

บทความปริทัศน์

Laser prostatectomy

สาธิต ศิริบุญฤทธิ์

หน่วยศัลยกรรมทางเดินปัสสาวะ กองศัลยกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทนำ

ในการผ่าตัดรักษาผู้ป่วยต่อมลูกหมากโตซึ่งมีข้อบ่งชี้แน่นอน มีการรักษาได้หลากหลายวิธี laser เป็นตัวเลือกหนึ่งซึ่งถูกนำมาใช้ในการรักษา ซึ่งได้รับความนิยมมากขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยี laser จึงถูกนำมาใช้ในการรักษา outlet obstruction¹ ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ได้มีการนำ laser เข้ามาใช้ในการรักษาต่อมลูกหมากโตเมื่อมีข้อบ่งชี้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ซึ่งได้ก่อประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยเป็นอย่างมาก

การรักษาด้วย laser มีข้อดีหลายด้านเหนือกว่าการทำ TURP แบบดั้งเดิม เช่น ขั้นตอนการทำที่ง่ายกว่า และมีผลแทรกซ้อนที่น้อยกว่าในเรื่องของ intraoperative fluid absorption, bleeding, retrograde ejaculation, impotence และ incontinence อีกทั้งการใช้ laser ยังลดระยะเวลาของผู้ป่วยซึ่งใช้ในการนอนโรงพยาบาล และมีการฟื้นตัวอย่างรวดเร็ว การยับยั้งการเกิดเลือดออกจากการผ่าตัด และการดูดซึม irrigant ที่น้อยกว่า ทำให้ศัลยแพทย์สามารถใช้ผ่าตัดกับต่อมลูกหมากซึ่งมีขนาดใหญ่ และผู้ป่วยซึ่งมี high surgical risk ได้^{2,3} เหตุผลข้างต้นที่ได้กล่าวมา จึงเป็นเหตุให้มีความนิยมในการใช้ laser มากขึ้นในศัลยแพทย์ระบบปัสสาวะในปัจจุบัน

ผลของการใช้พลังงานของ laser ต่อเนื้อเยื่อคือการเปลี่ยนพลังงานของ laser ไปเป็นพลังงานความร้อน (heat) ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า photothermolysis ซึ่งก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิยังเนื้อเยื่อเป้าหมาย

ผลของ laser ยังอาจแบ่งย่อยออกเป็น coagulation หรือ photopyrolysis และจะตามด้วย delayed tissue sloughing หรือ vaporization หรืออีกชื่อคือ photovaporolysis ซึ่งทำให้เกิด tissue ablation โดยทันที

Coagulation จะก่อให้เกิดกระบวนการของการเพิ่มอุณหภูมิของส่วนประกอบอินทรีย์ (organic compounds) ไปยังจุดที่เกิดการแตกของโมเลกุล (molecular breakdown) ซึ่งปกติคือมากกว่า 50°C เมื่อเนื้อเยื่อเกิดผลนี้แล้ว laser ซึ่งถูกใช้เข้าไปยังตำแหน่งนี้ จะไม่เกิดการดูดซึม (absorption) ขึ้นอีก แต่จะเกิดการกระจาย (scattering) เป็นสองเท่า การเกิดการกระจายกลับหลัง (backscatter) หรือการสะท้อน (reflection) จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนพลังงานและทำให้เกิดพื้นที่ที่ได้รับผล coagulation กว้างและยาวมากขึ้น (wider and longer zone of coagulation) ซึ่งคุณสมบัติข้อนี้เอง เป็นประโยชน์ในกรณีที่ต้องการจำกัดพื้นที่เจาะลงในแนวลึก (depth of penetration) แต่ต้องการพื้นที่ในแนวกว้างเพิ่มขึ้น (wider field) สำหรับการใช้ใน BPH นั้น การใช้ coagulation เพียงอย่างเดียว อาจทำให้การนำเนื้อเยื่อออกเป็นไปไม่ได้ไม่ดี และอาจเกิดอันตรายได้ โดยเฉพาะเมื่อใช้ใกล้กับหูรูดส่วนนอกของท่อปัสสาวะ (external urethral sphincter)

Vaporization หมายถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็ง (solid) ไปเป็นก๊าซ (gaseous) ในเนื้อเยื่อของ

มนุษย์นั้น ต้องการพลังงานในการเปลี่ยนแปลงนี้ประมาณ 2,500 joules/g เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจาก 37°C ไปเป็น 100°C ด้วยการใช้ laser prostatectomy การระเหิดของก๊าซ (gaseous vapors) และโปรตีนของเนื้อเยื่อจะถูกเปลี่ยนเป็นควันซึ่งจะถูกล้างออกมาด้วยการ irrigation พลังงานจลน์ (kinetic energy) สำหรับการระเหิดนั้นจะทำให้เกิดการระเบิดเล็ก (mini explosion) หลายครั้งภายในเนื้อเยื่อ และทำให้เกิดการแตกของเยื่อหุ้ม (rupture of membranes)

