

光選択的前立腺レーザー蒸散術 PVP (120w Greenlight-HPS) の治療成績

キナシ大林病院泌尿器科¹⁾ 滝宮総合病院泌尿器科²⁾

香川大学医学部泌尿器科学³⁾ 香川大学⁴⁾

佐倉雄馬^{*1)}・野村伊作²⁾・杉元幹史³⁾・笥 善行⁴⁾

(受付日: 2021 年 5 月 31 日, 受理日: 2021 年 7 月 19 日)

抄録:

光選択的前立腺レーザー蒸散術 (photoselective vaporization of the prostate: PVP) は経尿道的前立腺切除術 (transurethral resection of the prostate: TURP) とならんで、前立腺肥大症に対する標準手術の一つである。尿道カテーテル留置期間が短いことや術後の出血が少ないなどの低侵襲性から徐々に本邦でも普及してきているが、120w Greenlight-HPS (high-performance system) システムでは照射できるエネルギーに上限が設定されており、前立腺体積が大きい症例では残存腺腫が問題になる。

当院における PVP の治療アウトカムを後方視的に検討した。対象は 2015 年 3 月から 2020 年 6 月に PVP を行った 160 例、年齢中央値 74 歳、前立腺体積中央値 52.5 ml。周術期治療成績は、手術時間 88 分、ヘモグロビン変化量は -4.1%, カテーテル留置期間中央値 1 日、術後入院期間中央値 4 日であった。排尿関連アウトカムは、最大尿流量 (Qmax)・残尿・排尿関連質問票 (IPSS/QOL/OABSS) が速やかに改善し、術後 4 年目まで治療効果は継続していた。残存腺腫を減らす目的で前立腺体積 80 ml 以上あるいは中葉肥大の症例に対しては、TURisP で先行的に腺腫切除後、切除面に PVP を追加する術式を行った。先行切除群でも、非切除群と比べてヘモグロビン変化量・発熱・カテーテル留置期間、入院期間に有意差は認めなかった。

当院の治療成績は既存の報告と遜色なく、比較的大きな前立腺肥大症に対しては残存腺腫を減らす目的で TURisP を併用しても低侵襲性を保つことが可能であった。
(西日泌尿. 84: 50-55, 2021)

キーワード: 前立腺肥大症, 光選択的前立腺レーザー蒸散術, TUR

緒 言

本邦における前立腺肥大症の有病率は 60 歳代で 6%, 70 歳代で 12% とされ¹⁾, 超高齢化社会においては泌尿器科医が患者の希望・耐術能を評価した上で薬物治療, 手術治療を適切に使い分けて対応する必要がある。また, 近年は前立腺肥大症に対する薬物療法の進歩により, 主に前立腺体積が大きな症例が手術対象となる傾向にある。

PVP は, 抗凝固療法中の患者でも安全に施行可能で, 比較的に容易な手技にもかかわらず標準術式である TURP と同等の治療効果が得られる²⁾³⁾。2011 年に 120 W 機種の Greenlight-HPS が保険適応となったことから導入施設が増え, 2021 年 3 月には 70 施設以上で導入されている。しかし, Greenlight-HPS システムはファイ

バー 1 本あたりで照射できるエネルギー量が最大 40 万ジュールであり, 蒸散できる前立腺体積は 40-50 ml とされている。今回当院で行った PVP 手術 160 例の治療アウトカムに加えて, 前立腺体積 80 ml 以上あるいは中葉肥大の症例に TURisP を併用した術式について後方視的に検討した。

対 象 と 方 法

2015 年 3 月から 2020 年 6 月に当院で PVP 手術 (Greenlight-HPS) を行った 160 例について, 周術期アウトカムならびに術後 4 年までの Qmax・残尿・IPSS/QOL/OABSS の変化を検討した。

60 例目までは PVP のみで治療を行い, 止血困難な場合にのみ TURis システムによる止血を追加する方針としていた。しかし, 残存腺腫による再閉塞・血尿などを経験したため, 60 例目以降は前立腺体積 80 ml 以上あるいは中葉肥大の症例では積極的に TURisP で先行的に腺腫切除を行うようにした (with resection)。先行切除

* 〒761-8024 香川県高松市鬼無町藤井 435-1
TEL 087-881-3631, FAX 087-881-3867
E-mail: sakura@obayashihp.or.jp

