



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



ENUCLEATION LASER DE LA PROSTATE (HOLEP): TECHNIQUE, APPORT ET RESULTATS

MEMOIRE PRESENTE PAR :
Docteur KHARBACH YOUSSEF
Né le 15 Mars 1987 à El Menzel

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE
OPTION : UROLOGIE

Sous la direction de :
Professeur TAZI Mohammed Fadl

Session Mai 2017

PLAN

Liste des abréviations :.....	4
Liste des figures :.....	5
Liste des tableaux :.....	6
I- Introduction :.....	7
II- Rappel anatomique :.....	8
1- Configuration externe :.....	8
a- Forme :.....	9
b- Dimensions :.....	10
c- Situation :	10
d- Moyens de fixité :.....	11
2- Anatomie zonale selon Mc NEAL :	12
3- Rapports :	14
a- Rapports intrinsèques :	14
b- Rapports extrinsèque :	16
4- Vascularisation :	18
a- Vascularisation artérielle :	18
b- Drainage veineux :	19
c- Drainage lymphatique :	19
d- Innervation :	19
III- Rappel historique :	20
IV- Indications :	22
1- La taille de la prostate :.....	22
2- Traitement anticoagulant et antiagrégant plaquettaire :	26
3- La rétention urinaire :	28
4- L'hypocontractilité de vessie d'origine non neurologique :	29
5- Cancer de prostate :	30
6- Re-traitement chirurgical d'HBP :	31
7- Calculs de vessie :	32

8- Autres chirurgies concomitantes :.....	33
V- Contre-Indications :.....	34
VI- Technique opératoire :	35
1- Rappel sur le laser :	35
2- Instrumentation :.....	38
3- Énucléation de la prostate	44
a- Technique des trois lobes :.....	44
b- Technique des deux lobes :.....	49
4- Hémostase :.....	49
5- Morcellation :	49
6- Soins post-opératoires immédiats :	52
VII- Complications et effets secondaires :.....	52
1- Impact sur la fonction sexuelle :.....	52
2- Risque hémorragique :.....	53
3- Autres complications :	54
VIII- Résultats fonctionnels :.....	56
IX- Evaluation de la technique :.....	58
1- La désobstruction :.....	58
2- La durabilité :.....	58
3- Versatilité :.....	59
4- Cout :	60
5- Evaluation histologique :.....	61
6- Courbe d'apprentissage :	62
X- Recommandations pour les débutants :.....	63
XI- Conclusion :.....	64
XII- Résumé :.....	65
XIII- Bibliographie :	66

LISTE DES ABREVIATIONS :

Laser	: Light amplification by stimulated emission of radiation
HBP	: Hyperplasie bénigne de la prostate
RTUP	: Résection transurétrale de la prostate
AVH	: Adénomectomie par voie haute
HoLEP	: Holmium Laser Enucleation of the Prostate
YAG	: Cristal d'Ytrine-Alumine-Grenat
HoLAP	: Holmium laser ablation of the prostate
HoLRP	: Holmium laser résection of the prostate
SBAU	: Signes du bas appareil urinaire
AUA	: American Urological Association
RPM	: Résidu post mictionnel
IU	: Infection urinaire
AUASS	: American Urological Association Symptom Score
AC	: Anticoagulant
AP	: Antiplaquettaire
PVP	: Photovaporisation laser de la prostate
SA	: Surveillance active
KTP	: Potassium - titanyl - phosphate
IPSS	: International Prostate Symptom Score

LISTES DES FIGURES :

Figure 01: Configuration externe de la prostate	9
Figure 02: Toucher rectal combiné au palper supra pubien	10
Figure 03: Coupe frontale ; montrant les moyens de fixité de la prostate	11
Figure 04: Anatomie zonale de la prostate selon McNeal	13
Figure 05: Les rapports intrinsèques de prostate.....	15
Figure 06: Coupe sagittale du petit bassin masculin montrant les rapports de prostate	17
Figure 07: Vascularisation artérielle de la prostate	18
Figure 08: Etapes du déroulement de l'enucléation laser	21
Figure 09: Résectoscope désassemblé avec néphroscope et morcellateur	39
Figure 10: Résectoscope pour HoLEP assemblé.....	39
Figure 11: Générateur laser Holmium Luménis®100 watts.	40
Figure 12: Fibre laser de 550 microns	41
Figure 13: Morcellateur type Piranha®	41
Figure 14: Poignée du morcellateur et néphroscope.	42
Figure 15: Générateur du morcellateur.....	43
Figure 16: Prise en main du résectoscope.....	45
Figure 17: Incision du col vésical à 5h	46
Figure 18: Etapes de l'enucléation de la prostate selon la technique des 3 lobes	47
Figure 19: Morcellation-aspiration du lobe prostatique	51

Liste des tableaux :

Tableau 01: Caractéristiques, modes d'action et effets principaux des différents appareils LASER disponibles et utilisés en France.....	36
Tableau 02: Complications liées à l'HoLEP	55

I-Introduction :

L'hyperplasie bénigne de la prostate (HBP) est une affection médicale très fréquente chez les hommes âgés. La présentation clinique peut varier des patients purement asymptomatiques à la rétention urinaire et l'insuffisance rénale [1]. De nombreuses interventions chirurgicales existent pour traiter l'HBP. Ces procédures éliminent les tissus prostatiques obstructifs [1]. La bonne sélection des patients est impérative pour obtenir un résultat optimal, diminuer le risque de complications, réduire les dépenses médicales et atteindre la satisfaction des patients [1].

Bien que la résection transurétrale de la prostate (RTUP) monopolaire et l'adénomectomie par voie haute (AVH) restent les techniques de référence pour le traitement chirurgical de l'HBP, le développement du laser (light amplification by stimulated emission of radiation) a permis de proposer des alternatives endoscopiques performantes. Plusieurs techniques sont utilisées, se différenciant par la longueur d'onde, la puissance, la profondeur de l'effet, le type de tir, le type de lumière etc.

Gilling et al. furent les premiers à décrire la résection de prostate au laser Holmium pour le traitement de l'hyperplasie bénigne de prostate [2]. Cette technique a alors évolué vers l'enucléation de la prostate (HoLEP) grâce au développement d'un morcellateur intravésical de tissus mous. Le principe de la technique est une dissection anatomique par voie rétrograde des lobes prostatiques dans le plan de la capsule. Une fois les lobes énucléés, le tissu prostatique est retiré de la vessie grâce à un morcellateur intravésical [3-6]. De nombreuses études contrôlées randomisées ont montré que cette technique est associée à une durée de sondage courte, des taux de transfusions bas et une durée de séjour courte par rapport à la RTUP [3-6].

L'objectif de notre travail est d'évaluer et comparer l'efficacité, la sécurité et le coût de cette technique par rapport aux techniques classiques la RTUP et l'AVH, ainsi que de déterminer les indications précises et les conditions de réalisation.

II- Rappel anatomique :

Avant la publication des études anatomiques réalisées par Gil-Vernet en 1953 [7] et par Mc Neal en 1968 [8], l'absence de consensus concernant les dispositifs anatomiques les plus simples empêchaient toute compréhension claire des subdivisions tissulaires et de la région d'origine des pathologies prostatiques.

De plus, les progrès tels les procédés d'immunohistochimie ont conduit à une étude approfondie des fonctions spécifiques des subdivisions prostatiques dont les résultats ont confirmé la description faite par Mc Neal. L'anatomie normale et la pathologie prostatique sont mieux connues grâce aux observations fastidieuses accomplies par Gil Vernet et Mc Neal, qui ont donné à l'urologue, au radiologue et au biologiste une excellente description sur laquelle se baser pour étudier la pathologie et la physiologie prostatique.

1- Configuration externe :

La prostate est un organe musculo-glandulaire situé au carrefour des voies urinaires et spermatiques. Elle est d'une grande importance physiologique et pathologique. Son atteinte compromet la fertilité, l'éjaculation et la miction. À la naissance, la prostate est peu développée. Ce n'est qu'à la puberté qu'elle commence à s'accroître sous dépendance androgénique.

a- Forme :

La prostate a la forme d'une châtaigne (Figure 01) : conique et aplati, elle présente:

Ø Face ventrale : plane et presque verticale

Ø Face dorsale : convexe parcourue par un sillon médian divisant la glande en 2 lobes.

Ø L'apex ou bec de la prostate d'où émerge l'urètre.

Ø La base : présente deux portions distinctes, la première antérieure répondant à la vessie et la deuxième postérieure répondant aux canaux déférents, aux vésicules séminales et dans laquelle plongent les deux canaux éjaculateurs.



Figure 01: Configuration externe de la prostate

b- Dimensions :

C'est une petite glande qui pèse : 20 à 25g ; avec la hauteur de 30 mm ; une largeur: 40 mm ; et une épaisseur : 20 mm.

c- Situation :

La glande prostatique est située dans le petit bassin, juste au-dessous de la vessie; l'aponévrose périnéale moyenne en bas. En avant d'elle, on trouve La symphyse pubienne, et derrière elle l'ampoule rectale. Elle est située autour d'un carrefour formé par urètre et les voies Spermatiques la face postérieure est accessible au toucher rectale et reste le siège de développement de la plupart des cancers de la prostate (Figure 02).



Figure 02: Toucher rectal combiné au palper supra pubien ; 1.vessie ; 2.prostate ; 3 .glande séminale; 4.rectum

d - Moyens de fixité :

La glande prostatique est particulièrement fixe, la prostate est maintenue en place par (Figure 03) :

Ø Son adhérence avec la base de la vessie.

Ø La traversée de l'urètre et les voies spermatique.

Ø Ses connexions avec les parois de sa loge par les ailerons prostatiques

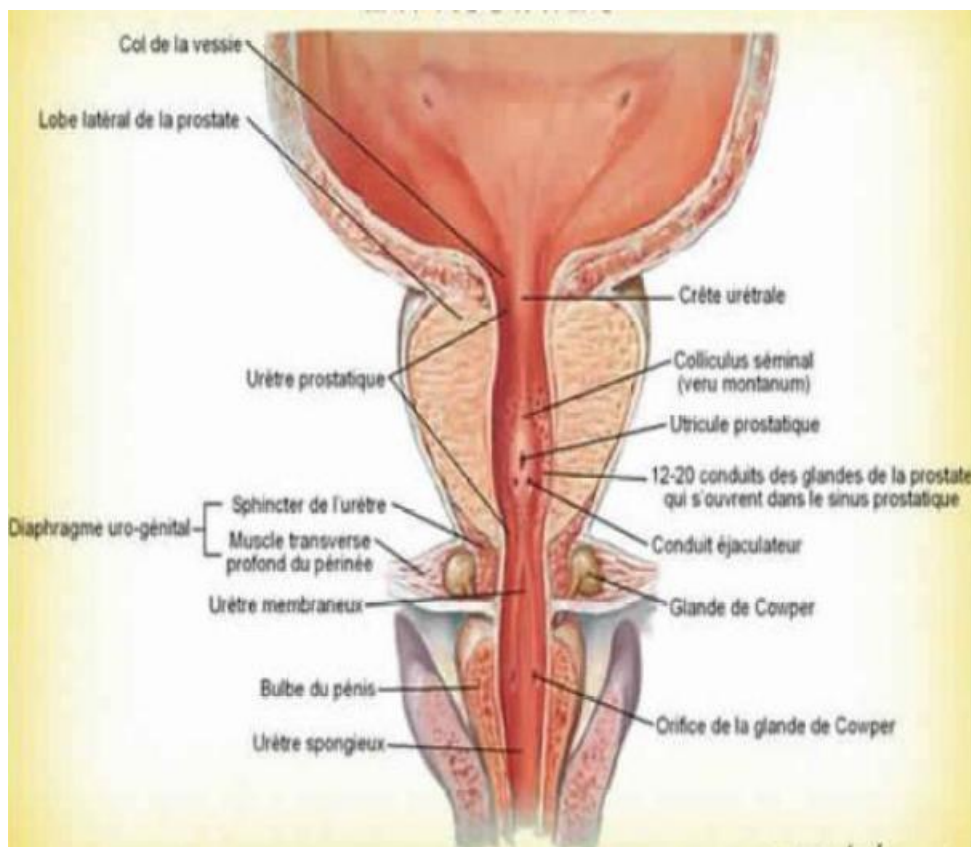


Figure 03: Coupe frontale ; montrant les moyens de fixité de la prostate

2- Anatomie zonale selon Mc NEAL :

Le modèle anatomique actuellement accepté est celui proposé par Mc Neal en 1968 [9]. On peut considérer qu'il y a dans la prostate trois zones principales : La zone centrale, la zone de transition et la zone périphérique (Figure 04).

a- Zone de transition : ZT (5 à 10% de la glande)

La zone de transition est formé d'une partie glandulaire mais surtout d'un tissu fibro-musculaire, cette zone Est directement au contact et entoure l'urètre dans sa traversée de la glande. Les travaux de Mc NEAL ont démontré que l'adénome de la prostate naît dans la portion péri-urétrale dans la zone de transition. Il est rare que le cancer de la prostate se développe dans cette zone. (Environ 10 % des cas).

b- Zone centrale : ZC (25% de la glande)

La zone centrale est une portion qui entoure la zone De transition. Rarement à l'origine de développement d'un cancer (5 % des cas environ).

c- Zone périphérique : ZP (70% de la glande)

La zone périphérique est la partie postérieure de la prostate et c'est la Région qui est au contact du rectum. Elle représente environ 80 % du volume de la glande et c'est également la région où la plupart des cancers de la prostate se développent. A ces trois zones principales, on peut également ajouter une zone antérieure, Il est composé d'un tissu fibro-musculaire non glandulaire.

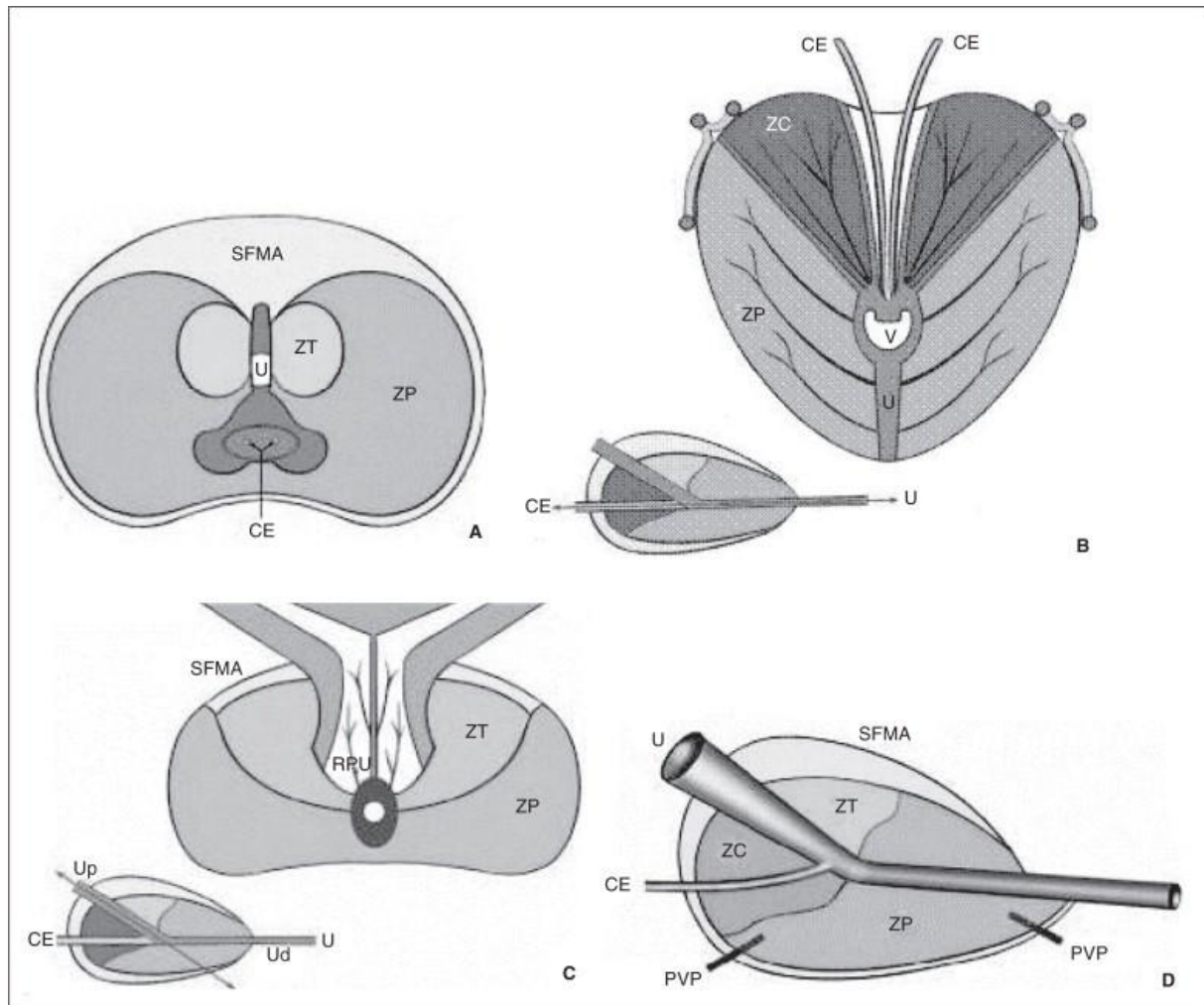


Figure 04: A : Anatomie zonale de la prostate selon McNeal en coupe transverse (A), coronale (B), axiale oblique (médiane) (C) et sagittale (D) (d'après l'EMC). U : urètre ; Up : urètre proximal ; Ud : urètre distal ; V : veru montanum ; CE : canal éjaculateur ;

3- Rapports :

a- Rapports intrinsèques :

La prostate a des rapports internes avec (Figure 05) :

- L'urètre prostatique Il fait suite au col vésical et pénètre la base de la prostate à l'union quart antérieur et trois-quarts postérieurs. L'urètre traverse la prostate en formant un angle saillant de 120° dont le sommet est en regard du veru montanum. En outre, les canaux éjaculateurs s'ouvrent dans l'urètre prostatique au niveau de veru montanum. Ceci permet donc à l'urètre d'assurer deux fonctions à savoir évacuer l'urine pendant la miction et transporter le sperme pendant l'éjaculation.

