

УДК 616-089.8

© С.В. Головки, О.Ф. Савицький, 2012.

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОТОСЕЛЕКТИВНОЇ ВАПОРИЗАЦІЇ ДОБРОЯКІСНОЇ ГІПЕРПЛАЗІЇ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ

С.В. Головки<sup>1</sup>, О.Ф. Савицький<sup>2</sup><sup>1</sup>Клініка урології Головного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» - (начальник клініки - С.В. Головки), м. Київ;<sup>2</sup>Кафедра військової хірургії Української військово-медичної академії, м. Київ.

### THE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF PHOTOSELECTIVE VAPORIZATION OF THE PROSTATE IN TREATMENT OF PROSTATE ADENOMA

S.V. Golovko, A.F. Savitsky

#### SUMMARY

Photoselective vaporization of the prostate (PVP) with potassium-titanyl-phosph greenlight laser is innovate method in treatment of benign prostatic hyperplasia. PVP is more effective method than conventional electroresection of the prostate or open prostatectomy: immediate and good ablation of tissue, high perioperative degree of safety without bleeding, permits the treatment of cardiovascular-risk patients by employing hemodilution therapy, short retention period and a short hospitalization.

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОСЕЛЕКТИВНОЙ ВАПОРИЗАЦИИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

С.В. Головки, О.Ф. Савицький

#### РЕЗЮМЕ

Фотоселективная вапоризация простаты с использованием неодимового зелёного лазера - это инновационный метод в лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Это более эффективный метод, чем обычные трансуретральная резекция простаты или открытая простатэктомия: быстрое и хорошее удаление ткани, высокая степень периоперационной безопасности без кровотечения, позволяет лечить пациентов с высоким сердечно-сосудистым риском, используя гемодилюционную терапию с короткой госпитализацией.

**Ключові слова:** фотоселективна вапоризація, аденома передміхурової залози.

Незважаючи на велику кількість доступних альтернативних методик, трансуретральна резекція простати (ТУРП) залишається ефективною хірургічною операцією для хірургів, що практикують, з добрими найближчими та віддаленими функціональними результатами [3-5]. Хоча має місце технічне вдосконалення і вражаюче зменшення захворюваності і летальності на протязі останніх років, ТУРП завжди пов'язаний із значною післяопераційною захворюваністю [1;2;6-8].

Візуальна лазерна абляція простати з використанням неодимового (ітрій-алюміній-Гарнет (Nd:YAG) лазера (VLAP) була впроваджено на початку 1990-х років Костелло з колегами для того, щоб лікувати обструкцію сечовипускання, що викликана ДГПЗ [9]. Базуючись на первинних експериментальних дослідженнях, Малек і співавтори ввели 60 Вт КТР-лазер в клінічну практику, досягнувши обнадійливих результатів з 2-річним терміном [10]. В порівнянні з 532 нм КТР-лазером, 1064 нм Nd:YAG лазерне світло не абсорбується селективно простатичною тканиною, таким чином лазерна енергія в основному перетворюється в тепло і спричиняє глибоку зону коагуляції.

Це дозволяє в значній ступені уникнути кровотечі на протязі цієї методики. Однак, це призводить до відстрочуваного некрозу і відторгнення некротичних тканин з наступними симптомами ірритації.

#### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Проведений аналіз дослідження показав перевагу периопераційних результатів після КТР-лазерної вапоризації з потужністю 80 Вт у пацієнтів із симптомами нижніх сечових шляхів внаслідок ДГПЗ.

Високочастотна модуляція лазерного світла генерує постійний потік коротких мікроімпульсів (StarPuls™-Technology). Доведено, що висока енергія приводить до більш швидкого нагрівання і більш швидкого тканевого вилучення методом вапоризації. Всебічна оглядова стаття з детальним описуванням КТР-лазерної вапоризації в лікуванні обструктивних СНСШ внаслідок ДГПЗ була нещодавно опублікована Малеком і Нахеном. КТР-вапоризація повинна відноситись до фотоселективної вапоризації простати (PVP), при якій висока енергія КТР-лазера використовується для вапоризації і, таким чином, негайно-

Таблица 1

Покращення суб'єктивних (IPSS) та об'єктивних (Qmax) параметрів при різних трансуретральних аблятивних методиках простатектомії

