



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Etude échographique de l'indice de protrusion prostatique

Ultrasound study of the prostatic protrusion index

BADJI Nfally^{1*}, LO Ndeye Astou¹, AKPO Geraud¹, NDIATH Abdoulaye², AIDARA Cherif Mouhamadou³, DEME Hamidou², BA Sokhna³, NIANG El Hadji¹

¹: Service de Radiologie Générale, CHU Aristide Le Dantec (Dakar, SENEGAL)

²: Service d'Urologie-Andrologie, CHU Aristide Le Dantec (Dakar, SENEGAL)

³: Service de Radiologie Générale, CHUN Fann (Dakar, SENEGAL)

Mots-clés :

Hypertrophie prostatique, index de protrusion prostatique, Échographie.

Keywords:

Prostatic hypertrophy, prostatic protrusion index, ultrasound.

***Auteur correspondant**

Nfally BADJI, Médecin

Radiologue, Service de Radiologie générale, Hôpital Aristide Le Dantec, Avenue Pasteur BP 3001 Dakar-Sénégal

Email : nfallyb79@gmail.com.

Tel:00221 77 517 36 80 / 00221 76 537 80 90

Reçu le : 19/12/2021

Accepté le : 22/10/2021

RÉSUMÉ

Objectifs : Étudier l'impact de la protrusion prostatique intra vésicale sur les troubles urinaires dans une population de patients âgés de plus de 40 ans au service de radiologie générale d'un hôpital de niveau 3 en Afrique sub-saharienne. **Matériel et Méthodes :** Il s'agissait d'une étude prospective, descriptive, transversale réalisée sur une période de 09 mois allant de mars 2019 à novembre 2019. Nous avons inclus, tous les patients ayant une protrusion prostatique intra vésicale liée à une hypertrophie bénigne de la prostate et ayant donné leur consentement pour participer à l'étude. Nous avons colligé 40 dossiers. L'âge moyen était de 66,43 ans avec des extrêmes de 49 et 90 ans. L'analyse statistique de nos résultats a été réalisée avec les logiciels SPSS 20.0. **Résultats :** L'échographie a trouvé un volume prostatique entre 25-50 ml chez 18 patients (45%), \geq 50-100 ml chez 16 patients (40%) et \geq 100 ml chez 6 patients (15%). Un indice de protrusion prostatique grade 3 était observé chez 35 patients (87,5%). Cinq patients (12,5%) avaient un IPP de grade 2. Aucun cas d'indice de protrusion prostatique de grade 1 n'a été observé. Chez 14 patients, nous avons trouvé une vessie de lutte avec un épaississement pariétal diffus. Aucun cas de retentissement rénal n'a été observé. Un patient hypertendu mal suivi présentait une dédifférenciation cortico-médullaire. L'analyse comparative des moyennes n'a pas noté d'association entre l'IPP et le VP (*P-value* 0,176). Une association significative a été trouvée entre l'IPP et l'*International Prostate Symptom Score* (*P-value* = 0,006) et entre l'indice de protrusion prostatique et le Q max (*P-value* = 0,035). **Conclusion :** L'indice de protrusion prostatique est un bon marqueur de la sévérité des symptômes urinaires. Il doit être évalué lors des examens échographiques chez les sujets âgés présentant un tableau de prostatisme.

ABSTRACT

Objectives: To study the impact of intravesical prostatic protrusion on urinary disorders in a population of patients aged over 40 years in the general radiology department of a level 3 hospital in sub-Saharan Africa. **Material and Methods:** This was a prospective, descriptive, cross-sectional study conducted over a 09-month period from March 2019 to November 2019. We included, all patients with intravesical prostatic protrusion related to BPH who gave their consent to participate in the study. We collected 40 records. The mean age was 66.43 years with extremes of 49 and 90 years. Statistical analysis of our results was performed with SPSS 20.0 software. **Results:** Ultrasound found prostatic volume between 25-50 ml in 18 patients (45%), \geq 50-100 ml in 16 patients (40%) and \geq 100 ml in 6 patients

(15%). A grade 3 prostatic protrusion index was observed in 35 patients (87.5%). Five patients (12.5%) had a grade 2 protrusion prostatic index. No cases of grade 1 PPI were observed. In 14 patients, we found a struggle bladder with diffuse parietal thickening. No cases of renal involvement were observed. One poorly followed hypertensive patient had cortico-medullary dedifferentiation. Comparative analysis of means did not find an association between protrusion prostatic index and Prostate volume (P-value 0.176). A significant association was found between prostatic protrusion index and the international prostate symptom score (P-value = 0.006) and between protrusion prostatic index and Q max (P-value = 0.035). **Conclusion:** The prostatic protrusion index is a good marker of the severity of urinary symptoms. It should be evaluated during ultrasound examinations in elderly subjects presenting with a prostatic picture.

