



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ทุนสิ่งประดิษฐ์
กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

รายงาน

ชุดฝึกผ่าตัดผ่านวิดีโอทัศน์

โดย

อภิรักษ์ สันติงามกุล
สุพจน์ รัชชานนท์
ชนธิร์ บุญยะรัตเวช
บัญญัติ แว่วขำ

มิถุนายน ๒๕๔๗

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการสิ่งประดิษฐ์
กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

รายงาน

โครงการ ชุดฝึกผ่าตัดผ่านวิดีโอทัศน
CHULA LAPAROSCOPIC TRAINING KIT

โดย

อาจารย์นายแพทย์ อภิรักษ์ สันติงามกุล
หน่วยศัลยศาสตร์ระบบสืบสาวะ ภาควิชาศัลยศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อผู้ประดิษฐ์

อาจารย์นายแพทย์ อภิรักษ์ สันติงามกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุพจน์ รัชานนท์
นายแพทย์ ชนธีร์ บุญยะรัตเวช
นายบัญญัติ แววซ่า

ธันวาคม 2546 – มิถุนายน 2547

สารบัญ

บทคัดย่อ	4
กิตติกรรมประกาศ	6
บทนำ	7
แนวความคิดของการประดิษฐ์	8
วัตถุประสงค์ของโครงการ	9
วิธีการประดิษฐ์	
ขั้นตอนในการประดิษฐ์	10
อุปกรณ์ที่จำเป็น	11
การทดสอบและการใช้งาน	11
แบบเรียนประกอบการสอน	17
การอภิปรายผล	20
ข้อสรุป	21
ข้อเสนอแนะ	21
ส่วนอ้างอิง	22

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขหมู่

เลขทะเบียน ๐12349

วัน, เดือน, ปี ๒9 ก.ย. 4๕

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 แสดงชุดฝึกผ่าตัดผ่านวิดีโอทัศน์	12
ภาพที่ 2 แสดงถึงตำแหน่งของช่องซึ่งใช้สำหรับใส่เครื่องมือผ่านช่องท้อง	13
ภาพที่ 3 แสดงให้เห็นกล้องวงจรปิด	13
ภาพที่ 4 แสดงให้เห็นถึงการใช้งานชุดฝึกผ่าตัดผ่านวิดีโอทัศน์	14
ภาพที่ 5 แสดงให้เห็นการฝึกผ่าตัด	14
ภาพที่ 6 แสดงให้เห็นเครื่องมือชนิดต่าง ๆ	15
ภาพที่ 7 แสดงให้เห็นปลายของเครื่องมือชนิดต่าง ๆ	16
ภาพที่ 8 แสดงให้เห็น Trocars สำหรับใส่เครื่องมือที่ใช้ในการผ่าตัด	16
ภาพที่ 9 แสดงแบบเรียนที่ 1	17
ภาพที่ 10 แสดงแบบเรียนที่ 2	17
ภาพที่ 11 แสดงบทเรียนที่ 3	18
ภาพที่ 12 แสดงบทเรียนที่ 4	19
ภาพที่ 13 แสดงแบบเรียนที่ 5	20

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

<u>ชื่อโครงการ</u>	ชุดฝึกหัดการผ่าตัดผ่านวิดิทัศน์ (CHULA LAPAROSCOPIC TRAINING KIT)
<u>ชื่อผู้ดำเนินการ</u>	อาจารย์ นายแพทย์ อภิรักษ์ สันติงามกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุพจน์ รัชชานนท์ นายแพทย์ ชนธีร์ บุญะรัตเวช นายบัญญัติ แวงจำ
<u>เดือนและปีที่ทำเสร็จ</u>	มิถุนายน พ.ศ. 2547

หลักการและเหตุผล

การผ่าตัดผ่านช่องท้องโดยใช้กล้องวิดิทัศน์ (Laparoscopic Surgery) เป็นการผ่าตัดซึ่งนิยมแพร่หลายมากขึ้นในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา และมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และต่อเนื่อง ยังผลให้แพทย์รุ่นใหม่ยากที่จะเริ่มและทำได้ ในผู้ป่วยเนื่องจากขาดชุดฝึกหัดที่ดีในราคาเหมาะสม จึงได้มีแนวคิดที่จะประดิษฐ์ชุดฝึกหัดการผ่าตัดดังกล่าวที่มีคุณภาพดี ราคาถูก และสามารถใช้งานได้จริง

