เครื่องมือเฉพาะที่ผลิตขึ้นเอง ใช้ต่อกับ CO_2 เลเซอร์ ในการผ่าตัดรักษาอาการนอนกรน

ภัทรภร สีตลวรางค์, วท.บ.*
ชัยรัตน์ นิรันตรัตน์, พ.บ.**

บทคัดย่อ อาการนอนกรนทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและก่อความรำคาญให้สมาชิกในครอบครัว การผ่าตัดรักษาอาการนอนกรนด้วยเลเซอร์แบบผู้ป่วยนอกได้ผลดี แต่ต้องซื้อเครื่องมือที่มีราคาแพง มาต่อเข้ากับเครื่อง CO_2 เลเซอร์ รวมทั้งส่วน backstop ของเครื่องมือ เมื่อใช้งานไปนาน ๆ จะมีแสงเลเซอร์สะท้อนออกมา ได้ทำการทดสอบและผลิตเครื่องมือขึ้นเองในราคาถูก ใช้วัสดุที่หาง่ายมีส่วน backstop ที่สามารถปรับความหนาได้ กั้นแสงไม่ให้เกิดอันตรายต่อผนังคอหอยทางด้านหลัง รวมทั้งสามารถกันการสะท้อนของแสงไม่ให้เกิดอันตรายต่อตัวผู้ป่วย และศัลย-แพทย์ขณะทำการผ่าตัด

Abstract **Self–made equipment connected to be used with CO_2 laser in the surgical treatment of snoring.**

Patharaporn Seetalavarang, B.Sc.*
Chairat Niruntarat, M.D.**

Snoring can be endangered to life and distrubs to other family members. Laser - assisted uvulopalatoplasty is the successive treatment for this problem in outpatient setting. It is necessary to connect the expensive equipment to CO_2 laser before performing this procedure. There is a weak point in the backstop in this equipment. It can reflek CO_2 laser when it has been used for a long peroid of time. Therefore, the self - made equipment is made from inexpensive materials and have to be tested for its properties. Self - made backstop can be adjusted for the density. It also absorbs CO_2 laser without reflection. Hence, this new equipment can be used with safty for both patient and surgeon.

(MJS 1996 ; 3 : 15 - 21)

* กลุ่มงานศัลยกรรม วชิรพยาบาล
Department of Surgery, Vajira Hospital.
** ภาควิชาจักษุ โสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา คณะแพทยศาสตร์ วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University, Vajira Hospital.

บทนำ

อาการนอนกรนเกิดจากลำอากาศที่ถูกบีบให้แคบลง ซึ่งมีความเร็วเพิ่มขึ้น กระแทกบริเวณเพดานอ่อนและลิ้นไก่ให้เกิดอาการสั่นสะเทือนขึ้น ลำอากาศที่ถูกบีบลงนี้ เกิดจากทางเดินหายใจช่วงบนอุดกั้น อาจจะมีการอุดกั้นได้ตั้งแต่บริเวณโพรงจมูก nasopharynx เพดานอ่อน ลิ้นไก่ โคนลิ้น oropharynx, hypopharynx บริเวณใดก็ได้ อาการนอนกรนมีหลายระดับความรุนแรง เริ่มตั้งแต่มีอาการนอนกรนในท่านอนหงาย หรือ มีอาการไม่ว่าจะนอนอยู่ในท่าใด จนถึงระดับความรุนแรงสูงสุด คือ มีการหยุดหายใจเป็นช่วง ๆ ร่วมด้วย (sleep apnea syndrome)[1]

ประมาณกันว่าผู้ชายร้อยละ 45 ผู้หญิงร้อยละ 25 มีอาการนอนกรน และในจำนวนนี้ครึ่งหนึ่งมีอาการนอนกรนเป็นประจำทุกคืน (habitual snoring) เสียงกรนก่อความรำคาญให้สมาชิกในครอบครัว คู่สามีภรรยาอาจต้องแยกห้องกันนอน บางคนต้องพึ่งยานอนหลับ หรือดื่มสุราจึงจะหลับลงได้ เพื่อไม่ต้องทนต่อเสียงกรนนั้น การไปธุระนอกบ้าน ไปเที่ยวหรือไปเยี่ยมเยียนญาติพี่น้องเพื่อนฝูง เสียงกรนจะก่อความรำคาญต่อผู้อื่นจนไม่มีใครอยากนอนร่วมห้องหรืออยู่ใกล้ ๆ