1. Introduction

Les symptômes du bas appareil urinaire (SBAU) en rapport avec une hypertrophie bénigne de la prostate (HBP) sont très fréquents chez les patients de plus de 40 ans [1].

De nombreux facteurs diagnostiques et pronostiques de la maladie ont été identifiés parmi lesquels, la protrusion prostatique intra vésicale (PPI) [2, 3].

La PPI est définie par la saillie intra vésicale du lobe médian et ou des lobes latéraux de la prostate dans la lumière vésicale [4]. Elle est à l'origine d'un effet valve, pouvant être la cause d'une symptomatologie obstructive [5, 6].

La PPI est quantifiée par l'indice de protrusion prostatique (IPP), mesuré grâce à l'échographie par voie sus pubienne

L'objectif général de notre travail est d'évaluer l'impact de la PPI sur les troubles urinaires dans une population de patients recrutés dans un service de radiologie d'un hôpital de niveau 3 en Afrique sub-saharienne. Au, Sénégal, aucun travail scientifique n'a fait l'objet sur l'indice de protrusion prostatique.

Nous nous sommes fixés comme objectifs spécifiques de déterminer le grade d'IPP, de comparer l'IPP au volume prostatique, l'IPP à l'International prostate Symptom Score et de déterminer le retentissement sur l'appareil urinaire.

2. Matériels et Méthodes

Il s'agissait d'une étude descriptive transversale réalisée sur une période de 09 mois allant de mars 2019 à novembre 2019, au service de radiologie générale du Centre Hospitalier Universitaire Aristide Le Dantec. Nous avons inclus, tous les patients ayant une protrusion prostatique intra-vésicale liée à l'hypertrophie prostatique et ayant donné leur consentement pour participer à l'étude. Quarante (40) dossiers ont été retenus.

Les échographies ont été effectuées à l'aide d'un échographe de marque HITACHI.

Les examens ont été réalisés par voie sus-pubienne, chez des patients ayant une réplétion vésicale modérée

ou optimale, à l'aide d'une sonde de basse fréquence (3,5 MHz). Elle a permis de mesurer le volume de la prostate, le volume de la PPI et l'IPP.

L'IPP est mesuré sur une coupe sagittale par voie sus pubienne avec un remplissage vésical satisfaisant entre 150 et 200 ml [7]. Il s'agit de la plus grande distance séparant le sommet de la PPI au plancher vésical (**figure 1**) [8]. Le débit urinaire maximal est évalué à l'aide d'une machine. Le patient urine dans un récipient et à la fin de la miction la machine calcule automatiquement le débit. L'International Prostate Symptom Score (IPSS) est évalué à l'aide d'un questionnaire comportant 07 questions sur les difficultés mictionnelles et 01 question sur la qualité de vie. Chaque question se réfère au dernier mois et comporte un score de 1 à 5 pour un total de 35 points maximum.

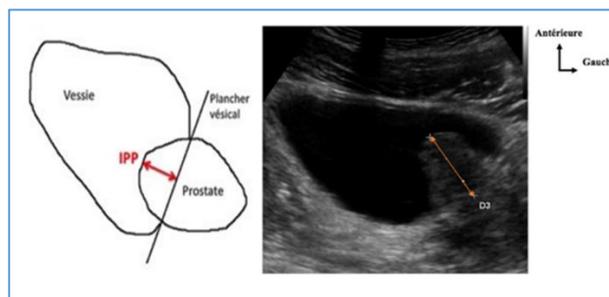


Figure 1: Technique de mesure de l'index de protrusion prostatique.

Les paramètres étudiés étaient : le volume de la prostate, la PPI, la vessie, les reins, et le débit urinaire maximal (Q max).

L'analyse statistique de nos résultats a été réalisée avec les logiciels SPSS 20.0 et Microsoft Office Excel 2010. Nous avons effectué une analyse uni variée et multi variée, en présentant les variables quantitatives et qualitatives par leur effectif, pourcentage, moyenne et les deux valeurs extrêmes (minimale et maximale).

Le test de FISCHER est utilisé pour la comparaison des proportions des variables qualitatives et le test T de STUDENT pour la comparaison des moyennes des

variables quantitatives. Un seuil de signification de 5 % ($P < 0,05$) est retenu.

