

## CORRÉLATION ENTRE L'HYPERPLASIE BÉNIGNE DE LA PROSTATE ET LES INFECTIONS URINAIRES AU BÉNIN

Honoré Sourou BANKOLE<sup>1</sup>, Tamègnon Victorien DOUGNON<sup>1\*</sup>,  
Hornel KOUDOKPON<sup>1</sup>, Shadrac GNONLONFOUN<sup>1</sup>,  
Gildas HOUNMANOU<sup>1</sup>, Muriel de SOUZA<sup>1</sup>,  
Lamine BABA-MOUSSA<sup>2</sup> et Mohamed SOUMANOU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin

<sup>2</sup>Laboratoire de Biologie et de Typage Moléculaire en Microbiologie, Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi, 05 BP 1604 Cotonou, Bénin

<sup>3</sup>Laboratoire d'Etudes et de Recherche en Chimie Appliquée (LERCA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin

---

\*Correspondance, e-mail : [victorien88@hotmail.com](mailto:victorien88@hotmail.com)

### RÉSUMÉ

L'hyperplasie bénigne de la prostate est la pathologie la plus fréquente de l'homme âgé. L'inflammation prostatique apparaît de plus en plus comme une piste intéressante pour en expliquer les facteurs de risque. La présente étude a eu pour objectif d'améliorer la prise en charge des patients souffrant d'hyperplasie bénigne de la prostate. Elle s'est déroulée du 20 avril au 20 juillet 2015 au Centre Hospitalier Universitaire Départemental de l'Ouémé Plateau. Cette étude prospective a porté sur 38 patients répartis en deux groupes homogènes : celui des hyperplasiques et du lot contrôle. Les valeurs du dosage de l'antigène spécifique de la prostate ont été prises en compte pour chaque patient. Les urines des patients ont été recueillies dans les conditions aseptiques. Un examen cyto bactériologique des urines a été effectué et la sensibilité des bactéries identifiées aux antibiotiques a été testée. L'étude a révélé que les patients du groupe contrôle étaient moins infectés (42,11 %) que les patients atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate (67,74 %). Chez les patients du lot contrôle, les cocci à gram positif isolés étaient *Staphylococcus* à coagulase négative, *Staphylococcus aureus* et les streptocoques oraux. Comme bacilles, il n'y avait que *Escherichia coli* (10 %).

Chez les patients hyperplasiques par contre, les cocci gram positif isolés étaient essentiellement *Staphylococcus* à coagulase négative et *Staphylococcus aureus*. Les bacilles isolés étaient *E. coli*, *Citrobacter broakii*, *Shigella flexneri*, *Proteus mirabilis* et *Citrobacter freundii*. Par ailleurs, 05 patients sur 10 atteints d'hyperplasie courent le risque de faire une infection urinaire. Toutes les souches bactériennes ont présenté une résistance à plusieurs antibiotiques testés. Face à ces résultats, il est important d'associer un examen cyto bactériologique des urines au dépistage systématique de l'hyperplasie bénigne de la prostate dès la cinquantaine chez l'homme.

**Mots-clés :** *hyperplasie de la prostate, infection urinaire, santé publique.*

## ABSTRACT

### **Correlation between benign hyperplasia of the prostate and urinary infections in Benin**

Benign prostatic hyperplasia is the most frequent pathology in old men. The prostate's inflammation appears as risk factors. The present study aimed to improve the management of patients suffering from benign prostatic hyperplasia. It took place from 20<sup>th</sup> April to 20<sup>th</sup> July 2015 at the Centre Hospitalier Universitaire Départemental of Ouémé Plateau. This prospective study focused on 38 patients divided into two homogeneous groups: one hyperplastic and a control batch. The assay values of specific prostate antigen were taken into account in each patients. The urine of patients was collected in the aseptic conditions. A urine culture was done and sensitivity of the identified bacteria was tested. The study revealed that patients in the control group were less infected (42.11 %) than patients with benign prostatic hyperplasia (67.74 %). With patients in the control batch, the Gram positive cocci isolated were coagulase-negative *Staphylococcus*, *Staphylococcus aureus* and oral streptococci. As bacillus, only *Escherichia coli* was identified. In hyperplastic patients, the Gram-positive cocci isolated were mainly coagulase-negative *Staphylococcus* and *Staphylococcus aureus*. Bacilli isolated were *E. coli*, *Citrobacter broakii*, *Shigella flexneri*, *Citrobacter freundii* and *Proteus mirabilis*. Moreover, five patients out of 10 with hyperplasia will develop a urinary tract infection. All bacterial strains have presented resistance to several antibiotics. Faced with these results, it is important involving a urine culture routine screening of benign prostatic hyperplasia upon 50 years old.

