

PRISE EN CHARGE DES CALCULS CORALLIFORMES A L'HÔPITAL GÉNÉRAL DE GRAND-YOFF A DAKAR (SENEGAL).

MANAGEMENT OF STAGHORN CALCULI AT GENERAL HOSPITAL OF GRAND-YOFF (DAKAR, SENEGAL)

NDOYE M.⁽¹⁾, TORE SANNNI R.⁽²⁾, NIANG L.⁽¹⁾, JALLOH M.⁽¹⁾, AVAKOUDJO JDG.⁽²⁾, LABOU I.⁽¹⁾, YEVI IDM.⁽²⁾, NATCHAGANDE G.⁽²⁾, AGOUNKPE MM.⁽²⁾, GUEYE SM.⁽¹⁾

(1) : Service d'urologie-andrologie, Hôpital Général de Grand-Yoff, Dakar, Sénégal.

(2) : Clinique universitaire d'urologie-andrologie, Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga de Cotonou, Bénin

Auteur Correspondant : Dr TORE SANNNI Rafiou, Clinique universitaire d'Urologie - Andrologie du Centre National Hospitalier et Universitaire, Hubert Koutoukou Maga (CNHU/ HKM) de Cotonou., 08 BP : 1154 Cotonou. BENIN, Tel : +229 96557590., E-mail : toresannirafiou@yahoo.fr

Résumé :

But : Déterminer le profil épidémiologique des patients, les caractéristiques cliniques et les modalités thérapeutiques des calculs coralliformes en milieu hospitalier dakarais.

Patients et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive réalisée dans le service d'urologie-andrologie de l'hôpital général de Grand-Yoff entre Janvier 2000 et Décembre 2011. Les dossiers médicaux de 56 patients porteurs de 60 calculs coralliformes ont été retenus. L'analyse des données a été faite avec le logiciel Epi info version 3.5.4.

Résultats : L'incidence hospitalière était de 5 cas/an. L'âge moyen des patients était de $51 \pm 10,7$ ans avec une prédominance féminine (H/F : 0,8). Les calculs siègeaient dans le rein gauche (28 cas), dans le rein droit (24 cas) ou les deux (4 cas). Ils avaient une surface moyenne de 8,9 cm² avec une prédominance des formes P2TsmiCsmi (18 cas) et P2TCsmi (12 cas). Les anomalies biologiques étaient l'anémie (15 cas), l'insuffisance rénale (12 cas) et l'infection urinaire (15 cas). Tous les patients étaient traités par la chirurgie ouverte classique. La lombotomie postéro-latérale était la voie d'abord rénal. La chirurgie était soit conservatrice (47 cas) ou radicale avec la réalisation d'une néphrectomie (13 cas). Les incidents per opératoires étaient une ouverture accidentelle du péritoine (8 cas) et une brèche pleurale (5 cas). Deux patients (3,6%) avaient été transfusés en peropératoire. Le drainage de la voie excrétrice urinaire était systématique. La morbidité post-opératoire était de 13,4% et les complications étaient l'infection urinaire (3 cas), l'éventration post-opératoire (2 cas) et la fistule réno-cutanée (2 cas). Le séjour hospitalier moyen était de 6,4 jours. Le taux de succès en cas de chirurgie conservatrice était de 83% (39/47). Le taux de mortalité était nul.

Conclusion : La lithiase coralliforme est l'apanage de l'adulte en milieu hospitalier dakarais. Ses complications ultimes sont l'insuffisance rénale et la pyonéphrose. La chirurgie ouverte classique est la seule option thérapeutique de prise en charge dans notre service.

Mots clés : Calculs coralliformes – pyonéphrose – insuffisance rénale – néphrectomie

Summary:

Aim: To determine the epidemiological profile of patients, clinical characteristics and therapeutic modalities for staghorn calculi in Dakar.

Patients and methods : It had been a retrospective descriptive study in Urology-Andrology department at general hospital of Grand Yoff between January 2000 and December 2011. The medical records of 56 patients carrying 60 stones staghorn were retained. Data analysis was done using Epi Info version 3.5.4.