3. Résultats

3.1 Données échographiques

Quarante (40) dossiers ont été retenus avec les caractéristiques épidémiologiques et cliniques sont consignées dans le tableau ci-dessous (**Tableau I**).

Les mensurations du volume prostatique sont consignées dans le **Tableau II**.

Tableau I : Caractéristiques épidémiologiques et cliniques.

Caractéristiques épidémiologiques et cliniques	Fréquence	Pourcentage (%)
Tranches d'âge		
< 50	01	02,5
[50-60[	10	25
[60-70[	16	40
[70-80[	09	22,5
≥ 80	04	10
Antécédents		
HTA	13	76,5
Diabète	03	17,6
Prostatite	01	05,9
Signes fonctionnels		
Pollakiurie	15	37,5
Dysurie	15	37,5
Miction impérieuse	07	17
Hématurie	02	05,5
RAU	01	02,5

Table II : Répartition des patients selon le volume de la prostate.

Volume prostatique (ml)	Fréquence (n=40)	Pourcentage (%)
[25-50[	18	45,0
[50-100[	16	40,0
≥ 100	06	15
Total	40	100,0

L'index de protrusion prostatique était de grade 1 (< 5 mm) chez aucun patient, de grade 2 (5 -10 mm) chez 5 patients soit dans 12,5 % (**Figure 2**) et de grade 3 (> 10 mm) chez 35 patients soit 87,5% (**Figure 3**).

La paroi vésicale était normale (fine et régulière) chez 26 patients soit dans 65%; elle était épaisse et crénelée chez 14 patients soit dans 35%.

Le volume du résidu post-mictionnel (RPM) était supérieur à 100 en ml chez 06 patients soit dans 15% (**figure 4, tableau III**).

Aucun retentissement rénal n'avait été observé.

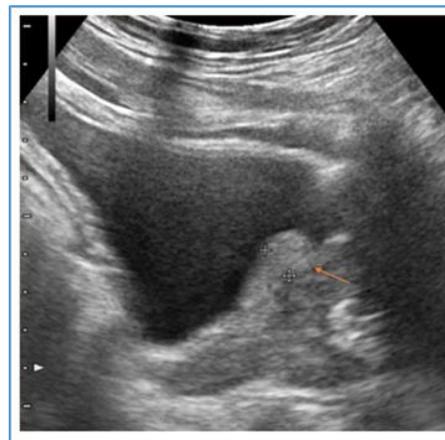


Figure 2: IPP de grade 2. Échographie pelvienne par voie sus-pubienne, coupe sagittale, chez un patient de 49 ans reçu pour dysurie, montrant un IPP à 9 mm (flèche).

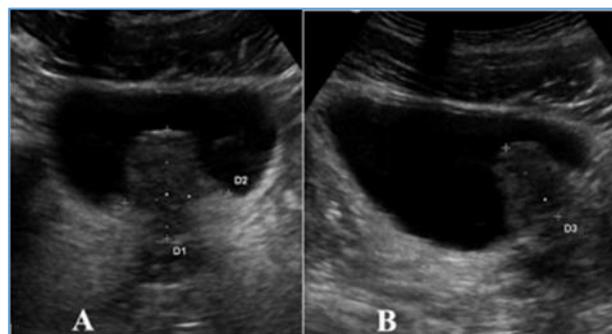


Figure 3: PPI de grade 3. Échographie pelvienne par voie sus-pubienne, coupe axiale (A) et sagittale (B) chez un patient de 59 ans reçu pour pollakiurie montrant un IPP mesuré à 14 mm.

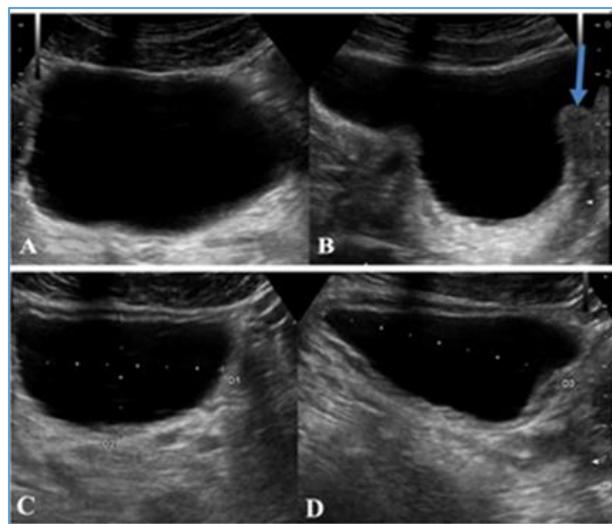


Figure 4: RPM significatif. Échographie pelvienne par voie sus pubienne, coupes axiales (A, C) et sagittales (B, D) chez un patient de 55 ans reçu pour dysurie, montrant une PPI (flèche) avec un RPM significatif à 173 cc (C, D).