อัตราของการเกิด tissue ablation โดยรวมจะได้อัตราการสะสมของพลังงาน laser ไปยังเนื้อเยื่อ ซึ่งจะแปรผกผันกับความยาวคลื่นของ laser (laser light wavelength) ในการทำ laser prostatectomy ต้องพยายามส่งพลังงานที่เพียงพอต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของเนื้อเยื่ออย่างรวดเร็ว เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้ถึงจุดระเหิดให้ได้ ถ้าเซลล์ได้รับอุณหภูมิแค่ระดับ coagulation จะทำให้เกิดการกระจายกลับหลังและ coagulation ของเนื้อเยื่อโดยรอบซึ่งจะทำให้การ ablation เนื้อเยื่อเป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้เอง บ่งว่าการใช้ laser ในพลังงานระดับ lower-power densities สำหรับระยะเวลาการทำยาวนานนั้น จะมีผลให้ความลึกของ coagulation เพิ่มขึ้น และมีโอกาสที่จะเกิด periprostatic injury มากกว่าที่จะเกิดจากการตัดที่กว้างขึ้นนั่นเอง⁴

ความลึกของการเจาะ (penetration depth) ด้วยพลังงานของ laser ขึ้นอยู่กับความยาวคลื่น absorption coefficient และส่วนประกอบของเนื้อเยื่อซึ่งได้รับพลังงาน การเจาะบ่อยครั้งอธิบายโดย extinction length คือ ความลึกของการเจาะสำหรับลำแสง (beam) ที่ส่องลงไปซึ่งเพียงแค่อ้อยู่ละ 10 ของพลังงานจากลำแสงแรกเท่านั้น ในขณะที่ร้อยละ 90 ถูกดูดซึม เนื่องจาก extinction length ที่ยาวกว่า ทำให้ พลังงานของ 1,064-nm neodymium-doped: yttrium-aluminum-garnet (Nd: YAG) สามารถเจาะเนื้อเยื่อได้ความลึกมากกว่า 10 เท่า เมื่อเทียบกับ 523-nm potassium-titanyl-phosphate (KTP) laser จากระดับของการเจาะที่มากกว่านี้เอง นำมาซึ่ง coagulation necrosis ที่มากกว่า และ vaporization เนื้อเยื่อน้อยกว่า

ND: YAG, holmium: yttrium-aluminum-

garnet (Ho: YAG) laser หรือ KTP laser นั้นถูกนำมาใช้ในการทำ laser prostatectomy ซึ่ง laser เหล่านี้จะต้องให้พลังงานออกมาอย่างน้อย 40 W และต้องปล่อยแสงอย่างต่อเนื่องและไม่มีการหยุดชะงัก ในเครื่องรุ่นเก่าอาจต้องการระบบระบายความร้อนด้วยน้ำจากภายนอก แต่ในเครื่องรุ่นใหม่มีระบบระบายความร้อนจากภายใน ทำให้สะดวกสบายในการใช้มากขึ้น โดยทั่วไปต้องใช้ rigid cystoscopes ขนาดมาตรฐาน 21-22 Fr ในการทำหัตถการนี้ continuous flow cystoscopes จะช่วยในการทำเป็นอย่างดี KTP laser จะผ่านสารน้ำที่ใช้เป็น irrigant และถูกดูดซึมโดย oxyhemoglobin ภายในเนื้อเยื่อซึ่งเป็นอวัยวะเฉพาะเช่น ต่อมลูกหมาก ผลสุดท้ายจะก่อให้เกิดความเฉพาะเจาะจงต่อเนื้อเยื่อต่อการระเหิดทำให้เกิดศัพท์ที่ว่า photoselective vaporization of the prostate

KTP laser ได้รับการใช้อย่างแพร่หลาย มีชื่อทางการค้าว่า Green Light Laser (American Medical Systems, Inc., Minnetonka, Minnesota) และในเครื่องรุ่นต่อมาจะเพิ่มกำลังเป็น 120 W ซึ่งคือ Green Light High-Power System (HPS)²

เครื่องมืออื่นสำหรับ laser prostatectomy เช่น VLAP, holmium laser ablation of the prostate (HoLAP) และ holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) VLAP ใช้พลังงาน Nd:YAG และ HoLAP ใช้พลังงาน Ho: YAG ซึ่งให้ laser โดยตรงกับเนื้อเยื่อ ส่งผลให้เกิด ablation HoLAP การทำงานแบบ near-contact mode จะสร้างช่อง (channel) ภายใน prostatic fossa เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วยต่อมลูกหมากโต ซึ่งมีข้อบ่งชี้ ด้วยเทคนิคนี้ การผ่าตัดต้องใช้เวลาโดยเฉพาะถ้าผู้ป่วยมีขนาดต่อมลูกหมากที่ใหญ่ ดังนั้นเทคนิคของ HoLEP จึงได้ถูกพัฒนาต่อมาเพื่อจัดการกับต่อมลูกหมากซึ่งมีขนาดใหญ่ โดยสามารถใช้ได้ทั้งทำให้ระเหิดและคว้าน (enucleate) เนื้อ adenoma ของต่อมลูกหมากเมื่อทำการคว้านเนื้อเยื่อต่อมลูกหมากแล้วจะผลัดเนื้อชิ้นนั้นเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ และนำออกมาโดยการทำให้ชิ้นเล็กลง (morcellation) ภายหลัง

การสร้างลักษณะของความถี่สูงจากเครื่องกำเนิด laser นี้จะทำให้เกิดกระแสของ short micropulses