- Les canaux éjaculateurs : 2 cm de long pour 1 mm de diamètre, naît de la jonction du canal déférent et de l'abouchement de la vésicule séminale ils traversent la prostate centrale pour venir s'aboucher à la paroi postérieure de l'urètre au niveau du veru montanum, de part et d'autre de l'utricule prostatique

- L'utricule prostatique : c'est une petite cavité profonde creusé dans le tissu prostatique ; qui s'ouvre au milieu du corps du veru montanum.

- Le sphincter lisse : essentiels dans la continence passive ; se compose d'un plan longitudinal interne et d'un plan circulaire externe prolongeant les fibres vésicales

- Le sphincter strié : Encore appelé rhabdo-sphincter, ou sphincter externe. Il comprend deux parties d'origine embryologique différentes : Le sphincter péri-urétral. Il fait partie du plancher pelvien et est séparé de la paroi de l'urètre par un plan de tissu conjonctif Le sphincter para-urétral ou intra-mural : ensemble de la musculature striée allant du col vésical à l'aponévrose moyenne du périnée Le rôle principal du sphincter est de s'opposer à une contraction vésicale non souhaitée ou d'interrompre rapidement une miction en cours [10].

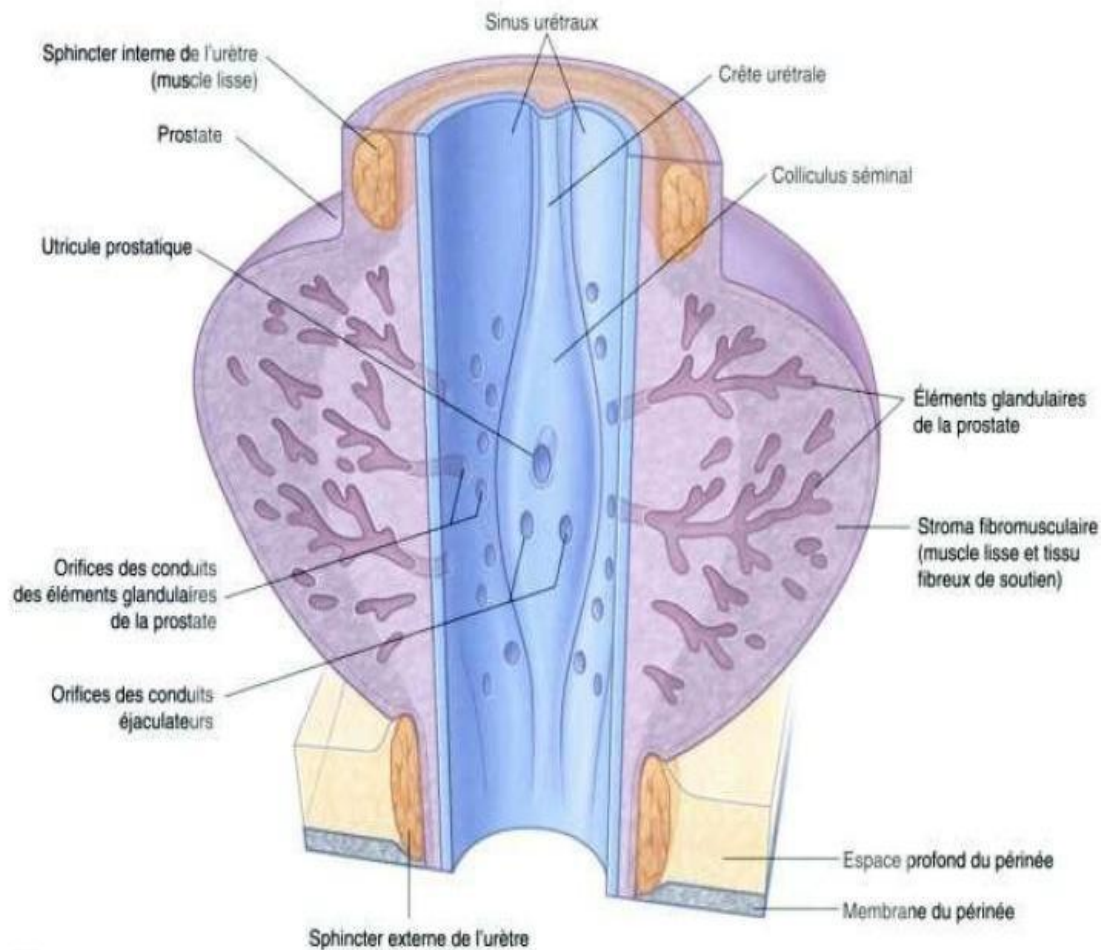


Figure 05: Les rapports intrinsèques de prostate

b- Rapports extrinsèque :

- La face antérieure (figure 06) :

Il s'agit de l'espace rétro-pubien limité en haut par les ligaments puboprostatiques, l'aponévrose périnéale moyenne en bas et la lame recto-génito-pubienne latéralement. Cet espace est constitué essentiellement de gros vaisseaux noyés dans du tissu graisseux, il s'agit du réseau veineux du plexus de Santorini.

- La face postérieure :

Par l'intermédiaire du fascia du Denon Villiers, la prostate répond au rectum auquel elle est fusionnée au niveau de l'apex par le muscle recto-urétral de Roux. Au cours de la prostatectomie radicale : ce muscle est clivé pour ouvrir l'espace rectoprostatique.

- Les faces latérales :

L'espace latéro-prostatique est triangulaire à sommet inférieur. Il est limité en haut par l'espace latéro-vésical, l'entonnoir du releveur de l'anus en dehors et les lames de recto-génito-pubienne en dedans. C'est un espace virtuel et facilement dissécable, où chemine la branche prostatique de l'artère vésico-prostatique, le plexus veineux latéro-prostatique, les branches nerveuses du plexus hypogastrique inférieur et quelques lymphatiques.

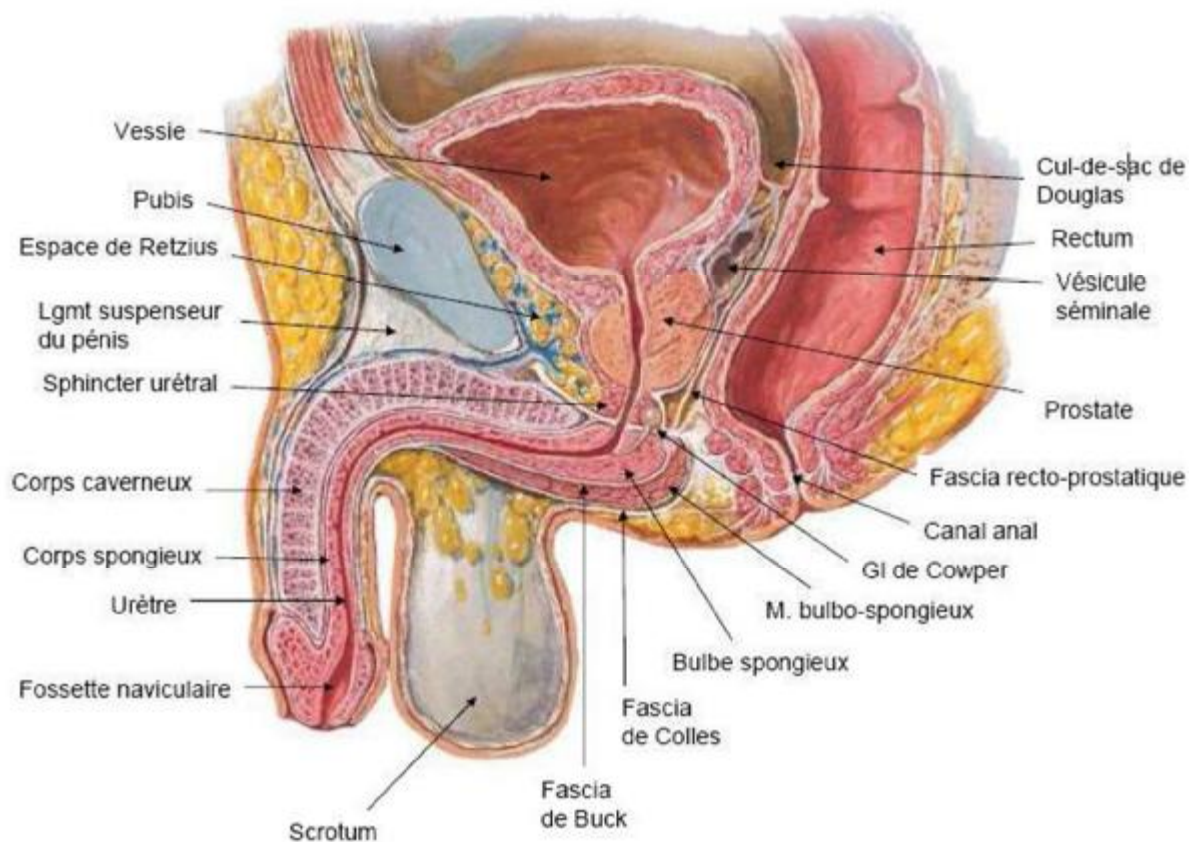


Figure 06: Coupe sagittale du petit bassin masculin montrant les rapports de prostate

-La base prostatique :

De forme quadrilatère avec 3 segments :

- Antérieur : occupé entièrement par le col vésical.
- Moyen : comporte le lobe moyen et qui forme en avant des canaux éjaculateurs la commissure pré spermatique.
- Postérieur : caractérisé par la présence d'une fente, creusée entre les commissures pré et rétro spermatique, dans laquelle se plantent les canaux déférents et les vésicules séminales avant leur union en canaux éjaculateurs au sein de la glande.

b- Drainage veineux :

Les veines forment en antérolatéral le plexus de Santorini et en arrière le plexus séminal. A partir de ces plexus le sang est drainé à la veine hypogastrique via les veines vésicales.

c- Drainage lymphatique :

Les vaisseaux lymphatiques issus de la prostate forment à sa surface un réseau péri prostatique. Ce réseau donne naissance à plusieurs collecteurs qui forment quatre pédicules :

- Le pédicule iliaque externe, constitué d'un collecteur dépendant d'un nœud lymphatique iliaque externe. Il draine la base et la partie haute de la face postérieure.
- Le pédicule hypogastrique satellite de l'artère prostatique. Il draine la face antérieure et les faces antérolatérales jusqu'aux ganglions iliaques internes.
- Le pédicule postérieur formé de deux troncs qui se jettent dans les nœuds lymphatiques sacrés latéraux et dans ceux du promontoire. Il draine la face postérieure de la prostate.
- Le pédicule inférieur est satellite de l'artère honteuse, draine la face antérieure et se jette dans les ganglions pré-vésicaux. Le curage ganglionnaire de référence dans le cancer de la prostate associe de façon bilatérale un curage ilio-obturateur, un curage iliaque interne à un curage iliaque externe jusqu'à la bifurcation iliaque.

d- Innervation :

L'innervation de la prostate est assurée par le plexus hypogastrique. Les fibres sympathiques adrénérergiques présentes dans toute la glande et l'urètre prostatique sont responsables du tonus du sphincter lisse, de la contraction du col vésical et de la capsule prostatique.

Les alpha-bloquants : Ce sont des médicaments de la dysurie, provoquant le relâchement du muscle lisse du col vésical et de prostate, abaissant la pression urétrale et facilitant l'évacuation vésicale par inhibition des récepteurs adrénergique du col vésicale et du stroma de l'urètre prostatique. Le tissu adénomateux présente des récepteurs plus sensibles que ceux du tissu prostatique normal.

III- Rappel historique :

Historiquement, deux techniques sont utilisées : la résection endoscopique par les voies naturelles (RTUP) et l'adénectomie par voie haute (AVH) pour les très grosses prostates imposant une ouverture de l'abdomen.

Le laser Holmium : YAG (cristal d'Ytrine-Alumine-Grenat dopé par des ions Holmium) fut d'abord testé pour vaporiser (HoLAP : Holmium laser ablation of the prostate) ou réséquer (HoLRP : Holmium laser resection of the prostate) le tissu prostatique.

La HoLRP nécessitait en particulier d'extraire les copeaux avec une pince. En 1998 la première énucléation laser (HoLEP® : Holmium Laser Enucleation of the Prostate) a été réalisée en Nouvelle Zélande par Gilling [2]. Le développement d'un morcellateur/aspirateur mécanique a ainsi permis la résection de larges fragments de prostate et le développement de la technique d'enucléation (HoLEP).

HoLEP consiste en effet à enlever en un bloc chaque lobe prostatique de manière rétrograde, puis de les refouler dans la vessie, de les fragmenter et les aspirer avec le morcellateur (Figure 08) [11].