มีหลายรายงานระบุว่า ผู้ที่มีอาการนอนกรนนาน ๆ ทำให้เกิดโรคหัวใจ โรคสมองขาดเลือด[2] โรคปอดได้ง่าย[3] การรักษามีได้หลายวิธี ตั้งแต่การลดน้ำหนัก การงดดื่มสุรา งดเว้นการกินยากล่อมประสาท หรือยานอนหลับ ไม่ทำงานให้เกิดอาการเมื่อยล้าจนเกินไป จะทำให้อาการดีขึ้นหรือหายไปได้ แต่การปฏิบัติเหล่านี้ในบางคนเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก ยิ่งในรายที่มีอาการในระดับรุนแรง การรักษาดังกล่าวจะมีข้อจำกัดและไม่ได้ผล ปัจจุบันได้มีการรักษาอาการนอนกรนด้วยเลเซอร์ (laser-assisted uvulopalatoplasty : LAUP) ซึ่งได้ผลดี[4,5] โดยตกแต่งบริเวณเพดานอ่อนและลิ้นไก่ให้กระชับขึ้น เกิดการสั่นสะเทือนได้ยากขึ้น วิธีการนี้ทำได้สะดวก รวดเร็ว ผู้ป่วยสามารถกลับไปทำงานได้ตามปกติ ไม่ต้องหยุดพักรักษาตัวในโรงพยาบาลเหมือนการผ่าตัดแบบ uvulopalatopharyngoplasty (UPPP) ซึ่งต้องดมยาสลบ และรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาล

การผ่าตัดด้วย CO_2 เลเซอร์ให้พลังงาน 10-15 วัตต์ ผ่านเลนส์ความยาวโฟกัส 230 มิลลิเมตร ต้องต่อ backstop เพื่อช่วยกันแสงเลเซอร์ที่ไม่ต้องการ ซึ่งทะลุผ่านบริเวณเพดานอ่อนและลิ้นไก่ ไม่ให้กระทบและเกิดภยันตรายกับผนังคอหอยด้านหลัง (posterior pharyngeal wall)[6] ซึ่งเมื่อแสงเลเซอร์กระทบบริเวณนี้ จะทำให้เกิดแผลขึ้น และมีโอกาสที่แผลบริเวณนี้จะสัมผัสกับแผลบริเวณเพดานอ่อนและลิ้นไก่ ต่อมาอาจเกิด fibrosis ขึ้น มีการอุดกั้นบริเวณ nasopharynx (nasopharyngeal stenosis) ได้

เครื่องมือเฉพาะที่ต่อกับ CO_2 เลเซอร์สำหรับการผ่าตัดรักษาอาการนอนกรน ต้องสั่งซื้อชุดละ 3 แสนบาท เป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยเลนส์ ความยาวโฟกัส 230 มิลลิเมตร มี backstop ไว้กั้นแสง แต่เครื่องมือเฉพาะนี้ มีจุดด้อยคือ มีราคาแพง backstop ต้องส่งไปเคลือบผงคาร์บอนเมื่อใช้ไประยะเวลาหนึ่ง เนื่องจากผงคาร์บอนที่เคลือบไว้เพื่อดูดซึมแสงเลเซอร์เป็นเวลานานจะถูกกระแทกหลุดไป จนเหลือเฉพาะแกนกึ่งโลหะข้างใต้ ซึ่งสะท้อนแสงเลเซอร์มายังศัลยแพทย์ได้

ในงานวิจัยนี้มุ่งผลิตเครื่องมือเฉพาะจากวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาถูก และทำการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือนี้ ซึ่งนอกจากจะสามารถนำมาต่อเข้ากับ CO_2 เลเซอร์ได้ดีแล้ว ส่วน backstop ที่ผลิตขึ้นสามารถกั้นแสงเลเซอร์ที่ไม่ต้องการ ให้เกิดภยันตรายที่ผนังคอหอยด้านหลังเอาไว้ รวมทั้งไม่สะท้อนแสงเลเซอร์นั้นมายังศัลยแพทย์ขณะทำการผ่าตัด

จุดประสงค์

ทำการตรวจสอบคุณสมบัติของ backstop ซึ่งผลิตจากวัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซึมแสง CO_2 เลเซอร์ไว้ได้ดี ไม่ทำให้แสงนี้สะท้อนกลับ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อทั้งผู้ป่วยและศัลยแพทย์ วัสดุนี้ต้องตัดแปลงให้ต่อเข้ากับแกนของเครื่องมือได้ง่าย มีขนาดที่พอเหมาะกับการผ่าตัดภายในช่องปากและนำไปเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือซึ่งผลิตขึ้นเองเพื่อต่อกับเครื่อง CO_2 เลเซอร์ในการผ่าตัดรักษาอาการนอนกรน โดยเครื่องมือนี้มีราคาถูก สามารถผลิตได้ง่ายใช้วัสดุภายในประเทศ เพื่อใช้ทดแทนเครื่องมือ ที่ต้องสั่งซื้อในราคาแพง ศัลยแพทย์จะสามารถผลิตเครื่องมือได้เอง เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย และมีความปลอดภัยในการใช้เพียงพอ

วิธีการ

เลือกวัสดุที่หาได้ง่าย ได้แก่ ไม้ ยาง พลาสติก ดินน้ำมัน แก้ว เซรามิค วัสดุอุดฟัน กระเบื้อง กอซ เพื่อทดสอบคุณสมบัติการดูดซับ CO_2 เลเซอร์ไว้ได้