วิธีการ

1. จัดทำกล่องไม้ขนาด 45 ซม. x 50 ซม. x 25 ซม. โดยด้านบนเจาะเป็นช่องและติดยางเพื่อให้เครื่องมือเจาะผ่าน ด้านบนสามารถเปิดออกได้ง่ายเพื่อใช้ในการเปลี่ยนแบบเรียนสำหรับอุปกรณ์รับภาพใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดยี่ห้อ Fujiko รุ่น FK-624 ccd ของ Sony เลนส์ 4 มม. โดยต่อสัญญาณรับภาพออกไปยังโทรทัศน์ขนาด 21 นิ้ว
2. จัดทำแบบเรียนเพื่อใช้ฝึกผ่าตัด
3. จัดซื้อเครื่องมือเพื่อใช้ในการฝึกผ่าตัด

ผลลัพธ์

หลังจากประกอบกล่องไม้และติดกล้องวงจรปิด ได้มีการปรับปรุงตำแหน่งไฟและทิศทางของแสง รวมทั้งเปลี่ยนเลนส์จากเดิมใช้ขนาด 6 มม. เป็น 4 มม. พบว่าคุณภาพของภาพที่ได้เป็นที่น่าพอใจ ต่อมาได้คิดแบบเรียนขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับแพทย์ เพื่อฝึกหัด

ผ่าตัดทุกระดับ ตั้งแต่ยังไม่มีการพัฒนาจนถึงขั้นสูง ได้แก่การฝึกผูกและเย็บในรูปแบบต่างๆ

สรุป

ชุดฝึกผ่าตัดผ่านวิดีโอทัศน์ สามารถทำสำเร็จจนเป็นที่น่าพอใจ และลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเครื่องมือราคาแพงจากต่างประเทศได้ไม่ต่ำกว่า 5 แสนบาท

Abstracts

Title : CHULA LAPAROSCOPIC TRAINING KIT

Authors : Apirak Santingamkun, Supoj Ratchanond, Chanathee Bunyaratavej, Banyat Waelkam.

Introduction & Objective: Since the mid-1990s, there has been an evolution in surgical practice from traditional open approaches toward minimally invasive means of treating operative lesions. Laparoscopic surgery is one of the most acceptable approaches for the urological diseases. Concerning the educational cost, the newcomer surgeons still lack of the reasonable instruments to practice. We tried to improve our training in this field by inventing the most cost-effectiveness laparoscopic training kit.

Material & Methods :

1. To design a box, 45x50x25 cm size, covering by the abdominal shape model on top and making the holes plug with rubber for instrumental insertion. We use Closed Circuit Television (CCTV) camera to capture the motion pictures and send to the 21 inches television.
2. To create the appropriated lessons for this training kit.
3. To find the common-use instruments for this kit that match to the lessons we designed.

Results :

After we finished the kit, we have modified several points including the direction of lighting and changing the CCTV camera lens to be more wide-angle. We found that the

pictures from the camera were clear enough for training. Then we designed the lessons to suit the surgical skill of each level of medical students. Besides, even the medical staffs can use this training kit to practice more difficult skills such as suturing or knotting for more advanced laparoscopic surgery.

Conclusion :

Chulalongkorn Laparoscopic Training Kit is simple and effective. It can be used like other imported training kits but the price is far less.

กิตติกรรมประกาศ

นายแพทย์ตรี หาญประเสริฐพงษ์, นายแพทย์กุลวัฒน์ ประเสริฐสุนทราศัย,
นายแพทย์กฤษณะ อักษรนิคย์ ในการที่ช่วยเสนอความเห็น และทดสอบการใช้งานจนสำเร็จ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

การผ่าตัดผ่านช่องท้องโดยใช้กล้องวิทัศน์ (Laparoscopic surgery) มีการพัฒนาขึ้นเพื่อลดความเจ็บปวดจากการผ่าตัดแบบเดิม เริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี 1985 ที่ประเทศฝรั่งเศส โดยใช้ในการผ่าตัดนิ่วในถุงน้ำดีออก (Laparoscopic Cholecystectomy) และได้มีการพัฒนาวิธีการและเครื่องมือจนแพร่หลายมากขึ้น ต่อมาได้มีการนำหลักการผ่าตัดวิธีนี้ในการรักษาโรคอื่นเช่น การผ่าตัดไส้ติ่ง การผ่าตัดไส้เลื่อน จนถึงการทำตัดต่อไตได้ สำหรับทางศัลยศาสตร์ระบบทางเดินปัสสาวะได้เริ่มใช้วิธีการผ่าตัดดังกล่าวเป็นครั้งแรก เมื่อปี 1991 โดยผ่าตัดไตผ่านช่องท้องโดยใช้กล้องจนประสบความสำเร็จ แม้ว่าในระยะแรก การผ่าตัดเต็มไปด้วยความยากลำบาก ต่อมาได้มีการพัฒนาทั้งวิธีการและเครื่องมืออย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การผ่าตัดดังกล่าวสามารถทำได้ง่ายขึ้น และสามารถลดระยะเวลาลงได้จนไม่แตกต่างจากการผ่าตัดแบบเดิม แต่สิ่งที่ผู้ป่วยได้รับคือ ปวดแผลน้อยกว่า อยู่โรงพยาบาลสั้นกว่า และกลับไปทำงานได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังมีแผลที่สวยงามกว่า

