

Порівняльна характеристика результатів застосування фотоселективної вапоризації передміхурової залози (HPS-laser 120W) та трансуретральної резекції передміхурової залози в хірургічному лікуванні доброякісної гіперплазії передміхурової залози (ранні терміни спостереження)

С.В. Головка

Головний військово-медичний клінічний центр “ГВКГ”, клініка урології, м. Київ

Було прооперовано 60 хворих з симптомами нижніх сечових шляхів помірного або важкого ступеня. 30 хворим виконана HPS-фотоселективна вапоризація передміхурової залози 120 Вт (ФВПЗ), 30 іншим – трансуретральна резекція передміхурової залози (ТУРПЗ). В обох групах порівнювали ранні результати після зазначених операцій. Середній термін спостереження за пацієнтами склав 1 міс. Середній час операції для групи ФВПЗ і для групи ТУРПЗ дорівнював 70,2 хв і 42,7 хв відповідно ($p < 0,05$). У групі ТУРПЗ показники IPSS зменшувались від 21,6 до 11,8 ($p < 0,01$), в групі ФВПЗ від 25,8 до 12,3 ($p < 0,01$) відповідно. Q_{max} збільшилася в групі ТУРПЗ від $9,2 \pm 2,6$ мл/с до $18,6 \pm 3,4$ мл/с ($p < 0,01$) і в групі ФВПЗ від $6,81 \pm 2,55$ мл/с до $16,57 \pm 4,15$ мл/с ($p < 0,01$). Середнє зменшення об'єму передміхурової залози (ПЗ) було 52,1% в групі ТУРПЗ ($p < 0,05$) і 46,2% в групі ФВПЗ ($p < 0,05$). Час катетеризації і ліжко-день був значно коротшим в групі ФВПЗ. Зменшення середнього рівня натрію сироватки крові та середнього рівня гематокриту було статистично меншим в групі ФВПЗ. Жоден пацієнт не потребував проведення гемотрансфузії. ТУР-синдром також був відсутній у пацієнтів обох груп після вилучення уретрального катетера. Відсоткове співвідношення іригаторних симптомів не мало статистичних відмінностей між пацієнтами обох груп.

За даними нашого дослідження, HPS-вапоризація 120 Вт має схожі ранні результати, що можна порівняти з такими після ТУРПЗ.

ТУРПЗ є найбільш поширеною операцією, що застосовують для хірургічного лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози (ДГПЗ) з успішними суб'єктивними та об'єктивними результатами у 85–90% випадків [1]. Незважаючи на відмінні результати, частота ускладнень, що пов'язані з ТУРПЗ (кровотеча, ТУР-синдром, інфекції сечовивідних шляхів, ретроградна еякуляція, копулятивна дисфункція, нетримання сечі та інші), залишаються досить високими [2, 3]. Ураховуючи високі витрати і різноманітні ускладнення, що пов'язані з ТУРПЗ, хірургічне лікування ДГПЗ постійно піддається критичному аналізу. Саме тому протягом останнього часу відзначається збільшення застосування різноманітних малоінвазивних методик, що є альтернативою традиційній трансуретральній резекції ПЗ при лікуванні доброякісної гіперплазії передміхурової залози (ДГПЗ). Трансуретральна електровапоризація ПЗ забезпечує покращання

суб'єктивних та об'єктивних показників (зниження обструктивних симптомів, покращання максимальної швидкості сечовипускання, зменшення деяких інтра- та післяопераційних ускладнень), однак не уникнула розвитку частих іригаторних симптомів, що пояснюється ефектом вираженого коагуляційного некрозу і відходженням струпу після операції [7–9], що зазвичай зберігаються протягом 1 міс після операції.

