été noté d'au moins à 8/10. Cette amélioration majeure des scores fonctionnels de la hanche tient de la sévérité de la lésion initiale. L'environnement socio-culturel local avec notamment les pratiques religieuses contraignantes mais chères à nos populations, ainsi que le mode de vie de nos populations occidentales militeraient en faveur de la conception et l'application de nouveaux scores d'évaluation des arthroplasties dans nos contrées (3).

## CONCLUSION

Notre expérience initiale nous conforte dans le développement de l'offre de soins en arthroplastie de hanche. Les premiers résultats de notre étude sont très encourageants. Ils sont à mettre dans le cadre de la courbe d'apprentissage qui accompagne le perfectionnement de la technique. Cependant, ces résultats ne doivent pas occulter les éventuelles complications qui peuvent mettre en jeu le pronostic fonctionnel du membre. Aussi, l'élaboration d'un score d'évaluation, prenant en compte les habitudes et modes de vie de nos populations permettra une meilleure évaluation de cette technique chirurgicale qui est devenue incontournable en s'implantant un peu partout dans le monde avec des fortunes diverses. Par ailleurs, la mise en place d'un registre national de prothèse totale de hanche permettra de colliger un grand nombre et d'évaluer à long terme cette activité.

## REFERENCES

1. **Dakouré PW, Diallo M, Guigma TA, Soulama M, Gandéma S.** Profile of Traumatic Hip Dislocations in a West African Teaching Hospital. *Open Journal of Orthopedics.* 2017;7(11):345.
2. **Davies PS, Graham SM, Maqungo S, Harrison WJ.** Total joint replacement in sub-Saharan Africa: a systematic review. *Trop Doct.* 2019;49(2):120-8.
3. **Dossche L, Noyez J, Ouedraogo W, Kalmogho E.** Establishment of a hip replacement project in a district hospital in Burkina Faso: analysis of technical problems and peri-operative complications. *The Bone & Joint Journal.* 2014;96(2):177-80.
4. **Erivan R, Villatte G, Khelif YR, Pereira B, Galvin M, Descamps S, et al.** The Müller self-locking cemented total hip prosthesis with polyethylene liner: After twenty years, what did they become? *Int Orthop.* 2017;41(1):47-54.
5. **Evans JT, Evans JP, Walker RW, Blom AW, Whitehouse MR, Sayers A.** How long does a hip replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *Lancet (London, England).* 2019;393(10172):647-54.
6. **Fagot-Largeault A.** La déclaration d'Helsinki révisée. Droit à la connaissance, respect des personnes et recherche clinique Paris: Flammarion Médecine Sciences. 2001:15-22.
7. **Ficat RP.** Idiopathic bone necrosis of the femoral head: early diagnosis and treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67:3-9
8. **Garriga C, Leal J, Sánchez-Santos MT, Arden N, Price A, Prieto-Alhambra D, et al.** Geographical Variation in Outcomes of Primary Hip and Knee Replacement. *JAMA Netw Open.* 2019;2(10):e1914325-e.
9. **George A, Ofori-Atta P.** Joint replacement surgery in Ghana (West Africa)-an observational study. *Int Orthop.* 2019;43(5):1041-7.
10. **Havinga ME, Spruit M, Anderson PG, van Dijk-van Dam MS, Pavlov PW, van Limbeek J.** Results with the M. E. Müller cemented, straight-stem total hip prosthesis: a 10-year historical cohort study in 180 women. *J Arthroplasty.* 2001;16(1):33-6.
11. **Hernigou P, Galacteros F, Bachir D, Goutallier D.** [Natural history of hip necrosis in sickle cell disease. Apropos of 104 necroses]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1989;75(8):542-57.
12. **Ibrahima F, Fokam P, Ngongang FO, Esiéné A.** Résultats préliminaires des prothèses totales de hanche réalisées dans un pays africain à ressources limitées. *Rev Chir Orthop Traumatol.* 2014;100(3):264-8.
13. **Mary-Krause M, Billaud E, Poizot-Martin I, Simon A, Dhiver C, Dupont C, et al.** Risk factors for osteonecrosis in HIV-infected patients: impact of treatment with combination antiretroviral therapy. *Aids.* 2006;20(12):1627-35.
14. **Nunes AM, Canhão H, Rodrigues TL.** Enabling Cape Verde to perform total hip replacement: cost-benefit study. *Acta medica portuguesa.* 2018;31(12):738-41.
15. **Pedneault C, Tanzer D, Nooh A, Smith K, Tanzer M.** Capsular closure outweighs head size in preventing dislocation following revision total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2020;30(2):141-6.
16. **Rohimpitiavana H, Rantoanina A, Ratsimandresy D, Ralahy M, Rabemazava A, Razafimahandry H.** Prothèses totales de hanche réalisées en milieu précaire : nos résultats en 10 ans d'expérience. *Revue Tropicale de Chirurgie.* 2016;10:39-42.
17. **Rowan FE, Benjamin B, Pietrak JR, Haddad FS.** Prevention of Dislocation After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018;33(5):1316-24.
18. **Sene M, Dansoko A, Ndiaye A, Mbaye E, Niang CD, Faye M.** Arthroplastie totale de hanche dans l'ostéonécrose aseptique du drépanocytaire au Sénégal : série de 48 prothèses. *Med Trop* 2009; 69 : 573-576
19. **Stewart GD, Stewart PC, Nott ML, Long G.** Total joint replacement surgery in a rural centre. *Aust J Rural Health.* 2006;14(6):253-7.
20. **d'Aubigne RM, Postel M.** Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954; 35:451-475.
21. **Blanchard-Dauphin A.** Évaluation de l'incapacité fonctionnelle et de la qualité de vie en orthopédie EMC da l'appareil locomoteur 4-001-M-10.
21. **Homawoo K., Bissang K., Songne B, Ayite A.** Drépanocytose et ostéonécrose de la tête fémorale. Considérations thérapeutiques. A propos de 38 cas. *Méd. Afr. Noire,* 38: 510-517, 1991.
22. **Boutayeb F.** Fracture du col fémoral associée à une fracture du cotyle homolatéral traitée par arthroplastie totale de hanche cimentée. *Rev Maroc Chir Orthop Traumatol* 2007;30: 52-53.
23. **A. M. Abdoul Wahab1, M. Koini, B. Dembélé, A. D. Sané, A. N'Diaye, C. Diemé, N. F. Coulibaly.** Anatomical and Functional Preliminary Results of Total Non-Cemented Hip Prostheses. *Open Journal of Orthopedics,* 2017;7:329-336
24. **C.Trojani, T.d'Ollonne, D.Saragaglia, C.Vielpeau, M.Carles, J.-L.Prudhon.** The French Society for the Hip and Knee (SFHG). One-stage bilateral total hip arthroplasty: Functional outcomes and complications in 112 patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012 Oct;98(6 Suppl):S120-3.
25. **Crowther JD, Lachewicz PF.** Survival and polyethylene wear of porous coated acetabular components in patients less than fifty years old: results at nine to fourteen years. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84: 729-35.
26. **Acklin YP, Berli BJ, frick W, Morscher EW.** Nine-year results of Müller cemented titanium straight stems in total hip replacement. *Arch Orthop Traum Surg* 2001;121:391-8.
27. **Wieser K, Zingg PO, Betz M, Neubauer G, Dora C.** Total hip replacement in patients with history of illicit injecting drug use. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132:1037-44.
28. **M. Jayankura et A.Potaznik.** Total hip arthroplasty by mini-approach : review of literature and experience of direct anterior approach on orthopaedic table. *Rev Med Brux.* 2011;32:S 76-83