Методика	Автор (джерело)	Кількість пацієнтів (12 міс)	Середній вік (років)	Середній об'єм простати (передопер.) (мл)	Покращення Qmax Δмл/с (%)	IPSSΔ (покращення %)
80 Вт КТР	Malek et al. 2000 <sup>c</sup>	36	68 ±7	43 ±14	+19,0(255)	-18,1 (82) <sup>d</sup>
	Te et al., 2004	119	67,7±8,7 (n=139)	54,6 ±31,7 (n=139)	+14,8(190)	-19,7(82)
	Hai et al.,2003	10	64,1±7,6	41 ±18,5	+20,4 (198)	-20,6 (88) <sup>d</sup>
	Barber et al.,2004 <sup>h</sup>	30	66	60	+11,2(135)	-15,4(69)
	Te et al.,2003 <sup>f</sup>	12	46-82	55,1 ±32	+15,1(196)	-2,2(93) <sup>d</sup>
	Melick et al.,2003	50 <sup>c</sup>	Ned.	Ned. (20-65)	+10(78)	-2,5(75) <sup>d</sup>
ТУРП	Schatzl et al.,2000	28	Ned.	Ned.	+12,9(157)	-14,8(76)
	Madersbacher et al., 1999 <sup>g</sup>	1480	Ned.	Ned.	+9,7(125)	Ned.(71)
	Gilling et al., 1999	102 <sup>i</sup>	66,8±7,4	44,6±20,7	+11,3(124)	-8,7(81) <sup>d</sup>
	McAlister et al.,2003 <sup>h</sup>	108	69,7	51,1	+11,8(112)	-13,8(67)
	Fraundorfer et al., 2001	59	Ned.	Ned.	+11,3(124)	-18,7(81)
	Mottet et al., 1999	13	-	-	+9,9(129)	-19(80)
	Chandrasekar et al., 2004	25	70,1 <sup>i</sup>	48,3 <sup>i</sup>	+13,8(173)	-14,3(75)
	Mottet et al., 1999	23	Ned.	Ned.	+11,1(126)	-5,2(70)
HoLEP	Hurle et al.,2002	72	65 ±7	54±33	+13,2(141)	-4,5(92)
	Gilling et al., 1999	102 <sup>i</sup>	66,9 ±6,5	44,3 ±19,0	+16,3(183)	-7,7(81)
	Hochreiter et al.,2002 <sup>j</sup>	94	69(47-90) <sup>b</sup>	38(20-70) <sup>b</sup>	Ned.(150)	Ned.(85)
	Fraundorfer et al., 2001 <sup>m</sup>	61	Ned.	Ned.	+16,3(183)	-7,7(81)
	Melick et al.,2003 <sup>g</sup>	46 <sup>c</sup>	Ned.	Ned. (20-65)	+19(211)	-15,5(76)
ТУVP	Madersbacher et al., 1999 <sup>g</sup>	189 <sup>c</sup>	Ned.	Ned.	Незначно перевищує 125%	Ned.(80)
	Reich et Faul ,2004 <sup>n</sup>	194	Ned.	Ned.	+9,6(117)	-14,1(63)
	Schatzl et al.,2000	17	Ned.	Ned.	+12,4(139)	-
	McAlister et al.,2003 <sup>h</sup>	109	70,2	54,3	+9,5(95)	-11,8(59)
	Michel et al.,2003 <sup>p</sup>	84 <sup>e</sup>	Ned.	46	+15,6(161)	-20,3(85)
	Chandrasekar et al., 2004 <sup>r</sup>	51	70,1 <sup>i</sup>	48,3 <sup>i</sup>	+13,3(150)	-14,1(75)

Примітки:

\* - 3-місячний термін спостереження

Ned=не явно специфічний.

<sup>a</sup>-з точки зору недостатньої тканивої абляції.

<sup>b</sup>-медіана(коливання).

<sup>c</sup>-при початковому дослідженні

<sup>e</sup>-КТР-лазер з 60 Вт-енергією.

<sup>f</sup>-мультицентрове проспективне дослідження ( 7 інститутів)

<sup>g</sup>-метааналіз 29 рандомізованих клінічних досліджень, загальна тривалість досліджень > 6 місяців (пацієнти з передопераційною затримкою сечі виключені).

<sup>h</sup>-6-місячні результати.