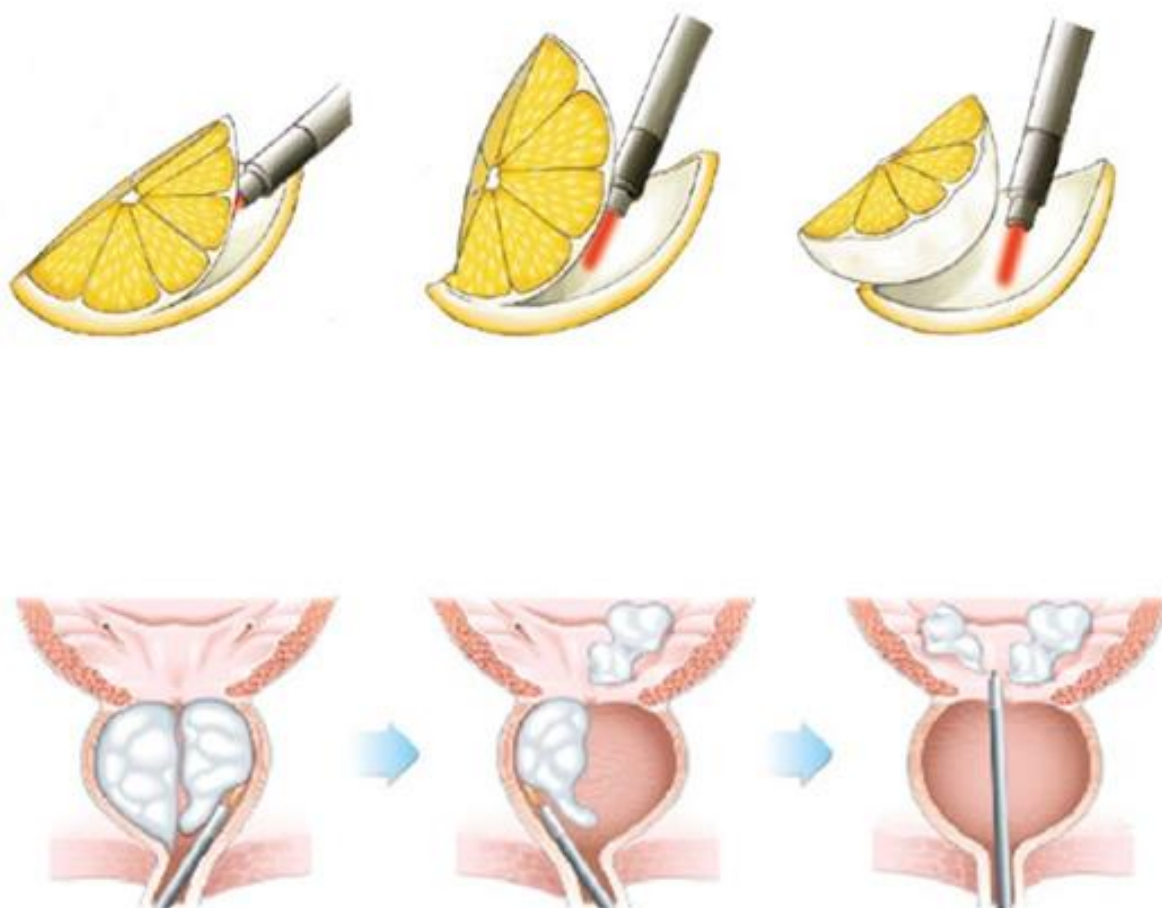


Figure 08: Etapes du déroulement de l'enucléation laser

IV- Indications :

Durant les premières années après son introduction, l'HoLEP a été proposée comme une alternative à la RTUP, donc, visant à traiter les adénomes prostatiques de taille moyenne. Après la publication de l'étude de Kuntz et Lehrich en 2002 [12], dans laquelle les auteurs ont comparé pour la première fois le protocole HoLEP avec l'adénomectomie chirurgicale chez 120 patients, un nombre croissant de publications ont montré la sécurité et l'efficacité de cette procédure pour le traitement de patients atteints de signes du bas appareil urinaire (SBAU) en rapport avec une HBP même dans les grosses prostates [13-15]. Par conséquent, la procédure HoLEP a été définie comme l'alternative endourologique à l'adénomectomie par voie haute. L'un des premiers avantages démontrés de l'utilisation du laser holmium a été la réduction de la déperdition sanguine dans cette approche chirurgicale par rapport à la fois à la RTUP et à l'AVH; Le niveau élevé de coagulation induit par le laser a réduit de façon significative la quantité de sang perdue [3,4,12].

Les indications thérapeutiques sont donc similaires à la RTUP, c'est-à-dire calculs vésicaux de grande taille ou multiples, infection urinaire (IU) récurrente / persistante, uropathie obstructive due à la prostate, rétention urinaire récurrente; Une hématurie récurrente d'origine prostatique et une réponse médiocre à la thérapie médicale pour l'HBP [16].

1- La taille de la prostate :

La taille et la forme de la prostate sont importantes à considérer lors du choix du traitement chirurgical pour l'HBP. Les lignes directrices actuelles de l'American Urological Association (AUA) concernant la prise en charge de l'HBP notent que des données émergentes suggèrent un rôle important de l'HoLEP comme option chirurgicale pour les hommes ayant de très grandes prostates (> 100 g) [17].

Les recommandations de l'European Association of Urology recommandent l'utilisation de l'HoLEP ou l'adénomectomie chirurgicale comme traitement de première intention pour les prostates > 80 g [18].

La configuration de la prostate est importante, et certaines procédures telles que le lifting prostatique urétral et l'incision cervico-prostatique sont inefficaces lorsque l'on traite les hommes avec de grands lobes médians [1]. À l'inverse, les résultats de l'HoLEP se sont avérés être indépendants de la taille et de la forme de la prostate [1,15,19,20].

Wisenbaugh et al ont comparé les résultats de l'HoLEP chez les hommes ayant des prostates avec une morphologie trilobaire (c'est-à-dire avec un lobe médian) et bilobaire (sans lobe médian), et ont eu des résultats similaires avec une diminution plus importante du résidu post mictionnel (RPM) postopératoire dans le groupe trilobaire [21]. Seki et al. ont comparé 97 patients sous HoLEP et les ont divisés en trois groupes: ceux ayant des prostates <50 g (59 hommes), $\geq$ 50 g mais moins de 100 g (27 hommes) et $\geq$ 100 g (11 hommes)[19]. Comme on pouvait s'y attendre, les hommes ayant de grandes prostates avaient des temps opératoires plus longs et plus d'enucléation tissulaire. Sur le plan post-opératoire, il n'y avait pas de différence en ce qui concerne le saignement, l'infection urinaire, la sclérose du col de la vessie, l'incontinence urinaire, le débit urinaire, ou le score des symptômes. Shah et al ont comparé 354 patients par taille de prostate stratifiée <60 g (235 hommes), 60-100 g (77 hommes) et > 100 g (42 hommes) [20]. De même, à 1 an de suivi, il n'y avait pas de différence dans le débit urinaire, RPM ou le score des symptômes entre les trois groupes d'hommes. Il n'y avait également aucune différence dans le taux de besoin de transfusion sanguine. Cependant, les hommes de cette cohorte ayant une taille de prostate > 100 g présentaient un taux plus élevé de sténose méatale prématurée (7,1% vs 1,3% - 2,6%) et de rétrécissement urétral (4,8% vs 1,3% - 2,6%).

Matlaga et al ont rapporté leur expérience avec l'HoLEP sur les glandes > 125 g (moyenne 170 g, gamme 125-309 g) chez 86 hommes [22]. Il n'y avait pas de groupe de comparaison dans cette série. À 12 mois de suivi, ces hommes ont eu une amélioration significative de score de symptôme AUA (AUASS) (5,1 vs 19,6) et le débit urinaire maximal Qmax (24,9 ml/s vs 9,1 ml/s). Il y avait peu de complications immédiates / périopératoires - un patient ayant des antécédents d'IU récurrentes a développé une septicémie ; Un patient avait une rétention de caillot le jour même de la chirurgie nécessitant un retour à la salle d'opération pour l'évacuer, ce même patient a également nécessité une transfusion sanguine ; et un patient avait un infarctus du myocarde.

Lee et al ont comparé les résultats de la RTUP et de l'HoLEP pour toutes les tailles de la prostate, stratifiées : <40 g, 40-80 g et > 80 g [23]. Il y avait 45 hommes qui ont eu la RTUP et 45 qui ont eu l'HoLEP, 15 pour chaque catégorie de taille. Les deux groupes ayant les plus grands volumes prostatiques ont eu beaucoup plus de tissu éliminé avec HoLEP que la RTUP. Les groupes <40 g de la prostate avaient une quantité similaire de tissu réséqué. Le temps opératoire était plus long pour la cohorte HoLEP chez les hommes ayant des prostates <40 g (84 vs 52 minutes, $p = 0,040$) et ceux avec les prostates 40-80 g (123 vs 89 minutes, $p = 0,048$) > 80 g. Un taux plus élevé d'incontinence urinaire transitoire a été noté dans le groupe RTUP (18% vs 9%, $p = 0,178$), bien que cela ne soit pas statistiquement significatif. Les complications à long terme n'ont pas été examinées. HoLEP dans cette série a eu une efficacité et une sécurité semblables à la RTUP pour les petites prostates.

Un autre groupe d'auteurs a également stratifié les patients bénéficiant d'HoLEP en trois groupes basés sur la taille de la prostate, mais dans l'ensemble la taille était plus grande avec 164 hommes ayant des prostates <75g, 226 hommes avec des prostates 75-125 g et 117 hommes avec des prostates > 125 g [24]. Il n'y avait aucune

différence dans les complications peropératoires ou les complications postopératoires. Un patient ayant une prostate > 125 g a nécessité une deuxième étape. Il y a eu une amélioration significative du débit urinaire maximal et de l'AUASS pour les patients des 3 groupes.

Kuntz et al a randomisé 120 hommes avec des prostates > 100 g à HoLEP ou AVH [15]. La quantité de tissu prostatique réséquée était similaire entre les deux groupes (93,7 vs 96,4 g, $p = 0,9$). Les patients ayant eu l'HoLEP ont eu une durée d'hospitalisation plus courte (69,6 vs 251,0 heures, $P < 0,0001$), moins de perte sanguine (baisse d'hémoglobine de 1,9 vs 2,8 g / dl, $p < 0,0001$), de sondage (30,8 vs 194,4 heures, $p < 0,0001$), mais des temps opératoires plus longs (135,9 vs 90,6 minutes, $p < 0,0001$). Aucun patient dans le bras HoLEP n'a eu besoin de transfusion sanguine, alors que 13% des hommes ayant eu une AVH ont eu besoin de transfusions ($p = 0,003$). Quarante-deux hommes dans le bras HoLEP et 32 dans la cohorte SPP ont complété 5 ans de suivi. Les résultats fonctionnels étaient excellents et similaires entre les deux groupes. Le taux de rétrécissement urétral et de sclérose du col vésical était similaire entre les deux groupes. Étant donné les résultats équivalents et les faibles taux de complications, l'HoLEP a été considérée comme une véritable alternative endourologique à l'AVH.

Ces séries démontrent que l'HoLEP est une option de thérapeutique chirurgicale sûre et efficace pour les hommes avec de petites et grandes prostates. En outre, HoLEP offre une option peu invasive pour les hommes avec de très grosses prostates. Bien que l'AVH soit une option possible pour traiter chirurgicalement les hommes ayant de grosses prostates, cette procédure est plus invasive, requiert une durée de sondage plus longues et est associée à des taux accrus de douleur postopératoire et de convalescence [15]. À l'inverse, il a été montré que l'HoLEP était efficace chez les hommes ayant de très grosses prostates avec un temps moyen de cathétérisation

postopératoire de seulement 18,5 heures (6-96 heures) [1]. Avec des résultats similaires, mais une récupération plus rapide grâce à sa nature minimalement invasive, HoLEP n'est pas seulement une alternative à l'AVH, mais une approche de traitement supérieure.

2- Traitement anticoagulant et antiagrégant plaquettaire :

L'utilisation de traitement anticoagulant (AC) comme : warfarine, enoxaparine, et héparine ainsi que le traitement antiplaquettaire (AP) comme : l'aspirine, clopidogrel... en période périopératoire est connue comme facteur de risque d'aggravation des complications hémorragiques dans tous les types d'interventions chirurgicales.

Dans certains cas, ces médicaments ne peuvent pas être arrêtés en raison du risque de complications thromboemboliques [1]. Plusieurs séries ont rapporté la supériorité des procédures d'enucléation laser et de photovaporisation laser de la prostate (PVP) par rapport à la RTUP en ce qui concerne le risque de complications hémorragiques [1,4,6]. Une série de 116 hommes ayant bénéficié d'une PVP qui n'ont pas arrêté la prise d'aspirine orale, la warfarine ou le clopidogrel, étant donné le risque d'événements thromboemboliques, n'a trouvé aucun besoin de transfusion sanguine périopératoire avec une diminution similaire de l'hémoglobine postopératoire par rapport aux témoins [25]. Plusieurs études ont étudié spécifiquement l'HoLEP avec utilisation périopératoire des traitements AC et AP [1,26,27]. Plus précisément, une récente série d'El Tayeb importante a comparé 116 patients qui avaient besoin de traitement AC / AP nécessitant une HoLEP avec 1 558 patients bénéficiant de l'HoLEP qui n'étaient pas sous AC ou AP [27]. Les patients prenaient de l'aspirine 325 mg, du clopidogrel, du dipyridamole / aspirine, du dabigatran, de l'énoxaparine ou de la warfarine. Les hommes recevant de l'aspirine 81 mg ont été placés dans le bras témoin. El Tayeb et al [27] a rapporté que les hommes sous traitement

antithrombotique avaient des caractéristiques préopératoires semblables et ont eu des temps d'enucléation plus courts, des temps de morcellation plus rapides et une durée de séjour légèrement plus longue de 2,8 heures. Il n'y avait pas de différence pour la nécessité de transfusion sanguine (1,6% vs 3,5%), et le RPM et l'AUASS postopératoires étaient similaires à 6 mois de suivi.

El Zayat a conduit l'une des premières séries portant sur les traitements antithrombotiques et le HoLEP a examiné rétrospectivement 81 hommes sous traitement anticoagulant ou antiplaquettaire sans bras de contrôle et deux hommes atteints d'hémophilie [28]. Quatorze patients ont continué leur traitement antithrombotique, 34 ont eu une substitution par héparine de bas poids moléculaire, et 33 ont arrêté le traitement avant la chirurgie. L'HoLEP a été réalisée avec succès chez tous les patients. Un patient qui a poursuivi le clopidogrel a nécessité une transfusion per-opératoire de plaquettes et sept autres ont eu besoin de transfusions sanguines (moyenne de 3,7 unités, allant de 2 à 7 unités par patient). Trois patients sont retournés à la salle opératoire pour cystoscopie et fulguration pour hémostase. Aucune complication thromboembolique n'a été rapportée, même si un patient avait un infarctus du myocarde nécessitant une prise en charge à l'unité de soins intensifs pendant 5 jours.

Dans l'ensemble, la plupart de ces études n'avaient qu'un petit nombre de patients qui continuaient de recevoir des médicaments AC / AP. Jusqu'à présent, avec ces données limitées, HoLEP apparaît sûr et efficace chez les hommes atteints d'HBP qui prennent des médicaments antithrombotiques en période périopératoire. La réalisation de l'HoLEP peut être plus difficile sur les médicaments AC / AP, les excellentes propriétés hémostatiques du laser holmium rendent cette approche faisable. De meilleures études sont nécessaires pour confirmer ces résultats préliminaires, et les chirurgiens inexpérimentés devraient faire preuve de prudence lors de la tentative d'HoLEP sur les hommes totalement anticoagulés [1].

3- La rétention urinaire :

La rétention urinaire est la principale indication de la chirurgie chez environ 42% des hommes atteints d'HBP [29]. Certaines séries ont constaté un taux plus élevé de rétention urinaire postopératoire, des complications hémorragiques, un besoin de ré intervention et des complications cardiorespiratoires chez les patients ayant bénéficié d'AVH pour rétention urinaire [29]. De plus, il faut noter que ceux qui étaient en rétention urinaire présentaient un taux de mortalité à 30 jours plus élevé.

Deux séries ont étudié spécifiquement les résultats des hommes ayant une rétention urinaire en cours du traitement avec HoLEP [30,31]. Peterson et al ont rapporté leur expérience avec 164 hommes ayant eu une HoLEP pour rétention urinaire [31]. Suite à l'utilisation de l'HoLEP, tous les patients urinaient sans difficultés et aucune complication majeure n'était signalée. Une série plus contemporaine a comparé les résultats de 95 patients avec rétention urinaire à 136 hommes qui n'avaient pas de rétention urinaire avant l'HoLEP [30]. Sur le plan péri-opératoire, les hommes en rétention urinaire étaient moins susceptibles de nécessiter une transfusion (1,0% vs 4,4%, $p = 0,01$). Aucun patient en rétention urinaire préopératoire n'a nécessité une recathérisation à long terme en postopératoire. Les deux groupes avaient une amélioration significative de l'AUASS sans aucune différence statistiquement significative au suivi à long terme. Le débit urinaire maximal était plus élevé chez les hommes n'ayant pas eu une rétention urinaire à 6 et 12 mois de suivi et semblable à celui des hommes qui ne sont pas en rétention urinaire lors d'un suivi plus long. Les RPM au moment du suivi étaient <60 ml et semblables entre les deux groupes. Le taux de complication était faible et similaire entre les deux groupes.

Nous concluons que l'HoLEP est une excellente option pour les hommes en rétention urinaire, étant donné le taux de 100% de mictions spontanées post-opératoires et le taux de complications similaires aux hommes qui n'étaient pas en rétention avant de HoLEP.