ซึ่งจะมีระยะเวลาห่างครั้งละ 4.5 msec และมี peak power ประมาณ 280 W ซึ่ง short duration ของ micropulses นี้จะไม่ทำให้เกิดการกระจายของความร้อนที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวด้านบน ดังนั้นอุณหภูมิที่แน่นอนจะลงไปสู่เยื่อเยื่อซึ่งปริมาตรไม่มาก ซึ่งเรียกภาวะนี้ว่า thermal confinement ซึ่งแต่ละ micropulse จะสร้างอุณหภูมิซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายในเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นผลให้เกิดการระเหิดอย่างรวดเร็ว และทำให้เนื้อเยื่อข้างเคียงฉีกขาดออก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดเนื้อเยื่อต่อมลูกหมาก การทำ continuous bladder irrigation นั้น เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากช่วยลดอุณหภูมิของเนื้อเยื่อ และช่วยให้สารน้ำไหลเพื่อการส่องผ่านแสงไปยังเนื้อเยื่อได้ดี โดยที่ไม่สูญเสียพลังงานเมื่อเทียบกับการส่องแสงผ่านน้ำที่ขุ่น

เทคนิคปัจจุบันของการทำ PVP ได้รับการอธิบายโดย Malek และคณะ⁵ เกี่ยวกับเทคนิค side-to-side sweeping ซึ่งจะยิงแสงเริ่มจาก bladder neck ไปยัง verumontanum ในแบบทวนเข็มและตามเข็มนาฬิกาจนกระทั่งสามารถสร้างช่องได้เหมือนการทำ TUR ลักษณะแสดงถึงการระเหิดที่มีประสิทธิภาพคือ การเกิดฟองอากาศ (bubble formation) ซึ่งแสดงว่าเนื้อเยื่อเกิดการระเหิดอย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่ไม่มีฟองอากาศ แสดงว่าเกิดเพียงแค่ coagulation necrosis ในการผ่าตัด ศัลยแพทย์ควรทราบว่า การส่งพลังงานไปยังเนื้อเยื่อเป้าหมายอย่างสูงสุดนั้น ทำให้ระยะห่างระหว่างตัวปล่อยแสงกับเนื้อเยื่อ (near contact) ไม่ควรห่างเกิน 0.5 mm เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของการเกิดการระเหิด

ในตอนท้ายของการทำ laser prostatectomy มีการใส่สายสวนปัสสาวะ (urinary catheter) เพื่อนำปัสสาวะออกหลังการผ่าตัด สายสวนปัสสาวะต้องการในผู้ป่วยซึ่งได้รับการรักษาด้วย Nd:YAG laser เนื่องจากผลของการรักษานั้นจะเกิดบาดเจ็บจากการเผาไหม้ (burn injury) ต่อเนื้อเยื่อต่อมลูกหมากและสัมพันธ์กับ acute phase ของ tissue edema ซึ่งนำมาสู่การเกิด urinary retention

ผู้ป่วยหลายรายหลังจากการทำ laser prostatectomy เสร็จ สามารถออกจากโรงพยาบาลได้เลย หลังจากหมดฤทธิ์ของยาทางวิสัญญีวิทยา ดังนั้น ในกรณีรักษาแบบผู้ป่วยนอก การใส่สายสวนปัสสาวะกลับบ้านจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในผู้ป่วยซึ่งมีประวัติปัสสาวะไม่ออกก่อน

การผ่าตัด หรือ detrusor hypocontractility และมี large preoperative residual urine volume อาจจำเป็นต้องได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะไว้นานกว่าปกติ ในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถ้าผู้ป่วยไม่มีประวัติดังกล่าวข้างต้นมักใส่สายสวนปัสสาวะไว้ประมาณ 2-3 วัน หลังการผ่าตัด

เมื่อนำสายสวนปัสสาวะออกแล้ว ผู้ป่วยควรได้รับยาปฏิชีวนะแบบ broad-spectrum ชนิดรับประทานต่ออีกประมาณ 5-7 วัน เพื่อเป็นการกำจัดเชื้อโรคซึ่งอาจเพาะฟักตัวขณะที่ใส่สายสวนปัสสาวะ หลังจากการนำสายสวนปัสสาวะออกบางครั้งอาการของผู้ป่วยอาจะยังไม่ดีขึ้นในทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อทำการรักษาด้วย VLAP หรือ HoLAP ผู้ป่วยอาจรู้สึกเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหรือบางรายไม่รู้สึกรู้สึถึงเปลี่ยนแปลงเลยในช่วง 1-2 สัปดาห์แรกหลังการผ่าตัด โดยผู้ป่วยบางรายอาจรู้สึกถึงอาการที่แย่ลง ในกรณีที่มี prostatic transition zone sloughs ระหว่างเหตุการณ์นี้ ผู้ป่วยจะเห็นปัสสาวะเป็นสีขุ่น หรือขาวซึ่งเกิดจาก proteinaceous material จากต่อมลูกหมากซึ่งสลาย หรือบางรายอาจพบชิ้นเนื้อเยื่อหลุดออกมากับปัสสาวะ ในระยะ active ของการสลายเนื้อเยื่อนี้ผู้ป่วยอาจมีอาการ mild dysuria ซึ่งรักษาได้ด้วยการให้ยาในกลุ่ม NSAIDS หรืออาจให้ Phenazopyridine

ผู้ป่วยซึ่งมี intractable dysuria บ่อยครั้งจะพบ pyuria ซึ่งอาจต้องให้ยาปฏิชีวนะร่วมด้วย ผู้ป่วยมักมีอาการที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดประมาณ 4-6 สัปดาห์หลังการทำหัตถการ และจะปัสสาวะได้ดีที่สุดเมื่อ 6-12 สัปดาห์หลังการทำ และที่สามเดือนจะมีผลของการปัสสาวะเหมือนกับการทำ TURP