Table III : Répartition des patients selon le RPM.

Volume RMP (ml)	Fréquence (n=40)	Pourcentage (%)
[25-50[	25	62,5
[50-100[	06	15
≥ 100	09	22,5
Total	40	100,0

3.2 International Prostate Symptom Score (IPSS)

L'IPSS était compris entre 20 et 35 chez 19 patients soit dans 47,5% (tableau IV).

Table IV : Répartition des patients selon le score IPSS.

Score	Fréquence (n=40)	Pourcentage (%)
0-7	04	10,0
8-19	17	42,5
20-35	19	47,5
Total	40	100,0

3.3 Débit urinaire maximal (Q max)

Le débit urinaire maximal était inférieur à 20 ml/s chez 38 patients soit dans 95%.

3.4 Index de protrusion prostatique et volume prostatique (VP)

La comparaison entre le VP et l'IPP a montré, dans notre série, que les patients avec un IPP de grade 2 avaient un volume prostatique moyen de 44,2 ml et de 65 ml pour le grade 3. Nous n'avons pas noté d'association entre l'IPP et le VP (P-value= 0,176).

3.5 Index de protrusion prostatique et IPSS

L'IPSS moyen était nettement plus élevé chez les patients ayant un IPP de grade 3 (P-value= 0,006). Il existait une association significative entre l'IPP et l'IPSS.

3.6 Index de protrusion prostatique et le débit urinaire maximal (Q max)

Le Q max moyen était de 15,75ml/s pour le grade 2 et de 9,56 ml/s pour le grade 3. Le débit urinaire Q max moyen était nettement plus bas chez les patients ayant un IPP de grade 3. Il existait une association significative entre l'IPP et l'IPSS (P-value= 0,035).

4. Discussion

L'échographie de l'appareil urinaire est la modalité d'imagerie, réalisée en première intention, chez l'adulte de plus de 40 ans ayant des SBAU. Elle permet de mesurer le volume prostatique et l'index de protrusion prostatique, d'étudier l'épaisseur de la paroi vésicale, de quantifier le RPM et d'apprécier le haut appareil urinaire (reins et cavités). Dans notre série, nous avons trouvé un volume prostatique entre 25-50 ml chez 18 patients (45%), 50-100 ml chez 16 patients (40%) et ≥ 100 ml chez 6 patients (15%). La biométrie prostatique est un élément important dans l'évaluation pronostique et dans la prise de décision thérapeutique au cours de l'HBP. Selon Crawford, un volume prostatique à 30 ml constitue, un facteur de progression d'HBP [9]. Pour 57% des urologues, le volume prostatique n'est pas systématiquement pris en compte dans la décision thérapeutique. Il est vrai que le volume prostatique n'est pas associé à la sévérité des SBAU, néanmoins, il constitue un élément requis dans les recommandations du comité des troubles mictionnels chez l'homme (CTMH) pour l'indication des traitements par inhibiteurs de la 5 alpha-réductase (5-ARI) avec un seuil minimal de 40 ml. Il en est de même pour les indications chirurgicales : incision cervico prostatique, résection trans-urétrale de prostate (RTUP) et adénomectomie par voie haute avec respectivement des volumes ≤ 30 ml, ≤ 80 ml et ≥ 60 ml.

Ainsi, l'évaluation du volume prostatique reste une donnée incontournable dans le traitement de l'HBP [10,11]. Les résultats de Roehrborn et al. [12], se

rapprochent de ceux du CTMH. Pour ces auteurs, la détermination du volume prostatique dans l'HBP ne trouve son importance que lorsqu'un traitement par inhibiteurs de la 5-alpha réductase ou une chirurgie est envisagé.

Dans notre étude, nous n'avons pas trouvé d'IPP de grade 1, le grade 3 prédominait chez 35 patients contre 5 patients pour le grade 2.

Les études de Kequin et al.[5] et de Franco et al.[12], ont prouvé l'implication du grade d'IPP dans la survenue de complications à type de rétention aiguë d'urine (RAU). Ces études ont montré que les patients avec un IPP de grade 3 sont plus à risque de faire une RAU (63,4%) que ceux avec un IPP ≤ 10 mm (23,5 %). En effet, dans notre étude, 2 patients ayant un IPP de grade 3 ont été adressés pour RAU.