4- L'hypocontractilité de vessie d'origine non neurologique :

Certains hommes ayant une rétention urinaire chronique peuvent également avoir une hypocontractilité du détrusor ou même une acontractilité. Ces patients en rétention urinaire avec une preuve urodynamique sont souvent gérés avec le cathétérisme à long terme (sonde à demeure) plutôt que la chirurgie, étant donné le souci qu'ils resteront en rétention malgré le traitement d'une obstruction sous vésicale [1].

Pourtant, des auteurs ont émis une théorie selon laquelle une désobstruction importante par HoLEP peut entraîner une miction spontanée, la réhabilitation du détrusor et la récupération de la contractilité. Ils ont étudié 14 hommes avec une hypocontractilité du détrusor et 19 hommes avec une acontractilité ayant une preuve urodynamique de l'obstacle prostatique et du défaut de contractilité [32]. Tous ces hommes avaient une sonde à demeure. Suite à l'HoLEP, tous les 14 hommes présentant une hypocontractilité de la vessie et 18/19 (95%) ayant une acontractilité ont pu avoir des mictions spontanées. Quatre hommes avec acontractilité urinaient avec la manœuvre de Valsalva, et les 14 autres ont regagné une contractilité de la vessie démontrée par l'examen urodynamique. À 6 mois de suivi, la cohorte hypocontractile avait des mictions avec un débit urinaire moyen de 21 ml/s, RPM de 53 ml et AUASS à 3. Les hommes dans le groupe acontractile avaient des mictions avec un débit urinaire moyen de 17 ml/s, RPM de 107 ml et AUASS à 4.

Comme démontré par cette série, l'HoLEP est une excellente option pour le traitement des hommes avec des preuves cystoscopiques d'HBP obstructive et une mauvaise fonction contractile de la vessie.

5- Cancer de prostate :

La RTUP pour cancer de la prostate, communément appelée « forage » prostatique, où intentionnellement la résection de la prostate n'est pas effectuée jusqu'à la capsule, est une procédure acceptée pour les hommes qui ont un cancer de la prostate localement avancé ou métastatique avec rétention urinaire ou SBAU. Environ 9,3% des hommes atteints de cancer de la prostate subissent une RTUP à but palliatif ou dans le cadre d'une thérapie multimodale avant une radiothérapie externe [1]. Cependant, la RTUP dans ces cas est globalement associée à un échec de traitement ou à une incontinence urinaire [1].

L'adoption de la surveillance active (SA) pour le cancer de la prostate à faible risque a augmenté durant la dernière décennie ; 40 à 49% des hommes ont choisi une prise en charge conservatrice dans des études récentes [33]. Il y a 6 à 13% de découvertes fortuites de cancer de la prostate constatées après une RTUP ou HoLEP [1].

Une série a étudié l'HoLEP chez 62 hommes atteints de cancer de la prostate : elle a été réalisée à but palliatif chez 19 patients, en vue de la radiothérapie (n = 22), et chez des hommes sous SA (n = 21) [34]. Les hommes en palliatif ou sous radiothérapie avaient, comme prévu, des scores de Gleason plus élevés. Les hommes qui ont eu une HoLEP à but palliatif ont eu des temps d'enucléation plus lents (0,6 vs 0,7 et 0,9 g / min, p = 0,01) (probablement secondaire à l'extension de la maladie locale et à la difficulté à identifier les plans anatomiques), une augmentation de l'AUASS postopératoire (9,8 vs 5,9 et 3,9, p = 0,047), et un taux plus faible de continence urinaire en postopératoire (31,6% vs 59,1% et 85,7%, p = 0,033). Les hommes dans le bras SA ont eu les résultats les plus favorables en termes de temps d'enucléation, AUASS, et de continence. Un seul patient a nécessité une transfusion sanguine postopératoire et trois ont développé une rétention urinaire de caillots qui

a été gérée avec succès par irrigation vésicale. Environ 90% des patients avaient des mictions spontanées en post-opératoire et 17% avaient une incontinence urinaire. Un seul patient a développé un rétrécissement urétral et deux ont développé une sclérose du col vésical (l'un de ces patients avait eu une radiothérapie). Il n'y avait pas de différence dans les taux de complication entre les trois groupes.

L'avantage qu'a la RTUP par rapport à l'HoLEP est la possibilité de réaliser une résection du méat urétéral dans les cas où le cancer de la prostate envahit la vessie. Néanmoins, l'HoLEP reste une alternative sûre et efficace pour la désobstruction [1].

6- Re-traitement chirurgical d'HBP :

La nécessité d'un retraitement chirurgical pour une « repousse » de l'HBP à la suite de la RTUP et de la photovaporisation laser est de 5 à 17,7% à 5 ans de suivi [1]. Plusieurs séries ont cherché à évaluer les résultats des hommes subissant une intervention chirurgicale pour la repousse de l'HBP avec retraitement HoLEP de la prostate (rHoLEP).

Plus récemment, Marien et al. a comparé 360 hommes qui ont eu un retraitement de l'HBP par HoLEP suite à une chirurgie antérieure à 1 882 hommes ayant eu une HoLEP primaire [35]. Ils ont constaté que les hommes dans le groupe de retraitement avaient un temps opératoire plus court (86 vs 91 minutes, $p = 0,003$), une déperdition sanguine plus faible (36 vs 80 ml, $p = 0,0001$), une durée de séjour plus courte (1,1 vs 1,3 jours, $p = 0,01$), et moins de tissu réséqué (69 vs 76 g, $p = 0,023$). Dans les deux groupes, il y a eu une amélioration similaire et significative des débits urinaires (débit urinaire maximal de 9,0 à 26,7 vs de 10,3 à 24,4 ml / s, $p = 0,12$) et du RPM (de 281 à 50 vs de 204 à 58 ml, $p=0,44$). Le score AUASS a été significativement amélioré (20,4 et 20,5 respectivement) pour l'HoLEP primaire contre le retraitement, bien qu'après l'opération, l'AUASS a été légèrement meilleur pour les

patients ayant eu un traitement primaire (5,0 vs 6,5, $p < 0,0001$). Il y avait un taux similaire d'infections urinaires postopératoires (3,9% vs 5,3%, $p = 0,23$), de sclérose du col vésical (0,8% vs 1,7%, $p = 0,28$) et d'incontinence urinaire (3,7% vs 2,1%, $p = 0,26$) entre les deux groupes. Il y avait un taux légèrement plus élevé de rétention de caillots en postopératoire (4,7% vs 1,8%, $p = 0,01$) et de rétrécissement urétral (3,3% vs 1,5%, $p = 0,43$) dans le bras rHoLEP.

Cette série a démontré que rHoLEP est non seulement techniquement réalisable, mais aussi sûre et fournit des résultats globaux similaires et excellents par rapport aux hommes qui bénéficient d'un traitement primaire.

7 - Calculs de vessie :

La présence de calculs dans la vessie secondaires à l'HBP est une indication absolue pour une intervention chirurgicale [36]. Bien que la cystolithotritie puisse être réalisée en toute sécurité pendant toutes les chirurgies endoscopiques de l'HBP, y compris la RTUP et la photovaporisation laser, l'HoLEP a l'avantage d'utiliser le même instrument utilisé pour enlever l'adénome prostatique. Le laser holmium est un laser multimodal qui est excellent pour couper les tissus, faire l'hémostase et fragmenter les calculs. Plusieurs séries ont rapporté leur expérience avec l'HoLEP et les traitements concurrents de calcul de vessie [1].

Une série récente a comparé 25 hommes ayant bénéficié d'HoLEP associée à une cystolithotritie au laser holmium à 206 hommes ayant eu une HoLEP seulement [37]. La lithotritie a toujours été effectuée en premier. Comme on pouvait s'y attendre, les hommes ayant subi une lithotritie concomitante avaient des temps opératoires légèrement plus longs (178 vs 157 minutes, $p = 0,042$). La perte de sang estimée et la quantité de tissu énucléé étaient similaires entre les deux groupes. En post opératoire, les hommes dans les deux groupes avaient des scores AUASS et des débits urinaires

semblables. Par contre, les hommes ayant eu une lithotritie avaient des RPM significativement plus faibles en postopératoire (29 vs 55 ml, $p=0,0094$). Il y avait dix cas de complications, et toutes étaient dans la cohorte de l'HoLEP (quatre scléroses du col vésical, trois sténoses urétrales, deux patients nécessitant une cystoscopie et une évacuation des caillots et un avec infection urinaire).

Cette série montre que l'HoLEP avec lithotritie est faisable et sûre. Ceci est également rentable puisque le même laser est utilisé pour traiter à la fois la prostate et les calculs [1].

8 - Autres chirurgies concomitantes :

Les hommes âgés souffrant d'HBP symptomatique ont souvent une pathologie concomitante parfois liée à une obstruction de la vessie (diverticules de la vessie) ou non liée (tumeurs de la vessie, calculs du rein, etc.). En dehors des calculs de vessie, d'autres auteurs ont partagé leur expérience avec l'HoLEP associée à d'autres procédures simultanées comme le placement d'endoprothèse urétérale, l'urétéroscopie, la diverticulectomie et la réparation des hernies [1].

Patel et al ont comparé 334 hommes qui ont eu une HoLEP seule à 38 hommes qui ont eu une HoLEP associée à une chirurgie concomitante [38]. Ils ont classé les procédures en simple (peuvent probablement avoir peu d'impact sur la capacité à effectuer l'HoLEP : montée de sonde JJ, circoncision...), intermédiaire (risque potentiel de saignement qui pourrait altérer la visibilité et la capacité de réaliser l'HoLEP : résection de tumeur de vessie...), ou complexes (procédures nécessitant une reconstruction de la vessie). Il n'y avait aucune différence dans les résultats entre les patients des groupes de procédure simple et intermédiaire. Dans le groupe de procédure complexe, il y avait un temps opératoire plus long, une perte sanguine plus élevée, une durée de sondage et une durée de séjour plus longues. En effet, le temps de cathétérisme plus long était prévu dans ce groupe, étant donné que tous les

patients ont subi une reconstruction de la vessie.

Il n'y a eu aucune complication peropératoire ni ré-intervention. Un patient du bras procédure intermédiaire a eu un infarctus du myocarde postopératoire.

Comme ces résultats le démontrent, en plus de la cystolithotritie, de nombreuses autres procédures peuvent être effectuées en toute sécurité au moment de l'HoLEP. Allant des procédures les moins invasives telles que le placement de l'endoprothèse urétérale et l'urétéroscopie à des chirurgies plus invasives, y compris la NLPC et la diverticulectomie, les patients n'avaient pas de risque surajouté par rapport aux témoins.

La chirurgie concomitante avec l'HoLEP épargne au patient une anesthésie supplémentaire pour une autre procédure sans compromettre l'amélioration de la miction ni le score des symptômes ou augmenter le risque de complications [1].

V- Contre-Indications :

Les contre-indications sont :

- Une infection urinaire active,
- Un patient ne pouvant pas être placé en position de lithotomie,
- Une altération de la fonction cardio-respiratoire ne permettant pas l'anesthésie,
- La prédisposition au saignement n'est pas une contre indication pour l'HoLEP [16]. Toutefois, lorsque les anticoagulants peuvent être arrêtés en toute sécurité, il est préférable de les arrêter 3-5 jours avant la chirurgie et de les reprendre une fois les urines deviennent claires. Cependant, lorsque les anticoagulants ne peuvent pas être arrêtés, l'HoLEP peut être réalisée en toute sécurité.

Les risques et les avantages sont expliqués au patient. Les avantages comprennent une amélioration notable du débit urinaire et une diminution des scores des symptômes. La disparition des symptômes de la phase de remplissage comme l'urgenterie, la pollakiurie et la nycturie sont cependant patient-dépendants et peuvent nécessiter des médicaments adjuvants anticholinergiques. Les patients présentant une mauvaise contractilité du détrusor peuvent nécessiter une période d'auto-sondage intermittent [16].

VI- Technique opératoire :

1- Rappel sur le laser :

Le laser (light amplification by stimulated emission of radiation) est une onde électromagnétique caractérisée par deux paramètres, sa longueur d'onde et son amplitude.

La longueur d'onde dépend de la source utilisée, et peut varier de l'ultraviolet (< 300 nm) vers l'infrarouge (> 700 nm). L'amplitude est corrélée à la puissance et peut être modulée quelle que soit la source.

Une vaporisation peut être obtenue en augmentant la puissance du faisceau. Lorsque la température tissulaire dépasse 100°C, les tissus se vaporisent. Lorsqu'elle demeure en dessous de 100°C, un effet de coagulation est obtenu.

Cinq types de sources laser ont été développées successivement pour la chirurgie de l'HBP : le neodymium : yttrium-aluminium-garnet (Nd : YAG), le laser diode, l'holmium : YAG (Ho : YAG), le potassium-titanyl-phosphate : YAG (KTP : YAG) et le thulium.

A titre d'exemple, le tableau 01 résume les caractéristiques, modes d'action et effets principaux des différents appareils LASER disponibles et utilisés en France.

Tableau 01: Caractéristiques, modes d'action et effets principaux des différents appareils LASER disponibles et utilisés en France

Fabricant		AMS-Laserscope		Lisa	Lumenis
Nom commercial	GreenLight PV Lp™	GreenLight™ HPS	GreenLight XPS™	Revolix™	VersaPulse PowerSuite™
Milieu de LASER	Nd :YAG	Nd :YAG	Nd :YAG	Diodes	Nd :YAG
Longueur d'onde en nm (source)	532 (KTP)	532 (LBO)	532 (LBO)	2013 (Thulium)	2140 (Holmium)
Type de lumière	Visible			Infrarouge	
Puissance W	80	120	180	70	100
Profondeur de l'effet (mm)	0,8	0,8 à 1.0	0,8 à 1.0	0,5	0,4
Technique et type de tir	Latéral sans contact	Latéral sans contact	Latéral sans contact	Direct Contact/ou sans contact	Direct contact
Mode	Quasi continu	Continu	Continu	Continu (ou pulsé)	Pulsé (ou continu)
Vaporisation	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nécrose de coagulation	Non	Non	Non	Oui	Oui
Marquage CE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

PV : photoselective vaporization ; nm : nanomètre ; W : Watt ; Lp : long pulse and LASER prostatectomy; HPS : high performance system ; Nd:YAG grenat d'yttrium et d'aluminium dope de néodyme; KTP : potassium-titanyl-phosphate ; LBO: lithium tri-borate.

Le laser Ho : YAG est un laser pulsé à semi-conducteurs qui émet une longueur d'onde de 2 140 nm (spectre des infrarouges), chaque pulsation étant définie par son énergie (exprimée en Joules-J ou milli Joules-mJ), sa fréquence (exprimée en Herz-Hz) et sa durée de pulsation (exprimée en microseconde-s). La puissance (exprimée en Watts-W) étant le produit de l'énergie par la fréquence [39]. Il est fortement absorbé par l'eau, a une profondeur de pénétration de 0,5 mm, et est utilisé avec l'irrigation saline.

Le principal mode d'action de l'Holmium : YAG est la transmission de l'énergie lumineuse en énergie thermique, « effet photothermique » avec effet de vaporisation. Compte tenu de la teneur élevée en eau de la prostate, la longueur d'onde de l'holmium est bien absorbée, permettant soit l'ablation, soit la résection / énucléation du tissu prostatique [40].

A noter que l'énergie laser permet aussi de couper différents matériaux, comme les sondes doubles J, les fils guide et les paniers en Nitinol.

Les propriétés d'ablation tissulaire et d'hémostase du laser, de même que son utilisation dans du sérum physiologique, sont à l'origine du développement de la technique, l'objectif étant de diminuer la morbidité associée à la RTUP classique. Les propriétés hémostatiques du laser ont en effet été confirmées par une méta-analyse de l'institut Cochrane publiée en 2004 et ayant analysé les résultats de 20 études randomisées. Par rapport à la RTUP monopolaire, les techniques utilisant le laser diminuaient le risque de transfusion et la durée d'hospitalisation [41]. Néanmoins, ces résultats ne distinguaient pas les différentes techniques utilisant le laser, qui sont nombreuses. Ces techniques ont évolué de manière significative ces 20 dernières années grâce notamment au développement des sources laser holmium (Ho : YAG) et KTP. À l'heure actuelle, trois techniques de chirurgie laser mini-invasives ont été validées par des études comparatives, prospectives et randomisées : il s'agit de

l'enucléation par laser Ho : YAG (HoLEP), de la vaporisation au laser KTP et plus récemment de la résection au laser thulium [42].