**Keywords :** *hyperplasia of the prostate, urinary infection, public health.*

## **I - INTRODUCTION**

L'écoulement de l'urine, en provenance des reins, s'effectue à travers deux tubes étroits appelé les uretères. Il est ensuite stocké dans la vessie et expulsé à travers l'urètre, un tube situé à l'extrémité distale de la vessie. L'ouverture de l'urètre est à l'extrémité distale de la verge masculine et en avant du vagin chez la femme [1]. L'appareil urinaire est donc fermement lié à l'appareil reproducteur. Chez l'homme, la situation est encore plus perceptible puisque c'est le même urètre qui convoie le sperme et l'urine hors de l'organisme. Configuré en un système unique, l'appareil urinaire masculin subit les mêmes agressions que celui chargé de la reproduction. Les phénomènes vasculaires, endocriniens, biochimiques et anatomiques sont au premier plan des affections du système de l'appareil urinaire et reproducteur des sujets de sexe masculin, surtout lors du vieillissement. La pathologie urogénitale de l'homme concerne essentiellement les atteintes de la prostate, des testicules, des vésicules séminales et du pénis [2]. La prostate est une glande de l'appareil génital masculin. Sa fonction principale est de sécréter une partie du liquide séminal et de le stocker. Jouant un grand rôle dans la reproduction, elle est l'organe le plus exposé aux infections. Comme agressions possibles de cet organe, il existe l'inflammation et le cancer de la prostate [2]. Alors que l'hyperplasie bénigne de la prostate est la pathologie la plus fréquente de l'homme âgé, l'inflammation prostatique apparaît de plus en plus comme une piste intéressante pour en expliquer les facteurs de risque [3].

L'hyperplasie bénigne de la prostate est caractérisée par l'élargissement progressif de la prostate [4]. Comme le lumen de l'urètre prostatique est compromis par la croissance fibroadénomateuse dans la région périurétrale, la sortie de l'urine est progressivement obstruée. Cela provoque une vidange incomplète de la vessie, d'où la stase et la prédisposition des patients aux infections, surtout urinaires [1]. Les infections des voies urinaires représentent l'une des infections les plus courantes rencontrées par les cliniciens dans les pays développés et les pays en développement. Elles ont une prévalence globale annuelle estimée à 250.000.000 [5, 6]. Les femmes sont nettement plus infectées que les hommes, sauf aux extrêmes de la vie. Les infections urinaires masculines se rencontrent surtout après la cinquième décennie de la vie, au moment où l'élargissement de la prostate commence à interférer avec la vidange de la [7,8]. La présence de bactéries dans l'urine est appelée bactériurie. Elle peut aboutir à l'invasion microbienne des organes responsables de la fabrication, du transport et du stockage de l'urine [1]. Les infections urinaires se produisent lorsque les mécanismes protecteurs normaux de l'organisme échouent [9].

En dépit du fait que l'hyperplasie bénigne de la prostate soit l'une des maladies les plus fréquemment rencontrées en urologie, les agents étiologiques ne sont pas clairement identifiés à ce jour [10]. Quel est alors le rôle joué par les bactéries dans la survenue de cette affection ? L'hyperplasie bénigne de la prostate prédispose-t-elle le patient à des infections urinaires ? C'est pour répondre à ces questionnements que la présente étude a été entreprise. Elle vise donc à améliorer la prise en charge des patients souffrant d'hyperplasie bénigne de la prostate. Spécifiquement, il s'est agi de :

- Identifier les bactéries responsables d'infections urinaires chez des patients atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate,
- Établir la corrélation entre l'hyperplasie bénigne de la prostate et la bactériurie.

## **II - MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **II-1. Cadre de l'étude**

Cette étude s'est déroulée au Centre Hospitalier Universitaire Départemental de l'Ouémé Plateau (Ministère de la Santé) et au Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée de l'Université d'Abomey-Calavi.

### **II-2. Matériel**

En dehors d'une fiche d'observation et des échantillons d'urines matinales, des milieux de culture et réactifs ont servi à la réalisation de cette étude. Pour la culture et l'identification des bactéries, les milieux de culture usuels de bactériologie comme les géloses Sabouraud, Chapman, Eosine Methylene Blue, MacConkey, Mueller Hinton et le bouillon nutritif Mueller Hinton ont été utilisés. Les réactifs utilisés étaient le plasma de lapin, les disques d'oxydase, les réactifs pour la coloration de Gram, l'eau oxygénée, la galerie API20E et les disques d'antibiotiques pour la réalisation de l'antibiogramme.