ในขณะเดียวกันเมื่อแสงเลเซอร์กระทบกับวัสดุนั้นแล้วไม่สะท้อนกลับ วัสดุที่อุ้มน้ำได้ให้แช่น้ำไว้ก่อนทดสอบ เพื่อช่วยการดูดซับแสงเลเซอร์ไว้ ให้แสงเลเซอร์ขนาด 15 วัตต์ผ่านเลนส์ความยาวโฟกัส 125 มิลลิเมตร กระทบวัสดุที่ห่างออกไปในระยะ 125 มิลลิเมตร เป็นตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งที่แสงเลเซอร์ตกมาระเหิดเนื้อเยื่อของเพดานอ่อนและลิ้นไก่ที่ต้องการได้ เมื่อแสงเลเซอร์ผ่านจุดนี้ไป ควรได้รับการป้องกันโดย backstop ให้แสงทำมุม 45 องศากับพื้นผิว แล้วตรวจวัดความเข้มของแสงเลเซอร์ ที่อาจสะท้อนออกจากวัสดุที่ใช้ทำการทดสอบ โดยทำการทดสอบเป็นเวลานาน 60 วินาที

นำวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดการสะท้อนของแสงเลเซอร์มาทดสอบคุณสมบัติต่อ โดยการให้แสงลักษณะเดิมตกกระทบตรง ๆ เป็นเวลานาน 60 วินาที โดยวัสดุแต่ละชนิดหนา 1 เซนติเมตร ตรวจวัดแสงเลเซอร์ด้านหลังของวัสดุนั้น ๆ เลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ต้องการคือไม่สะท้อนแสงและสามารถดูดซับแสงไว้ได้ดี ประกอบกับสามารถต่อเข้ากับแกนกลางของเครื่องมือได้ง่าย แล้วให้แสงเลเซอร์ลักษณะเดิมตกกระทบตรง ๆ โดยให้วัสดุมีความหนาต่าง ๆ กัน จนถึงขนาดความหนา 1 เซนติเมตร แล้วตรวจวัดแสงเลเซอร์หลังวัสดุนั้น บันทึกเวลาเมื่อเริ่มตรวจจับแสงเลเซอร์ได้ ผลิตแกนกลางของเครื่องมือด้วยวัสดุอัลลอยต์ยาว 50 มิลลิเมตร ซึ่งมีด้านหนึ่งเป็นเกลียวเพื่อต่อกับส่วน handpiece หรือมือถือ นำส่วนของ backstop มาต่อเข้ากับปลายอีกข้างหนึ่งของแกนกลาง ให้ได้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการผ่าตัดภายในช่องปาก การตรวจวัดแสงเลเซอร์ ในกรณีตรวจสอบคุณสมบัติการสะท้อนแสงของวัสดุ ให้วางกระดาษซับห่างจากจุดที่แสงตกกระทบวัสดุ ออกมา 30 มิลลิเมตร เมื่อพบรอยไหม้แสดงว่าวัสดุนั้นสะท้อนแสงเลเซอร์ขนาด 15 วัตต์ และจะเกิดเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่ออื่น ๆ ได้ ส่วนในกรณีตรวจสอบคุณสมบัติการกั้นแสงของวัสดุต่าง ๆ ให้วางกระดาษซับหลังวัสดุนั้น เมื่อพบรอยไหม้แสดงว่าแสงได้ทะลุวัสดุนั้นมาแล้ว

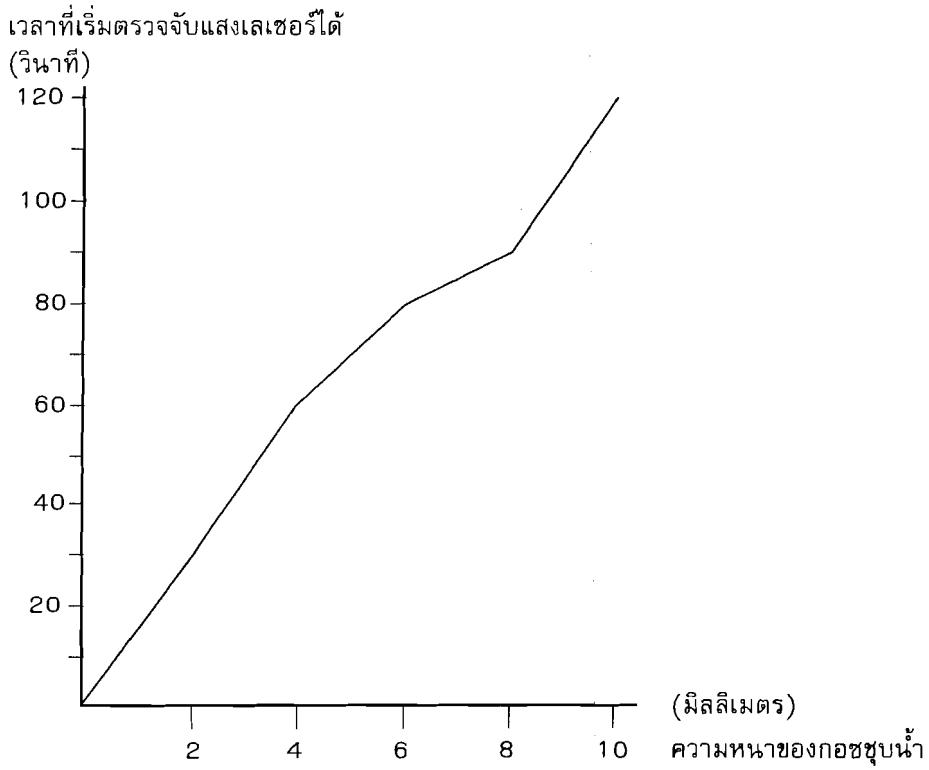
วัสดุ	กั้นแสง	สะท้อนแสง	หมายเหตุ
เซรามิค	/	/	
วัสดุหล่อฟัน	/	/	
แก้ว	/	/	แก้วแตก
กระเบื้อง	/	/	
พลาสติก	/	/	เสียรูปร่าง
ไม้	/	-	
กอซ	/	-	
ดินน้ำมัน	/	-	ลุกไหม้
ยาง	/	-	ลุกไหม้