Les résultats d'autres travaux viennent corroborer ceux sus cités [12-14]. De ces études, nous retenons que plus l'IPP est élevé, plus le risque de progression clinique de l'obstruction sous vésicale (OSV) l'est aussi. L'IPP est le meilleur facteur prédictif d'OSV d'origine prostatique selon de nombreux auteurs [5, 12, 13, 14]. Dans l'étude de Mariappan et al.[17], il a été démontré que l'IPP intervient dans la possibilité de l'échec thérapeutique, après sevrage de sonde urinaire suite à un épisode de RAU chez les patients avec un IPP de grade 3. De leur étude, il ressort que les patients avec un IPP de grade 1 ou 2 ont une probabilité de succès au sevrage de la sonde urinaire 6 fois supérieure à ceux avec un IPP de grade 3.

Plus récemment, ces résultats ont été confirmés par deux études prospectives de plus petite envergure. La première (n=64), rapporte un seuil de 8 mm de PPI pour prédire les échecs et réussites de sevrage de sonde avec respectivement : une spécificité de 89 % et une sensibilité de 92 % [16]. La deuxième étude (n=32), montre que les IPP de grade 3 ont significativement plus d'échecs de sevrage de sonde urinaire que les grades 1 et 2 (respectivement 82 %, 12 % et 14 % ; P value = 0,022) [18].

Ainsi, l'IPP semble être un facteur prédictif intéressant de réussite ou d'échec de sevrage de sonde après RAU. L'équipe de Seo et al.[19], s'est intéressée au rôle prédictif de la PPI dans la réponse aux thérapies de l'HBP. Dans leur étude, portant sur 77 patients, ils ont observé que l'absence de PPI entraînait une meilleure réponse aux thérapies par l'inhibiteur de la 5-alpha réductase. Ainsi, l'amélioration des symptômes cliniques après 8 mois de suivi était de 50,6 % versus 28,7% respectivement pour les groupes sans et avec PPI. Pour ces auteurs, l'existence d'une PPI, pourrait être un argument pour passer rapidement, soit à un

traitement médical plus agressif (inhibiteurs de la 5 alpha-réductase (5-ARI), soit à un traitement chirurgical.

Dans une étude rétrospective portant sur 177 patients, Lee et al.[20], ont comparé les résultats de la résection trans-urétrale de la prostate (RTUP) à 6 mois pour un IPP de grade 1 versus un IPP de grade 2 ou 3. Ils avaient conclu, que les symptômes étaient davantage améliorés chez les patients avec un IPP de grade 2 ou 3.

Pour Lee et al.[20], un IPP > 5 mm est un facteur prédictif indépendant d'amélioration des symptômes post RTUP.

L'étude de la paroi vésicale, constitue un temps important de l'examen. Dans notre série, 26 patients (65 %) avaient une vessie à paroi fine et 14 patients (35 %) une vessie à paroi épaisse et ou crénelée. Pour de nombreux auteurs, l'épaisseur de la paroi vésicale est d'une précision supérieure dans la prédiction de l'obstruction sous vésicale d'origine prostatique comparativement aux symptômes urinaires, au volume prostatique, au RPM et à Qmax avec une spécificité de 95 % [21].

La recherche du résidu post-mictionnel (RPM) dans notre étude était systématique chez tous les patients. Ainsi, nous avons observé un volume entre 0-50 ml chez 25 patients, ≥ 50 -100 ml chez 6 patients et ≥ 100 ml chez 9 patients.

Dans les études MTOPS (Medical therapy of prostate symptoms), un RPM élevé était associé à un risque accru de détérioration des symptômes. Dans leur série, le groupe MTOPS a montré que le suivi du RPM permettait en cas d'augmentation progressive de prédire une RAU [22].

Pour ces auteurs, un RPM > 39 ml constitue un facteur de progression de l'HBP [8].

Sur le plan thérapeutique, il est prouvé que l'existence d'un RPM ne constitue pas une indication chirurgicale. D'après Green et Reynard [17, 23], un RPM important n'est pas associé à un moins bon résultat de la RTUP.

L'étude du haut appareil urinaire est incluse dans l'exploration de tout patient adressé pour un syndrome de prostatisme. Dans notre étude, l'examen des reins était normal chez 39 patients (97,5%) ; 1 cas (2,5%) de souffrance rénale a été noté chez un patient hypertendu mal suivi.