La chirurgie à l'Holmium de la prostate a évolué de l'ablation à la résection puis à la technique actuelle de l'enucléation. HoLAP (holmium laser ablation of the prostate) est un processus fastidieux en raison de la lenteur de l'ablation des tissus et ne convient que pour les petites glandes. HoLRP (Holmium Laser Resection of Prostate) qui implique une énucléation partielle de chaque lobe de la prostate qui est ensuite divisé en petits morceaux avec le lobe encore attaché à la capsule [16]. Bien que HoLRP a été plus rapide que HoLAP, mais elle était encore beaucoup plus longue que la RTUP. Le développement du morcellateur a conduit à la technique actuelle de l'HoLEP.

Le seul inconvénient trouvé dans la littérature pour l'HoLEP est la courbe d'apprentissage. Cependant, la courbe d'apprentissage est certainement plus courte que celle des procédures laparoscopiques et de la RTUP. 20 à 30 patients sont nécessaires pour l'urologue avant de se familiariser et de se sentir en sécurité raisonnable avec l'HoLEP [43]. Ce nombre est considérablement réduit si l'apprentissage est correctement encadré. Le conseil le plus important est de commencer les premiers 10 cas avec des glandes de moins de 40 grammes. Une fois la technique maîtrisée on peut résoudre facilement tous les problèmes potentiels avec les grosses prostates [16].

2 - Instrumentation :

Un résecteur spécifique comportant une poignée dite de Gilling et un porte-fibre laser de 26 Ch est utilisé (Figure 09). Ce porte-fibre permettant de stabiliser la fibre laser tout au long de l'intervention en position «6 heure» de l'endoscope (Figure 10). Un optique de 30° est préféré. Nous décrivons dans ce chapitre le laser Holmium 100 watts de chez Luménis distribué en France par la société EDAP-TMS.

Généralement des générateurs laser de 60 à 100W sont utilisés (Versapulse, Lumenis Ltd., Yokneam, Israel) (Figure 11). La fibre laser peut aller de 360 à 550 microns (SlimLine, Lumenis Ltd.)(Figure 12) et l'énergie fournie est de 2 Joules avec une fréquence de 50 Hertz (100W) [44].

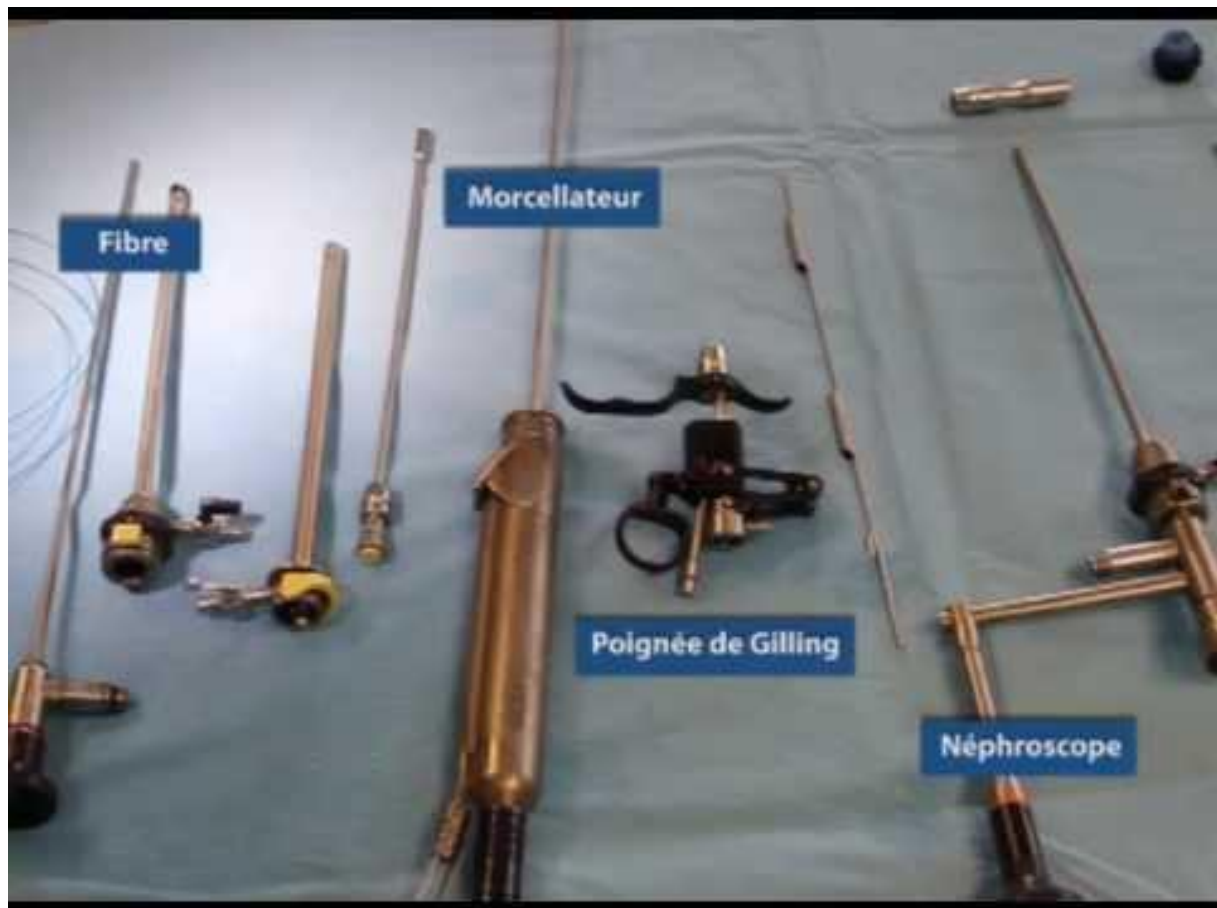


Figure 09: Résectoscope désassemblé avec néphroscope et morcellateur



Figure 10: Résectoscope pour HoLEP assemblé



Figure 11: Générateur laser Holmium Luménis®100 watts.

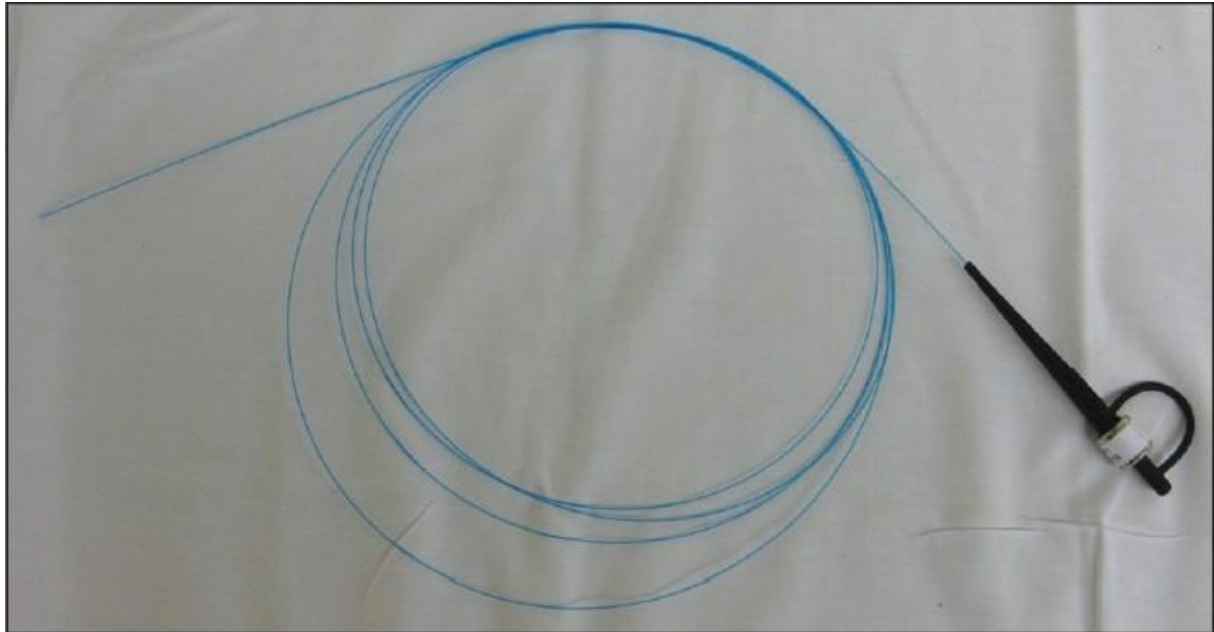


Figure 12: Fibre laser de 550 microns

Pour la morcellation, un néphroscope 26Ch couplé à un morcellateur de tissus mous est utilisé. Le morcellateur comprend une tige métallique à l'extrémité de laquelle tourne deux lames en mouvement alternatif (Figure 13) avec un système d'aspiration, une pièce à main, une pédale de commande, un générateur et un récipient de recueil pour le liquide d'aspiration et les copeaux de tissu (Figure 14 et 15).

Toute la procédure est réalisée sous irrigation continue de sérum physiologique [45].

Figure 13: Morcellateur type Piranha®



Figure 14: Morcellateur type Piranha®

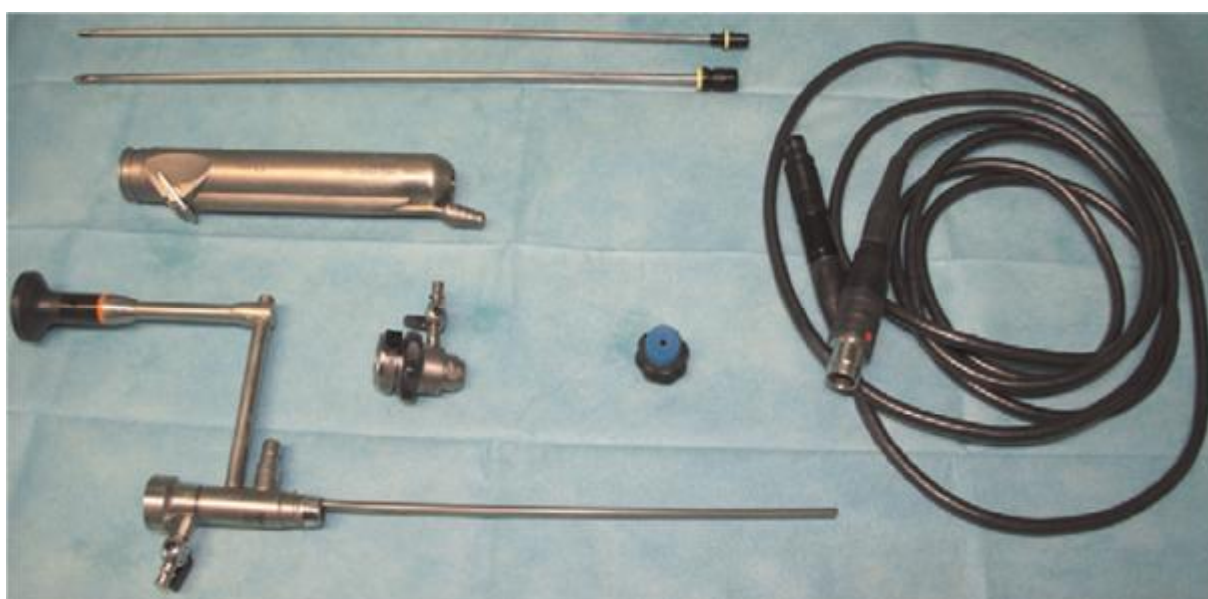


Figure 15: Poignée du morcellateur et néphroscope.



Figure 16: Générateur du morcellateur.

3 - Énucléation de la prostate

L'énucléation peut être faite selon 2 techniques [16] :

- Technique des trois lobes
- Technique des deux lobes

a - Technique des trois lobes :

Tout d'abord, le résecteur muni du porte-fibre laser est placé dans la vessie. La fibre laser est alors passée dans le canal opérateur et poussée jusqu'au bord du porte-fibre du résecteur. La gaine externe du résecteur permet une irrigation double-courant. La main du chirurgien saisit la poignée de Gilling permettant grâce à la gâchette d'avancer et reculer le porte-fibre dans son axe (Figure 16). Cette poignée permet également un mouvement de rotation du poignet.



Figure 17: Prise en main du résectoscope

La position de départ est située au niveau du col après avoir préalablement repéré les méats urétéraux. Deux incisions sont alors réalisées à cinq et sept heures créant du col au veru montanum deux tranchées entre le lobe médian et les lobes latéraux (Figure 17 et 18.A).