Для того щоб зменшити післяопераційні симптоми іригаторії і частоту кровотеч, а також скоротити терміни післяопераційної катетеризації сечового міхура і тривалість госпіталізації, ми з серпня 2011 року застосували техніку HPS-фотоселективної вапоризації 120 Вт. PVP-операцію виконували за допомогою Green-Light PV™ системи і 120 Вт-лазера (laser scope, San Jose, Calif., USA). Операції виконували виключно в стаціонарі, амбулаторні операції “Зеленим лазером” підвищеної потужності (120 Вт) не виконували. У минулому році з'явилась публікація про перше впровадження фотоселективної HPS-вапоризації ПЗ в Україні.

Метою даного дослідження було порівняти ефективність та безпечність HPS-вапоризації ПЗ 120 Вт є “золотим стандартом”, яким і досі залишається традиційна ТУР у ранні терміни спостереження.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У період з серпня 2011 р. по січень 2012 р. в клініці урології Головного військово-медичного клінічного центру “ГВМКЦ” було прооперовано 60 чоловіків з симптомами простатичної обструкції помірного або важкого ступеня. Хворі були розділені на дві групи: група ТУРПЗ (перша) та група ФВПЗ (друга). У першій групі виконували ТУРПЗ, в другій групі застосовували ФВПЗ “Зеленим лазером” потужністю 120 Вт. Середній вік хворих становив $65,85 \pm 3,4$ року. Передопераційне обстеження включало: збір анамнезу, фізикальне обстеження з ректальним пальцевим дослідженням, лабораторне обстеження (розгорнутий загальний аналіз сечі, посів сечі на мікрофлору і чутливість до антибіотиків, визначення рівня електrolітів сироватки крові, простатоспецифічний антиген сироватки крові). Симптоми нижніх сечових шляхів оцінювали відповідно до шкали IPSS. Відзначали максимальну швидкість сечовипускання (Q_{max}), а також розмір ПЗ методом трансректального ультразвукового дослідження (перед- і післяопераційно). Також оцінювали час катетеризації сечово-

го міхура після операції і тривалість госпіталізації. Критеріями включення у дослідження були дані IPSS від 8 балів і більше і показники $Q_{max} < 15$ мл/с. Пацієнти з ознаками нейрогенного сечового міхура, раку ПЗ, перенесеними операціями на ПЗ у дослідження не включали. Початкові характеристики двох груп представлені в табл. 1.

Показники ефективності і безпеки операцій оцінювали інтраопераційно і через 1 місяць після проведення оперативних втручань. Післяопераційні дані порівнювали з початковими показниками.

Оперативна техніка

ТУРПЗ та ФВПЗ виконував один уролог. Усі операції проводили під спинномозковою анестезією. ТУРПЗ виконували за стандартною методикою із застосуванням резектоскопу («K.Storz», Німеччина) розміром № 26 за Шар'єром з постійною іригацією, радіотому «AUTOCON-350» (частота струму 425 КГц; потужність для резекції – 180 Вт; потужність для коагуляції-60 Вт) і відеокамери. Застосовували післяопераційне дренування сечового міхура трьохходовим катетером Фолея № 22 з постійною іригацією фізіологічним розчином.