### **II-3. Méthodologie**

D'avril à juillet 2015, la présente étude s'est déroulée en République du Bénin. Il s'est agi d'une étude prospective transversale visant à établir les relations entre les infections urinaires et l'hyperplasie bénigne de la prostate. L'étude a également enrôlé un groupe contrôle constitué de patients ne souffrant pas d'hyperplasie. Les hommes sous antibiotiques pendant les trois jours avant le prélèvement et les patients ayant bénéficié de la pose d'une sonde vésicale ont été exclus de l'étude. Un consentement éclairé écrit a été obtenu auprès de tous les participants.

### ***II-3-1. Collecte des échantillons***

Selon la fréquence des patients venus en consultation urologique, les urines ont été collectées auprès de 38 patients affectés ou non par l'hyperplasie, avec ou sans symptômes d'infections urinaires. L'âge des patients a été enregistré. Le dosage de l'antigène spécifique de la prostate a été effectué systématiquement chez chaque sujet enrôlé dans l'étude. La recherche de cet antigène était gratuite pour les participants du groupe contrôle.

### ***II-3-2. Prélèvement des échantillons***

Des flacons stériles de 50 mL ont été remis aux patients suivis des consignes adéquates pour le recueil des urines matinales. Après avoir soigneusement lavé au savon et rincé le pénis, les premiers jets de l'urine ont été éliminés. 25 mL du second jet ont été recueillis dans le flacon stérile. L'échantillon a été ensuite transporté au laboratoire pour analyse.

### ***II-3-3. Réalisation des tests bactériologiques***

Les échantillons d'urine ont été traités dans l'heure après le recueil. Ils ont été homogénéisés et divisés en 2 parties. Une partie a été centrifugée à 2500 tours par minute pendant 5 minutes. Après décantation, le surnageant a été monté entre une lame et une lamelle. Une observation des cellules bactériennes et de pus a été réalisée aux objectifs X10 et X40 [10]. 0,001 mL de l'urine a étéensemencé sur les géloses au sang, Cystine Lactose Electrolyte Deficient, Chapman, MacConkey et Mueller Hinton. Les plaques de gélose ont été incubées pendant 18 heures. Le gram contrôle, les tests d'identification et l'antibiogramme ont été ensuite réalisés. La galerie Api 20<sup>E</sup> a été utilisée pour les entérobactéries. Le profil de résistance des bactéries a été recherché à travers la réalisation d'antibiogramme. La technique de diffusion en milieu gélosé a été utilisée. L'interprétation des diamètres d'inhibition a été faite selon les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie [11].

### ***II-3-4. Recherche de l'antigène spécifique de la prostate***

La technique suivante a été utilisée. 25 µL de l'échantillon et 100 µL du réactif ont été déposés dans un puits de 500 µL. Après l'incubation de 30 minutes, le mélange a été décanté avec du papier absorbant. Le puits a été lavé deux fois en utilisant 300 µL de solution de lavage. 100 µL de tétraméthylbenzène ont été ensuite ajoutés dans le puits.

Après mélange et incubation à température ambiante dans l'obscurité pendant 15 minutes, 50 µL de solution d'arrêt ont été ajoutés. Après obtention de la couleur jaune, la lecture a été faite à 450 nanomètres au spectrophotomètre. Les valeurs normales varient de 0 à 2,5 ng/mL pour les sujets de moins de 50 ans ; 0 à 3,5 ng/mL pour ceux âgés de 50 à 59 ans ; 0 à 4,5 ng/mL pour les sujets de 60-69 ans et 0-6,5 ng/mL pour ceux de plus de 70 ans.

### *II-3-3. Analyses statistiques*

Les données ont été saisies dans le logiciel Microsoft Excel 2013. Elles ont été ensuite analysées à l'aide du logiciel EPI-INFO7 à partir duquel les proportions ont été comparées. Les tests de Fisher exact ou de Chi-Carré ont été utilisés en fonction des tailles d'échantillons. La mesure d'association « Odds Ratio » entre les proportions a été calculée par ledit logiciel au seuil de signification de 5 %.