เนื่องจากประสิทธิภาพของการหยุดเลือดจากการผ่าตัด (surgical hemostasis) ดีการทำ laser prostatectomy ด้วยเหตุนี้การจำกัดกิจกรรมของผู้ป่วยหลังการทำผ่าตัดจึงไม่จำเป็น ผู้ป่วยสามารถมีเพศสัมพันธ์ได้เมื่อต้องการหลังการผ่าตัด แต่ควรแนะนำว่าอาจพบเลือดหรือสีผิดปกติของน้ำปัสสาวะได้

ประสบการณ์ทางคลินิก

KTP laser prostatectomy มีการทดลองครั้งแรกในสัตว์ทดลอง⁶ (80-W KTP laser) โดยเปรียบเทียบกับ

การใช้กระแสไฟฟ้าความถี่สูง เช่น การทำ TURP ซึ่ง 80-W KTP laser แสดงให้เห็นถึงการลดลงของเลือดที่ออกอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.0001$) เมื่อเปรียบเทียบกับการทำ TURP ซึ่งความรู้นี้เองทำให้เกิดการคิดการผ่าตัดแบบไม่เสียเลือดเกิดขึ้น และยังพบประสิทธิภาพของการ ablation ซึ่งช้ากว่า TURP (100 versus 20 seconds/16 cm³) จึงทำให้เกิด drag speeds, sweeping modes และ repetition of applications ในการทำผ่าตัดชนิดนี้

Hai และ Malek⁷ ได้แสดงการทดลอง 80-W KTP laser ครั้งแรกในมนุษย์ ผู้ป่วย 10 รายได้รับการติดตามการรักษาเป็นระยะเวลา 1 ปีหลังการผ่าตัด prostatectomy ใน pivot study ผู้ป่วยมีประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญดีขึ้นในเรื่องของ AUASI (23.2 to 2.6), QoL (4.3 to 0.5), Qmax (10.3 to 30.7 mL/second) และ PVR (137.6 to 3 mL) ไม่มีผู้ป่วยรายใดซึ่งปัสสาวะไม่ออกหลังการผ่าตัด ติดเชื้อในระบบปัสสาวะ ปัสสาวะกลั้นไม่ได้ erectile dysfunction และยังไม่พบ bladder neck contracture หรือ urethral stricture อีกด้วย มีผู้ป่วยสองรายซึ่งไม่ได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะ ผู้ป่วยหนึ่งรายซึ่งยังใช้ยา anticoagulation อยู่มีปัสสาวะเป็นเลือดหลังการผ่าตัด และต้องได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะใหม่

Te และคณะ⁸ ได้รายงานการใช้ 80-W KTP ในการทำ laser prostatectomy ผู้ป่วย 45 ราย มีผลที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของ AUASI, QoL, Qmax และ PVR โดยเกิดขึ้นในระยะเวลาสั้นกว่า 12 เดือนหลังการผ่าตัด mean ของ AUASI ลดลงจาก 24 เป็น 1.8 ที่ 12 เดือน, mean ของ QoL ดีขึ้นจาก 4.3 เป็น 0.4, Qmax จาก 7.7 เป็น 22.8 mL/second และ PVR volume จาก 114.2 เป็น 7.2 mL ปริมาตรของต่อมลูกหมากจากการประเมินโดย ultrasound ลดลงจาก 54.6 เป็น 34.4 mL ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัดประมาณ 36 นาที และไม่มีผู้ป่วยรายใดที่ต้องได้รับสารประกอบของเลือดหลังการผ่าตัด มากกว่าร้อยละ 30 ของผู้ป่วยสามารถกลับบ้านได้โดยไม่ต้องใส่สายสวนปัสสาวะ ระยะเวลาที่ใช้ในการถอดสายสวนปัสสาวะนับหลังจากผ่าตัดเฉลี่ยคือ 14 ชั่วโมง รายงานของ morbidities มีดังนี้ คือ มี dysuria ปานกลางร้อยละ 8 และอาการเกิดขึ้นมากกว่า 10 วัน มีปัสสาวะเป็นเลือดแบบ transient ร้อยละ 8 และมีปัสสาวะไม่ออก ร้อยละ

3 ก่อนทำการผ่าตัดทั้ง 56 รายนี้มีประสิทธิภาพทางเพศที่ดี หลังการผ่าตัดไม่พบการลดลงของประสิทธิภาพทางเพศ แต่พบ retrograde ejaculation ร้อยละ 27

ข้อได้เปรียบอย่างหนึ่งของใช้ 80-W KTP laser คือ สามารถทำ laser prostatectomy ได้กับต่อมลูกหมากซึ่งมีขนาดใหญ่โดยลดโอกาสที่จะเสียเลือดและลดการดูดซึมของ irrigant ในระหว่างการผ่าตัด Sandhu และคณะ⁹ ได้รายงานขนาดของต่อมลูกหมากที่ได้รับการผ่าตัดด้วย 80-W KTP laser โดย 64 รายมีปริมาตรของต่อมลูกหมากมากกว่าหรือเท่ากับ 60 mL ซึ่งมีข้อบ่งชี้ในการทำ prostatectomy มีปริมาตรเฉลี่ยก่อนการผ่าตัดเท่ากับ 101 mL ซึ่งระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการผ่าตัดคือ 123 นาที IPSS ลดลงจาก 18.4 มาเป็น 6.7 ที่ 12 เดือน หลังการผ่าตัด Qmax เพิ่มขึ้นจาก 7.9 เป็น 18.9 mL/second ในขณะที่ PVR ลดลงจาก 189 เป็น 109 mL ไม่มีผู้ป่วยรายใดต้องการสารประกอบของเลือดหลังการผ่าตัดและไม่มีอาการเกิด postoperative hyponatremia ผู้ป่วยทั้ง 64 รายสามารถจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลได้ภายใน 23 ชั่วโมง ซึ่งทั้งหมดนี้คือรายงานแรกของการใช้ laser prostatectomy อย่างปลอดภัยในผู้ป่วยซึ่งมีขนาดของต่อมลูกหมากใหญ่