<sup>i</sup>-ТУРП і порівняні групи разом; окрема кількість пацієнтів на протязі 12 місяців не є явно специфічним.

<sup>j</sup>-2-річний період.

<sup>k</sup>-будь-який вид реоперації.

<sup>l</sup>-гольмієва лазерна енуклеація в поєднанні з електрокаутерною резекцією:грибна техніка.

<sup>m</sup>-гольмієва лазерна резекція.

<sup>n</sup>-використовуючи стрижневий електрод.

<sup>o</sup>-використовуючи вапоротрод.

<sup>p</sup>-використовуючи систему роторезекції.

<sup>q</sup>-на протязі 4-річного спостереження.

<sup>r</sup>-використовуючи плазма-кінетичну енергію.

го вилучення обструктивної гіперплазії простати. Фотоселективність зеленої 532 нм лазерної хвилі базується на факті, що ця видима довжина хвилі переважно абсорбується усередині дуже поверхневого шару тканини завдяки тому факту, що кров'яні судини і гемоглобін (хромофор) (які знаходяться у вказаному шарі) служать як первинні і селективні абсорбери. Отже, процес вапоризації виносить тепло від таргетної тканини і, таким чином, попереджує глибоку коагуляцію. Вапоризаційний процес можна порівняти з резекційним процесом при проведенні ТУР, з негайним вилученням тканини. Ефективне застосування вапоризації також допомагає попередити проблеми, що пов'язані з раннім Nd:YAG лазерним лікуванням (візуальна лазерна абляція простати [VLAP]), де більш глибока тканьова коагуляція (7мм) приводить до раннього набряку і відстроченого відторгнення некротичних тканин, що причиняє пролонговану обструкцію і важку післяопераційну дизурію.

Дані представляють результати з обмеженим часом спостереження на протязі 3 місяців. Ефективність вказаної операції, як виявилось, можна порівняти з ТУРП або іншими простат-аблятивними операціями.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3-місячні результати порівняні в опублікованих багатоцентричних дослідженнях з використанням 80-Вт лазеру (таблиця 1).

Метааналіз результатів Qmax після 3-місячного спостереження показав, що гольмієва лазерна енуклеація простати, трансуретральна електровапоризація і ТУРП є однаково ефективні. Аналіз цих сумарних даних з результатами дослідження з використанням КТР-лазерної вапоризації показав, що фотоселективна вапоризація простати (ФВП) може бути порівняна з вищезгаданими основними простат-аб-

лятивними трансуретральними методиками (таблиця 4). У пацієнтів з великим об'ємом залишкової сечі видалення обструктивної тканини є найбільш актуальним. Таким чином, навіть у цієї групи пацієнтів лазерна вапоризація є ефективним методом щодо поліпшення таких параметрів, як Qmax і об'єму залишкової сечі.

ФВП повинна потенційно зменшити витрати для лікування обструктивної ДГПЗ. Хоча капітальні інвестиції щодо лазерного генератора і вартість простого лазерного волокна для використання, є значними, економія вартості стає очевидною при урахуванні більш короткого ліжко-дня, низької частоти і меншої важкості післяопераційних ускладнень після ФВП в порівнянні з ТУРП, що треба приймати до уваги. Хоча вапоризація гіперплазії передміхурової залози великих розмірів можлива, це залишається технічно складним втручанням. Доступ до тканини може бути обраним в комплексі з урахуванням геометрії залози при дуже великих долях. Крім того, ефективність постачання енергії до лазерного волокна обмежена. Ефективність вапоризації погіршується після застосування енергії приблизно в 158 кДж, що підтверджувалось зменшенням утворення вапоризуючих пухирців внаслідок функціонального пошкодження лазерного волокна. Додаткова вартість ФВП при великих розмірах ДГПЗ повинна бути врахована в порівнянні з коштами, що необхідні для відкритої аденомектомії, але при цьому необхідно приймати до уваги мінімально інвазійний підхід лазерного лікування і короткий період реконвалесценції. В порівнянні з стандартною трансвезикальною аденомектомією, краща безпечність ФВП в поєднанні з вираженим аблятивним ефектом простатичної тканини показав, що вказана методика є тією, що підходить для лікування ве-

ликих гіперплазій передміхурової залози, особливо у пацієнтів похилого віку або хворих з важкою супутньою патологією.