群では中葉ならびに 5-7 時方向の腺腫をある程度切除し cavity を形成後に、薄い凝固層の形成と残存腺腫の蒸散を目的として PVP 用 22.5 Fr 内視鏡に入れ替えて PVP で蒸散を追加した。抗血小板薬・抗凝固薬については 60 例目までは原則休薬としていたが、61 例目以降は継続下に手術を行い、抗血小板薬 2 剤併用の症例のみ処方医に確認のうえで、可能であれば 1 剤を休薬する方針とした。PSA 4 ng/dl 以上の症例では術前に前立腺生検を行い、悪性所見が無いことを確認したのちに手術を行った。統計学的検討はすべて中央値を用い、Figure では第 1 四分位、第 3 四分位をエラーバーで示した。TURisP 先行切除群 (with resection) と併用しない群 (without resection) の 2 群間の比較は Mann-Whitney U-test・カイ二乗検定で検討を行った。術後の排尿関連質問票の評価は、1・3・6・12・24・36・48 カ月で行い、多重比較検定 (Steel 法) で解析し $p < 0.05$ であれば統計学的に有意差があると判定した。統計解析ソフトは Excel 統計 ver.3.21 を使用した。

なお、本研究はキナシ大林病院倫理委員会の承認を受けて実施した (承認番号: 2019-1)。

結 果

患者背景を Table 1 に示す。年齢中央値 74 (57-90) 歳、前立腺体積中央値 52.5 (11-174) ml、抗血小板薬/抗凝固薬内服患者は 37 名 (25 名は周術期も継続)、手術時点で尿閉の状態であった患者は 40 名 (25%) であった。周術期の治療成績を Table 2 に示す。手術時間中央値 88 分、レーザー照射時間中央値 40 分、照射エネルギー

中央値 237.7 kJ、ヘモグロビン変化率中央値は -4.1%、輸血を施行した症例は無かった。尿道カテーテル留置期間中央値は 1 (1-10) 日で、96 例 (60%) は術翌日に尿道カテーテル抜去が可能であった。術後入院期間中央値は 4 (1-35) 日であった。術後 38℃ 以上の発熱は 10 例 (6%) で認め、37℃ 以上の発熱を認めなかった症例は 42 例 (26%) であった。尿閉患者 40 例中 1 名のみ自排尿が得られず、術後に多系統萎縮症と診断され間歇自己導尿管管理となった。止血のために PVP から TURisP に移行した症例が 20 例 (13%)、前立腺体積 80 ml 以上あるいは中葉肥大の症例で TURisP を行った後に PVP を施行した症例が 24 例 (15%) あった。

治療介入が必要となった術後合併症は、血尿または排尿困難の原因となった残存腺腫・再生結節に対する再手術が 6 例 (3.8%) あった。前立腺体積の中央値は 70 (55-174) cc、再手術までの期間の中央値は 9 (7-48) カ月であった。精巣上体炎は 3 例 (1.9%)、後出血に対し

Table 1 Patient characteristics (n = 160)

	Median (range)
Age (years)	74 (57-90)
Prostate volume (ml)	52.5 (11-174)
Maximum flow rate (ml/sec)	7.7 (2.3-27.4)
Post void residual volume (ml)	80 (0-365)
IPSS total score	19 (6-34)
QOL index	5 (2-6)
OABSS total score	6 (1-14)
Retention	40
Anticoagulant therapy use*	37

*Anticoagulant therapy continued in 25 patients.

Table 2 Perioperative outcome (n = 160)

	Median (range)
Total operating time (min)	88 (19-268)
Lasering time (min)	40 (8-90)
Applied energy (kJ)	237.7 (38.2-400.0)
With TURis	44
resection	24
coagulation	20
Changes in hemoglobin (%)	-4.1 (-22.4 - +12.3)
Blood transfusion	0
Fever	
<36.9℃	42 (26%)
37.0-37.4℃	72 (45%)
37.5-37.9℃	36 (23%)
38℃-	10 (6%)
Duration of catheterization (days) *	1 (1-10)
Duration of hospital stay after operation (days)	4 (1-35)

* 96 patients (60%) had their catheter removed on POD1

て経尿道的電気凝固術を行った症例が3例(1.9%), 膀胱頸部硬化症は1例(0.6%), 蒸散面へのシュウ酸Ca結石形成は1例(0.6%)であった。治療が必要となる新規尿道狭窄の発症は無かった。Qmax・残尿・IPSS・QOL・OABSSは, 術後1カ月から改善し48カ月まで治療効果は継続していた (Fig. 1, Fig. 2)。