Pour la majorité des auteurs, une imagerie du haut appareil urinaire n'a pas d'intérêt dans le bilan d'un patient ayant des symptômes du bas appareil urinaire, sauf en cas de RPM significatif, d'hématurie ou de bilan pré opératoire [24].

Si environ 11 % des patients ayant des symptômes du bas appareil urinaire ont une insuffisance rénale, le mécanisme causal n'est pas univoque. L'HTA et le diabète constituent pour la majorité des cas, les deux causes les plus probables d'insuffisance rénale dans cette population [25].

L'analyse des différents paramètres échographiques des reins, de la vessie et de la prostate nous ont permis de rechercher d'éventuelles corrélations pouvant exister entre ces aspects échographiques et les signes cliniques à savoir :

❖ Index de protrusion prostatique et le volume prostatique.

Nous n'avons pas noté d'association entre l'IPP et le VP (P-value= 0,176).

Nos résultats se rapprochent de ceux de Seo et Kim [19], qui au terme de leur étude, n'ont pas retrouvé d'association entre l'IPP et le VP (P-value à 0,276). L'étude menée par Park SC [26] et Wang D [27], ont montré une association significative entre l'IPP et le VP (P < 0,001). Ces constatations ont été observées également dans l'étude de Han WK et al. [28], qui avaient conclu que l'IPP et le VP sont associés (P-value < 0,01).

❖ IPP et International prostatic symptom score (IPSS)

Dans notre série, il existait une association significative entre l'IPP et l'IPSS.

Nos résultats corroborent ceux de Lieber et al. [29], qui dans une étude prospective incluant 349 patients, ont rapporté que la PPI est un facteur prédictif d'évolution péjorative de l'obstruction sous vésicale par HBP. Selon Lieber et al. [29], un IPP élevé est associé à un IPSS élevé. Une autre étude prospective, réalisée par l'équipe d'Eze BU [30] au NIGERIA, a trouvé une association significative entre l'IPP et l'IPSS. Cependant, il y a eu des rapports contradictoires dans la littérature sur la relation entre l'IPP et l'IPSS, notamment dans l'utilisation de sondes trans-abdominale et trans-rectale.

Dans des études utilisant des sondes d'échographie trans-abdominales, Lee et al. [31] et Lu et al. [32], une association significative a été trouvée entre l'IPP et l'IPSS. Dans l'étude de Tjahjodjati et al. [33], utilisant une sonde d'échographie transrectale, une association significative a aussi été trouvée entre l'IPP et l'IPSS.

Par contre, dans une deuxième étude réalisée par Lee et al. [31] et Sigdel et al. [34] utilisant des sondes d'échographie transrectale, aucune association n'a été trouvée entre l'IPP et l'IPSS. En effet, Sigdel et al. et Lee et al. [31,34] ont réalisé leur examen avec un volume vésical compris entre 150-250 ml. Donc une réplétion vésicale satisfaisante est incontournable pour une exploration fiable du bas appareil urinaire.

❖ IPP et débit urinaire max (Q max)

Dans notre étude, le débit urinaire Q max moyen était nettement plus bas chez les patients ayant un IPP de grade 3 ; il existait une association significative entre l'IPP et l'IPSS (P-value= 0,035).

Nos résultats rejoignent ceux de l'étude de Wang D et al. [27], dans laquelle une cohorte de 408 hommes (âgés de 50 ans et plus) ayant des SBAU suggérant une HBP ont été recrutés. Ils ont trouvé une association significative entre l'IPP et le Q max (P < 0,001).

Les résultats de l'étude de Lieber et al. [29], viennent corroborer les résultats précédents. En effet, ces auteurs ont trouvé une association significative entre l'IPP et le Q max. Lieber et al. [29], concluaient qu'un IPP élevé est associé à un Q max bas. L'étude réalisée par Park SC et al. [26], incluant 87 patients classés selon l'IPP en groupe A (< 5 mm), groupe B (5- 10 mm) et groupe C (> 10 mm) par contre, n'a pas trouvé d'association entre l'IPP et le Q max.

Au terme de l'étude comparative, il nous est difficile de conclure sur la relation entre l'IPP et le volume prostatique car nous n'avons pas calculé au préalable la taille de l'échantillon nécessaire pour répondre à cette question.