ФВПЗ виконували з використанням Green-Light PV™ системи і HPS-лазера 120 Вт (laserscope, San Jose, Calif., USA). HPS лазер 120 Вт використовує кристали триборату літію (LBO), що заміщують КТР-кристали, які використовують в попередній 80 Вт системі. HPS-лазер 120 Вт виробляє 532 нм лазерний промінь, що має більшу проникну можливість і більшу потужність, ніж 80 Вт лазер. Це дозволяло виконувати більш швидку вапоризацію і підвищувало можливість penetрації простатичної тканини з більш далекої відстані від файбера. Гнучкий 600 μм світловод з боковим виходом променя використовували для вапоризації за безконтактною методикою. Лазерне волокно вводили через робочий канал резектоскопу (розмір – 23F) з промивною системою та 30-градусною системою лінз. Для іригації використовували стерильний розчин з температурою операційного блоку. Вапоризацію починали від шийки сечового міхура і виконували у напрямку до сім'яного горбика повільними рухами лазерного файбера. Кроки вапоризувальної техніки були подібні до методики ТУРПЗ. Першою вилучали середню частку для того, щоб забезпечити достатню іригацію. Кровотечу контролювали включенням режиму «коагуляція». Далі вапоризацію продовжували на позиції між 3 і 9 годинами від шийки сечового міхура в напрямку сім'яного горбика за допомогою повільних дотичних рухів лазерного волокна з метою формування достатнього каналу. Після створення адекватного каналу операцію продовжували за стандартною методикою з вапоризацією бокових часток гіперплазії. Ураховуючи дуже локалізовану і потужну дію лазерного променя, дуже ретельно виконували лазерну вапоризацію апікальних тканин. Це робили для того, щоб захистити сім'яний горбик і зовнішній сфінктер від необережних зворотних рухів або прямого контакту з лазерним променем. Кінцевою точкою лазерної абляції була добре візуалізована простатична ямка (подібна до тієї, що утворюється після ТУРПЗ), що оточена «коралоподібними» стромальними тканинами. Після візуалізації волокон простатичної капсули вапоризацію аденоматозних тканин у даній ділянці завершували встанов-

ленням трьохходового катетера Фолея № 22 з постійною іригацією фізіологічним розчином. Усі пацієнти отримували профілактично антибіотики терміном 5–7 днів.

Статистичний аналіз

Для порівняння передопераційних і післяопераційних результатів був застосований статистичний t-тест Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Середній час спостереження склав 1,1 місяць (коливання: 28–34 доби). Об'єм ПЗ зменшився на 60 мл і більше у 12 пацієнтів в групі ФВПЗ і у 11 пацієнтів в групі ТУРПЗ. Із 30 пацієнтів, яким виконана HPS-лазерна вапоризація 120 Вт, середня частка була значно збільшена у 4 чоловіків, але дана ситуація не вважалась протипоказанням для виконання ФВПЗ. Зміни показників IPSS, Q_{max} і середніх розмірів ПЗ наведені в табл. 2.

В обох групах мало місце значне покращання показників IPSS і Q_{max} протягом 1 місяця спостереження у порівнянні з передопераційними значеннями ($p < 0,01$). У групі ТУРПЗ і в групі ФВПЗ через 1 місяць показники IPSS зменшились від 21,6 до 11,8 і від 25,8 до 12,3 відповідно. Таким чином, не було жодних статистичних відмінностей щодо покращання даних IPSS між групами ТУРПЗ та ФВПЗ. Через 1 місяць середні показники Q_{max} збільшились від $9,2 \pm 2,6$ мл/с до $18,6 \pm 3,4$ мл/с ($p < 0,01$) в групі ТУРПЗ і від $6,81 \pm 2,1$ мл/с до $16,57 \pm 4,15$ мл/с ($p < 0,01$) в групі ФВПЗ. Середнє зменшення об'єму ПЗ, що визначалось методом трансректальної ультрасонографії за допомогою формули еліпсоїда, складало 52,1% в групі ТУРПЗ ($p < 0,05$) і 46,2% в групі ФВПЗ ($p < 0,05$). Середня тривалість операції в групі ФВПЗ і групі ТУРПЗ було 70,2 хв і 42,7 хв відповідно ($p < 0,05$). Час катетеризації і тривалість госпіталізації були значно коротшими в групі ФВПЗ ($p < 0,05$) (табл. 3).