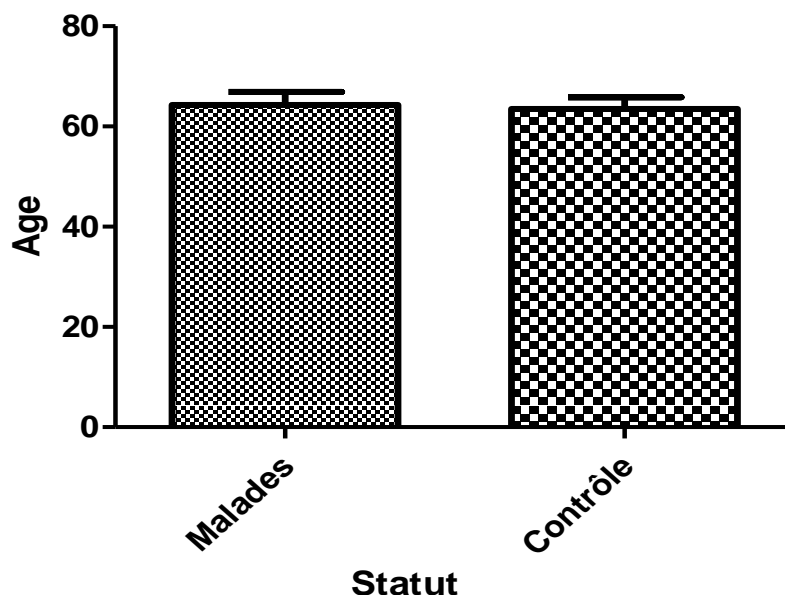
## III - RÉSULTATS

La population d'étude a été divisée en quatre tranches d'âge (*Tableau 1*).

**Tableau 1** : Nombre de patients par tranches d'âge

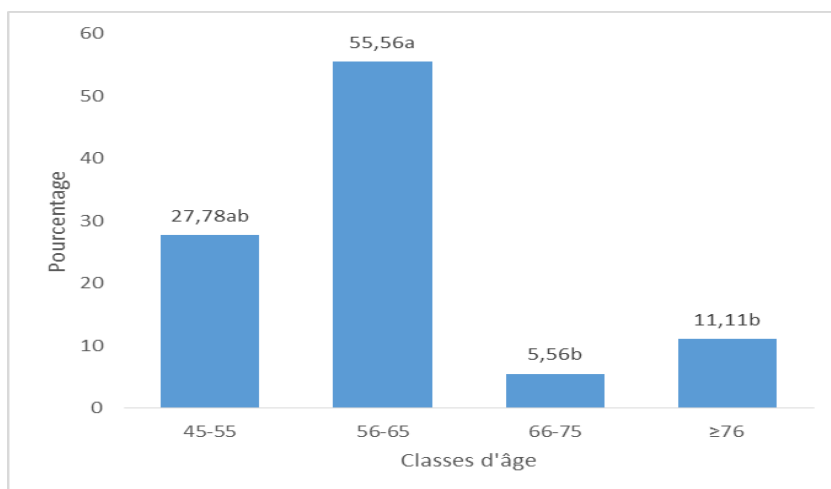
Tranches d'âge	Nombre de patients
45-55	7
56-65	17
66-75	5
≥ 76	9
<b>Total</b>	<b>38</b>

La population totale d'étude était de 38 patients dont 19 souffrant d'hyperplasie bénigne de la prostate et 19 non affectés par cette maladie. La moyenne d'âge dans le premier groupe était de  $64,32 \pm 2,56$  ans contre  $63,47 \pm 2,35$  ans pour le groupe contrôle (*Figure 1*). Aucune différence statistiquement significative n'a été observée au seuil de 5 % ( $p = 0,24$ ).



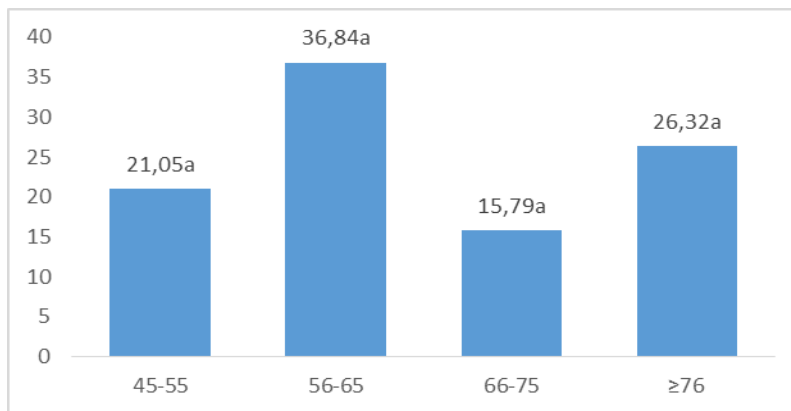
**Figure 1 :** Homogénéité des groupes constitués selon l'âge

Des 38 patients testés, l'analyse des urines a révélé une culture positive chez 18 (47,37 %). De plus, les patients ayant entre 56 et 65 ans ont enregistré la proportion d'infections urinaires la plus élevée (55,56 %) avec une différence significative par rapport à ceux de 66 ans et plus ( $p < 0,05$  ; **Figure 2**). Les proportions suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes



**Figure 2 :** Proportion des infections urinaires en fonction de l'âge

La proportion la plus élevée de patients atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate se retrouve dans la tranche d'âge de 56 à 65 ans (**Figure 3**). Toutefois, elle ne présente aucune différence significative par rapport aux autres tranches d'âge ( $p > 0,05$ ). Les proportions suivies de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes



**Figure 3** : Répartition des patients malades en fonction de l'âge

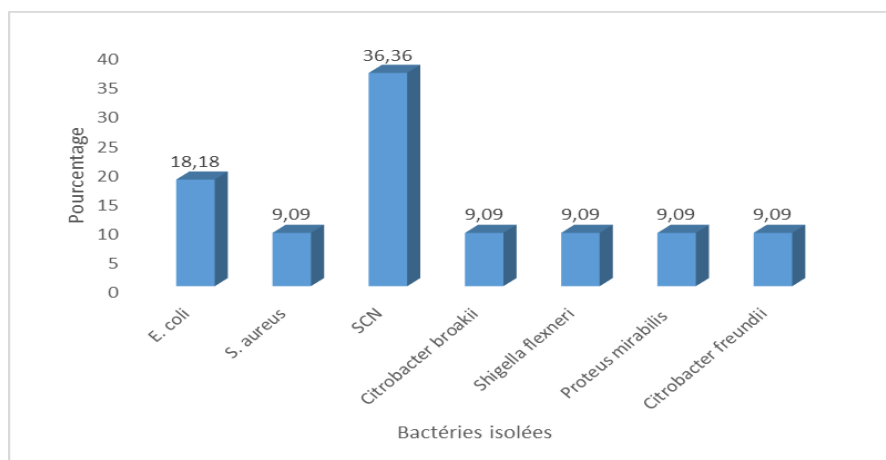
La prévalence des infections urinaires était plus élevée chez les patients souffrant d'hyperplasie bénigne de la prostate que chez les autres non affectés avec une association positive de 1,52. Cependant, cette association n'est pas significative ( $p > 0,05$ ) (**Tableau 2**). Par ailleurs, le risque des infections urinaires chez les sujets atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate âgés de 56 à 65 ans (71,43 %) est 2,5 fois plus élevé que chez leurs homologues non affectés (50 %) comme le montre le **Tableau 2**. Cette association n'est toutefois pas significative au seuil de 5 %.

**Tableau 2** : Proportion des infections urinaires entre les patients affectés par l'hyperplasie bénigne de la prostate et le groupe contrôle

Tranche d'âge	Malades	Contrôle	Association (Corrélation)	
			Odd Ratio	P-Value
45-55	100,00	33,33	indéfini	0,14
56-65	71,43	50,00	2,5	0,62
66-75	0,00	33,33	0	1
≥ 76	20,00	33,33	0,5	1
<b>Total</b>	<b>52,63</b>	<b>42,11</b>	<b>1,52</b>	<b>0,74</b>

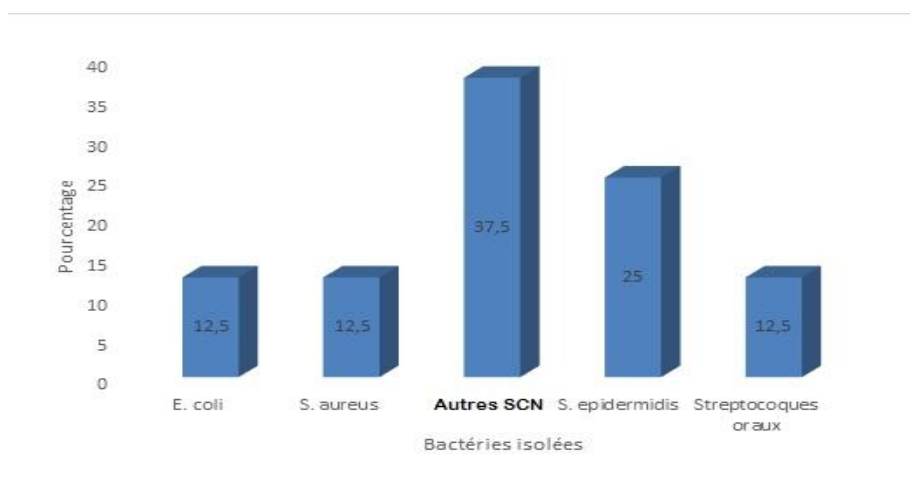


Sept bactéries ont été isolées des urines des patients atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate. Les souches de *Staphylococcus* à coagulase négative ont été les plus isolées suivies de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter broakii*, *Shigella flexneri*, *Proteus mirabilis* et *Citrobacter freundii* (**Figure 4**).



**Figure 4 :** Répartition des bactéries isolées chez les patients malades

Après la culture des urines recueillies chez les patients du groupe contrôle, 05 espèces de bactéries ont été identifiées. Il s'agit de *Staphylococcus epidermidis*, des autres *Staphylococcus* à coagulase négative, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et des streptocoques oraux (**Figure 5**).



**Figure 5 :** Répartition des bactéries isolées chez les patients du groupe contrôle

Les **Tableaux 3, 4, 5 et 6** présentent les profils de résistance des bactéries identifiées chez les patients atteints d'une hyperplasie de la prostate et les patients sains.