Results : The hospital incidence was 5 cases / year. The mean age was 51 ± 10.7 years with a female predominance (M/W : 0.8). The calculi were sitting in the left kidney (28 cases), in the right kidney (24 cases) or both (4 cases). They had an average area of 8.9 cm² with a predominance of forms P2TsmiCsmi (18 cases) and P2TCsmi (12 cases). Laboratory abnormalities were anemia (15 cases), renal failure (12 cases) and urinary tract infection (15 cases). All patients were treated with open surgery by postero lateral lumbotomy. The surgery was either conservative (47 cases) or with achieving radical nephrectomy (13 cases). Intraoperative incidents were accidental opening of the peritoneum (8 cases) and pleural gap (5 cases). Two patients (3.6%) were transfused intraoperatively. Drainage of the urinary tract was systematic. Postoperative morbidity was 13.4% and complications were urinary tract infection (3 cases), postoperative incisional hernia (2 cases), renovascular fistula (2 cases). The average hospital stay was 6.4 days. The success rate in case of conservative surgery was 83% (39/47). The mortality rate was zero.

Conclusion : Staghorn calculi is the prerogative of the adult at Dakar. Its ultimate complications include kidney failure and pyonephrosis Conventional open surgery is the only treatment option for care in our service.

Key words: Calculations staghorn - pyonephrosis - kidney failure - nephrectomy

INTRODUCTION

La lithiase coralliforme représente une forme complexe et grave de néphrolithiase dont l'évolution souvent insidieuse se fait constamment vers la destruction du parenchyme rénal en l'absence de traitement [1, 2]. Il n'existe pas à ce jour, un consensus international sur la définition des calculs coralliformes, encore moins concernant leur classification. En effet, il s'agit pour certains, de calculs qui radiologiquement ont la forme du corail, et pour les anglo-saxons, ceux qui ont la forme de bois de cerf ou « staghorn » [3]. Si l'affection est devenue rare dans les pays développés [4], son épidémiologie reste cependant mal connue en Afrique Noire et en particulier au Sénégal. Les rares études africaines sur le sujet avaient été réalisées au Maghreb et estimaient son incidence entre 7 et 12 cas par an [1, 5]. Jusqu'en 1983, le traitement des calculs coralliformes reposait surtout sur la néphrolithotomie à ciel ouvert [6]. L'avènement des méthodes endoscopiques et de la lithotripsie extracorporelle a révolutionné le traitement des lithiases rénales en particulier des calculs coralliformes. La néphrolithotomie percutanée a désormais remplacé la chirurgie à ciel ouvert dans la plupart de ses indications. Cependant, dans les pays en développement à faible plateau technique, la chirurgie ouverte continue d'être largement utilisée dans la prise en charge des urolithiases [7]. Dans tous les cas, quelle que soit la méthode choisie, le traitement des calculs coralliformes doit répondre à des impératifs précis : l'ablation complète du calcul, la préservation du parenchyme rénal et la prévention des récurrences [8]. Les auteurs rapportent les résultats d'une étude réalisée sur les aspects épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs des calculs coralliformes dans le service d'urologie-andrologie de l'hôpital général de Grand-Yoff de Dakar (Sénégal). La définition à laquelle nous avons fait allusion est celle qui considère le calcul coralliforme comme étant tout calcul rénal ayant une pièce pyélique et au moins deux prolongements caliciels.

1. PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive réalisée dans le service d'urologie-andrologie de l'hôpital général de Grand-Yoff à Dakar. L'étude a pris en compte tous les patients admis et traités pour calcul coralliforme entre le 1er Janvier 2000 et le 31 Décembre 2011. La collecte des données a été faite grâce aux informations contenues dans les dossiers des patients et les cahiers de protocole opératoire du service. Nous avons exclu les dossiers médicaux jugés inexploitable car incomplets. Les variables étudiées ont été l'incidence de la pathologie, le sexe, l'âge, les examens paracliniques ayant contribué au diagnostic, les caractéristiques des calculs (taille, côté

atteint), les anomalies biologiques, le type de chirurgie, la voie d'abord rénal, la voie d'extraction des calculs, les incidents peropératoires, la transfusion sanguine, le drainage de la voie excrétrice urinaire et de la loge rénale, le taux de succès, le séjour hospitalier, la morbidité post-opératoire, les complications post-opératoires et le taux de mortalité. Toutes ces variables ont été analysées avec le logiciel Epi info version 3.5.4