КТР-лазерна вапоризація з потужністю 80 Вт є економічно доступною операцією в поєднанні з низькою частотою основних ускладнень. Хоча дані представляють узагальнені результати обмеженої кількості хірургів, ні тяжкий ТУР-синдром, ні тяжкі кровотечі із затримкою сечі кров'яними згустками не спостерігались в цих дослідженнях. При гострій затримці сечі після ТУР інфекція сечових шляхів і важкі кровотечі з рецидивуючою затримкою сечі залишались найбільш частими ускладненнями на протязі 4-6 тижнів після операції. Крім того, резорбція промивної рідини під час ТУРП зустрічалась в більш ніж 50% випадків і є клінічною значимою до 12% випадків. На основі даних метааналізу, частота трансфузій і післяопераційних затримок згустками після ТУРП складає від 5,5-7% до 7-8,6%.

Частота післяопераційної інфекції сечових шляхів порівняне з ТУРП. Тривале призначення антибіотиків на протязі 10-14 діб було обов'язковим після КТР-вапоризації. Спостерігалась схильність до інфекції сечових шляхів пацієнтів з великим об'ємом початкової залишкової сечі та у пацієнтів, які переставали вживати оральні антибіотики раніше дозволеного терміну. Загальна частота затримки сечі в серіях досліджень була біля 11%, яка була незначно більше, ніж після ТУРП, але лишалась в прийнятних коливаннях. Крім того, затримка сечі спостерігалась у дуже старих пацієнтів, пацієнтів з високою передопераційною залишковою сечею або пацієнтів з важкою супутньою патологією.

#### ВИСНОВКИ

Аналіз цих сумарних даних з результатами дослідження з використанням КТР-лазерної вапоризації показав, що фотоселективна вапоризація простати може бути порівняна з вищезгаданими основними простат-аблятивними трансуретральними методиками. У пацієнтів з великим об'ємом залишкової сечі видалення обструктивної тканини є найбільш актуальним. Таким чином, навіть у цієї групи пацієнтів лазерна вапоризація є ефективним методом щодо поліпшення таких параметрів, як Qmax і об'єму залишкової сечі. Фотоселективна вапоризація простати може бути порівняна з вищезгаданими основними простат-аблятивними трансуретральними методиками. У пацієнтів з великим об'ємом залишкової сечі видалення обструктивної тканини є найбільш актуальним. Навіть у цієї групи пацієнтів лазерна вапоризація є ефективним методом щодо поліпшення таких параметрів, як Qmax і об'єму залишкової сечі.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Barber N. Day case high-power KTP laser vaporization of the prostate. Initial experience. / Barber N, Zhu G, Donohue J et al. / Eur Urol 2004; 2 (Suppl 3): 145.
2. Chandrasekar P. A prospective randomized study

between transurethral vaporization using plasmakinetic energy and transurethral resection of the prostate: three year follow-up. / Chandrasekar P, Kapaasi F, Viridi J. / Eur Urol 2004; 2 (Suppl 3): 145.

3. Costello AJ. Laser ablation of the prostate in patients with benign prostatic hypertrophy. / Costello AJ, Bowsher WG, Bolton DM et al / Urol 1992; 69:603-8.

4. Estley EP. A review of 1486 transurethral resections of the prostate in a teaching hospital. / Estley EP, Mador DR, McPhee et al / Surg 1993; 36: 37-40.

5. Hai MA. Photoselective vaporization of the prostate: Initial experience with a new 80W KTP laser for the treatment of benign prostatic hyperplasia. / Hai MA, Malek RS. / J Endourol 2003; 17: 93-6.

6. Hochreiter WW. Holmium laser enucleation of the prostate combined with electrocautery resection: mushroom technique. / Hochreiter WW, Thalmann GN, Burkhard FC. / J Urol 2002; 168: 1470-4.

7. Hoffman RM. Laser prostatectomy versus transurethral resection for the treating benign prostatic obstruction: a systematic review. / Hoffman RM, MacDonald R, Slaton JW et al / J Urol 2003; 169: 210-5.

8. Horniger W. Transurethral prostatectomy: mortality and morbidity / Horniger W, Unterlechner H, Strusser H et al. / Prostate 1996; 28: 195-200.