อีกข้อที่สำคัญของการใช้ 80-W KTP laser คือ การใช้ในผู้ป่วยซึ่งยังจำเป็นต้องใช้ anticoagulant drugs ซึ่งอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออกในการผ่าตัดได้ มีรายงานผู้ป่วย 24 รายซึ่งยังต้องใช้ anticoagulant drugs อยู่และได้รับการรักษาต่อมลูกหมากโดย 80-W KTP laser¹⁰ ในการศึกษานี้มีผู้ป่วย 8 รายที่ใช้ warfarin ส่วน 2 รายใช้ clopidogrel และอีก 14 รายใช้ aspirin ในผู้ป่วยเหล่านี้ 8 ราย (ร้อยละ 33) มีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดมาก่อน โดยที่ 7 ราย (ร้อยละ 29) มี cerebrovascular disease และ 7 ราย (ร้อยละ 29) มีปัญหาเกี่ยวกับ peripheral vascular disease ผลหลังการผ่าตัดไม่มีผู้ป่วยรายใดเลยมีปัสสาวะเป็นเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก และไม่มีอาการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน (clot retention) ไม่มีผู้ป่วยรายใดซึ่งต้องได้รับสารประกอบของเลือดหลังการผ่าตัดเช่นเดียวกับไม่มีการเกิด thromboembolic events ในรายงานนี้ มีผู้ป่วยหนึ่งรายมีปัสสาวะไม่ออกหลังการผ่าตัดและจำเป็นต้องได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะกลับ

บ้าน มีผู้ป่วย 2 รายมี retrograde ejaculation และ 2 รายมีการติดเชื้อระบบปัสสาวะหลังการผ่าตัด ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการผ่าตัดประมาณ 101 นาที เมื่อติดตามการรักษา มีการลดลงของ IPSS จาก 18.7 ไปเป็น 9.5 และมีการเพิ่มขึ้นของ Qmax จาก 9.0 ไปเป็น 20.1 mL/second ที่ระยะเวลา 12 เดือน PVR ลดลงจาก 134 ไปเป็น 69 mL ที่ระยะเวลา 1 เดือน อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างยังไม่มีความสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาพบว่าการใช้ PVP มีความปลอดภัยและไม่เกิด thromboembolic events หรือเลือดออกหลังการผ่าตัด แต่ใช้เวลาและพลังงานเพิ่มขึ้น โดยแปรผันตรงกับขนาดของต่อมลูกหมาก ในผู้ป่วยซึ่งต้องใช้ anticoagulant drugs ซึ่งเป็นข้อห้ามในการทำ regional anesthesia บางครั้งอาจต้องทำ perineal prostate block จะปลอดภัยกว่า

จากลักษณะทางคลินิกที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า PVP KYP laser prostatectomy นั้นมีข้อได้เปรียบหลายอย่าง ประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับการทำ TURP แบบเดิม และยังให้การหยุดเลือดที่ดีและการดูดซึม hypotonic solution ที่น้อยกว่า สามารถใช้ normal saline ในการ irrigation ได้ซึ่งจะช่วยลดการเกิด hyponatremia หัตถการนี้อาจทำได้โดยการทำ prostate block และการให้ sedative drug ทางเส้นเลือดดำ การผ่าตัดนี้สามารถใช้ในผู้ป่วยซึ่งมีปัจจัยเสี่ยงต่อการเลือดออกเช่น ผู้ป่วยซึ่งต้องใช้ heparin, warfarin, NSAIDS และ aspirin บ่อยครั้งที่ไม่ต้อง irrigation หลังการผ่าตัด และระยะเวลาในการใส่สายสวนปัสสาวะสั้นลง

Morbidities

หลายการศึกษารายงานถึงการมี morbidities ที่น้อยกว่าของ laser prostatectomy เมื่อเปรียบเทียบกับ TURP แบบดั้งเดิม ภาวะเลือดออกเป็นผลแทรกซ้อนหลักสำคัญของการทำ TURP บ่อยครั้ง นำมาซึ่งการให้สารประกอบของเลือดกับผู้ป่วย และมีความสัมพันธ์กับการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน (clot retention) การต้องหยุดหัตถการก่อนระยะเวลาที่เหมาะสม และผลที่ได้รับจากการผ่าตัดไม่เพียงพอที่จะบรรเทาอาการที่เกิดจากการอุดตันของต่อมลูกหมาก เลือดที่ออกเป็นสาเหตุที่จำเป็นต้องใช้ continuous catheter irrigation และผลแทรกซ้อน