La formule de Tiselius [9] avait permis de déterminer la surface des calculs : $S = L \times l \times 3,14 \times 0,25$ où L représente la longueur et l la largeur du calcul. Les calculs étaient classés en tenant compte de la classification (figure 1) proposée par le comité lithiase de l'association française d'urologie (CLAFU). Le succès a été défini par une absence de fragment résiduel sur l'ASP de contrôle au 3ème mois post-opératoire. Tous les cas de fragments résiduels retrouvés qu'ils soient inférieurs ou supérieurs à 4 mm ont été considérés comme « échecs ».

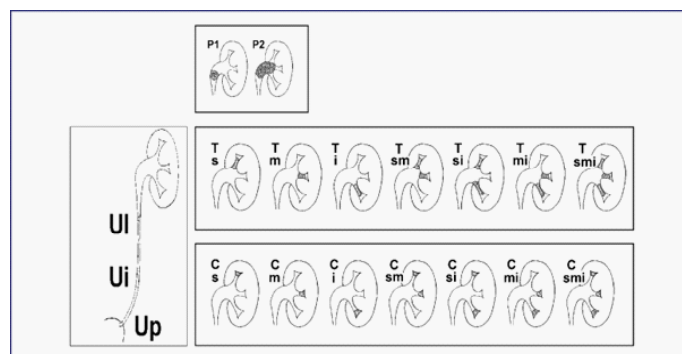


Figure 1 : Classification des calculs du rein proposée par le CLAFU en 1999 [10].

Calculs du bassin : P1 si < 2 cm ; P2 si ≥ 2 cm.

T : calculs situés dans une tige calicelle ; s : supérieure ; m : moyenne ; i : inférieure.

C : calculs situés dans un calice ; s : supérieur ; m : moyen ; i : inférieur.

U : calculs de l'uretère ; l : lombaire ; i : iliaque ; p : pelvien.

2. RÉSULTATS

• Au plan épidémiologique et diagnostique

En 12 ans, 56 patients porteurs de 60 calculs coralliformes avaient été colligés, soit une incidence hospitalière moyenne de 5 cas/an. La prédominance au niveau du sexe était féminine avec 31 femmes et 25 hommes soit un sex-ratio (H/F) de 0,8. L'âge moyen des patients était de $51 \pm 10,7$ ans (extrêmes : 20 et 71 ans). La tranche d'âge prédominant dans les deux sexes était celle comprise entre 40 et 49 ans (tableau I).

Tableau I : Répartition des patients selon l'âge et le sexe.

Tranches d'âges	Nombre de cas		Sex-ratio
	Hommes	Femmes	
20 – 29	2	6	0,3
30 – 39	7	3	2,3
40 – 49	9	10	0,9
50 – 59	2	5	0,4
60 – 69	4	5	0,8
70 – 79	1	2	0,5
Total	23	29	0,8

Le bilan d'imagerie médicale (figures 2 et 3) comprenait l'échographie rénale (56 cas), l'urographie intraveineuse (42 cas) et l'uroscanner (16 cas). Ce bilan avait mis en évidence 60 calculs coralliformes dont 46,7% (28 cas) siégeaient dans le rein gauche, 40% (24 cas) dans le rein droit et 13,3% (4 cas) étaient bilatéraux. Les calculs avaient une surface moyenne de 8,9 cm² (entre 5,3 et 13,4 cm²). Sur le tableau II, on note une prédominance des formes P2TsmiCsmi (18 cas), P2TCsmi (12 cas) et P2TmiCmi (9 cas). Les autres anomalies retrouvées à l'imagerie médicale étaient une dilatation pyélocalicielle (20 cas), une pyonéphrose (10 cas), une mutité rénale (3 cas), un calcul rénal non coralliforme (2 cas) et un calcul vésical (2 cas).