60例目以降, 前立腺体積80 ml以上あるいは中葉肥大のある24症例には, TURisPによる先行的腺腫切除を行った(with resection)。TURisPを併用しないPVP群(without resection)と比べて, 前立腺体積85.5 mlと前立腺体積が大きく, 手術時間中央値107.5分と有意に長かったが, ヘモグロビン変化量・発熱の頻度・術後のカテーテル留置期間・入院期間は統計学的な差を認めなかった (Table 3)。

考 察

PVPはBPHに対する手術治療として2005年よりチタン酸リン酸カリウム (potassium-titanyl phosphate : KTP) レーザーを用いた80 Wの機種で開始された。その後, より蒸散効率の高い三ホウ酸リチウム (lithium

triborate : LBO) レーザーを用いたGreenlight-HPSが2011年から保険適応となり導入施設が増加している。

治療効果に関してはTURPと比較したmeta-analysisが2つありQmax・IPSSに関しては同等であることが報告されている²⁾³⁾。本邦では関らによってGreenlight-HPSを用いた多施設共同前向き研究が報告されており, 有効性が確認されている⁴⁾。当院の治療成績においても術後1カ月からQmax・残尿・排尿関連質問票の結果は改善が見られ, 4年目まで治療効果が継続していた (Fig. 1, 2)。

PVPがTURPと比べて優れている点としてはi) 抗血栓療法継続中の症例でも安全に施行できる, ii) 術中の出血が少なくHbの低下・輸血の必要性が非常に少ない, iii) 凝固層が1-2 mmと薄いため術後の刺激症状・前立腺部尿道の浮腫が少なく, 早期のカテーテル抜去, 退院が可能である, などが挙げられる。

前立腺肥大症は高齢になるほど有病率が高くなるため, 抗血栓療法を施行されている症例の割合も高くなる。当院の手術症例も, 160例中37例(23%)が抗血小板薬・抗凝固薬を内服していた。本邦では野村らのグループが