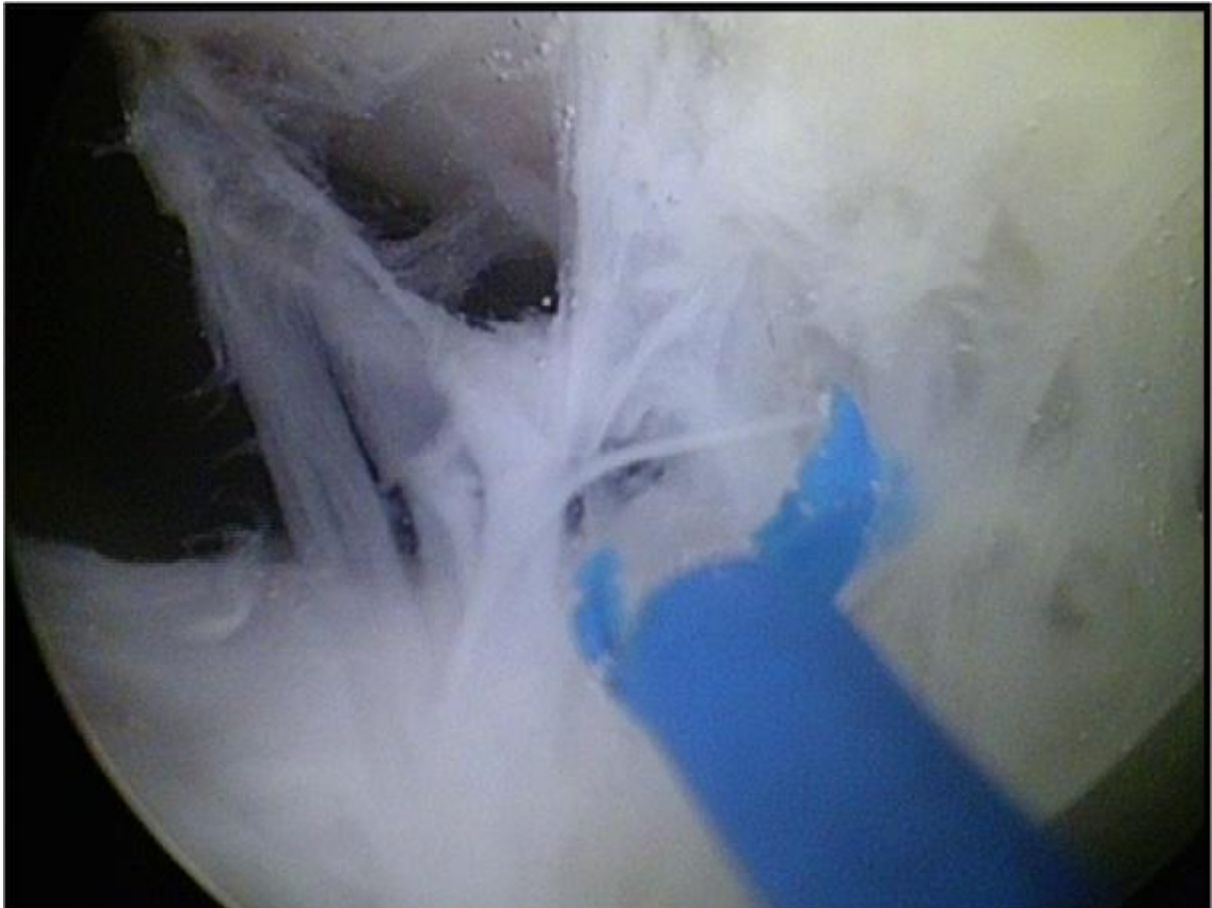


Figure 18: Incision du col vésical à 5h

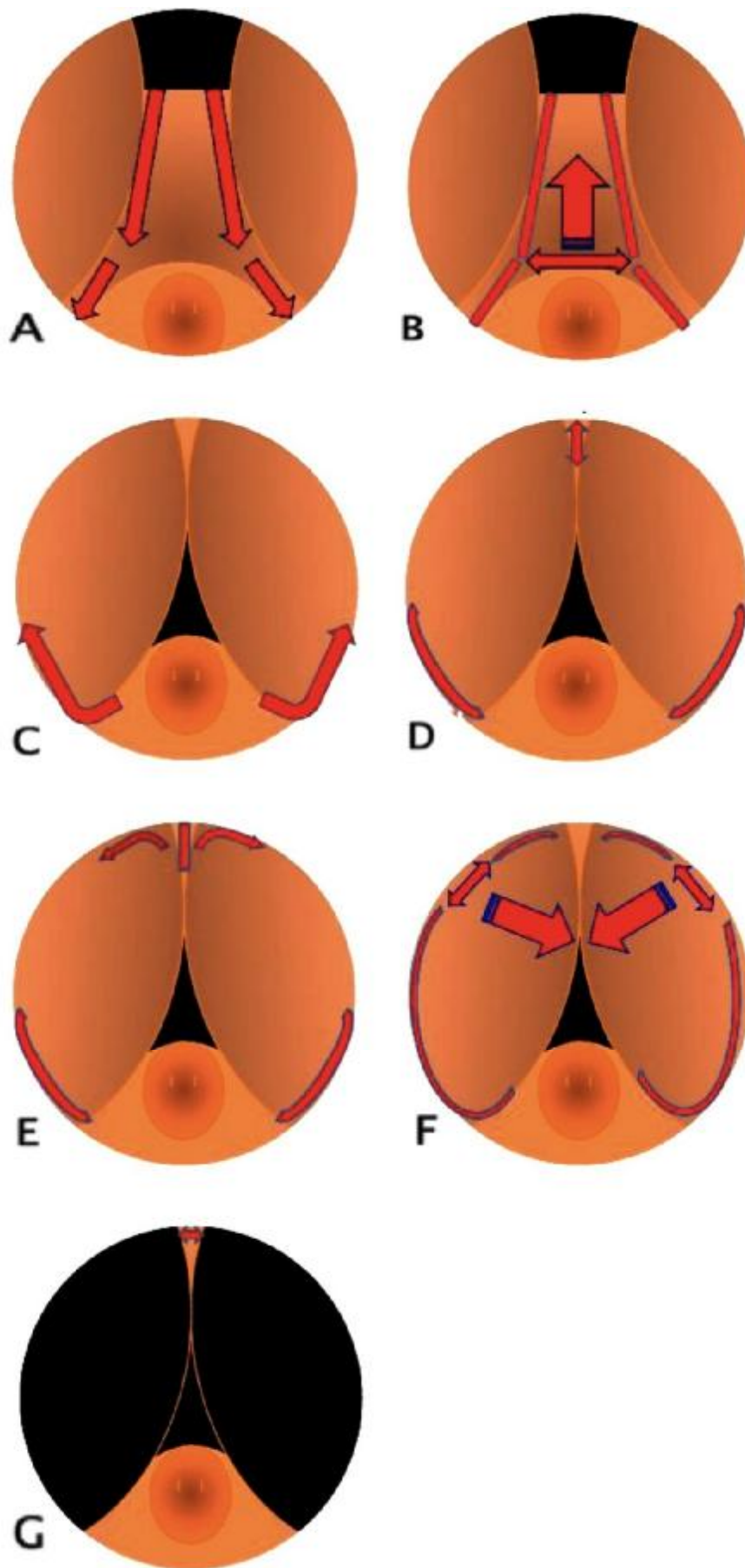


Figure 19: Etapes de l'enucléation de la prostate selon la technique des 3 lobes

Ces incisions vont progressivement être approfondies dans l'adénome jusqu'à visualiser les fibres circulaires de la capsule. L'extrémité du porte-fibre peut être munie d'une anse métallique permettant d'écarter les tissus. Il est également possible grâce à l'effet de vaporisation du laser 100 watts d'élargir les tranchées pour permettre une meilleure visibilité. Ensuite, les incisions de cinq et sept heures sont réunies juste en amont du veru montanum (Figure 18.B).

Partant de là, le lobe médian sera disséqué de proche en proche sur le plan de la capsule de manière rétrograde. L'extrémité du résecteur ou l'anse du porte fibre seront utilisés mécaniquement pour pousser les tissus vers le haut en béquant. Ce plan sera alors développé jusqu'au col vésical en s'assurant de bien conserver ce dernier. Les dernières attaches seront alors sectionnées afin de pousser le lobe médian dans la vessie.

Les lobes latéraux seront alors énucléés un par un. On débute cette phase en incisant l'adénome à 12 heures du col vésical jusqu'à la partie distale de la prostate en regard du veru montanum (Figure 18.C). La dissection du lobe latéral gauche débute alors par une incision à une heure afin de détacher ce lobe de sa partie haute (Figure 18.D). On se place alors à l'extrémité de la tranchée de cinq heures entre le veru montanum et le lobe latéral et une fois le plan de la capsule repérée, un mouvement de rotation du poignet permet de décoller le lobe latéral de la capsule en remontant de six heures à 12 heures. La difficulté est de rejoindre les incisions partant du haut et du bas pour éviter de se retrouver dans deux plans de clivage parallèles (Figure 18.E et F).

L'énucléation de ce lobe latéral se poursuit alors de proche en proche toujours en alternant énergie laser et énergie mécanique grâce à l'extrémité de l'instrument.

Une fois arrivé au col, le lobe latéral sera également poussé dans la vessie. La dissection du lobe latéral droit est réalisée exactement de la même manière (Figure 18.G).

b- Technique des deux lobes :

Consiste en la réalisation d'une incision à 5,6, ou 7 heures et une deuxième incision à 12 heures. L'incision est approfondie jusqu'à la capsule comme dans la technique classique. Dans cette technique le lobe médian est inclus avec l'un des lobes latéraux. Le reste des étapes sont similaires. L'avantage de cette technique est la réduction du temps opératoire [16].

4- Hémostase :

La coagulation est souvent très bonne avec l'HoLEP, mais les saignements persistants doivent être contrôlés avant la morcellation afin d'améliorer la vision. Pour faire la coagulation, on s'approche du vaisseau qui saigne en gardant une légère distance (2-3 mm du vaisseau sanguin) en utilisant une puissance de 45W (1,5 J à 30 Hz) jusqu'à obtenir un blanchiment des tissus et l'arrêt du saignement [44]. Ceci permet d'obtenir une hémostase sans risquer de causer des perforations dans la capsule [45].

Certains auteurs ont décrit une diminution de la puissance du laser à 20 W (0,5 J à 40 Hz) permettant ainsi de faire l'hémostase avec un contact direct avec le vaisseau qui saigne [44].

Les sites de prédilection du saignement au cours de HoLEP sont l'apex, les bords latéraux du veru montanum, et les points à 3 et 9 heures des lobes latéraux [44,46].

5- Morcellation :

La morcellation a été utilisée principalement pour l'enlèvement laparoscopique des organes intra-abdominaux dans la chirurgie générale ou gynécologique [44]. Le morcellateur a d'abord été introduit pour la récupération des tissus prostatiques en 1998 [47]. Les morcellateurs transurétraux sont formés par des lames à mouvement

alternatif qui utilisent une action guillotine et une aspiration à haute puissance qui permet l'aspiration simultanée des petits morceaux de tissu prostatique. Il est assemblé et inséré au canal opérateur d'un néphroscope 26Ch [44].

Il est recommandé d'effectuer la morcellation avec une vessie pleine. Le risque de causer des lésions vésicales est bien réel. Heureusement, les blessures graves sont rares.

On introduit le néphroscope dans la vessie avec, dans son canal opérateur, le morcellateur. Les lames du morcellateur doivent être placées au milieu de la vessie et à distance de la muqueuse vésicale en prenant garde de les laisser orientées vers le haut. La pédale au sol permet soit l'aspiration soit l'aspiration– morcellation. Le fragment d'adénome est alors appliqué à l'extrémité des lames du morcellateur (Figure 19). Si l'aspiration nécessaire à attirer le fragment semble diminuer le remplissage vésical, il est alors essentiel d'irriguer la vessie rapidement pour la maintenir bien remplie. Une fois le fragment morcelé, il sera aspiré et récupéré dans un filtre à l'autre extrémité du montage. Il faut éviter, dans la mesure du possible, de tenter d'aspirer les petits fragments au risque de blesser la vessie. Il est aussi possible de récupérer ces fragments résiduels grâce à une pince adaptée ou une poire d'Ellik [45].

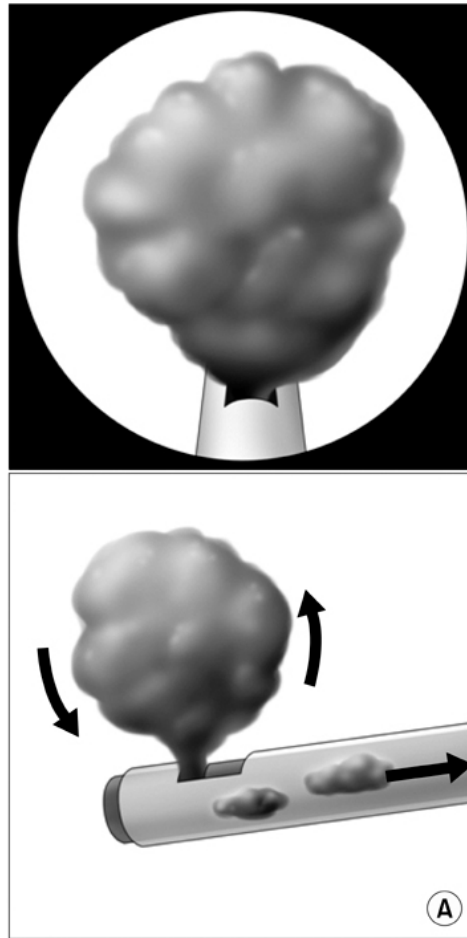


Figure 20: Morcellation-aspiration du lobe prostatique

À la fin de la procédure, il est obligatoire d'inspecter la vessie et la loge prostatique pour s'assurer de l'hémostase et la recherche d'éventuelles lésions de la muqueuse vésicale [16].

6- Soins post-opératoires immédiats :

Un sondage par une sonde double courant 20-22ch est réalisé. L'irrigation si elle a été nécessaire, restera en place quelques heures et la sonde vésicale sera enlevée au premier jour postopératoire. Le patient sera autorisé à rejoindre son domicile dès qu'il aura retrouvé des mictions spontanées avec des résidus post mictionnels acceptables [45].

VII- Complications et effets secondaires :

L'une des caractéristiques les plus intéressantes de la procédure HoLEP est le faible taux de complications per et post-opératoires. Dès le début de l'utilisation de l'HoLEP, les faibles taux de transfusion sanguine et le temps de sondage plus court ont encouragé les urologues à considérer l'HoLEP comme une procédure mini-invasive intéressante pour le traitement de l'HBP [48].

Les risques et les complications potentiels de l'HoLEP incluent les risques d'anesthésie, de perforation, de saignement, d'éjaculation rétrograde, d'incontinence d'effort, de développement tardif d'un rétrécissement urétral ou de sclérose du col de la vessie ou de dysfonctionnement érectile et doivent être expliqués au patient avant la procédure [16].

1- Impact sur la fonction sexuelle :

L'impact sur la fonction sexuelle de l'HoLEP a été étudié par Briganti et al. [49] en 2006. Les auteurs ont comparé le questionnaire post-opératoire de l'International Index of Erectile Function (IIEF) chez 60 patients ayant eu une RTUP et 60 patients ayant eu une HoLEP. Ils ont démontré que ces deux techniques diminuaient significativement les scores concernant l'orgasme en raison de l'éjaculation rétrograde. Cependant, aucune différence dans la fonction érectile globale n'a été

notée entre les patients dans les deux procédures.

L'éjaculation rétrograde est une complication commune de la chirurgie de la prostate se produisant chez 74 à 78% des hommes ayant eu une HoLEP [4,49]. Les taux d'éjaculation rétrograde sont semblables à ceux rapportés pour la RTUP [1,50,51].

Une étude visait à améliorer le taux d'éjaculation rétrograde en épargnant le capuchon éjaculatoire, défini comme le tissu situé à 1 cm en péri-montanal [52]. Cette étude a montré que cette technique fonctionnait pour la RTUP [53] et la vaporisation laser de la prostate, avec un taux de 92% de conservation de l'éjaculation antégrade [1].

Dans la série de Kim et al., cette technique a été employée chez 26 hommes ayant bénéficié d'une HoLEP en comparaison avec 26 patients ayant bénéficié d'une HoLEP standard [52]. L'éjaculation a été préservée chez 46,2% de ceux qui ont subi la technique de conservation de l'éjaculation et 26,9% chez ceux qui ont eu HoLEP standard, avec $p=0,249$. Ces auteurs ont conclu que cette technique était moins efficace pour préserver la fonction éjaculatoire par rapport à la RTUP et la vaporisation, étant donné l'élimination complète du tissu apical avec HoLEP. Ils pensent que pour le maintien de l'éjaculation antégrade avec HoLEP, ce tissu apical devrait être conservé. Ces informations devraient être mises à la disposition du patient avant le début de l'opération afin de permettre une prise de décision judicieuse avant HoLEP [1].

2 - Risque hémorragique :

Plusieurs études comparatives ont suggéré un bénéfice potentiel de l'HoLEP sur le risque de saignement, bien que le nombre trop faible de patients ne permettait pas de conclure [42]. Ces résultats ont été néanmoins appuyés par une méta-analyse de

cinq études comparatives, concluant que le risque de transfusion après RTUP monopolaire était quatre fois plus important qu'après HoLEP [11].

Ce bénéfice potentiel de l'HoLEP en a fait pour certains une technique de choix chez les patients à risque de saignement. Elzayat et al. [28] ont évalué la technique dans une étude rétrospective longitudinale effectuée chez 83 patients à risque, dont 81 sous anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire, et deux patients hémophiles. Le traitement anticoagulant a été poursuivi pendant la période opératoire chez 14 patients, et un relais par héparine de bas poids moléculaire (HBPM) a été institué en peropératoire chez 34 d'entre eux. Une fenêtre sans anticoagulant a été décidée chez 33 patients.

Au cours du suivi postopératoire précoce, sept patients (8 %) ont eu une transfusion de culots globulaires. Cinq d'entre eux étaient sous HBPM, un autre sous antivitamine K, et le dernier n'était pas anticoagulé [28].

Bien que ces résultats ont suggéré la faisabilité de l'HoLEP chez les patients à risque de saignement, aucune étude comparative n'a été effectuée à ce jour. Il n'existait pas non plus de données claires quant aux types d'anticoagulant ou antiagrégant les plus à risques pour les patients en périopératoire.

3- Autres complications :

Les taux de rétention et d'incontinence urinaire, de sténose urétrale et d'infection urinaire ne sont pas statistiquement différents après HoLEP et après RTUP monopolaire [11].

Le tableau 02 résume les complications liées à l'HoLEP en rapportant les séries les plus larges.

Tableau 02: Complications liées à l'HoLEP

	Montorsi et al. [5]	Westenberg et al. [54]	Kuntz et al. [4]	Elzayat et al. [13]	Naspro et al. [14]
Nombre de patients	52	61	100	552	41
Volume moyen de la prostate (ml)	70,3	44,3	53,5	83,7	113,2
Poids moyen de la prostate (g)	36.1	ND	32.6	52.1	59.3
Peropératoires					
Perforation de la capsule (%)	0	ND	ND	0.3	ND
Lésions de la vessie (%)	18.2	ND	ND	0.7	7.3
Lésions du méat urétéral (%)	0	ND	ND	0	0
Post-opératoire					
Transfusion (%)	0	0	0	1.4	4
Signes irritatifs transitoires (%)	58.9	ND	ND	9.4	10.8
Incontinence urinaire d'effort	44.0	3.2	5.0	4.2	34.1
Incontinence permanente(%)	1.7	ND	1.1	0.5	2.4
Infection urinaire (%)	ND	4.9	ND	1.1	ND
Re-sondage (%)	5.3	8.1	0	1.4	12.1
Caillot/saignement (%)	1.7	ND	1.0	0.7	2.4
Suivi					
Sclérose du col vésical (%)	0	4.9	3.1	1.3	5.4
Sténose de l'urètre (%)	1.7	3.2	4.1	1.3	0
Sténose méatale (%)	0	6.5	0	0.5	0
Reintervention pour adénome résiduel (%)	0	1.6	1.0	0.3	0

ND : non défini

Certaines études ont analysé le taux de complications en fonction des progrès de la courbe d'apprentissage. Comme prévu, l'incidence de complications telles que la recathérisation et l'incontinence urinaire transitoire et permanente diminuaient à mesure que l'expérience de la procédure augmente [55]. De plus, une analyse du taux de complication selon la taille de la prostate a été réalisée par Vavassori et al. [56] ; Les auteurs ont trouvé un taux significativement plus élevé de lésion de la muqueuse vésicale, de sténose urétrale et de sténose du col vésical chez les patients ayant un volume prostatique supérieur à 50 g.