Tableau II : Répartition des calculs selon la classification du CLAFU.

Classes	Effectifs (n)	Pourcentages (%)
P2TCsm	3	5
P2TCmi	5	8,3
P2TCsmi	12	20
P2TsmCsm	7	11,7
P2TmiCmi	9	15
P2TsmCsmi	6	10
P2TsmiCsmi	18	30
Total	60	100

Le bilan biologique avait révélé une anémie chez 28,8% (15 cas), une insuffisance rénale chez 23,1% (12 cas), une infection urinaire chez 28,8% (15 cas). L'uroculture avait permis d'isoler *Pseudomonas aeruginosa* (4 cas), *Proteus mirabilis* (4 cas), *Escherichia coli* (3 cas), *Klebsiella pneumoniae* (2 cas), *Morganella morganii* (1 cas) et *Staphylococcus aureus* (1 cas). Aucun patient n'avait réalisé la scintigraphie rénale.



Figure 2 : Cliché de l'arbre urinaire sans préparation (AuSP) montrant un calcul coralliforme bilatéral : P2TsmiCsmi à gauche et P2TCsmi à droite.



Figure 3 : Cliché d'uroTDM montrant un calcul coralliforme droit (P2TCsmi) associé à un calcul rénal non coralliforme homolatéral.

• Au plan thérapeutique et évolutif

Soixante unités rénales avaient été traitées par une chirurgie ouverte. La lombotomie postéro-latérale était la voie d'abord rénal. La chirurgie était conservatrice chez 78,3% (47 cas) avec extraction du calcul après pyélotomie et/ou néphrotomie. La néphrectomie avait été réalisée chez 21,7% (13 cas) des patients pour une pyonéphrose (10 cas) ou une mutité rénale (3 cas).

Les incidents per opératoires étaient une ouverture accidentelle du péritoine (8 cas) et une brèche pleurale (5 cas) ayant nécessité une réparation immédiate. Deux patients (3,6%) avaient été transfusés en peropératoire pour perte sanguine abondante. Le drainage de la voie excrétrice par une sonde JJ était systématiquement réalisé dans tous les cas de chirurgie conservatrice. Le drainage de la loge rénale par un drain de Redon était fait dans 43,3% des cas. Les suites opératoires avaient été simples chez 86,6%, soit une morbidité post-opératoire de 13,4%. Les complications post-opératoires retrouvées étaient trois cas d'infection urinaire traités avec succès, deux cas d'éventration post-opératoire ayant nécessité une cure chirurgicale et deux cas de fistule réno-cutanée transitoire ayant connu une bonne évolution sous un drainage de la voie excrétrice et une couverture antibiotique. Le séjour hospitalier moyen était de 6,4 jours (extrêmes : 3 et 11 jours). Avec un recul moyen de 12 mois, le taux de succès en cas de chirurgie conservatrice c'est-à-dire de lithotomie était de 83% (39/47). Aucun cas de décès n'avait été déploré.

3. DISCUSSION

Les données épidémiologiques issues des récentes études dans les pays développés ont révélé une baisse de la prévalence des calculs coralliformes ces dernières années. Il semblerait que l'avènement de la lithotripsie extracorporelle et de l'urétérorénoscopie qui permettent de traiter précocement la plupart des calculs rénaux, ait contribué à la réduction de la fréquence des calculs volumineux ou complexes [4]. L'incidence de la pathologie dans notre série est en deçà de celle rapportée dans d'autres études africaines en particulier maghrébines [1, 5]. Toutefois, nous estimons que notre résultat ne reflète pas forcément la situation réelle au plan national, puisqu'il s'agit ici d'une étude hospitalière monocentrique réalisée en milieu urbain. La lithiase coralliforme infantile est rare au Sénégal comme en témoigne l'absence d'enfants dans notre étude mais également dans celle de Sow et al. [11] qui n'avaient rapporté en 2010 qu'un seul cas de calcul coralliforme sur une série de 20 enfants porteurs de calculs urinaires. La prédominance masculine des calculs urinaires [4, 12] contraste fortement avec la prédominance féminine des calculs coralliformes notée dans notre série et dans celles de Dérouchi [1] et Benckroun [5] en Tunisie et au Maroc respectivement. Ce constat serait lié sans doute à l'étiopathogénie de la maladie qui implique fortement les calculs d'infection, or les femmes sont beaucoup plus sujettes aux infections urinaires que les hommes [13]. De plus, il semblerait que les calculs urinaires s'expulsent plus facilement chez l'homme que chez la femme [14], ce qui pourrait réduire implicitement la fréquence des calculs pouvant grossir et former plus