9. Hurler R. Holmium laser enucleation of the prostate combined with mechanical morcellation in 155 patients with benign prostatic hyperplasia. / Hurler R, Vavassori I, Piccinelli A et al. / Urology 2002; 60: 49-53.

10. Fraundorfer MR. Holmium laser vaporization of the prostate is more cost effective than transurethral resection of the prostate: results of a randomized prospective study. / Fraundorfer MR, Gilling PJ, Kennet KM et al. / Urology 2001; 57: 454-8.

11. Gilling PJ. Holmium laser versus transurethral resection of the prostate: A randomized prospective trial with 1-year follow-up. / Gilling PJ, Mackey M, Gresswell M et al. / J Urol 1999; 162: 1640-4.

12. Littlejohn Jr JO. Transurethral resection of the prostate: the new old standard. / Littlejohn Jr JO, Ghfar MA, Kang YM et al. / Curr Opin Urol 2002; 12: 19-23.

13. Madersbacher S. Is transurethral resection of the prostate still justified? / Madersbacher S, Marberger M. / BJU Int 1999; 83: 227-37.

14. Malek RS. High power potassium-titanyl-phosphate laser vaporization prostatectomy. / Malek RS, Kuntzman RS, Barrett DM. / J Urol 2000; 163: 1703-3.

15. Malek RS. Photoselective vaporization of the prostate (PVP): KTP laser therapy of obstructive benign prostatic hyperplasia. / Malek RS, Nahen K. / AUA-Update 2004; 23: 153-60.

16. McAllister WJ. Transurethral electrovaporization of the prostate: is it any better than conventional transurethral resection of the prostate? / McAllister WJ, Karim O, Plail RO et al. / BJU Int 2003; 91: 211-4.

17. Mebust WK. Transurethral prostatectomy: Immediate and postoperative complications. A

cooperative study of 13 participating institution evaluating 3, 885 patients. / Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT et al. / J Urol 2002; 167: 999-1003.

18. Melick HHE. Long-term follow-up after transurethral resection of the prostate, contact laser prostatectomy, and electrovaporization. / Melick HHE, Venrooij GERM, Boon TA. / Urology 2003; 62: 1029-34.

19. Michel MS. Rotoresect for bloodless transurethral resection of the prostate: A 4-year follow-up. / Michel MS, Knoll T, Trojan L et al. / BJU Int 2003; 91: 65-8.

20. Mottet N. Randomized comparison of transurethral electroresection and holmium: YAG laser vaporization for symptomatic benign prostatic hyperplasia. / Mottet N, Anidiar M, Bourdon O et al. / J Endourol 1999; 13: 127-30.

21. Okeke AA. Ethanol-glycine irrigating fluid absorption in transurethral resection of the prostate in practice. / Okeke AA, Lodge R, Hinchliffe A et al. / BJU Int 2000; 86: 43-6.

22. Perrin P. Forty years of transurethral prostatic resections. / Perrin P, Barnes R, Hadley H et al. / J Urol 1976; 116: 757-8.

23. Pientka L. Comorbidities and perioperative complications among the patients with surgically treated

benign prostatic hyperplasia. / Pientka L, van Loghem J, Hahn E et al. / Urology 1991; 38 ( Suppl 1 ): 43-8.

24. Reich O. The band electrode: ongoing experience with a novel TURP loop to improve hemostasis in 265 patients. / Reich O, Faul P. / Urol Int 2004; 72: 40-5.

25. Schatzl G. The early postoperative morbidity of transurethral resection of the prostate and of 4 minimally-invasive treatment alternatives. / Schatzl G, Madersbacher S, Lang T, et al. / J Urol 1997; 158: 105-10.

26. Schatzl G. Two-Year Results of transurethral resection of the prostate versus four "less invasive" treatment options. / Schatzl G, Madersbacher S, Djavan B, et al. / Eur Urol 2000; 37: 695-701.

27. Stovsky MD. A clinical outcome and cost analysis comparing Photoselective Vaporization of the Prostate (PVP) to alternative minimally invasive therapies and TURP for the treatment of benign prostatic hyperplasia. / Stovsky MD, Laskin CR, Griffiths RI. / J Urol 2004; 171 (suppl. No 4): 393.

28. Toohar R. A systematic review of holmium laser prostatectomy for benign prostatic hyperplasia. / Toohar R, Sutherland P, Costello A et al. / A J Urol 2004; 171: 1773-81.