ตารางที่ 1 *แสดงถึงคุณสมบัติการกั้นแสง และ การสะท้อนแสงเลเซอร์ของวัสดุที่ใช้ทดลอง*

ผลการทดลอง

เมื่อให้แสงเลเซอร์ตกกระทบเป็นเวลานาน 1 นาที จากตารางที่ 1 พบว่า วัสดุจำพวกเซรามิค วัสดุหล่อฟัน แก้ว กระเบื้อง ที่เลือกมาทดสอบ แม้มีผิวขรุขระ แต่ยังทำให้เกิดการสะท้อนแสงเลเซอร์ขนาดที่เป็นอันตราย วัสดุจำพวกดินน้ำมัน ยาง มีการลุกติดไฟ ส่วนพลาสติกมีการเสียรูปร่างไป แม้ไม่สามารถตรวจจับการสะท้อนของแสงได้ วัสดุจำพวกไม้และกอซกั้นแสงได้ดี และไม่มีการสะท้อนตลอดเวลาที่ปล่อยให้แสงตกลงบนวัสดุเหล่านี้ เลือกใช้กอซเป็น backstop เพราะสามารถพันรอบปลายของแกนกลางของเครื่องมือได้ สามารถติดได้สนิทและง่ายต่อการแกะเอาออกกว่าการใช้ไม้

เวลาที่เริ่มตรวจจับแสงเลเซอร์ได้มีมากขึ้น เมื่อความหนาของชั้นกอซที่พันไว้มีมากขึ้น เมื่อความหนาของกอซชุบน้ำเป็น 4 มิลลิเมตรสามารถกั้นแสงเลเซอร์ไว้ได้นาน 60 วินาที (รูปที่ 1)



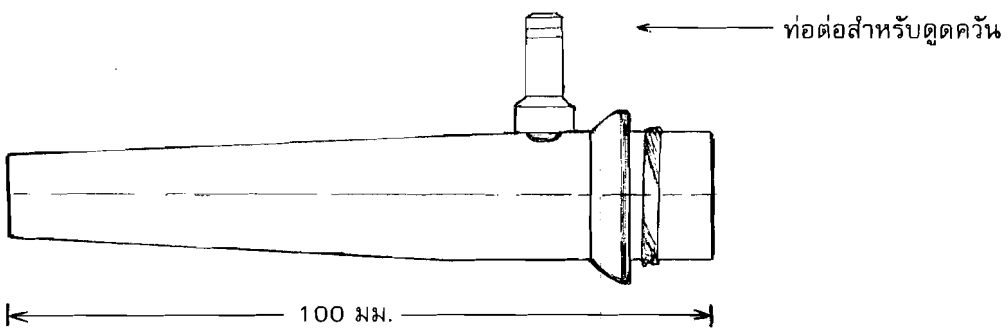
รูปที่ 1 แสดงเวลาที่เริ่มตรวจจับแสงเลเซอร์ได้ เมื่อให้แสงกระทบกับกอซชุบน้ำที่ความหนาต่างกัน

ความหนาของชั้นกอซแต่ละชั้น มีประมาณ 2 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) กอซที่ใช้เป็นชนิดที่มีความยาวได้หลายเซนติเมตร สามารถนำมาตัดแบ่งเพื่อพันกับแกนอัลลอยด์เป็น backstop

จำนวนชั้น	1	2	3	4	5
ความหนาเป็นมิลลิเมตร	2	4	6	8	10

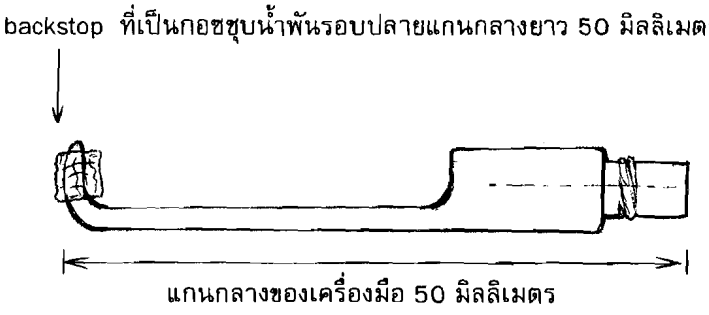
ตารางที่ 2 แสดงความหนาของกอซชุบน้ำกับจำนวนชั้นที่พันกอซ