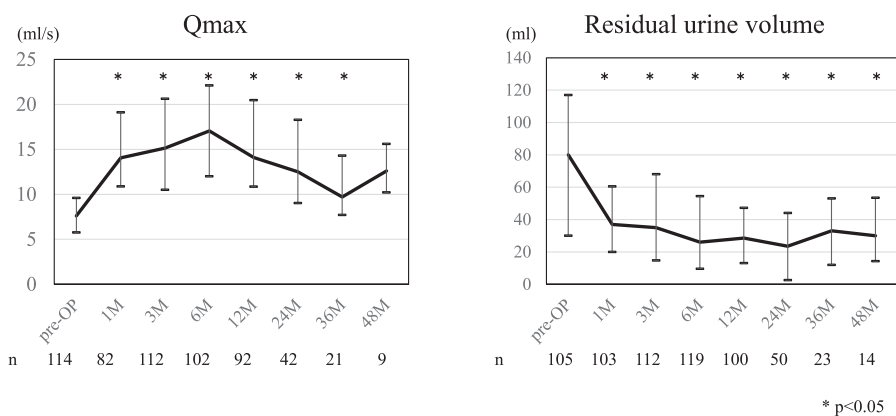


Fig. 1 Changes in Qmax and residual urine volume

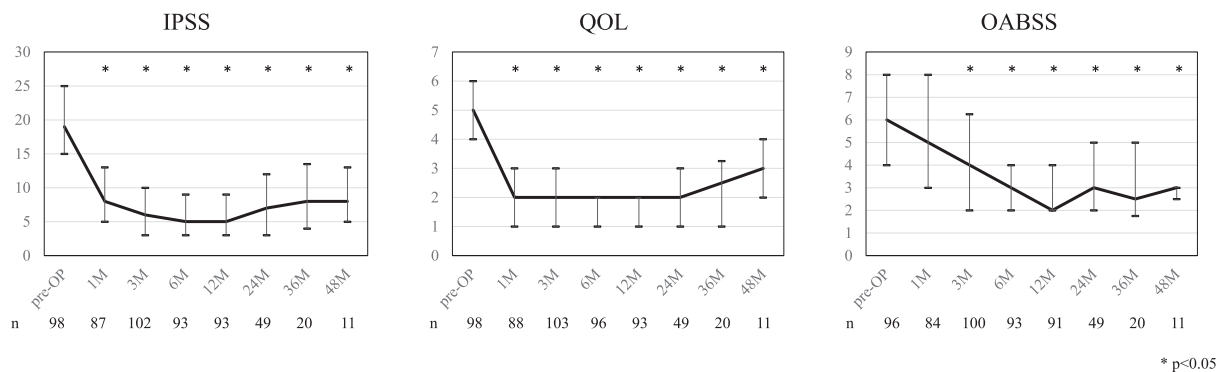


Fig. 2 Changes in IPSS, QOL and OABSS

Table 3 Perioperative outcome of PVP prior to TURisP

	Median (range)		p-value
	Without resection n = 136	With resection n = 24	
Prostate volume (ml)	48.5 (11-174)	85.5 (37-161)	< 0.05
Total operating time (min)	84 (19-268)	107.5 (58-234)	< 0.05
Lasering time (min)	41 (8-90)	39.5 (10-61)	0.517
Applied energy (kJ)	228.8 (38.3-400.0)	281.9 (56.2-400.0)	0.933
Changes in hemoglobin (%)	-4.2 (-16.7-+ 12.3)	-3.3 (-22.7-+ 10.3)	0.517
Fever higher than 38°C (cases)	8	2	0.650
Duration of catheterization (days)	1 (1-10)	1 (1-4)	0.386
Duration of hospital stay after operation (days)	4 (1-35)	4 (1-25)	0.869

抗血栓療法継続下で PVP を行った 94 例の前向き研究を報告しており、Hb の変化率は 3.6%、輸血症例はなく安全に施行できるとされている⁵⁾。ワーファリンを休薬して抜歯した 493 例中 5 例 (1%) で重篤な塞栓性合併症が起こり 4 例が死亡したという報告⁶⁾や、アスピリンの休薬により脳梗塞の発症リスクが約 3 倍高まるという報告⁷⁾もあり、抗血栓療法を継続して行える術式のメリットは大きいと考えられる。

TURP とくらべて PVP 手術は薄い均一な凝固層を形成することで、術後の血尿や切除面の浮腫が少ない。そのためカテーテル留置期間が非常に短く、国内の報告⁴⁾では平均 22.4 時間であり、当院では 60% の症例で術翌朝に尿道カテーテル抜去が可能であった。また、排尿時刺激症状が少ないことは、早期に排尿状態の改善を実感することにつながり、患者から非常に喜ばれる点である。

一方で 120 W Greenlight-HPS の欠点としては、ファイバー 1 本あたり 40 万ジュールの照射で終了するシステムのため、大きな前立腺では残存腺腫が残ってしまうことである。TURP との RCT においても 10% で再手術が必要であったと報告されている⁸⁾。当院でも 4 年目までに残存腺腫に起因する排尿障害・前立腺出血に対して 6 例の再手術を行っており、残存腺腫をできるだけ少なくすることが治療効果を継続するために重要であると考えられた。当院で行ってきた PVP に TUR を併用する術式についてはいくつか他施設からの報告がある。Kim ら⁹⁾は中葉肥大の症例に対して中葉のみ TUR を併用する術式を報告しており、手術時間・レーザー照射時間の短縮につながり、合併症も増えなかったとしている。本邦においては桑原らが 80 ml 以上の前立腺に対して腺腫の根元を蒸散しマッシュルーム型に腺腫を残したのちに TUR で切除を行う Vap-resection 法が有用であったと報告している¹⁰⁾。この報告に加えて、海外のいくつかの報告で 80 ml が大きな前立腺の基準として用いられてい

たこと、EAU のガイドラインにおいて前立腺体積が 80 ml 以上で推奨する術式が変わることを参考に、当院で TURisP を併用して治療を行う基準に前立腺体積 80 ml を採用した。実際、60 例目以降はこの基準で TURisP を併用し再手術が必要となった症例は経験しておらず、基準として妥当であると考えている。

TURisP による切除を併用すると術後出血リスクの増加やカテーテル留置期間の延長が懸念されるが、当院の手術成績からは先行的腺腫切除を行ってもその後切除面にレーザー蒸散を行い薄い凝固層を再度形成することで、通常の PVP 手術と同様の治療アウトカムを得ることができた (Table 3)。このことは蒸散できる前立腺体積に上限のある Greenlight-HPS システムで前立腺体積の大きな症例を治療する場合にも、PVP の長所を生かす一つの方法と考えられた。現在は蒸散効率が高く、より多くの前立腺を蒸散可能な Greenlight-XPS を用いた PVP やダイオードレーザーを用いた CVP (Contact-Vaporization of the Prostate) も保険適応となり、今後のレーザー蒸散術の主流となってくると考えられる。