VIII- Résultats fonctionnels :

Une méta-analyse comparant la RTUP avec d'autres thérapies mini invasives montre que seule l'HoLEP permettait une diminution de l'IPSS (International Prostate Symptom Score) et une augmentation du débit urinaire maximal statistiquement significatives [57].

L'HoLEP, dans deux études randomisées, montre même des résultats similaires à l'AVH pour ce qui est du débit maximal et du score IPSS. Dans ces études, les patients présentent un temps de sondage vésical plus court, un taux de transfusion plus bas et une durée d'hospitalisation moins longue [12,14].

D'après deux méta-analyses récentes, le résultat de l'HoLEP sur les symptômes (mesurés par l'IPSS) et la qualité de vie (QDV) apparaissait au moins équivalent à la RTUP monopolaire à trois et 12 mois [11]. Une étude prospective a suggéré même un léger avantage de l'HoLEP sur la RTUP monopolaire en termes de diminution de l'IPSS à quatre ans, bien que la différence n'était pas significative [54].

Sur le plan urodynamique, une étude comparant les deux techniques chez des patients ayant un volume prostatique supérieur à 40 ml a montré une augmentation plus rapide du débit urinaire maximal (Qmax) après HoLEP, mais la différence à un an

n'était pas significative [42]. Une autre étude a rapporté des paramètres urodynamiques similaires à quatre ans [54].

L'HoLEP a été évaluée par rapport à l'AVH transvésicale chez des patients ayant une prostate de gros volume [14,42]. Dans une étude prospective récente ayant inclus exclusivement des patients ayant un volume prostatique supérieur à 70 g (volume moyen de 117 g), les auteurs ont comparé 41 patients traités par HoLEP avec 39 patients traités par adénomectomie [14]. Les résultats fonctionnels et urodynamiques étaient équivalents à deux ans. Ces résultats ont été confortés par ceux d'une autre étude prospective réalisée chez des patients ayant tous un volume prostatique supérieur à 100 g [42]. Après cinq ans de suivi, les résultats en termes de symptômes, de débit urinaire et de résidu post mictionnel étaient équivalents entre HoLEP et adénomectomie. Le taux de chirurgie itérative était similaire.

Ces études démontrent que l'HoLEP a au moins des résultats similaires aux techniques thérapeutiques de référence.

IX- Evaluation de la technique :

Toute modalité de traitement de l'HBP doit être évaluée selon les paramètres suivants : Le soulagement de l'obstruction, la durabilité, la morbidité et la sécurité, la polyvalence et la rentabilité. Examinons tous ces paramètres à la lumière de la littérature actuellement disponible [16].

1- La désobstruction :

Des études comparant l'AVH à l'HoLEP a prouvé son efficacité, avec beaucoup moins de morbidité [12,14]. La durée du cathétérisme et de l'hospitalisation était particulièrement frappante car les valeurs de l'HoLEP étaient inférieures à la moitié de celles de la procédure ouverte (1,5 vs 4,1 jours de cathétérisme, 2,7 vs 5,4 jours d'hospitalisation). Il a été démontré que l'HoLEP était supérieure à la RTUP pour le soulagement de l'obstruction avec un plus grand volume de tissu enlevé [6]. Gilling a signalé une différence statistiquement significative de la pression de détrusor à débit maximal 6 mois après l'intervention entre HoLEP (de 76,2 cm d'eau à 20,8 cm d'eau, 73% de réduction) et RTUP (de 85,5 cm d'eau à 40,7 cm d'eau de réduction) ($P < 0,001$).

2- La durabilité :

Tous les patients veulent une solution unique à leur problème une bonne fois pour toutes. Alors que la RTUP reste un traitement très efficace, une seconde intervention est nécessaire dans 10-15% des patients dans les 10 ans [16]. On peut s'attendre à ce que la technique d'ablation ait des taux de retraitement plus élevés puisque la quantité de tissu enlevée est beaucoup moins importante. Dans une série de Gilling et al., Le taux de retraitement après HoLEP était de 1,4% [36]. La baisse de l'antigène prostatique spécifique (PSA) est considérée comme un marqueur de la

quantité de tissu prélevé. Une baisse de 82 à 86% du PSA est attendue après HoLEP, qui montre l'élimination presque complète de l'adénome. De plus, la réduction du volume d'échographie transrectale avec HoLEP est de 76% à 3 ans [58].

Elmansy et al. [59] a évalué la cinétique du PSA pour évaluer la durabilité du traitement après HoLEP et pour la détection de malignité. Une cohorte de 335 patients a été suivie pendant 7 ans après HoLEP. Neuf patients ont développé un adénocarcinome de la prostate au cours de l'étude. Tous les patients ont eu des améliorations significatives et durables dans IPSS, Qmax et RPM.

3- Versatilité :

Il est connu que l'obstruction sous vésicale provoque la formation de calculs vésicaux et de diverticules. Le laser Holmium a en particulier un plus par rapport aux autres moyens thérapeutiques : en utilisant le même équipement, la fragmentation des calculs vésicaux peut être effectuée. Avec le laser Holmium, le cou diverticulaire peut également être incisé s'il y a une indication [16].

Les lasers peuvent être utilisés pour toutes les tailles de prostate. Les techniques de vaporisation sont cependant plus utiles pour les petites glandes. Matlaga et al [22] a rapporté une série de 86 hommes avec des volumes préopératoires > 125 ml, qui ont eu une HoLEP. Le taux d'élimination des tissus était de 1,09 g / min alors que la baisse du PSA sérique était de 90,2% et le débit urinaire était passé de 9,1 ml / s à 24,9 ml / s à 12 mois. Ces résultats sont supérieurs à ceux rapportés pour l'AVH et la RTUP chez les patients ayant de très grosses prostates [16].

4- Cout :

Le cout initial du matériel laser est plus élevé que celui de la RTUP ou les instruments de chirurgie ouverte. Cependant, la réutilisation des fibres laser, la durabilité de l'équipement et son utilisation par de multiples spécialités, induisent une réduction significative des coûts de fonctionnement. Les applications multiples des lasers, par exemple la résection d'une tumeur de la vessie, l'incision du rétrécissement urétral et la jonction urétéro-pelvienne, l'utilisation pendant l'urétéroscopie souple et la fragmentation des calculs aident à augmenter la portée de leur utilisation et diminuent ainsi le coût [16].

L'avantage du traitement au laser, à savoir moins de séjour à l'hôpital, une reprise précoce de l'activité, moins de taux de retraitement, la sécurité chez les patients à haut risque et la capacité d'opérer les grandes prostates, surmontent également le facteur coût [16].

Deux études ont été publiées sur ce sujet. En 2001 Fraundorfer et al. [60] a abordé la question des coûts dans une étude de 120 patients randomisés pour ayant eu soit une HoLEP soit une RTUP. Les auteurs ont montré que l'HoLEP permettait une économie de 24,5% par rapport à la RTUP. Ils ont trouvé que 93 cas par an sont nécessaires pour obtenir un amortissement des couts des appareils et de l'entretien dans les 5 ans.

Salonia et al. [61] a comparé les coûts liés à l'utilisation de l'HoLEP à ceux liés à l'AVH. Les auteurs ont montré que le coût de l'HoLEP est significativement inférieur au coût d'une adénomectomie ouverte (9,6% d'économie nette). La réduction des coûts est principalement attribuable au raccourcissement du séjour à l'hôpital. Les auteurs n'ont pas inclus dans l'analyse le coût lié à l'achat initial de l'appareil. Cependant, ils soutiennent que le laser holmium est également utilisé pour d'autres procédures urologiques.

En France, le coût de l'appareil du laser Holmium s'élève à 120 000 € HT avec une durée de vie de 7 ans. Deux types de fibres peuvent convenir pour cette intervention : une fibre 550 microns réutilisable 20 fois à 600 € HT et une fibre 550 microns à usage unique à 250 € HT.

Le coût annuel du contrat de maintenance équivaut à 8 % du prix de vente du laser, soit 9600 € HT par an.

D'après EDAP TMS, les centres qui traitent avec ce laser réalisent en moyenne 6 procédures par mois.

D'après les études citées, il apparaît que l'HoLEP implique un séjour à l'hôpital plus court que la RTUP et l'AVH, ainsi qu'une durée de sondage vésical plus courte. Les coûts globaux de l'HoLEP semblent inférieurs à ceux de la RTUP ou l'AVH, bien que les coûts d'investissement et de consommables soient plus élevés pour l'HoLEP [16,61].

5- Evaluation histologique :

L'avantage de l'HoLEP par rapport à la vaporisation laser de la prostate est que l'HoLEP permet la réalisation d'un examen anatomo-pathologique fiable en ce qui concerne la détection de l'adénocarcinome de la prostate.

Deux études sur cette question ont été publiées. Das et al. [62], en comparant les spécimens obtenus par HoLEP et RTUP, a montré qu'il se produit au cours de l'HoLEP une importante vaporisation du tissu prostatique par rapport à la RTUP ; par conséquent, cette détérioration thermique aboutit à un matériel anatomo-pathologique d'une qualité moindre par rapport au produit de résection dans la RTUP [62].

Cependant, Naspro et al. [63] a montré que le taux d'adénocarcinome prostatique et de néoplasie intra-épithéliale prostatique de haut grade découverts de façon

fortuite chez les patients ne diffère pas significativement entre RTUP et HoLEP, démontrant ainsi que l'HoLEP permet à l'anatomo-pathologiste d'analyser correctement les prélèvements obtenus.

6- Courbe d'apprentissage :

L'un des inconvénients identifiés de l'HoLEP est sa courbe d'apprentissage abrupte [64]. Au moins trois études abordent cette question. El-Hakim et Elhilali [46] ont rapporté l'expérience d'un résident senior dans l'apprentissage de cette procédure. Ils ont analysé les résultats à court terme de 27 patients opérés par ce résident et ont rétrospectivement comparé les données avec celles de 118 patients qui ont eu l'HoLEP par un urologue superviseur. Pour les 15 premiers patients, le résident effectuait en moyenne 85% de l'intervention et les superviseurs intervenaient à chaque fois que des difficultés se présentaient. Les 12 derniers patients ont été entièrement gérés par le résident. À l'évaluation à un mois, les résultats étaient comparables dans les deux groupes de patients.

Les auteurs concluent que l'HoLEP peut être apprise mais nécessite plus de formation que la RTUP et que suivre une technique validée sous la supervision d'un urologue expérimenté améliore et raccourcit le processus d'apprentissage.

Seki et al. [65] a analysé la courbe d'apprentissage au cours de 70 cas consécutifs et a conclu que l'efficacité d'enucléation, définie comme le volume de tissu réséqué divisé par le temps de procédure, augmente pendant la courbe d'apprentissage, même pour les chirurgiens qui manquent d'instruction supervisée.

Shah et al. [66] a également analysé la courbe d'apprentissage d'un urologue qui n'avait pas d'expérience avec l'HoLEP. Les auteurs ont analysé l'efficacité de l'enucléation ; Ils ont constaté que l'efficacité augmente avec la courbe d'apprentissage. De plus, l'efficacité augmentait avec les grandes prostates. Les

auteurs [66] indiquent clairement que la conversion en RTUP peut se faire sans aucun dommage pendant la courbe d'apprentissage. Ils ont conclu qu'un urologue inexpérimenté pouvait effectuer la procédure avec une efficacité raisonnable après environ 50 cas avec un résultat comparable à celui des chirurgiens experts.

X- Recommandations pour les débutants :

Pour surmonter la courbe d'apprentissage de l'HoLEP, quelques conseils utiles sont à noter :

- Regarder les vidéos de la technique d'opérateurs expérimentés à plusieurs reprises, même après avoir fait quelques HoLEP ; de cette façon, les points précédemment négligés sont souvent compris sous un angle différent.
 - Choisir les « bons » patients : les patients avec un volume de prostate d'environ 50 à 60 g sont recommandés pour l'apprentissage.
 - Enregistrer l'intervention avec un système vidéo, rédiger un compte rendu opératoire détaillé et réviser objectivement la technique une fois de plus.
 - Noter les événements importants survenus pendant la chirurgie et les points à examiner. Si possible, demander conseil à des opérateurs plus expérimentés.
- Un bon conseiller peut raccourcir la courbe d'apprentissage de HoLEP.

XI- Conclusion :

HoLEP est une procédure efficace et rentable pour le traitement de l'HBP avec des résultats chirurgicaux à long terme favorables par rapport à la RTUP ou l'AVH. Les avantages de l'HoLEP sont nombreux mais nous pouvons citer les suivants :

- Baisse importante de la durée d'hospitalisation.
- Diminution du saignement per et post opératoire.
- Possibilité d'effectuer la procédure chez des patients sous antiagrégants plaquettaires.
- Grâce à son principe d'enucléation ; l'HoLEP permet une analyse anatomopathologique.
- Le volume de la prostate n'est plus un facteur limitant à la voie endoscopique.
- L'utilisation de sérum physiologique comme liquide d'irrigation, pendant l'intervention, n'entraîne aucun risque pour le patient en cas de réabsorption contrairement au liquide utilisé dans la résection classique.

Cependant, sa courbe d'apprentissage est le principal obstacle à la généralisation de son utilisation.

L'enucléation de la prostate au laser Holmium est une réelle alternative à la résection transurétrale de prostate et à l'adénomectomie voie haute, sans limite de taille de prostate, au prix de peu de complications. Il existe, sans aucun doute, une courbe d'apprentissage, mais qui peut être réduite par des programmes de formation et d'accompagnement.

Nous avons décrit des questions techniques détaillées dans ce travail. Nous espérons qu'il sera utile pour les débutants désireux d'apprendre cette technique qui tous les atouts pour devenir dans un avenir proche la référence pour les patients souffrant d'HBP.

XII- Résumé :

L'hypertrophie bénigne de la prostate (HBP) est un vrai problème de santé pour les hommes au fur et à mesure qu'ils avancent dans l'âge. A l'âge de 80 ans, environ 50% des hommes présentent des troubles urinaires du bas appareil qui altèrent la qualité de vie.

Aujourd'hui de nouvelles techniques utilisant le LASER sont disponibles en alternative aux techniques classiques du traitement de l'hypertrophie de la prostate dont l'enucléation prostatique LASER (HoLEP) qui reproduit par voie endoscopique, l'adénomectomie chirurgicale. Cette nouvelle technique est la plus étudiée de toutes les options thérapeutiques de l'HBP.

Bien que l'enucléation de l'adénome de la prostate puisse être réalisée par une variété de sources d'énergie, seul le laser holmium possède la combinaison idéale de coupe et de coagulation. En conséquence, le risque de TURP syndrome et le besoin de transfusion sont essentiellement éliminés. Les séjours à l'hôpital sont raccourcis, et presque tous les patients peuvent retourner à domicile sans sonde.

Malgré que sa courbe d'apprentissage reste le principal obstacle à la généralisation de son utilisation, cette technique a le potentiel de devenir le gold standard pour le traitement chirurgical de l'HBP.