ส่วนของมือถือ (handpiece) (รูปที่ 2) ใช้สำหรับต่อกับเลนส์ความยาว 125 มิลลิเมตร ส่วนนี้ออกแบบไว้ให้มีท่อต่อมาด้านบนสำหรับดูดควัน ปลายด้านหนึ่งมีเกลียวต่อกับเลนส์ ส่วนอีกด้านมีเกลียวสำหรับต่อกับแกนกลาง



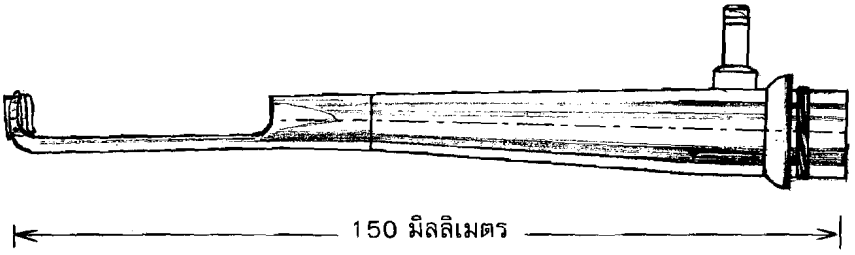
รูปที่ 2 ส่วน handpiece ใช้จับผ่าตัด มีท่อสำหรับดูดควันอยู่ด้านบน (ลูกศรชี้)

ส่วนแกนกลางมีปลายด้านหนึ่งเป็นเกลียวไว้ต่อกับ handpiece อีกปลายหนึ่งติดกอซชุบน้ำไว้ เมื่อแสงกระทบจะถูกดูดซับไว้และไม่สะท้อนกลับดังรูปที่ 3



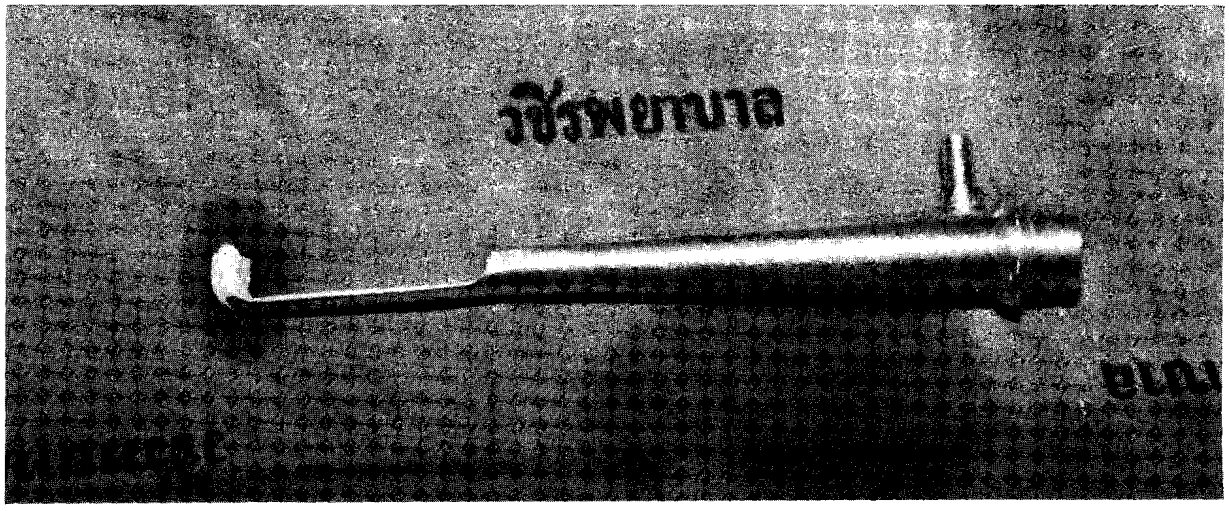
รูปที่ 3 ผนังกั้นแสง (backstop) พัฒนาจากวัสดุที่ใช้กั้นแสง และไม่สะท้อนแสง (ลูกศรชี้) ติดเข้ากับแกนกลางของเครื่องมือ

เมื่อประกอบส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จะได้เครื่องมือเฉพาะที่ผลิตขึ้นเองดังรูปที่ 4 มีความยาว 150 มิลลิเมตร



รูปที่ 4 นำส่วน handpiece กับแกนกลางมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นชิ้นเดียว จะได้เครื่องมือเฉพาะที่ผลิตขึ้นเอง แล้วนำไปต่อกับเครื่อง CO_2 เลเซอร์ ใช้ในการผ่าตัดได้

ภาพเครื่องมือที่ทำสำเร็จแล้วประกอบด้วย backstop แกนกลาง และ handpiece นำส่วนนี้ไปต่อเข้ากับเลนส์ 125 มิลลิเมตร สามารถทำการผ่าตัดในช่องปากได้