結 語

当院における PVP 手術の治療アウトカムを解析した。術後 4 年までの治療アウトカムは良好であり、TURisP を併用することで大きな前立腺症例にも低侵襲性を保って治療が可能であった。

文 献

- 1) 日本泌尿器科学会編：男性下部尿路症状・前立腺肥大症診療ガイドライン，Rich Hill Medical，東京，2017.
- 2) Thangasamy, I. A. et al.: Photoselective vaporisation of the prostate using 80-W and 120-W laser

- versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: a systematic review with meta-analysis from 2002 to 2012. *Eur. Urol.* **62**: 315-323, 2012.
- 3) Zhou, Y. et al.: Greenlight high-performance system (HPS) 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a meta-analysis of the published results of randomized controlled trials. *Lasers Med Sci* **31**: 485-495, 2016.
- 4) 関 成人・他:「AMS Greenlight® HPS」を用いた前立腺蒸散術 (PVP) の有用性に関する多施設共同前向き研究:術後3年までの中間成績. *西日泌尿*. **80**: 164-170, 2018.
- 5) 野村博之・他:抗血栓療法継続中の症例に対する光選択的前立腺レーザー蒸散術 (PVP) の安全性と有効性に関する多施設共同前方視的研究. *西日泌尿* **80**: 50-55, 2018.
- 6) Wahl, M. J.: Dental surgery in anticoagulated patients. *Arch. Inter. Med.* **158**: 1610-1616, 1998.
- 7) Maulaz, A. B. et al.: Effect of discontinuing aspirin therapy on the risk of brain ischemic stroke. *Arch. Neurol.* **62**: 1217-1220, 2005.
- 8) Al-Ansari, A. et al.: GreenLight HPS 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia: a randomized clinical trial with mid-term follow-up. *Eur. Urol.* **58**: 349-355, 2010.
- 9) Kim, K. S. et al.: Efficacy of a vaporization-resection of the prostate median lobe enlargement and vaporization of the prostate lateral lobe for benign prostatic hyperplasia using a 120-W GreenLight high-performance system laser: the effect on storage symptoms. *Lasers Med. Sci.* **30**: 1387-1393, 2015.
- 10) 桑原勝孝: PVP の新たな可能性: 大きな前立腺肥大症例に対する Vap-resection 法. *日レ医誌* **38**: 24-28, 2017.
- 6) Wahl, M. J.: Dental surgery in anticoagulated

CLINICAL OUTCOME OF 120-WATT HPS GREENLIGHT PHOTOSELECTIVE VAPORIZATION OF THE PROSTATE

YUMA SAKURA

Department of Urology, Kinashi Obayashi Hospital, Kagawa, Japan

ISAKU NOMURA

Department of Urology, Takinomiya General Hospital, Kagawa, Japan

MIKIO SUGIMOTO

Department of Urology, Kagawa University Graduate School of Medicine, Kagawa, Japan

YOSHIYUKI KAKEHI

Kagawa University, Kagawa, Japan

Abstract:

Photoselective vaporization of the prostate (PVP) is a method of low invasive surgery which achieves the same efficacy as TURP. However, especially in cases with a large prostate, the residual adenoma following PVP is sometimes larger when compared with resection or enucleation due to the limit of applied energy.

In this study, the treatment outcome of GreenLight HPS 120W Laser therapy was assessed retrospectively. A total of 160 consecutive patients were treated with PVP from March 2015 to June 2020. The median age of the patients was 74 years old. The median prostate volume was 52.5 ml. As regards perioperative outcome, the median operation time was 88 minutes. The median hemoglobin change was -4.1%. A fever higher than 38 degrees Celsius was observed in 10 patients (6%). Removal of the urinary catheter took place one day after the operation. The median number of hospitalized days after surgery was four days. Qmax, residual urine, IPSS, QOL, and OABSS were immediately improved, and the efficacy

continued for four years.

In cases with a prostate volume of more than 80cc or with middle lobe enlargement, middle lobe and adenoma of the bladder neck resection was undertaken by the TURis system prior to PVP. No statistically significant difference was found between the two groups (with or without resection) as regards treatment outcome. (Nishinohon J. Urol. **84**: 50-55, 2021)

key words: BPH, PVP, TUR