tard les calculs coralliformes. L'insuffisance rénale représente la complication ultime qui survient souvent en l'absence de traitement de la lithiase coralliforme. Elle touche les patients qui ont un calcul coralliforme sur rein unique anatomique ou fonctionnel et ceux porteurs de calculs coralliformes bilatéraux. L'insuffisance rénale serait la cause de 40% des décès en 15 à 20 ans d'évolution de cette maladie [15]. Elle est présente chez 23,1% de nos patients, la cause étant une pyonéphrose (8 cas) et une atteinte bilatérale des calculs (4 cas). Notre résultat est au-delà des 12% signalés dans la série de Gaussin et al. [16]. Dans notre étude, nous avons déploré la non disponibilité de la scintigraphie rénale qui aurait été d'un apport précieux pour évaluer la valeur fonctionnelle séparée des deux reins dans les cas d'atteinte bilatérale afin de déterminer le côté à opérer en premier. Par ailleurs, la prédominance droite ou gauche de ces calculs coralliformes sur l'appareil urinaire varie selon les séries sans qu'on ne puisse trouver une justification. Pour Daudon et al. [4], rien ne prédispose à une latéralisation préférentielle gauche ou droite des calculs urinaires hormis une malformation unilatérale de l'appareil urinaire.

La société internationale d'urologie (SIU) avait recommandé au cours du congrès 2007 à Paris, la néphrolithotomie percutanée (NLPC) associée ou non à la lithotripsie extra-corporelle (LEC) comme le traitement de référence des calculs coralliformes, et la chirurgie ouverte pour les rares cas de calculs volumineux [17]. Cependant, la chirurgie ouverte a continué d'être le gold standard du traitement des calculs coralliformes dans les pays en développement à faible plateau technique. En effet, le taux de succès (sans fragment résiduel) après chirurgie ouverte varie selon les auteurs. Sur une série de 24 patients opérés d'une néphrolithotomie bivalve modifiée, Méliourgos et al [18] avaient rapporté un taux de succès de 83,3%, ce qui est comparable aux 83% obtenus dans notre étude. Cependant, ces résultats restent inférieurs aux 89,4% et 94,7% signalés avec la NLPC seule ou associée à la LEC [19, 20]. En plus de ses meilleurs résultats, la NLPC offre l'avantage d'être moins traumatisante. A l'opposé de la chirurgie conventionnelle, les reins déjà opérés sont plus faciles à aborder par la NLPC ; ils se prêtent bien aux gestes de ponction et de dilatation car étant bien fixés par la sclérose post opératoire [1]. La néphrectomie faite chez 21,7% des patients était indiquée surtout en cas de pyonéphrose (10/13). Ce chiffre nous paraît élevé si on le compare à la série de Benckroun [5] où 14 néphrectomies étaient réalisées dans une cohorte de 98 calculs coralliformes opérés par une chirurgie ouverte. La pyonéphrose est une complication qui guette en permanence le rein lithiasique ; elle résulte de la destruction du parenchyme rénal faisant suite à une longue évolution insidieuse de la maladie, ou secondaire aux infections itératives