เช่น ท่อปัสสาวะตีบเนื่องจากการดึงรั้ง (traction) สายสวนปัสสาวะ เมื่อเลือดออกมาก ทำให้การมองเห็นไม่ดี จนบางครั้งอาจทำให้การผ่าตัดเกิดการทำลายระบบหลอดส่งผลให้ผู้ป่วยกลั้นปัสสาวะไม่ได้หลังการผ่าตัด TURP อุบัติการณ์ของการต้องได้รับสารประกอบของเลือดหลังการผ่าตัด TURP พบประมาณร้อยละ 3.9 และจะเพิ่มขึ้นเมื่อต่อมลูกหมากมีปริมาตรมากกว่า 45 mL หรือระยะเวลาในการทำหัตถการมากกว่า 90 นาที ในทางตรงกันข้ามกับ TURP laser prostatectomy จะทำการปิดปาก (seal) ของเส้นเลือดและหยุดการเลือดออก ดังนั้น จึงป้องกันการเกิดการดูดซึมสาร irrigant และเลือดออก ซึ่งต่างจาก TURP ซึ่งเป็นการตัดลงไปเนื้อของต่อมลูกหมากและเป็นการเปิด prostatic venous sinuses

Irrigant ซึ่งดูดซึมเข้าร่างกายระหว่างการทำ TURP นั้นเป็นผลให้เกิด TUR syndrome ได้ประมาณร้อยละ 2 ซึ่งเป็นผลจาก dilutional hyponatremia, glycine-induced ammonia intoxication หรือจากพิษโดยตรงจาก glycine⁶ การเลือดออกและการดูดซึมที่มากขึ้นจะพบในผู้ป่วยที่มีต่อมลูกหมากขนาดใหญ่ และใช้เวลาในการทำหัตถการนาน laser prostatectomy จะช่วยลดผลแทรกซ้อนดังกล่าวได้ เนื่องจากการเกิด sealing zone ซึ่งป้องกันการดูดซึมสารน้ำ

อุบัติการณ์การเกิดท่อปัสสาวะตีบ (urethral stricture) หลังการทำ TURP นั้นพบได้ร้อยละ 3.1 ซึ่งถ้ารวมคอกระเพาะปัสสาวะตีบ (contracture bladder neck) ด้วยแล้วจะพบมากขึ้นเป็นร้อยละ 5 การเกิดการตีบนี้จะมีสาเหตุจากขนาดที่ใหญ่ของ resectoscope การใช้กระแสไฟฟ้าแบบ coagulating mode ซึ่งจะมีผลต่อเนื้อเยื่อในทางลึกมากกว่าการใช้ cutting mode เนื่องจาก laser prostatectomy ไม่ได้ใช้กระแสไฟฟ้า จึงเป็นเหตุให้ resectoscope มีขนาดเล็ก การผ่าตัดใช้ระยะเวลาน้อยลง และเป็นเหตุให้การตีบในตำแหน่งต่าง ๆ หลังการทำหัตถการน้อยลงไปด้วย^{11,12} อุบัติการณ์ของการผ่าตัดซ้ำหลังการทำ laser prostatectomy ยังไม่มีข้อมูลแน่นอนเนื่องจากยังเป็นวิธีใหม่ซึ่งยังไม่มีรายงานมากพอและยังมีประสบการณ์กับการผ่าตัดชนิดนี้น้อยอยู่

การติดเชื้อหลังการผ่าตัด (postoperative infection) อาจเกิดขึ้นได้หลังการทำ TURP อุบัติการณ์ของการเกิด

ประมาณร้อยละ 15.5 ในขณะที่การเกิด epididymitis เกิดขึ้นร้อยละ 1.2 ในขณะที่การทำ laser prostatectomy เกิด UTI ร้อยละ 1-20 และเกิด epididymitis ร้อยละ 5-7¹³⁻¹⁵ การรักษาการติดเชื้ออาจพบปัญหาที่มากในการรักษาแบบ VLAP-type prostatectomy เนื่องจากหลังการทำการจะเกิดการหลงเหลือของ necrotic tissue หลายสัปดาห์หลังการทำหัตถการ ถึงแม้ว่าการติดเชื้อส่วนใหญ่มักเป็น uncomplicated cystitis ก็ตามแต่การที่มีเนื้อเยื่อตายหลงเหลืออยู่ก็เป็นสาเหตุได้เช่นกัน ซึ่งอาจทำให้เกิด subacute prostatitis ซึ่งอาจมาด้วยอาการของ persistent irritative voiding symptoms อาจตรวจร่างกายพบการกดเจ็บบริเวณต่อมลูกหมากหรือ epididymis มี persistent pyuria และผลเพาะเชื้อปัสสาวะเป็นบวก มีผู้ป่วยสองรายได้รับการรายงานมี urosepsis ซึ่งต้องการหัตถการ TURP ในการกำจัดเนื้อเยื่อ necrosis ซึ่งติดเชื้ออยู่ การให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งสำคัญในผู้ป่วยเหล่านี้

ปัญหาเรื่องการเกิด necrotic prostate tissue ที่หลงเหลืออยู่นั้นพบได้บ่อยในการทำ Nd: YAG และเป็นผลให้ผู้ป่วยร้อยละ 20-32 มีภาวะปัสสาวะไม่ออกหลังการผ่าตัดซึ่งอาจเกิดไม่ก็วันหลังการผ่าตัดหรือเป็นหลายสัปดาห์หลังการทำ VLAP ก็เคยพบได้ ในขณะที่การทำ TURP แบบดั้งเดิมนั้นมีปัญหาเพียงร้อยละ 6.5 การที่จะเอาชนะปัญหานี้ศัลยแพทย์บางรายใช้พลังงานที่มากขึ้นหรือใช้ absorbable stents หลังการผ่าตัด VLAP¹⁶ อย่างไรก็ตาม การเกิดการติดเชื้อและ chronic dysuria เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยจึงเป็นเหตุให้วิธีการรักษาแบบนี้ไม่ได้รับความนิยม ในปัจจุบันการใช้อุปกรณ์สมัยใหม่เช่น high-power 532-nm wavelength-driven PVP พบรายงานการเกิดปัสสาวะไม่ออกหลังการผ่าตัดน้อยกว่าร้อยละ 39