หน่วยศัลยศาสตร์ระบบทางเดินปัสสาวะ ภาควิชาศัลยศาสตร์ได้เริ่มดำเนินการผ่าตัดโดยใช้กล้องวิทัศน์ (Laparoscopic surgery) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 โดยได้ทำการผ่าตัดตัดไตออก (Laparoscopic nephrectomy) ประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก ต่อมาได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ทางหน่วยฯ สามารถทำการผ่าตัดโดยใช้กล้องอย่างหลากหลาย ได้แก่

1. การผ่าตัดตัดไตออก รวมทั้งการผ่าตัดมะเร็งของไต (Laparoscopic Radical Nephrectomy)
2. การผ่าตัดตัดต่อมหมวกไต (Laparoscopic Adrenalectomy)
3. การผ่าตัดถุงน้ำในไต (Laparoscopic Renal cyst ablation)
4. การผ่าตัดตัดอัณฑะ (Laparoscopic Orchiectomy)
5. การผ่าตัดตัดต่อกรวยไต (Laparoscopic Pyeloplasty)
6. การผ่าตัดไส้เลื่อน (Laparoscopic Herniorrhaphy)
7. การผ่าตัดเส้นเลือดของถุงอัณฑะ (Laparoscopic varicocelelectomy)
8. การผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมาก (Laparoscopic Prostatectomy)

ในระยะเวลาตั้งแต่ปี 2543 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน ได้มีการผ่าตัดวิธีดังกล่าวไปมากกว่า 150 ราย และได้เริ่มมีการสอนวิธีการนี้แก่แพทย์ประจำบ้านและแพทย์ผู้สนใจ พบว่าแพทย์ผู้ที่ไม่มีความชำนาญด้านการผ่าตัดประเภทนี้จะมีปัญหาอย่างมากในการเริ่มต้น เนื่องจากเกิดความสับสนใน

การประสานกันระหว่างตาและเครื่องมือ เนื่องจากขณะที่มือทำการผ่าตัดนั้น ตาต้องดูยังจอร์รับภาพซึ่งเป็นภาพ 2 มิติ ทำให้แพทย์รุ่นใหม่เริ่มต้นอย่างยากลำบาก ในต่างประเทศซึ่งได้มีการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบนั้น จำเป็นต้องมีชุดเครื่องมือฝึกหัด เพื่อให้แพทย์สามารถฝึกหัดการอย่างง่ายได้จนชำนาญ ต่อมาจึงเริ่มต้นผ่าตัดในสัตว์ (ส่วนมากใช้สุกร) หลังจากได้ฝึกจนเชี่ยวชาญแล้วถึงเริ่มปฏิบัติจริงในคนภายใต้การควบคุมอย่างใกล้ชิดของอาจารย์ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องใช้งบประมาณที่สูงมาก

ทางหน่วยศัลยศาสตร์ระบบปัสสาวะ ได้มีความคิดที่จะเริ่มการเรียนการสอนสำหรับการฝึกหัดผ่าตัดดังกล่าวโดยพยายามลดต้นทุนที่จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และพยายามประยุกต์ใช้เครื่องมือราคาถูกทดแทน จึงเป็นที่มาของ โครงการดังกล่าว