Таблиця 1

Початкові характеристики пацієнтів

Показники	Група ФВПЗ	Група ТУРПЗ
Число пацієнтів	30	30
Вік (років)	69,3±3,2	62,4±2,6
IPSS	25,8	21,6
Об'єм ПЗ, мл (коливання)	68,6±4,1	56,7±6,3
Q_{max} (мл/с)	6,81±2,1	9,2±2,6
Попередньо лікувались медикаментозно	21	20

Таблиця 2

Зміни показників в обох групах через 1 місяць

Показники	Група ФВПЗ	Група ТУРПЗ
IPSS	12,3	11,8
Розмір ПЗ (мл)	39,9±5,4	29,54±3,6
Q_{max} (мл/с)	16,57±4,15	18,6±3,4

Таблиця 3

Тривалість операції, час катетеризації і ліжко-день

Показники	Група ФВПЗ	Група ТУРПЗ	Значення p
Середня тривалість операції (хв)	70,2	42,7	>0,05
Середній час катетеризації (год)	48	96	<0,05
Середній ліжко-день (дні)	2,5	4,5	<0,05

Показники натрію сироватки крові і гематокриту визначали перед операцією і в перший день після операції (табл. 4).

Зменшення середнього рівня натрію сироватки крові було статистично недостовірним в обох групах. Однак зменшення середнього рівня гематокриту було статистично достовірним в групі ТУРПЗ і не було статистично достовірним в групі ФВПЗ.

Післяопераційний рівень натрію сироватки крові і гематокриту представлений у табл. 5.

У жодного пацієнта в обох групах не було відзначено ознак ТУР синдрому і жоден пацієнт не потребував гемотрансфузії. 8 пацієнтів групи ТУРПЗ (26,67%) і 7 пацієнтів (23,3%) групи ФВПЗ відзначали інтерміттивну післяопераційну гематурію протягом 2 тиж. Після видлучення уретрального катетера у деяких пацієнтів мали місце симптоми іризації, що проявлялись у більш частому сечовипусканні. Зазначені симптоми частіше спостерігалися в групі ТУРПЗ, ніж в групі ФВПЗ. Але в обох групах іризаційні симптоми продовжувались не більше 10 днів. Післяопераційна гостра затримка сечі виникла у 2 пацієнтів, по 1 в кожній групі (3,33%). Після повторної катетеризації сечового міхура протягом 1 доби відновлювалось самостійне сечовипускання. Післяопераційне нетримання сечі було відзначено у 1 (3,33%) пацієнта в групі ФВПЗ. Континенція відновила самостійно протягом 1 міс. Стриктурна заднього відділу сечівника мала місце у 1 (3,33%) пацієнта в групі ТУРПЗ. Після виконання бужування сечівника відновилося адекватне сечовипускання. З 30 пацієнтів, що перенесли НПС-фотоселективну вапоризацію 120 Вт, у передопераційний період всі мали антеградну еякуляцію і 10 страждали на еректильну дисфункцію. У післяопераційний період 14 пацієнтів зберегли антеградну еякуляцію, 15 повідомили про зменшення лібідо і порушення ерекції. У групі ТУРПЗ 28 пацієнтів мали антеградну еякуляцію і 12 страждали на еректильну дисфункцію в передопераційний період. У післяопераційний період у 22 пацієнтів виникла ретроградна еякуляція і 17 пацієнтів відзначали зниження лібідо і еректильну дисфункцію.

Дані про ранні післяопераційні ускладнення представлені в табл. 6.

ТУРПЗ і досі залишається “золотим стандартом” у хірургічному лікуванні ДППЗ. Кожну новітню малоінвазивну технологію при аналізі її ефективності і безпеки слід порівнювати з показниками ТУРПЗ. Mebust і співавтори повідомляють, що, на жаль, загальна частота ускладнень після ТУРПЗ досягає 18% [2, 10]. Частота ускладнень після даної операції значно більше у пацієнтів з розмірами ПЗ, що перевищують 60 мл. Усе це призводить до нових досліджень з метою пошуку сучасних малоінвазивних технологій в лікуванні ДППЗ. Останнім часом певний успіх мала електровапоризація ДППЗ. Були детально описані принципи електрохірургії, що застосовуються в даній методиці [4, 11]. Електровапоризація ПЗ має певні переваги перед традиційним