**Tableau 3 : Profil de résistance des souches de cocci isolées chez les malades**

Antibiotiques	R (%)	I (%)	S (%)
Oxacilline	100	0	0
Cephoxitine	40	40	20
Gentamicyne	40	0	60
Doxycycline	80	0	20
Fosfomycine	100	0	0
Vancomycine	80	0	20

*R = Résistant ; I = Intermédiaire et S = Sensible*

Les souches de cocci se sont révélées plus sensibles à la gentamicyne. Une résistance élevée a été observée au niveau de l'oxacilline.

**Tableau 4 : Profil de résistance des souches de bacilles isolées chez les malades**

Antibiotiques	R (%)	I (%)	S (%)
Aztréonam	50	33,33	16,67
Gentamicyne	33,33	0	66,67
Doxycycline	66,67	33,33	0
Chloramphénicol	66,67	0	33,33
Colistine	50	0	50
Fosfomycine	83,33	0	16,67

*R = Résistant ; I = Intermédiaire et S = Sensible*

Au niveau des bacilles, une résistance élevée a été notée avec la fosfomycine contre une faible résistance à la gentamicyne.

**Tableau 5 : Profil de résistance des souches de cocci isolées chez les contrôles**

<b>Antibiotiques</b>	<b>R (%)</b>	<b>I (%)</b>	<b>S (%)</b>
Oxacilline	100	0	0
Cephoxitine	57,14	40	42,86
Gentamicyne	28,57	0	71,43
Doxycycline	42,86	14,28	42,86
Fosfomycine	85,71	0	14,29
Vancomycine	57,14	14,29	28,57

*R = Résistant ; I = Intermédiaire et S = Sensible*

Les souches de cocci se sont révélées plus sensibles à la gentamicyne. Une résistance élevée a été observée au niveau de l'oxacilline.

**Tableau 6 : Profil de résistance des bacilles isolés chez les patients contrôle**

<b>Antibiotiques</b>	<b>R (%)</b>	<b>I (%)</b>	<b>S (%)</b>
Aztréonam	0%	100%	0%
Gentamicyne	100%	0%	0%
Doxycycline	100%	0%	0%
Chloramphénicol	0%	100%	0%
Colistine	100%	0%	0%
Fosfomycine	100%	0%	0%

*R = Résistant ; I = Intermédiaire et S = Sensible*

Au niveau de la souche de bacille, une résistance élevée a été notée avec la fosfomycine, la Gentamicyne et la Doxycycline.

#### IV – DISCUSSION

L'absence de différence significative entre l'âge moyen des patients atteints de maladie prostatique et celui des patients normaux implique que l'étude est bien contrôlée. Les dispersions liées à l'échantillonnage ont donc été évitées et la population est homogène. Pour mener des études de ce genre, il importe de respecter cette condition. La présente étude est donc conforme à celle de [10]. Peu importe le statut, les infections urinaires ont majoritairement touché les hommes de la classe d'âge de 56-65 ans. Cette observation est différente de celle [10]. Ces auteurs ont identifié l'âge de 80 ans et plus où les hommes souffraient plus d'infections urinaires. La différence pourrait être liée à la population d'étude. La présente étude a été menée au Bénin alors que l'autre a enrôlé des nigériens. Ces deux pays n'ont pas les mêmes habitudes en matière de prise en charge des maladies. D'ailleurs, ce même constat s'impose lorsque l'âge est confronté aux risques d'hyperplasie bénigne de la prostate. Les hommes âgés de 56 à 65 ans y semblent plus exposés alors que l'étude de [10] situe cet âge autour de 80 ans et plus.

Bien qu'il n'y ait pas de différence statistique, la présente étude révèle qu'entre 56 et 65 ans, un suivi particulier doit être accordé au dépistage de cette maladie. En effet, l'hyperplasie bénigne de la prostate est une affection qui atteint souvent les patients de plus de 50 ans [10]. Elle montre également que le risque d'infections urinaires est plus élevé parmi les patients souffrant d'hyperplasie bénigne de la prostate. Cela veut dire que l'hyperplasie bénigne de la prostate est un facteur qui augmente la probabilité, pour un homme, de souffrir d'infections urinaires. L'étude prouve que sur 10 hommes chez qui l'hyperplasie de la prostate a été détectée, 05 au moins, feront une infection urinaire. Ce constat vient confirmer les travaux de [7, 8]. Plus d'espèces bactériennes ont été identifiées chez les patients atteints d'hyperplasie prostatique que dans le groupe contrôle. Ainsi, seule *Escherichia coli* a été mis en cause dans le rang des bacilles dans le groupe contrôle alors que cinq espèces l'ont été avec les patients malades. Le fait que *E. coli*, *P. mirabilis* soient impliqués dans les infections urinaires chez les malades s'explique par le fait que l'anomalie de l'hôte est le principal déterminant de l'infection [12]. En fait, l'hyperplasie bénigne de la prostate compromet le mécanisme de protection des voies urinaires, donnant ainsi la latitude aux microorganismes de provoquer une infection opportuniste. Les entérobactéries autres que *E. coli* (*C. broakii*, *C. freundii*, *S. flexneri*) et les bactéries Gram+ (staphylocoques à coagulase négative et *S. aureus*) sont de plus en plus retrouvés chez des patients présentant des pathologies chroniques [10]. La multirésistance aux antibiotiques observée au niveau des souches est due au fait que la population générale fait souvent des infections urinaires.