แนวความคิดของการประดิษฐ์

ตั้งแต่ ค.ศ. 1990 เป็นต้นมาได้มีการเปลี่ยนแปลงการผ่าตัดครั้งใหญ่สำหรับทางศัลยกรรมเกือบทุกแขนงโดยมีแนวโน้มที่จะผ่าตัดในลักษณะรุกรานน้อยลงเรื่อย ๆ (minimally invasive surgery) โดยใช้เทคโนโลยีของกล้องและเครื่องมือรูปแบบใหม่ ๆ ในความเป็นจริงศัลยแพทย์ได้พยายามใช้กล้องส่องเข้าไปในช่องท้องเพื่อช่วยการวินิจฉัยมากกว่า 100 ปี แต่ไม่ได้มีการพัฒนาเพื่อการผ่าตัด ในปี ค.ศ. 1950 เริ่มมีการผ่าตัดโดยใช้กล้องสำหรับ โรคต่อมลูกหมากโต แต่เป็นการส่องเข้าทางทอปปัสสาวะซึ่งเป็นรูเปิดธรรมชาติอยู่แล้ว

สำหรับการผ่าตัดผ่านช่องท้องโดยใช้กล้องทางระบบปัสสาวะนั้นเริ่มต้นเมื่อปี 1990 โดย Griffith¹ และคณะ โดยผ่าตัดและต่อมน้ำเหลืองในผู้ป่วยมะเร็งต่อมลูกหมาก แต่การผ่าตัดที่เป็นที่เริ่มต้นของยุคการใช้กล้องผ่านช่องท้องอย่างจริงจังนั้นคือเนื้องอกไตที่เสียแล้วจากผู้ป่วย โดย Clayman² และคณะเมื่อปีค.ศ. 1991 โดยตัดไตที่มีเนื้องอกขนาด 3 ซม. ในเวลาน้อยกว่า 7 ชั่วโมง และผ่านรูเล็ก ๆ สำหรับใส่เครื่องมือ 7 ช่องทาง (ports) ความสำเร็จนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการผ่าตัดอวัยวะใหญ่ออกโดยผ่านแผลขนาดเล็กได้

ตั้งแต่รายงานชิ้นนั้นเป็นต้นมา ได้มีสถาบันต่าง ๆ ทั่วโลกทำการผ่าตัดโดยวิธีดังกล่าวอย่างจริงจัง ส่งผลให้มีการพัฒนาทั้งด้านเครื่องมือและทักษะวิธีการอย่างรวดเร็ว จนเป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน และได้มีรายงานออกมาอย่างต่อเนื่องว่าเป็นวิธีการที่ปลอดภัย ใช้น้ำแก้ปวดลดลงอย่างมากหลังผ่าตัด อยู่โรงพยาบาลสั้นกว่า เวลาพักฟื้นน้อยกว่า และสามารถกลับไปทำงานได้เร็วขึ้น (Copcoat³ 1992; Kavoussi⁴ 1993; Kerbl⁵ 1993a, 1993b⁶; Rassweiler⁷ 1993; Kerbl⁸ 1994; Nicol⁹ 1994; Perez¹⁰ 1994; Baba¹¹ 1996; Doublet¹² 1996; Rassweiler¹³ 1996; Rassweiler¹⁴ 1998; Rozenberg¹⁵ 1999; Hemal¹⁶, 1999)

สำหรับในประเทศไทยการผ่าตัดโดยใช้กล้องผ่านช่องท้องทางศัลยกรรมระบบปัสสาวะนั้น เริ่มต้นที่โรงพยาบาลเลิดสิน เมื่อปี พ.ศ. 2537 โดยการผ่าตัดเส้นเลือดของถุงอัณฑะ และที่ โรงพยาบาลตำรวจซึ่งผู้เขียนได้ทำงานอยู่ในขณะนั้น เมื่อปี พ.ศ. 2540 โดยการผ่าตัดตัดไตโดยใช้กล้อง ในระยะแรกมีปัญหาเนื่องจากเครื่องมือมีราคาแพง จำเป็นต้องขอยืมใช้จากทางบริษัทเอกชน ต่อมา ความนิยมจากผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นและเครื่องมือมีราคาถูกลง การผ่าตัดวิธีนี้จึงเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นเรื่อย ๆ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าวิธีการนี้เป็นวิธีการที่ดีมาก แต่การเริ่มต้นนั้นยากลำบากอย่างมาก เนื่องจาก จำเป็นต้องฝึกหัดการผ่าตัดใหม่ทั้งหมด และประเทศไทยยังขาดหลักสูตรการฝึกผ่าตัดที่ดีและราคาไม่แพง ทางหน่วยศัลยศาสตร์ระบบปัสสาวะ ภาควิชาศัลยศาสตร์ จึงได้พยายามจัดการเรียนการสอนขึ้น อย่างเป็นระบบ ซึ่งในขั้นแรกจำเป็นต้องใช้ชุดฝึกผ่าตัดจำลอง แต่หลังจากได้มีการสอบถามราคาพบว่า แพงมาก จึงมีความคิดที่จะเริ่มทำชุดฝึกผ่าตัดขึ้นเอง โดยใช้วัสดุราคาถูกและคุณภาพดี จึงเป็นแนวคิด ของโครงการนี้ขึ้นมา