Таблиця 4

Середні зміни натрію сироватки і гематокриту крові в 1-у добу після операції

Показники	Група ФВПЗ	Група ТУРПЗ
Гематокрит (%)	-1,0	-4,3
Натрій сироватки крові (ммоль/л)	-0,9	-1,4

Таблиця 5

Передопераційні і післяопераційні показники натрію сироватки крові і гематокриту

Показники	Група ФВПЗ	Група ТУРПЗ
Гематокрит (%)		
Передопераційні	42,3±2,6	42,6±2,7
Післяопераційні	41,1±2,1	39,2±2,9
Натрій сироватки крові (ммоль/л)		
Передопераційні	142,4±3,8	143,2±4,1
Післяопераційні	141,3±3,7	141,7±4,2

ТУРПЗ, що включають низьку частоту інтраопераційних і післяопераційних ускладнень, швидку реабілітацію, короткий час госпіталізації, відмінний інтраопераційний гемостаз, відсутність кровотечі і ТУР-синдрому, а також відносно нескладну техніку [12–14]. З іншого боку, ця операція пов'язана з виникненням коагуляційного некрозу та з подальшим частим розвитком іризаційних симптомів. Коагуляційний некроз також супроводжується поступовим відходженням післяопераційного струпу [4–6], а стійкі симптоми іризації подібні до тих явищ, що виникають після інших лазерних абляцій і продовжуються приблизно протягом 1 міс. Для зменшення частоти іризаційних симптомів, які особливо виражені при електровапоризації гіперплазії ПЗ великих розмірів, ми застосували методику вапоризації високопотужним НПС-лазером 120 Вт. В останньому дослідженні Heinrich і співавтори [17] зазначили, що 120 Вт лазер має значно більші можливості тканинної абляції, ніж інші методики вапоризації, включаючи традиційний 80 Вт “Зелений лазер”. Були ретельно вивчені можливості нового 120 Вт лазера в лікуванні хворих з гострою затримкою сечі у пацієнтів, що отримують антикоагулянти [19]. Результати дослідження свідчать, що 120 Вт “Зелений лазер” може бути ефективно і безпечно використаний у пацієнтів з ДППЗ великих розмірів за відсутності ознак кровотечі. Cleynenbreugel і співавтори дійшли висновку, що ця технологія має можливість отримати більш високі результати при підтриманні того самого ступеня безпеки пацієнта без виникнення явищ коагуляційного некрозу [18].

Наше дослідження було виконане у вигляді порівняння ранніх результатів безпеки і ефективності НПС-ФВПЗ 120 Вт

Таблиця 6

Рані післяопераційні ускладнення у пацієнтів обох груп

Показники	Група ФВП, n (%)	Група ТУРП, n (%)
Транзиторна гематурія	8 (26,67)	7 (23,3)
Нетримання сечі	1 (3,33)	0 (0)
Еректильна дисфункція	15 (50)	17 (56,6)
Стриктурна сечівника	0 (0)	1 (3,33)
Контрактура шийки сечового міхура	0 (0)	1 (3,33)
Ретроградна еякуляція	14 (46,67)	22 (73,33)

і монополярної ТУРПЗ. Важливим результатом нашого дослідження є те, що HPS-120 Вт-лазерна вапоризація продемонструвала себе як безпечний і ефективний метод малоінвазивного хірургічного лікування ДГПЗ зі значним зменшенням середніх показників IPSS протягом ранніх термінів спостереження ($p < 0,01$). Зменшення наведених симптомів складало 45,37% і 52,3% в групі ФВПЗ і групі ТУРПЗ відповідно. У нашому дослідженні також відзначено статистично достовірне покращання Q_{max} в обох групах. Покращання середніх показників Q_{max} в групі ФВПЗ досягло 143%. У групі ТУРПЗ покращання наведених значень дорівнювало 125%, за даними літератури [15], і 102% – за даними нашого дослідження. Середнє зменшення об'єму ПЗ у групі вапоризації складало 46,2%, в групі ТУРПЗ дорівнювало 52,1% (за даними літератури, в групі Patel і співавторів відповідні показники дорівнювали 51,0% [16]). Виявлені результати шкали IPSS, середніх показників Q_{max} і відсоток зменшення об'єму ПЗ свідчать, що ефективність HPS-лазерної вапоризації 120 Вт можна порівняти з ефективністю традиційної ТУРПЗ.