รูปที่ 5 เครื่องมือที่ผลิตขึ้นประกอบด้วย backstop แกนกลาง และ handpiece มีท่อสำหรับดูดควัน

วิจารณ์

การผ่าตัดรักษาอาการนอนกรนด้วยเลเซอร์แบบผู้ป่วยนอกได้ผลดี ร้อยละ 83 โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องได้รับการดมยาสลบ ไม่ต้องรักษาตัวในโรงพยาบาล[5] เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ เครื่อง CO_2 เลเซอร์ และเครื่องมือเฉพาะที่ต้องต่อเข้าเพื่อช่วยในการผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย oropharyngeal handpiece ที่มีเลนส์ความยาวโฟกัส 230 มิลลิเมตร , backstop ใช้กั้นแสงเลเซอร์ที่ไม่ต้องการให้ผ่านไปเกิดอันตรายกับผนังคอหอยด้านหลัง (posterior pharyngeal wall) เอาไว้, Swiftlase flash scanner ใช้ต่อเข้ากับ handpiece ตัวสแกนเนอร์นี้จะทำให้แสงเกิดการแกว่งไปมา เมื่อใช้ระเหิดเนื้อเยื่อจะมีเขม่าน้อย ความร้อนที่สะสมในเขม่าจะน้อยลงไปด้วย เนื้อเยื่อข้างเคียงจะมีอันตรายจากความร้อนลดลง อย่างไรก็ตาม เครื่องมือชุดนี้มีข้อเสียคือ มีราคาแพง (ชุดละ 3 แสนบาท ถึง 4 แสนบาท) ตัว backstop ที่ใช้ เมื่อผงคาร์บอนที่เคลือบอยู่หลุดออก เนื่องจากแสงเลเซอร์ดกกระทบอยู่เป็นเวลานาน จะตรวจพบรอยขาวที่ backstop ชัดเจน ตัววัสดุที่ใช้ทำ backstop นี้จะสะท้อนแสงที่ตามองเห็นเป็นประกายไฟสีขาวชัดเจน ทำให้เกิดการระคายเคืองตาอย่างมาก รวมทั้งแสงเลเซอร์ที่มองไม่เห็น สามารถสะท้อนกลับมายังศัลยแพทย์ได้

การผลิตเครื่องมือมาทดแทนนี้ ได้เครื่องมือที่มีราคาถูก ใช้วัสดุที่หาง่ายในประเทศ สามารถใช้เครื่องมือที่ผลิตขึ้นนี้ทดแทนเครื่องมือเดิมได้ โดยมีการดัดแปลงจากการใช้เลนส์ 230 มิลลิเมตร มาใช้เลนส์ 125 มิลลิเมตร ที่มีมากับเครื่อง CO_2 เลเซอร์ (Sharplan®)อยู่แล้ว เพียงแต่เวลาผ่าตัดให้เคลื่อน handpiece เข้าใกล้เนื้อเยื่อที่ต้องการผ่าตัดมากกว่าเดิมให้ได้ระยะโฟกัส หรือdefocus ที่ต้องการ ส่วนเครื่องสแกนเนอร์นั้น สามารถใช้วิธี cooling คืออมน้ำเย็นกลั้วคอบ่อย ๆ หลังการผ่าตัดย่อย แต่ละครั้ง สารจำนวนเขม่าที่ดกค้างอยู่จะหลุดออกมา เมื่อใช้แสงเลเซอร์ผ่าตัดซ้ำบริเวณรอบ ๆแผลผ่าตัดจะได้รับภยันตรายจากความร้อน (thermal effect) น้อยลงได้เช่นกัน[7] ในการกั้นแสงไม่ให้ตกกระทบถึงคอหอยด้านหลังด้วย backstop นั้น งานวิจัยนี้ได้ทดสอบคุณสมบัติของวัสดุที่หาได้ง่ายดังนี้ คือ เซรามิค, กระเบื้อง, แก้ว, พลาสติก, แม้จะมีคุณสมบัติกั้นแสงเลเซอร์ขนาด 15 วัตต์ที่ใช้ผ่าตัดไว้ได้ แต่แสงเลเซอร์บางส่วนถูกสะท้อนกลับ วัสดุเหล่านี้จึงไม่เหมาะสมที่จะเลือกเป็น backstop วัสดุจำพวกวัสดุหล่อฟันไม้ แม้กั้นแสงได้ แต่การประกอบเข้ากับแกนกลางซึ่งเป็นอัลลอยด์ทำได้ยาก ส่วนกอซชุบน้ำนั้น สามารถพันเข้ากับแกนกลางได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้วัสดุอื่นใดมาช่วยยึดติดเอาไว้

Precaution โดยทั่วไปเมื่อใช้ CO_2 เลเซอร์ในการผ่าตัดคือ ในบริเวณใกล้เคียงจุดผ่าตัด ควรป้องกันแสงเลเซอร์ด้วยผ้ากอซชุบน้ำ เพราะแสงเลเซอร์ไม่สามารถทะลุผ่านน้ำไปได้ ยกเว้นจะระเหยน้ำจนหมดเสียก่อน[8,9] กอซชุบน้ำจึงเป็นวัสดุที่ใช้ทดแทน backstop ได้เป็นอย่างดี สามารถดูดซับแสงไว้ได้ ไม่สะท้อนแสงกลับ นำมาต่อกับแกนกลางที่ผลิตไว้ได้ดี (รูปที่ 5) สะดวกในการใช้ เพียงดึงกอซเก่าออกแล้วพันใหม่ กอซเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายภายในห้องผ่าตัด