[2]. Le risque hémorragique est moindre dans notre série comme en témoigne le faible taux de transfusion sanguine (3,6%). Notre résultat est inférieur aux 33% mentionnés par Al-Kohlany et al [21]. De plus, ce résultat est comparable aux taux de transfusion sanguine après NLPC qui varient entre 0 et 10% [22, 23]. La morbidité post-opératoire dans notre étude est intermédiaire aux 13% rapportés par Preminger et al. [24] et aux 31,1% corroborés par Al-Kohlany et al. [21]. L'infection urinaire reste une complication très fréquente après le traitement chirurgical des calculs coralliformes. Elle est en rapport avec leur composition (calculs d'infection) et à la présence de fragments résiduels. En effet, l'infection urinaire post-opératoire est fortement corrélée au taux de récurrence lithiasique [1] et pourrait même constituer un facteur prédictif du succès de l'intervention. Pour Saad et al [25], le taux de récurrence lithiasique passerait de 13% en l'absence de fragment résiduel à 27% en sa présence et de 12 % en l'absence d'infection urinaire à 55% en cas d'uroculture positive. La durée d'hospitalisation de nos patients (6,4 jours) est en deçà de celles rapportées dans les autres études qui ont eu recours à la chirurgie ouverte dans le traitement des calculs coralliformes de leurs patients [18, 26]. Dans une étude prospective ayant comparé 43 patients traités par NLPC et 45 patients traités par chirurgie ouverte pour des calculs coralliformes complets, le séjour hospitalier moyen était plus court après NLPC (6,4 jours versus 10 jours) [21].

CONCLUSION

La lithiase coralliforme reste une pathologie de l'adulte en milieu hospitalier dakarais avec une prédominance féminine. Son diagnostic repose sur l'apport de l'imagerie médicale. Les complications ultimes de la maladie sont l'insuffisance rénale et la pyonéphrose. La chirurgie ouverte classique est la seule option thérapeutique de prise en charge dans notre service. Les résultats sont globalement satisfaisants avec un taux de succès élevé, une faible morbidité post-opératoire et un taux de mortalité nul.