У нашому дослідженні середній час операції дорівнював 70,2 хв для групи ФВПЗ і 42,7 хв для групи ТУРПЗ. З іншого боку, тривалість катетеризації і ліжко-день були статистично меншими в групі вапоризації ($p < 0,05$) і дані результати були подібними до тих, що отримані у пацієнтів після трансуретральної електровапоризації ПЗ [4, 6]. Хоча жоден із наших пацієнтів, яким виконували ТУРПЗ або фотоселективну вапоризацію 120 Вт, не потребував гемотранфузії, зміни гематокриту через 24 год мали достовірні відмінності в обох групах. Ми виявили незначні зміни гематокриту в групі ФВПЗ. Причиною незначної кровотечі у наших пацієнтів в групі ФВПЗ був тривалий контакт між світловодом і хірургічною капсулою ПЗ, що супроводжувалося поширенням лазерної дії на значну глибину (більшу ніж 1 мм). Зменшення рівня натрію сироватки крові в групі ФВПЗ було дещо меншим, ніж у групі ТУРПЗ. Причиною цього незначного зменшення є мінімальна абсорбція промивної рідини. У групі ФВПЗ показники післяопераційної ретроградної еякуляції та ерекційної дисфункції склали 46,67% і 50% відповідно. У групі ТУРПЗ зазначені показники дорівнювали 73,3% і 56,6% відповідно. Наведені результати свідчать, що фотоселективна вапоризація є більш безпечним методом хірургічного лікування в порівнянні з ТУРПЗ в плані порушення сексуальної функції.

Таким чином, HPS-ФВПЗ 120 Вт є корисною і безпечною в хірургічному лікуванні хворих із ДГПЗ в плані короткої тривалості госпіталізації і швидкого одужання.

ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень ми дійшли висновку, що результати HPS-фотоселективної вапоризації 120 Вт є подібними до результатів після проведення ТУРПЗ. Ураховуючи те, що HPS-ФВПЗ 120 Вт проводять практично без наявності кровотечі, дана методика застосовується при відмінній візуалізації, що дозволяє виконувати більш швидко та ефективно абляцію. Використання більшої потужності “Зеленого лазера” дозволяє виконувати адекватну абляцію гіперплазії ПЗ великих розмірів, а також застосовувати наведену методику у пацієнтів із групи високого ризику. Також слід брати до уваги, що HPS-фотоселективна вапоризація 120 Вт має низьку частоту інтраопераційних і післяопераційних ускладнень, швидкі терміни реабілітації та короткий час госпіталізації. З іншого боку, враховуючи те, що розміри ПЗ в обох групах нашого дослідження в деяких випадках перевищували 90 мл,

можна констатувати, що обидві методики мають подібні результати при ДГПЗ великих розмірів. Хоча ми вважаємо, що HPS-вапоризація 120 Вт має певні переваги при великих розмірах ПЗ внаслідок мінімальної кровотечі, відсутності резорбції промивної рідини і відсутності технічних труднощів, однак необхідне проведення подальших досліджень з більшою кількістю пацієнтів і віддаленими термінами спостереження для подальшої оцінки ефективності і безпечності HPS-ФВПЗ 120 Вт.