ได้เลือกใช้กอซชุบน้ำ ซึ่งเมื่อพันปลายของวัสดุที่ทำแกนกลาง กอซชุบน้ำจะคงสภาพอยู่ได้ ในแต่ละชั้นของกอซจะทำหน้าที่เป็นชั้นของน้ำที่ซ้อนกันอยู่ คอยดูดซับแสงเลเซอร์เอาไว้จนกว่าน้ำในแต่ละชั้นนั้นจะระเหยเป็นไอไปจนหมด ในความหนาของชั้นกอซที่พันเอาไว้ต่างกัน สามารถกั้นแสงเลเซอร์เอไว้ได้เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (รูปที่ 1) พบว่า เมื่อความหนาของกอซมีมากขึ้น จะสามารถกั้นแสงไว้ได้นานขึ้น เช่นความหนาของกอซเป็น 4 มิลลิเมตร สามารถกั้นแสงเลเซอร์ไม่ให้ทะลุผ่านไปได้เป็นเวลา 60 วินาที

ความหนาของ backstop มาตรฐานคือ 4 มิลลิเมตร การใช้กอซชุบน้ำพันแกนกลางเป็น backstop เมื่อมีความหนา 4 มิลลิเมตร สามารถกั้นแสงได้นาน 60 วินาที ซึ่งเพียงพอในการทำผ่าตัดย่อยแต่ละครั้ง เนื่องจากศัลยแพทย์ให้ผู้ป่วยอ้าปากแล้วใช้แสงเลเซอร์ในการทำผ่าตัดและระเหิดเนื้อเยื่อ (vaporization) โดยทำซ้ำ ๆ กันสลับกับการ cooling หรืออมน้ำเย็นกลั้วคอแล้วบ้วนทิ้ง เป็นจำนวนการผ่าตัดย่อย ๆ หลาย ๆ ครั้ง จนสิ้นสุดการผ่าตัด

การผ่าตัดย่อยในแต่ละครั้ง ให้ผู้ป่วยอ้าปากไว้ไม่เกิน 60 วินาที ดังนั้นเมื่อเลือก backstop มีความหนา 4 มิลลิเมตรเท่ามาตรฐาน จะเพียงพอสำหรับกั้นแสงเลเซอร์เอาไว้ได้ เพราะแม้จะทำการผ่าตัดย่อย แต่ละครั้งนานถึง 60 วินาทีก็ตาม แต่แสงที่ทะลุผ่านเนื้อเยื่อที่ต้องการผ่าตัดไม่ได้ตกลงที่ backstop ตลอดระยะเวลา แสงจึงถูกกั้นไว้โดยสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามความหนาของ backstop สามารถยืดหยุ่นได้ขึ้นอยู่กับผู้ป่วย เช่นถ้ามี gag reflex ไว ให้ใช้กอซจำนวนน้อยชั้น ในทางกลับกัน

ถ้าผู้ป่วยมี gag reflex ช้า ให้ใช้ผ้ากอซพันได้หลายรอบขึ้น สามารถกั้นแสงเลเซอร์ได้นานขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนกอซบ่อย ๆ

เมื่อพักจากการผ่าตัดย่อยแต่ละครั้ง สามารถทำการตรวจสอบรอยไหม้บริเวณกอซได้ ศัลยแพทย์สามารถเปลี่ยนกอซเดิมทิ้งแล้วพันใหม่ ในช่วงที่รอผู้ป่วยอมน้ำเย็นกลั้วคอ โดยใช้เวลาเปลี่ยนกอซไม่นาน และทำได้โดยง่าย ควรเปลี่ยนกอซเมื่อมีรอยไหม้บนผ้ากอซ หรือผ้ากอซถูกเผาไหม้ถึงครึ่งหนึ่งของความหนาของผ้าที่พันไว้ทั้งหมด ในช่วงพักแต่ละครั้ง สามารถชุบกอซในน้ำได้ใหม่ โดยไม่ต้องเปลี่ยนกอซทิ้งก็ได้ ถ้าไม่มีรอยไหม้

กอซชุบน้ำมีคุณสมบัติดูดซับ CO_2 เลเซอร์เอาไว้ได้สมบูรณ์ เพราะเลเซอร์ชนิดนี้จะผ่านน้ำไปไม่ได้ ความร้อนจากแสงเลเซอร์จะระเหยน้ำกลายเป็นไอไปจนหมด แสงจึงจะสามารถทะลุผ่านไปได้ การใช้กอซชุบน้ำนี้ตัวผู้ป่วยและศัลยแพทย์จะไม่เสี่ยงต่อแสงที่จะสะท้อนกลับมารวมทั้งประกายไฟสีขาวจะไม่เกิดขึ้น และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง ซึ่งประกายไฟนี้เกิดจากแสงเลเซอร์กระทบกับ backstop มาตรฐานที่ผงคาร์บอนที่เคลือบไว้ได้ลอกหลุดไปเมื่อใช้กั้นแสงเป็นเวลานาน ๆ