5. Conclusion

L'IPP est un bon marqueur de la sévérité des symptômes urinaires. Il doit être évalué lors des examens échographiques chez les sujets âgés présentant un tableau de prostatisme.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

6. Références

1. Costa P, Ben K N, Boukaram M, Wagner L, Louis J-F. Benign prostatic hyperplasia (BPH): prevalence in general practice and practical approach of French general practitioners. Results of a study based on 17,953 patients. *Progrès en urologie : Journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie.* 2004;14(1):33-3.
2. Kok ET, Schouten BW, Bohnen AM, Groeneveld FP, Thomas Siep, Ruud Bosch. Risk factors for lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia in a community-based population of healthy aging men: the Krimpen Study. *The Journal of urology.* 2009;181(2):710-6.
3. Oelke M, Höfner K, Jonas U, De la Rosette J J, Ubbink D T, Wijkstra. Diagnostic accuracy of noninvasive tests to evaluate bladder outlet obstruction in men: detrusor wall

- thickness, uroflowmetry, postvoid residual urine, and prostate volume. *European urology*. 2007;52(3):827-35.
4. Ohnuki T, Kurokawa K, Katoh N, Fukabori Y, Shimizu K, Nakai K, Yamanaka H. Transrectal longitudinal ultrasonography of the prostate by electronic linear scanning (1). *Hinyokika kyo. Acta urologica Japonica*. 1987;33(9):1385-8
 5. Keqin Z, Zhishun X, Jing Z, Haixin W, Dongqing Z, Benkang S. Clinical significance of intravesical prostatic protrusion in patients with benign prostatic enlargement. *Urology*. 2007;70(6):1096-9.
 6. Robert G, Descazeaud A, Delongchamps NB, Cornu J-N, Azzouzi A R, Haillot O et al. Benign prostatic hyperplasia medical treatment: systematic review of the literature by the CTMH/AFU. *Progrès en urologie : journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie*. 2012;22(1):7-12
 7. Descazeaud A, Robert G, Delongchamps NB, Cornu JN, Saussine C, Haillot O et al. Bilan initial et suivi de l'hyperplasie bénigne de prostate : revue de littérature du CTMH de l'AFU. *Progrès en urologie*. 2012; 22(1): 1-6.
 8. Lebdaï S, Ammi M, Bigot P, Cornu J-C, R Mathieu, Descazeaud A et al. Impact en pratique clinique de l'indice de protrusion prostatique intra-vésicale : une revue de la littérature du CTMH de l'AFU. *Progrès en urologie*. 2014 ; 24(5) : 313-8
 9. Crawford ED, Wilson SS, McConnell JD, Slawin K M, Lieber M C, Smith J A et al. Baseline factors as predictors of clinical progression of benign prostatic hyperplasia in men treated with placebo. *The Journal of urology*. 2006;175(4):1422-7.
 10. Delongchamps NB, Robert G, Descazeaud A Cornu J-N, Azzouzi A R, Haillot O et al. Surgical management of benign prostatic hyperplasia by endoscopic techniques using electricity and open prostatectomy: a review of the literature by the LUTS committee of the French Urological Association. *Progrès en urologie : journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie*. 2012;22(2):73-9
 11. Descazeaud A, Robert G, Delongchamps NB, Cornu JN, Saussine C, Haillot O et al. Initial assessment, follow-up and treatment of lower urinary tract symptoms related to benign prostatic hyperplasia: guidelines of the LUTS committee of the French Urological Association. *Progrès en urologie : journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie*. 2012;22(16):977-88.
 12. Roehrborn CG, McConnell JD, Lieber M, Kaplan S, Geller J, Malek G H et al. Serum prostate-specific antigen concentration is a powerful predictor of acute urinary retention and need for surgery in men with clinical benign prostatic hyperplasia. *Urology*. 1999;53(3):473-80.
 13. Franco G, De Nunzio C, Leonardo C, Tubaro A, Ciccariello M, De Dominicis C et al. Ultrasound assessment of intravesical prostatic protrusion and detrusor wall thickness-new standards for noninvasive bladder outlet obstruction diagnosis? *The Journal of urology*. 2010;183(6):2270-4.
 14. Chia SJ, Heng CT, Chan SP, Foo K T. Correlation of intravesical prostatic protrusion with bladder outlet obstruction. *BJU international*. 2003;91(4):371-4
 15. Lee JM, Chung H, Kim TW. La corrélation de la protrusion prostatique intra vésicale avec les symptômes de stockage, telle que mesurée par échographie transrectale. *Korean J Urol*. 2008; 49: 145-9.
 16. Bhomi K K, Bhattachan C L. Factors predicting the success of a trial without catheter in acute urinary retention secondary to benign prostatic hyperplasia. *Nepal Medical College journal*. 2011;13(3):178-81
 17. Mariappan P, Brown DJ, McNeill AS. Intravesical prostatic protrusion is better than prostate volume in predicting the outcome of trial without catheter in white men presenting with acute urinary retention: a prospective clinical study. *The Journal of urology*. 2007;178(2):573-7.
 18. Sharis O S , Zulkifli M Z, Hamzaini A H. Predicting outcome of trial of voiding without catheter in acute urinary retention with intravesical prostatic protrusion. *The Malaysian journal of medical sciences*. (2013);20(1):56.
 19. Seo YM, Kim HJ. Impact of intravesical protrusion of the prostate in the treatment of lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia of moderate size by alpha receptor antagonist. *International neurourology journal*. 2012;16(4):187
 20. Lee JW, Ryu JH, Yoo TK, Byun S S, Jeong Y J, Jung T Y et al. Relationship between intravesical prostatic protrusion and postoperative outcomes in patients with benign prostatic hyperplasia. *Korean journal of urology*. 2012;53(7):478-82.
 21. McConnel JD, Roehrborn CG, Bautista OM, Andriole G L, Dixon C, Kusek J Wet al. The long-term effect of doxazosin, finasteride, and combination therapy on the clinical progression of benign prostatic hyperplasia. *New England Journal of Medicine*. 2003;349(25):2387-98.
 22. Reynard JM, Shearer RJ. Failure to void after transurethral resection of the prostate and mode of presentation. *Urology*. 1999;53(2):336-9.
 23. GreenW, Campain N, Peracha A, Ratan H, Walton T, Parkinson R et al. Very high residual volumes should not prevent transurethral resection of the prostate being offered to men presenting with urinary retention. *Scandinavian journal of urology*. 2014;48(6):549-53.
 24. Grossfeld GD, Coakley FV. Benign prostatic hyperplasia: clinical overview and value of diagnostic imaging. *Radiologic Clinics of North America*. 2000;38(1):31-47
 25. Rule AD, Jacobson DJ, Roberts R O, Girman C J, McGree M E, Lieber M M et al. The association between benign prostatic hyperplasia and chronic kidney disease