Conflit d'intérêt : Aucun

RÉFÉRENCES

- Derouiche A., Belhadj K., Bouzouita A., Bouassida A., Ben Slama MR., Chebil M. Place de la néphrolithotomie percutanée dans le traitement des lithiases rénales coralliformes. A propos de 83 cas. La Tunisie Médicale 2010 ; 88 (1) : 5 – 8.
- Healy K.A., Ogan K. Pathophysiology and management of infectious staghorn calculi. Urol Clin North Am 2007 ; 34 : 363 – 74.
- Saussine C., Lechevallier E., Traxer O. Calculs coralliformes ou calculs complexes : considérations médicales. Prog Urol 2008 ; 18 (12) : 963 – 5.
- Daudon M., Traxer O., Lechevallier E., Saussine C. Epidémiologie des lithiases urinaires. Prog Urol 2008 ; 18 : 802 – 14.
- Benckroun A., Lachkar A., Iken A., Ghadouan M., Ben Sliman L., Bellahnech Z. et al. La lithiase coralliforme : à propos de 98 cas. Ann Urol 2000 ; 34 : 370 – 5.
- Ponthieu A., Basile P., Lorca J., Ivaldi A. Abord percutané premier dans la lithiase rénale coralliforme. Prog Urol 1995 ; 5 : 82 – 9.
- Odzebe ASW., Bouya PA., Berthe HJG., Omatassa FR. Chirurgie à ciel ouvert de la lithiase urinaire au CHU de Brazzaville : analyse de 68 cas. Mali medical 2010 ; XXV (2) : 32 – 5.
- Segura JW., Perminger GM., Kahn RL., Lingman JE. Nephrolithiasis clinical guidelines panel summary report on the management of staghorn calculi. J Urol 1994 ; 151 : 1648 – 51.
- Tiselius HG., Anderson A. Stone burden in an average Swedish population of stone formers requiring active stone removal : how can the stone size be estimated in the clinical routine ? Eur Urol 2003 ; 43 : 275 – 81.
- Dore B., Lefebvre O., Hubert J. Comité lithiase de l'Association française d'urologie. Vers une révision de la classification des calculs urinaires. Prog Urol 1999 ; 9 : 23 – 37.
- Sow Y., Coulibaly M., Fall B., Sarr A., Fall PA., Ndoeye AK., Ba M., Diagne BA. La lithiase urinaire de l'enfant : à propos de 20 cas. Mali Médical 2010 ; XXV (4) : 43 – 6.
- Alaya A., Belgith M., Jouini R., Abdellatif Nouri A., Najjar MF. La lithiase urinaire de l'enfant en Tunisie. Aspects actuels à propos de 104 cas. Prog Urol 2006 ; 16 (4) : 474 – 80.
- Khawcharoenporn T., Vasoo S., Ward E. et al. High rates of quinolone resistance among urinary tract infections in the ED. Am J Emerg Med 2012 ; 30 (1) : 68 – 74.
- Donsimoni R., Hennequin C., Fellahi S., Troupel S., Moel GL., Paris M., et al. New aspects of urolithiasis in France. GERBAP : Groupe d'évaluation et de recherche des biologistes de l'Assistance publique des Hôpitaux de Paris. Eur Urol 1997 ; 31 : 17 – 23.
- Faure G., Sarramon J.P. La lithiase coralliforme. J Urol 1982 ; 88 : 413 – 501.
- Gaussin G., Olivieux A., Zied E., Galeano B., Bollack C. La lithiase coralliforme du rein de l'adulte. Ann Urol 1979 ; 13 : 143 – 8.
- Saussine C., Lechevallier E., Traxer O. Calculs coralliformes ou calculs complexes : traitement chirurgical. Prog Urol 2008 ; 18 : 966 – 71.
- Melissourgos N D., Davilas EN., Fragoulis A., Kiminasz E., Farmakis A. Modified anatrophic nephrolithotomy for complete staghorn calculus disease : does it still have a place ? Scand J Urol Nephrol 2002 ; 36 : 426 – 30.
- Koko AH., Onuora VC., Al-Turkey MA., Al Moss M., Meabed AH., Al Jawani NA. Percutaneous nephrolithotomy for complete staghorn renal stones. Saudi J Kidney Dis Transpl 2007 ; 18 : 47 – 53.
- Aron M., Yadav R., Goel R., Hemal AK., Gupta NP. Percutaneous nephrolithotomy for complete staghorn calculi in preschool children. J Endourol 2005 ; 19 : 968 – 72.
- Al-Kohlany KM., Shokeir AA., Mosbah A., Mohsen T., Shoma AM., Eraky I., et al. Treatment of complete staghorn stones: a prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. J Urol 2005 ; 173 : 468 – 73.
- Meretyk S., Gofrit ON., Gafni O., Pode D., Shapiro A., Verstandig A. et al. Complete staghorn calculi: random prospective comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy and combined with percutaneous nephrolithotomy. J Urol 1997 ; 157 : 780 – 6.
- Mehrhej S., Jabbour M., Samaha E., Chalouhi E., Moukarzel M., Khour R. et al. Treatment of staghorn calculi by percutaneous nephrolithotomy and SWL: the Hôtel-Dieu de France experience. J Endourol 1998 ; 12 : 5 – 8.
- Preminger GM., Assimos DG., Lingeman JE., Nakada SY., Pearle M., Wolf Jr JS. Chapter 1 : AUA guideline on management of staghorn calculi : diagnosis and treatment recommendations. J Urol 2005 ; 173 : 1991 – 2000.
- Saad F., Faucher R., Mauffette F., Paquin JM., Perrault JP., Valiquette L. Staghorn calculi treated by percutaneous nephrolithotomy : risk factors for recurrence. Urology 1993 ; 41 : 141 – 43.
- Ramakrishnan PA., Al-Bulushi YH., Medhat M., Nair P., Mawali SG., Sampige VP. Modified anatrophic nephrolithotomy: a useful treatment option for complete complex staghorn calculi. Can J Urol 2006 ; 13 : 3261 – 70.