Elle use alors de plusieurs antibiotiques, ce qui conduit au développement de souches résistantes. Les souches isolées au niveau du groupe contrôle sont plus sensibles à la gentamycine que celles du groupe des malades. Cette observation peut être liée à la suppression des mécanismes de défense de l'organisme en cas d'hyperplasie de la prostate [10].

## V - CONCLUSION

La présente étude a eu pour objectif d'améliorer la prise en charge des patients souffrant d'hyperplasie bénigne de la prostate. L'étude a révélé que les patients du groupe contrôle étaient moins infectés que les patients atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate. Chez les patients du lot contrôle, les cocci à gram positif isolés étaient *Staphylococcus* à coagulase négative, *Staphylococcus aureus* et les streptocoques oraux. Comme bacille, il n'y avait que *Escherichia coli*. Chez les patients hyperplasiques par contre, les cocci gram positif isolés étaient essentiellement *Staphylococcus* à coagulase négative et *Staphylococcus aureus*. Les bacilles isolés étaient *E. coli*, *Citrobacter broakii*, *Shigella flexneri*, *Proteus mirabilis* et *Citrobacter freundii*. Par ailleurs, 05 patients sur 10 atteints d'hyperplasie courent le risque de faire une infection urinaire. Toutes les souches bactériennes ont présenté une résistance à plusieurs antibiotiques testés. Face à ces résultats, il est important d'associer un examen cyto bactériologique des urines au dépistage systématique de l'hyperplasie bénigne de la prostate dès la cinquantaine chez l'homme.

## RÉFÉRENCES

- [1] - A. J. OSHODI, C. NWABUISI, A. A. POPOOLA, L. D. EDUNGBOLA, O. O. AGBEDE, A. A. AKANBI, F. ABAYOMI, R. A. RAHEEM, Bacterial uropathogen among benign prostatic hyperplasia patients at a tertiary hospital in Nigeria. Open Journal of Medical Microbiology, 5 (2015): 22-27.
- [2] - MICROSOFT ENCARTA, Maladie de la prostate. Encyclopédie Médicale (2009). Consulté le 19/09/2015.
- [3] - G. M. ROBERT, J. A. SALAGIERSKI, A. SCHALKEN, Inflammation et hyperplasie bénigne de la prostate : cause ou conséquence. Elsevier Masson, 20 (6) (2010): 402-407.
- [4] - S. W. CHAN. Pathology and medical therapy of benign prostatic hyperplasia. The Hong Kong Medical Diary, 16 (6) (2011): 4-7.