ЛІТЕРАТУРА

- Holtgreave HL, Mebust WK, Dowd JB, Cockett AT, Peters PC, Proctor C. Transurethral prostatectomy: Practice aspects of the dominant operation in American Urology. *J Urol* 1989; 141: 248–253.
- Mebust WK, Holtgreave HL, Dowd JB, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: Immediate and postoperative complications: A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. *J Urol* 1989; 141: 243–247.
- Roos NP, Wenberg JE, Malenka DJ, Fisher ES, McPherson K, Anderson TF, Cohen MM, Ramsey E. Mortality and reoperation after open and transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *N Engl J Med* 1989; 320: 1120–1124.
- Kaplan SA, Te AE. Transurethral vaporization of the prostate: A novel method for treating men with benign prostatic hyperplasia. *Urology* 1995; 45: 566–572.
- Juma S. Transurethral fulguration of the prostate with the roller ball. *Urology* 1996; 47: 53–58.
- Zetinkaya M, Ulusoy E, Adsan U, Saglam H, Xzturk, Bassay A. Comparative early results of transurethral electroresection and transurethral electrovaporization in benign prostatic hyperplasia. *Br J Urol* 1996; 78: 901–903.
- Leach GE, Sirls L, Ganabathy K, Ramkamp D, Dmochowski R. Outpatient visual laser-assisted prostatectomy under local anesthesia. *Urology* 1994; 43: 149–153.
- Narayan P, Fournier G, Indudhara R, Leidich R, Shinohara K, Inderman A. Transurethral evaporation of prostate with Nd: YAG laser using contact free beam technique: Results in 61 patients with benign prostatic hyperplasia. *Urology* 1994; 43: 813–817.
- Costello AJ, Bowsher WG, Bolton DM, Braslis KG, Burt J. Laser ablation of the prostate in patients with benign prostatic hypertrophy. *Br J Urol* 1992; 69: 603–607.
- Mebust WK. Selection of the surgical procedure for management of benign prostatic hyperplasia. *Prog Clin Biol Res* 1994; 386: 369.
- Kramolowky EV, Tucker RD. The urological application of electrosurgery. *J Urol* 1991; 146: 669.
- Kaplan SA, Laor E, Fatal M, Te AE. Transurethral resection of the prostate versus transurethral electrovaporization of the prostate: A blinded, prospective comparative study with 1-year follow-up. *J Urol* 1998; 159: 454–458.
- Stewart SC, Benjamin D, Ruckle H, Lui P, Hadley R. Electrovaporization of the prostate: New technique for treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia. *J Endourol* 1995; 9: 413–417.
- Babayan RK, Hamawy KJ, Siroky MB, Krane RJ. Transurethral vaporization of the prostate (TUVAP): An electrosurgical alternative for BPH (abstract). *J Endourol* 1995; 9 (suppl): 214–218.
- Roehrborn CG. Standard surgical interventions TUIP/ TURP/ OPSU. In: Kirby R, McConnell JD, Fitzpatrick JM, Roehrborn CG, Boyle P (eds): *Text Book of Benign Prostatic Hyperplasia*. Oxford: Isis Medical Media, 1996, pp 341–378.
- Patel A, Fuchs G, Gutierrez-Aceves J, Andrade-Perez F. A prospective randomized double blind study of transurethral resection (TURP) vs. electrovaporization (TUEVAP) of the prostate (abstract). *J Urol* 1997; 157 (suppl): 1710.
- Heinrich E., Wendt-Nordal G., Honeck P. et al. 120W lithium triborate laser for photoselective vaporization of the prostate: comparison with 80-W potassium titanyl phosphate laser in an ex-vivo model. *J Endourol* 2010; 24: 75–79.
- Cleyenbreugel BV., Srirangam SJ., Van Poppel H. High performance system GreenLight laser: indications and outcomes. *Current Opin Urol* 2009; 19: 33–7.
- Woo H., Reich O., Bachmann A. et al. Outcome of GreenLight HPS 120-W laser therapy in specific patient populations: those in retention, on anticoagulants, and with large prostate (>80 ml). *Eur Urol Suppl* 2008; 7: 378–83.