BIBLIOGRAPHIE

1. Marien T, Kadihasanoglu M, Miller NL. Holmium laser enucleation of the prostate: patient selection and perspectives. *Res Rep Urol*. 2016 Oct 21;8:181-192.
2. Gilling PJ, Kennett K, Das AK, Thompson D, Fraundorfer MR. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) combined with transurethral tissue morcellation: an update on the early clinical experience. *J Endourol*. 1998 Oct;12(5):457-9.
3. Gupta N, Sivaramakrishna, Kumar R, Dogra PN, Seth A. Comparison of standard transurethral resection, transurethral vapour resection and holmium laser enucleation of the prostate for managing benign prostatic hyperplasia of >40 g. *BJU Int*. 2006 Jan;97(1):85-9.
4. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol*. 2004 Sep;172(3):1012-6.
5. Montorsi F, Naspro R, Salonia A, Suardi N, Briganti A, Zanoni M et al. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results from a 2-center, prospective, randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia. *J Urol*. 2004 Nov;172(5 Pt 1):1926-9.
6. Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM, Frampton C, Westenberg AM, Fraundorfer MR. A randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate with transurethral resection of the prostate for the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia in large glands (40 to 200 grams). *J Urol*. 2003 Oct;170(4 Pt 1):1270-4.
7. Gil Vernet S. *Pathologia Urogenital : Biologia y pathologia de la prostata* Madrid: Editorial PazMontalvo; 1953

8. McNeal JE. Regional morphology and pathology of the prostate. *Am J Clin Pathol.* 1968 Mar;49(3):347-57.
9. McNeal JE. The zonal anatomy of the prostate. *Prostate.* 1981;2(1):35-49.
10. Gosling JA, Dixon JS, Critchley HO, Thompson SA. A comparative study of the human external sphincter and periurethral levator ani muscles. *Br J Urol.* 1981 Feb;53(1):35-41.
11. Lourenco T, Armstrong N, N'Dow J, Nabi G, Deverill M, Pickard R et al. Systematic review and economic modelling of effectiveness and cost utility of surgical treatments for men with benign prostatic enlargement. *Health Technol Assess.* 2008 Nov;12(35):iii, ix-x, 1-146, 169-515.
12. Kuntz RM, Lehrich K. Transurethral holmium laser enucleation versus transvesical open enucleation for prostate adenoma greater than 100 gm.: a randomized prospective trial of 120 patients. *J Urol.* 2002 Oct;168 (4 Pt 1):1465-9.
13. Elzayat EA, Habib EI, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate: a size-independent new "gold standard". *Urology.* 2005 Nov; 66 (5 Suppl):108-13.
14. Naspro R, Suardi N, Salonia A, Scattoni V, Guazzoni G, Colombo R et al. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates >70 g: 24-month follow-up. *Eur Urol.* 2006 Sep;50(3):563-8.
15. Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. *Eur Urol.* 2008 Jan; 53(1):160-6.
16. Varshney AK. Holmium Laser Enucleation of Prostate (HoLEP) : The Platinum Standard. *JIMSA* July-September 2011 Vol. 24 No. 3

17. McVary KT, Roehrborn CG, Avins AL, Barry MJ, Bruskewitz RC, Donnell RF et al. Update on AUA guideline on the management of benign prostatic hyperplasia. *J Urol*. 2011 May;185(5):1793-803
18. Oelke M, Bachmann A, Descazeaud A, Emberton M, Gravas S, Michel MC et al. EAU guidelines on the treatment and follow-up of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *Eur Urol*. 2013 Jul;64(1):118-40
19. Seki N, Tatsugami K, Naito S. Holmium laser enucleation of the prostate: comparison of outcomes according to prostate size in 97 Japanese patients. *J Endourol*. 2007 Feb;21(2):192-6.
20. Shah HN, Sodha HS, Kharodawala SJ, Khandkar AA, Hegde SS, Bansal MB. Influence of prostate size on the outcome of holmium laser enucleation of the prostate. *BJU Int*. 2008 Jun;101(12):1536-41.
21. Wisenbaugh ES, Nunez-Nateras R, Mmeje CO, Warner JN, Humphreys MR. Does prostate morphology affect outcomes after holmium laser enucleation? *Urology*. 2013 Apr;81(4):844-8.
22. Matlaga BR, Kim SC, Kuo RL, Watkins SL, Lingeman JE. Holmium laser enucleation of the prostate for prostates of >125 mL. *BJU Int*. 2006 Jan;97(1):81-4.
23. Lee MH, Yang HJ, Kim DS, Lee CH, Jeon YS. Holmium laser enucleation of the prostate is effective in the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia of any size including a small prostate. *Korean J Urol*. 2014 Nov;55(11):737-41
24. Humphreys MR, Miller NL, Handa SE, Terry C, Munch LC, Lingeman JE. Holmium laser enucleation of the prostate-outcomes independent of prostate size? *J Urol*. 2008 Dec;180(6):2431-5; discussion 2435

25. Ruszat R, Wyler S, Forster T, Reich O, Stief CG, Gasser TC et al. Safety and effectiveness of photoselective vaporization of the prostate (PVP) in patients on ongoing oral anticoagulation. *Eur Urol.* 2007 Apr;51(4):1031-8; discussion 1038-41
26. Tyson MD, Lerner LB. Safety of holmium laser enucleation of the prostate in anticoagulated patients. *J Endourol.* 2009 Aug;23(8):1343-6.
27. El Tayeb MM, Jacob JM, Bhojani N, Bammerlin E, Lingeman JE. Holmium Laser Enucleation of the Prostate in Patients Requiring Anticoagulation. *J Endourol.* 2016 Jul;30(7):805-9
28. Elzayat E, Habib E, Elhilali M. Holmium laser enucleation of the prostate in patients on anticoagulant therapy or with bleeding disorders. *J Urol.* 2006 Apr;175(4):1428-32.
29. Pickard R, Emberton M, Neal DE. The management of men with acute urinary retention. National Prostatectomy Audit Steering Group. *Br J Urol.* 1998 May; 81(5):712-20.
30. Johnsen NV, Kammann TJ, Marien T, Pickens RB, Miller NL. Comparison of Holmium Laser Prostate Enucleation Outcomes in Patients with or without Preoperative Urinary Retention. *J Urol.* 2016 Apr;195(4 Pt 1):1021-6.
31. Peterson MD, Matlaga BR, Kim SC, Kuo RL, Soergel TM, Watkins SL et al. Holmium laser enucleation of the prostate for men with urinary retention. *J Urol.* 2005; 174: 998–1001.
32. Mitchell CR, Mynderse LA, Lightner DJ, Husmann DA, Krambeck AE. Efficacy of holmium laser enucleation of the prostate in patients with non-neurogenic impaired bladder contractility: results of a prospective trial. *Urology.* 2014; 83: 428-432

33. Womble PR, Montie JE, Ye Z, Linsell SM, Lane BR, Miller DC. Contemporary use of initial active surveillance among men in Michigan with low-risk prostate cancer. *Eur Urol*. 2015: 44–50.
34. Becker A, Placke A, Kluth L, Schwarz R, Isbarn H, Chun F et al. Holmium laser enucleation of the prostate is safe in patients with prostate cancer and lower urinary tract symptoms – a retrospective feasibility study. *J Endourol*. 2014: 335-341.
35. Marien T, Kadihasanoglu M, Tangpaitoon T, York N, Blackburne AT, Abdul-Muhsin H et al. Outcomes of HoLEP performed in the retreatment setting. *J Urol*. 2016 Dec 30. pii: S0022-5347(16)32101-2
36. Gilling PJ, Aho TF, Frampton CM, King CJ, Fraundorfer MR. Holmium laser enucleation of the prostate: results at 6 years. *Eur Urol*. 2008; 53(4): 744–9.
37. Tangpaitoon T, Marien T, Kadihasanoglu M, Miller NL. Does cystolitholapaxy at the time of holmium laser enucleation of the prostate affect outcomes? *Urology*. 2017 Jan;99:192-196.
38. Patel A, Nunez R, Mmeje CO, Humphreys MR. Safety and feasibility of concomitant surgery during holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP). *World J Urol*. 2014; 32: 1543–1549.
39. Gould DL. Retrograde flexible ureterorenoscopic holmium-YAG laser lithotripsy: the new gold standard. *Tech Urol*. 1998 Mar;4(1):22-4.
40. Lerner LB, Tyson MD. Holmium laser applications of the prostate. *Urol Clin North Am*. 2009; 36: 485–495.
41. Hoffman RM, MacDonald R, Wilt TJ. Laser prostatectomy for benign prostatic obstruction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(1):CD001987. Review.

42. Barry Delongchamps N, Robert G, Descazeaud A, Cornu JN, Rahmene Azzouzi A, Haillot O, et al. Surgical management of BPH by laser therapies: A review of the literature by the LUTS committee of the French urological association. *Prog Urol*. 2012 Feb;22(2):80-6.
43. Kuntz RM. Current role of lasers in the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH). *Eur Urol*. 2006 Jun;49(6):961-9.
44. Kim M, Lee HE, Oh SJ. Technical aspects of holmium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Korean J Urol*. 2013 Sep;54(9):570-9.
45. Fourmarier M, Van Hove A, Arroua F, Eghazarian C. L'enucléation de la prostate par laser Holmium. *Progrès en Urologie – FMC*. 2012; 22: F83–F86.
46. El-Hakim A, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate can be taught: the first learning experience. *BJU Int*. 2002; 90 : 863–869.
47. Fraundorfer MR, Gilling PJ. Holmium:YAG laser enucleation of the prostate combined with mechanical morcellation: preliminary results. *Eur Urol*. 1998; 33: 69-72.
48. Suardi N, Gallina A, Salonia A, Briganti A, Dehò F, Zanni G et al. Holmium laser enucleation of the prostate and holmium laser ablation of the prostate: indications and outcome. *Curr Opin Urol*. 2009 Jan;19(1):38-43.
49. Briganti A, Naspro R, Gallina A, Salonia A, Vavassori I, Hurler R et al. Impact on sexual function of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results of a prospective, 2-center, randomized trial. *J Urol*. 2006 May; 175(5): 1817-21.
50. Lourenco T, Shaw M, Fraser C, MacLennan G, N'Dow J, Pickard R. The clinical effectiveness of transurethral incision of the prostate: a systematic review of randomised controlled trials. *World J Urol*. 2010 Feb;28(1):23-32

51. Sønksen J, Barber NJ, Speakman MJ, Berges R, Wetterauer U, Greene D et al. Prospective, randomized, multinational study of prostatic urethral lift versus transurethral resection of the prostate: 12-month results from the BPH6 study. *Eur Urol*. 2015 Oct;68(4): 643-52.
52. Kim M, Song SH, Ku JH, Kim HJ, Paick JS. Pilot study of the clinical efficacy of ejaculatory hood sparing technique for ejaculation preservation in Holmium laser enucleation of the prostate. *Int J Impot Res*. 2015 Jan-Feb;27(1): 20-4.
53. Alloussi SH, Lang C, Eichel R, Alloussi S. Ejaculation-preserving transurethral resection of prostate and bladder neck: short- and long-term results of a new innovative resection technique. *J Endourol*. 2014 Jan;28(1):84-9.
54. Westenberg A, Gilling P, Kennett K, Frampton C, Fraundorfer M. Holmium laser resection of the prostate versus transurethral resection of the prostate: results of a randomized trial with 4-year minimum long-term followup. *J Urol*. 2004 Aug;172(2):616-9.
55. Du C, Jin X, Bai F, Qiu Y. Holmium laser enucleation of the prostate: the safety, efficacy, and learning experience in China. *J Endourol*. 2008 May;22(5):1031-6.
56. Tooher R, Sutherland P, Costello A, Gilling P, Rees G, Maddern G. A systematic review of holmium laser prostatectomy for benign prostatic hyperplasia. *J Urol*. 2004 May;171(5):1773-81.
57. Ahyai SA, Gilling P, Kaplan SA, Kuntz RM, Madersbacher S, Montorsi F, et al. Meta-analysis of functional outcomes and complications following transurethral procedures for lower urinary tract symptoms resulting from benign prostatic enlargement. *Eur Urol*. 2010 Sep;58(3):384-97.

58. Tinmouth WW, Habib E, Kim SC, Kuo RL, Paterson RF, Terry CL et al. Change in serum prostate specific antigen concentration after holmium laser enucleation of the prostate: a marker for completeness of adenoma resection? J Endourol. 2005 Jun;19(5):550-4.
59. Elmansy HM, Elzayat EA, Sampalis JS, Elhilali MM. Prostatic-specific antigen velocity after holmium laser enucleation of the prostate: possible predictor for the assessment of treatment effect durability for benign prostatic hyperplasia and detection of malignancy. Urology. 2009 Nov;74(5):1105-10.
60. Fraundorfer MR, Gilling PJ, Kennett KM, Dunton NG. Holmium laser resection of the prostate is more cost effective than transurethral resection of the prostate: results of a randomized prospective study. Urology. 2001 Mar;57(3):454-8.
61. Salonia A, Suardi N, Naspro R, Mazzocchi B, Zanni G, Gallina A et al. Holmium laser enucleation versus open prostatectomy for benign prostatic hyperplasia: an in patient cost analysis. Urology. 2006 Aug;68(2):302-6.
62. Das A, Kennett KM, Sutton T, Fraundorfer MR, Gilling PJ. Histologic effects of holmium:YAG laser resection versus transurethral resection of the prostate. J Endourol. 2000 Jun;14(5):459-62.
63. Naspro R, Freschi M, Salonia A, Guazzoni G, Girolamo V, Colombo R et al. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate. Are histological findings comparable? J Urol. 2004 Mar;171(3):1203-6.
64. Kaplan SA. Commentary on holmium laser enucleation versus TURP. J Urol. 2008 May;179 (5 Suppl):S91.
65. Seki N, Mochida O, Kinukawa N, Sagiya K, Naito S. Holmium laser enucleation for prostatic adenoma: analysis of learning curve over the course of 70 consecutive cases. J Urol. 2003 Nov;170(5):1847-50.

66. Shah HN, Mahajan AP, Sodha HS, Hegde S, Mohile PD, Bansal MB. Prospective evaluation of the learning curve for holmium laser enucleation of the prostate. *J Urol*. 2007 Apr;177(4):1468-74.
67. Fourmarier M, Azzouzi AR, Robert G, Saussine C, Devonec M, Haillet O, et al. Review of literature concerning the use of laser treatment for symptomatic BPH. *Prog Urol*. 2009 Mar;19(3):153-7.
68. Mandeville J, Gnessin E, Lingeman JE. New advances in benign prostatic hyperplasia: laser therapy. *Curr Urol Rep*. 2011 Feb; 12(1):56-61.
69. Elzayat EA, Habib EI, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of prostate for patients in urinary retention. *Urology*. 2005 Oct; 66(4): 789-93.
70. Wilson LC, Gilling PJ, Williams A, Kennett KM, Frampton CM, Westenberg AM, et al. A randomised trial comparing holmium laser enucleation versus transurethral resection in the treatment of prostates larger than 40 grams: results at 2 years. *Eur Urol*. 2006 Sep;50(3):569-73.
71. Hettiarachchi JA, Samadi AA, Konno S, Das AK. Holmium laser enucleation for large (greater than 100 mL) prostate glands. *Int J Urol*. 2002 May; 9(5):233-6.
72. Elzayat EA, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): the endourologic alternative to open prostatectomy. *Eur Urol*. 2006 Jan; 49(1):87-91.
73. Vavassori I, Valenti S, Naspro R, Vismara A, Dell'Acqua V, Manzetti A, et al. Three-year outcome following holmium laser enucleation of the prostate combined with mechanical morcellation in 330 consecutive patients. *Eur Urol*. 2008 Mar; 53(3):599-604.
74. Matlaga BR, Miller NL, Lingeman JE. Holmium laser treatment of benign prostatic hyperplasia: an update. *Curr Opin Urol*. 2007 Jan;17(1):27-31.

75. Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. J Urol. 1989 Feb;141(2):243-7.
76. Shah HN, Kausik V, Hegde S, Shah JN, Bansal MB. Evaluation of fluid absorption during holmium laser enucleation of prostate by breath ethanol technique. J Urol. 2006 Feb;175(2): 537-40.
77. Moody JA, Lingeman JE. Holmium laser enucleation for prostate adenoma greater than 100 gm: comparison to open prostatectomy. J Urol. 2001 Feb;165(2):459-62.
78. Pasqui F, Dubosq F, Tchala K, Tligui M, Gattegno B, Thibault P et al. Impact on active scope deflection and irrigation flow of all endoscopic working tools during flexible ureteroscopy. Eur Urol. 2004 Jan;45(1):58-64.