- [5] - B. A. FORBES, D.F. SAHM, A.S. WEISSFELD. *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. 12<sup>th</sup> Edition, Mosby Elsevier China, (2007): 842-855.
- [6] - B. A. Z. CHEDI, N. N. WANNANG, M. A. HALLIRU, L. A. BICHI, seven months retrospective study on urinary tract infection among patient at Aminu Kano Teaching Hospital, Kano – Nigeria. *Bayero Journal of Pure and Applied Science*, 2 (2) (2009): 95-98.
- [7] - K. J. RYAN, *Urinary Tract Infections*, in: KJ Ryan and CG Ray, eds. *Sherris medical microbiology an introduction to infectious diseases*, McGraw-Hill, New York (2004).
- [8] - E. D. CROWFORD, J. DALL'ERA, Benign prostatic hyperplasia and progression of lower urinary tract symptom: A Review. *US Genito-Urinary Disease* (2006):44-46.
- [9] - W. E. STAMM, *Urinary tract infections and pyelonephritis*. In: Kasper, D.L., Fanci, A.S., Longo, D.L., Braun-Wald, S.L., Hanser and Jameson, J.L., Eds., *Harrison Principles of Internal Medicine*, McGraw Hill, New York (2005). 16<sup>th</sup> Edition, 1715-1721.
- [10] - A. J. OSHODI, C. NWABUISI, A. A. POPOOLA, L. D. EDUNGBOLA, O. O. AGBEDE, A. A. AKANBI, A. FADEYI, A. NYANMGEE, O. ADEYEMI, R. A. RAHEEM, Association between benign prostatic hyperplasia and urinary tract infection. *Continental Journal of Biomedical Sciences*, 8 (2014): 7-11.
- [11] - SOCIETE FRANÇAISE DE MICROBIOLOGIE, *Recommandations 2014 du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie*. Version 1.0 de mai 2014, 115p.
- [12] - L. E. NICOLLE, Complicated urinary tract infection in adults. *Can J Infect Dis Med Microbiol*, 16(6) (2005): 349-360.
- [13] - M. RAFFESTIN, « Pratiquer une analyse en composantes principales ». Notes de cours. [http://web.univ-pau.fr/stat-U/IMG/pdf/cours\\_ACP.pdf](http://web.univ-pau.fr/stat-U/IMG/pdf/cours_ACP.pdf), (2005).
- [14] - V. DURAND, « Recherche de relations entre la structure des aquifères de socle et leur fonctionnement hydrogéologique à partir du signal hydrologique. Traitement de deux échelles différentes de bassins versants ». DEA Hydrologie, Hydrogéologie, Géostatistique et Géochimie Filière Hydrologie et Hydrogéologie Quantitatives, Univ. Pierre et Marie Curie, Univ. Paris-Sud, Ecole des Mines de Paris & Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts, (2001) 50 p.
- [15] - B. DIBI, « Cartographie des sites potentiels d'implantation des points d'eau dans le département d'Aboisso (Sud-Est de la Côte d'Ivoire) : Apport du SIG et de l'analyse multicritère ». Thèse unique de Doctorat, Université de Cocody, (2008) 165 p.

- [16] - B. T. A. GOULA, I. SAVANE, B. KONAN, V. FADIKA, G. B. KOUADIO, « Impact de la variabilité climatique sur les ressources hydriques des bassins de N'zo et N'zi en Côte d'Ivoire (Afrique Tropicale Humide) ». VertigO, Rev. Sci. Env., Vol.7, N°1 (2006) 1-12.
- [17] - A. M. KOUASSI, « Caractérisation d'une modification éventuelle de la relation pluie-débit et ses impacts sur les ressources en eau en Afrique de l'Ouest : cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire ». Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, (2007) 210 p.
- [18] - I. SAVANE, K. M. COULIBALY, P. GIOAN, « Variabilité climatique et ressources en eaux souterraines dans la région semi-montagneuse de Man ». Séch., Vol. 12, N°4 (2001) 231-237.
- [19] - M. B. SALEY, « Système d'Informations Hydrogéologiques à Référence Spatiale, discontinuités pseudo-image et cartographies Thématiques des ressources en eau de la région semi montagneuse de Man (Ouest de la Côte d'Ivoire) ». Thèse de doctorat unique, Université de Cocody, (2003) 211 p.
- [20] - A. B. YAO, B. T. A. GOULA, Z. A. KOUADIO, K. E. KOUAKOU, A. KANE, S. SAMBOU, « Analyse de la variabilité climatique et quantification des ressources en eau en zone tropicale humide : cas du bassin versant de la Lobo au centre-ouest de la Côte d'Ivoire ». Rev. Ivoir. Sci. Technol., 19 (2012) 136 – 157.
- [21] - J. E. PATUREL, E. SERVAT, M. O. DELATTRE, « Analyse des séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne dans un contexte de variabilité climatique ». J. Sci. Hydrol., Vol. 43, N°3, (1998) 937-945.
- [22] - E. SERVAT, J. E. PATUREL, B. KOUAME, M. TRAVAGLIO, M. OUEDRAOGO, J. F. BOYER, H. LUBES-NIEL, J. M. FRITSCH, J. M. MASSON, B. MARIEU, « Identification, caractérisation et conséquences d'une variabilité hydrologique en Afrique de l'Ouest et Centrale ». IAHS Publ., N°252 (1998) 323-337.
- [23] - M. OUEDRAOGO, « Contribution à l'étude de l'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau en Afrique de l'Ouest. Analyse des conséquences d'une sécheresse persistante: normes hydrologiques et modélisation régionale ». Thèse de l'Université de Montpellier II, France, (2001) 257 p.
- [24] - ASECNA, « Le climat de la Côte d'Ivoire ». Service météorologique, Abidjan, (1979) 74p.
- [25] - S. BAHIRE, « Monographie sur le N'zi ». (1986) 184 p.
- [26] - G. B. KOUADIO, « La caractérisation de la variabilité climatique et de la sécheresse des ressources en eau de la Côte d'Ivoire : cas du bassin versant du N'zi ». Mém DEA, Univ. Abobo Adjamé. Abidjan, (2004) 71 p.