ผลแทรกซ้อนอีกอย่างซึ่งเกิดเฉพาะการทำ VLAP คืออัตราการเกิดที่สูงของ irritative voiding symptoms ระหว่างช่วง 2-3 สัปดาห์แรกหลังการทำผ่าตัด ซึ่งเกิดจาก coagulation necrotic tissue ซึ่งยังไม่หลุดลอกและ unepithelialized mucosa

HoLEP มักสัมพันธ์กับการเกิด prostatic capsule perforation เนื่องจากการใช้ transurethral tissue

morcellators ซึ่งใช้ในการย่อยขนาดของ prostatic tissue และจากเทคนิคการตัดด้วย laser แบบนี้เอง¹⁷ และด้วยการใช้ morcellator นี้เองบางครั้งได้ทำให้เกิดอันตรายต่อเยื่อบุกระเพาะปัสสาวะ (bladder mucosa) และบางครั้งอาจเกิดการแตกของกระเพาะปัสสาวะ (bladder perforation) ซึ่งพบเหตุการณ์ดังกล่าวได้มากกว่าร้อยละ 6 ในหนึ่งการศึกษา¹⁸ การแตกของกระเพาะปัสสาวะต้องการได้รับการแก้ไขด้วยการเปิดผ่าตัดไปปิดรอยแตก

ใน Green Light HPS รุ่นใหม่นั้นจะมีการปรับปรุงคุณภาพของลำแสง laser ซึ่งเป็นผลให้มีความหนาแน่นและจำกัดวงของแสงมากขึ้นเมื่อระยะทางห่างขึ้นระหว่างจุดกำเนิดแสงกับเนื้อเยื่อ ด้วยคุณสมบัตินี้ทำให้ศัลยแพทย์สามารถที่วางตัว probe ให้ห่างจากเนื้อเยื่อได้โดยไม่สูญเสียประสิทธิภาพของการทำให้เนื้อเยื่อระเหิด (vaporization) ซึ่งแตกต่างจาก standard PVP ซึ่งระยะห่างประมาณ 1-3 มม. นั้นอาจเป็นผลให้มีการเพิ่มขึ้นของ coagulation necrosis ซึ่งต่างจาก HSP ซึ่งสามารถคงประสิทธิภาพของการระเหิดไว้ได้นั่นเอง การวางตัวปล่อยแสงเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะต้องทำอย่างระมัดระวังเนื่องจากอาจเกิดอันตรายต่อเยื่อบุกระเพาะปัสสาวะและรูเปิดของท่อไต (ureteral orifices) การตั้งค่าระดับพลังงานที่ใช้ซึ่งสูงเกินไปก็เป็นสิ่งที่ควรระวังเนื่องจากอาจมีผลให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อมากเกินไปจนเกินความต้องการ ซึ่งถ้ามากเกินไปอาจนำมาซึ่งเลือดออกมากขึ้นซึ่งยังทำให้การผ่าตัดยากลำบาก ในเครื่องรุ่น HPS จะมี 2 modes ของการใช้งาน โดยสามารถเลือกใช้ coagulation without vaporization ได้ซึ่งทำให้การหยุดเลือดที่ออกเป็นไปได้อย่างดีโดยปราศจากการระเหิดของเนื้อเยื่อด้วยพลังงานที่ต่ำ² ซึ่งถ้าต้องการทำการหยุดเลือดเพียงอย่างเดียวควรใช้แค่ mode coagulation เท่านั้น

ท้ายที่สุด retrograde ejaculation เป็นผลแทรกซ้อนที่สำคัญอีกอย่างของการทำ TURP แบบดั้งเดิมโดยอาจพบได้มากถึงร้อยละ 90 ข้อมูลล่าสุดของการใช้ 80-W KTP laser นั้นก็ยังพบปัญหานี้ประมาณร้อยละ 27⁹ การเกิด impotence หลังการทำ TURP นั้นประมาณร้อยละ 4-13 การเกิด impotence นั้นเชื่อว่าเกิดจากสาเหตุสองประการคือ การที่กระแสไฟฟ้าเดินทางผ่าน

ไปใกล้กับ prostatic apex และการที่ไปขัดขวางการไหลของเลือดแดงซึ่งจะมาเลี้ยงองคชาติซึ่งขึ้นอยู่กับระบบเส้นเลือดของต่อมลูกหมากด้วย อุบัติการณ์ของ impotence หลังการทำ laser prostatectomy นั้นพบได้น้อย Norris และคณะ¹⁹ ได้รายงานผู้ป่วยจำนวน 108 รายซึ่งได้รับการทำ VLAP พบว่าผู้ป่วย 56 ราย ซึ่งมี sexually active ก่อนการรักษานั้น (มีเพศสัมพันธ์มากกว่าหนึ่งครั้งต่อเดือน) และ 37 รายมี sexually active ย้อนหลังไป 3-6 เดือน ผลหลังการผ่าตัดเหลือผู้ที่ไม่มีปัญหา 19 ราย การศึกษา VLAP อื่น ๆ แสดงถึงอัตราของ impotence ประมาณร้อยละ 4.3-9.5 20-23 ในทางกลับกันข้อมูลจากการทำ KTP ไม่พบการสูญเสีย potency ในผู้ป่วยเลย⁹