- in community-dwelling men. *Kidney international*. 2005;67(6):2376-82.
26. Park SC, Lee JW, Rim JS. The relationship between intravesical prostatic protrusion and pressure flow study findings in patients with benign prostatic obstruction/lower urinary tract symptoms. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*. 2012;36(3):165-70.
 27. Wang D, Huang H, Law YM, Foo KT. Relationships between prostatic volume and intravesical prostatic protrusion on transabdominal ultrasound and benign prostatic obstruction in patients with lower urinary tract symptoms. *Ann Acad Med Singapore*. 2015;44(2):60-5.
 28. Han WK, Shan GZ, Jin J. Correlation of intravesical prostatic protrusion with clinical evaluation parameters in BPH patients. *Zhonghua nan ke xue= National Journal of Andrology*. 2010;16(3):254-7.
 29. Lieber MM, Jacobson DJ, McGree ME, St Sauver J L, Girman J C, Jacobsen J S et al. Intravesical prostatic protrusion in men in Olmsted County, Minnesota. *The Journal of urology*. 2009;182(6):2819-24.
 30. Eze BU, Mbaeri TU, Oranusi KC, Abiahu J A, Nwofor A M, Orakwe J C et al. Correlation between intravesical prostatic protrusion and international prostate symptom score among Nigerian men with benign prostatic hyperplasia. *Nigerian journal of clinical practice*. 2019;22(4):454.
 31. Lee A, Lee HJ, Lim KB. La protrusion prostatique intra vésicale peut-elle prédire l'obstruction de la sortie de la vessie, même chez les hommes avec un bon écoulement ? *Asian J Urol*. 2016; 3: 39-43.
 32. Lu SY, Yang CM, Fan YH. La protrusion intra vésicale de la prostate est bien corrélée avec les symptômes de stockage chez les patients âgés de sexe masculin présentant une vessie hyperactive non neurogène. *Urol Sci*. 2016; 27: 17-20.
 33. Tjahjodjati T, Santoso J. Relation de l'angle prostate-urétral et de la protrusion prostatique intravésicale avec le score international des symptômes prostatiques et l'urowflowmetry chez les patients atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate. *Int J Integr Health Sci*. 2015; 3: 50-4.
 34. Sigdel G, Belokar WK. Signification clinique de la protrusion prostatique intravésicale chez les patients atteints d'hyperplasie bénigne de la prostate. *J Univ Coll Med Sci*. 2015; 3: 6-10