เมื่อประกอบเครื่องมือคือแกนกลาง แล้วหมุนเกลียวติดกับ handpiece ที่ต่อกับเลนส์ 125 มม. และพันผ้ากอซไว้ที่ปลายอีกข้างหนึ่งของแกนกลาง ก็จะได้เครื่องมือเป็นชิ้นเดียวกัน ซึ่งใกล้เคียงกับเครื่องมือมาตรฐานเดิมได้ ในขณะผ่าตัดด้วยเลเซอร์ ต้องทำการดูดควันอยู่ตลอดเวลา[10] สามารถต่อสายดูดควันกับท่อบริเวณ handpiece ที่ทำท่อต่อเอาไว้ ควันที่เกิดขึ้นนอกจากจะทำให้เกิดอันตรายต่อตัวผู้ป่วยและศัลยแพทย์แล้ว ทำให้ผู้ป่วยสำลักควันได้ เป็นอุปสรรคต่อการผ่าตัด

ความยาวของแกนกลางที่เลือกคือ 50 มิลลิเมตร โดยเมื่อรวมกับความยาวของ handpiece 100 มิลลิเมตร จะได้เครื่องมือยาว 150 มิลลิเมตร พอเหมาะกับการผ่าตัดภายในช่องปากของคนไทย แต่ความยาวของเครื่องมือสามารถลดลงหรือต่อเติมได้ตามความเหมาะสม

สรุป

ได้ทำการทดสอบและผลิตเครื่องมือขึ้นเอง โดยสามารถผลิตเครื่องมือได้ง่าย ราคาถูก ใช้วัสดุภายในประเทศ ทดแทนเครื่องมือเฉพาะมาตรฐานที่ต้องสั่งซื้อในราคาแพง และเมื่อใช้ไปนาน ๆ จะต้องนำส่วน backstop ไปเคลือบสารเพื่อดูดซับแสงเลเซอร์ และกันการสะท้อนของแสง ในการรักษาผู้ป่วยอาการนอนกรน จึงไม่จำเป็นต้องซื้อเครื่องมือเฉพาะนี้ เพียงแต่ใช้เครื่องมือ CO_2 เลเซอร์ ที่มีอยู่ก็สามารถทำการผ่าตัดได้ เครื่องมือที่ผลิตขึ้นเอง มีส่วน backstop ที่สามารถปรับความหนา บางขึ้นกับการใช้งานและลักษณะของผู้ป่วย โดยแสงเลเซอร์ที่จะทำอันตรายต่อผนังคอหอยด้านหลังจะถูกกั้นเอาไว้โดยสมบูรณ์ และไม่สะท้อนกลับมายังศัลยแพทย์ รวมทั้งผู้ป่วยเอง

เอกสารอ้างอิง

1. Leung AK, Robson WL. The ABZzzzs of snoring. Postgrad Med 1992 ; 92 : 217-22.
2. Palmomaki H, Partinen M,Juvela S, et al. Snoring as a risk factor for sleep – related brain infarction. Stroke 1989 ; 20 : 1311-5.
3. Koskenovuo M, Partinon M, Sarna S, et al. Snoring as a risk factor for hypertenion and angina pectoris. Lancet 1985 ; 25 : 893-6.
4. Kamami YV. Ambulant treatment of snoring with CO_2 laser. Presentation at 10th congress international society for laser surgery and medicine.7th Internation Yag laser symposium, November 14-17, 1993. In Bankok, Thailand.
5. ชัยรัตน์ นิรันตรัตน์. การรักษาอาการนอนกรนด้วยเลเซอร์วิธีใหม่. เวชสาร คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2538 ; 2 : 51-60.
6. Krepsi YP, Pearlman ST, Keidar A, et al. Laser-assisted uvulopalatoplasty for snoring. Insights Otol 1994 ; 9 : 1-8.
7. Andrew AH, Polanyi TG, Grybauskas VT. General techniques and clinical considerations in laryngologic laser surgery. Otol Clin North Am 1983 ; 16 : 793-800.
8. Davis RK, Simpson GT. Safety with carbondioxide laser. Otol Clin North Am 1983 ;16 : 801-13.
9. บุญชู กุลประดิษฐ์มณี. การผ่าตัดและการรักษาด้วยเลเซอร์ในโสต นาสิก ลาริงซ์วิทยา. ใน : สุภาวดี ประคุณหังสิต, บุญชู - กุลประดิษฐารมณ์, ดำราโสด นาสิก ลาริงซ์วิทยา. กรุงเทพมหานคร : โฮสสดิก พับลิชชิ่ง, 2538 : 460-73.
10. Ossoff RH, Karlan NS. Laser surgery in otolaryngology. In: Ballenger JJ. Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck. Philadelphia : Lea & Febiger, 1985 : 769-83.