สรุป

ปัจจุบันการรักษาด้วยการใช้ minimally invasive procedure สำหรับต่อมลูกหมากโตได้รับความนิยมมากขึ้น ถึงแม้ว่าการใช้วิธีดังกล่าวบางครั้งไม่สามารถจะนำเอา adenomatous tissue ออกได้มากเท่า TURP หรือ open prostatectomy แบบดั้งเดิมก็ตามแต่ก็จะให้ผลแทรกซ้อนซึ่งตามมาหลังการรักษาที่น้อยกว่าและการฟื้นตัวที่เร็วกว่า ซึ่งก็พบการบรรเทาอาการอุดตันจากต่อมลูกหมากในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งในอนาคตถ้ามีการพัฒนาเครื่องมือและประสิทธิภาพที่ดีก็อาจเปลี่ยนรูปแบบในการรักษา BPH ในอนาคตได้

ท้ายที่สุดการสื่อสารระหว่างคัลยแพทย์และผู้ป่วยเป็นสิ่งที่สำคัญ ข้อมูลและทางเลือกเป็นสิ่งที่ต้องเสนอให้ผู้ป่วยเสมอเพื่อประโยชน์ในการรักษาต่อผู้ป่วยอย่างสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

1. Te AE: The next generation in laser treatments and the role of the Green Light High-Performance System laser. Rev Urol 2006;8 (Suppl 3):S24-S30.
2. Santarosa RP, Te AE, Kaplan SA: Transurethral resection, incision and ablation of the prostate. In: Graham SD, ed. Glenn's Urologic Surgery,

5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1998:921-31.

3. Te AE: The development of laser prostatectomy. BJU Int 2004;93(3):262-5.
4. Lee R, Gonzalez RR, Te AE: The evolution of photoselective vaporization prostatectomy (PVP): advancing the surgical treatment of benign prostatic hyperplasia. World J Urol 2006;24(4):405-9.
5. Malek RS, Kuntzman RS, Barrett DM: High power potassium-titanyl-phosphate laser vaporization prostatectomy. J Urol 2000; 163: 1730-3.
6. Reich O, Bachmann A, Schneede P, et al: Experimental comparison of high power (80 W) potassium titanyl phosphate laser vaporization and transurethral resection of the prostate. J Urol 2004;171(6 Pt 1):2502-4.
7. Hai MA, Malek RS: Photoselective vaporization of the prostate: initial experience with a new 80W KTP laser of the treatment of benign prostatic hyperplasia. J Endourol 2003;17(2): 93-6.
8. Te A, Malloy TR, Stein BS, et al: Photoselective vaporization of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: 12-month results from the first United States multicenter prospective trial. J Urol 2004;172:1404-8.
9. Sandhu JS, Ng C, VanderBrink BA, et al: High power potassium-titanyl phosphate (KTP) photoselective laser vaporization of the prostate (PVP) for the treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH) in men with large prostates. Urology 2004;64:1155-9.
10. Sandhu JS, Ng CK, Gonzalez RR, et al: Photoselective laser vaporization prostatectomy in anticoagulated men. J Endourol 2005; 19(10):



- 1196-8.
11. Cowles RS, Kabalin JN, Childs S, et al: A prospective randomized study comparison of transurethral resection to visual laser ablation of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urology* 1995;46:155-60.
12. Kabalin JN, Bite G: Three-year experience with Nd:YAG laser coagulation prostatectomy in 225 patients. *J Urol* 1995;153:229A.
13. McCullough DL, Roth RA, Babayan RK, et al: Transurethral ultrasound-guided laser-induced prostatectomy: National Human Cooperative Study results. *J Urol* 1993;150:1607-11.
14. McCullough DL: This month in investigative urology: transurethral laser treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 1991;146:1126-7.
15. Narayan P, Tewari A, Fournier G, et al: Impact of prostate size and techniques of laser prostatectomy (evaporation vs. coagulation) on the outcome of therapy for benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 1995;153:231A.
16. Petas A, Talja M, Tammela T, et al: Bioresorbable PGA-uropiral preventing urinary retention in VLAP. *J Urol* 1995;153:534A.
17. Kuo RL, Kim SC, Lingeman JE, et al: Holmium enucleation of prostate (HoLEP): the Methodist Hospital experience with greater than 75 gram enucleations. *J Urol* 2003;170(1):149-52.
18. Vavassori I, Hurle R, Vismara A, et al: Holmium laser enucleation of the prostate combined with mechanical morcellation: two years of experience in 196 patients. *J Endourol* 2004; 18(1):109-12.
19. Norris JP, Norris DM, Lee RD, et al: Visual laser ablation of the prostate: Clinical experience in 108 patients. *J Urol* 1993;150:1612-4.
20. Dixon CM, Lepor H: Laser ablation of the prostate. *Semin Urol* 1992;10:273-7.
21. Dixon C, Machi G, Theune C, et al: A prospective double-blind, randomized study comparing the safety, efficacy and cost of laser ablation of the prostate and transurethral prostatectomy for the treatment of BPH. *J Urol* 1994;151:229A.
22. Dixon CM: Lasers for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urol Clin North Am* 1995;22:413-22.
23. Dixon CM: Right-angle free beam lasers for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Semin Urol* 1994;12:165-9.