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อใช้ในการเรียนการสอนการผ่าตัดผ่านช่องท้องด้วยวิดิทัศน์ สำหรับนิสิต บัณฑิตศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 (แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 3 และ 4)
2. เพื่อพัฒนาทักษะของอาจารย์แผนกศัลยศาสตร์ระบบปัสสาวะในการผ่าตัดผ่านช่อง ท้องด้วยวิดิทัศน์
3. เพื่อประโยชน์ในการจัดงานประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ในอนาคต
4. เพื่อเผยแพร่ไปยังแพทย์สถาบันอื่นที่สนใจในการผ่าตัดวิธีนี้

วิธีการประดิษฐ์

CHULA LAPAROSCOPIC TRAINING KIT ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วนดังนี้

1. ชุดรับภาพ ได้นำอุปกรณ์กล้องซึ่งใช้สำหรับ โทรทัศน์วงจรปิด ต่อสายวิดิทัศน์ ออกมายังจอภาพ ซึ่งใช้โทรทัศน์ปรกติเพื่อลดต้นทุน
2. กล้องสี่เหลี่ยมที่ใช้ฝึกหัดผ่าตัด โดยได้ออกแบบกล่องโดยมีแหล่งกำเนิดแสงภายใน กล้องซึ่งใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 2-4 หลอด รวมถึงอุปกรณ์ซึ่งใช้ในการยึดจับกล้อง นอกจากนั้นยังมี model ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการฝึกผ่าตัด

3. เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกผ่าตัด จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศในขณะนี้

ในการฝึกผ่าตัดผ่านช่องท้องด้วยวิดิทัศน์ประกอบด้วยหัตถการพื้นฐานเช่น การปรับตัวเพื่อการผ่าตัดผ่านกล้อง เนื่องจากในขณะที่มือทำการผ่าตัด อาจมองอยู่ที่จอรับภาพซึ่งจะให้ภาพ 2 มิติ ทำให้ไม่สามารถรับรู้ถึงความลึก นอกจากนั้นมีการฝึกการจับ การตัดเนื้อเยื่อ การเลาะ (Dissect) เนื้อเยื่อ เป็นต้น สำหรับหัตถการขั้นสูง ได้แก่ การเย็บและการผูกด้วยไหมชนิดต่าง ๆ รวมทั้งการใช้เครื่องมือพิเศษชนิดต่าง ๆ โดยหัตถการต่าง ๆ สามารถฝึกหัดได้จากชุดฝึกหัตถการผ่าตัดผ่านวิดิทัศน์นี้

ขั้นตอนในการประดิษฐ์ ประกอบด้วย

ขั้นเตรียมการ ได้แก่การหาอุปกรณ์ สืบราคารวมถึงการต่อรองราคา

1. กล้อง : พบว่ากล้องโทรทัศน์วงจรปิดสีหรือ Fujiko รุ่น FK-264 ใช้ ccd ขนาด 1/4" ของ Sony เลนส์ 6 mm. สามารถให้ภาพที่คมชัดเพียงพอเพื่อใช้ในการฝึกหัด รวมทั้งมีมุมรับภาพที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในกล้องขนาดเล็ก

2. โทรทัศน์ : คาดว่าจะใช้โทรทัศน์ขนาด 21" จอรับภาพแบนเพื่อลดการบิดเบือนที่ขอบ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการผ่าตัด เป็นเครื่องมือที่ออกแบบเฉพาะสำหรับการผ่าตัดผ่านช่องท้องโดยใช้กล้อง จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และเป็นส่วนที่มีราคาแพงที่สุด

4. การประดิษฐ์กล้อง รวมถึงการออกแบบขาตั้งเพื่อใช้ในการยึดกล้อง ซึ่งจำเป็นต้องออกแบบเพื่อสะดวกต่อแพทย์ผู้ฝึกหัดมากที่สุด และสามารถทำการฝึกผ่าตัดคนเดียวได้

5. การประดิษฐ์ model สำหรับการฝึกทำหัตถการต่าง ๆ

6. สร้างชั้นเหล็กเพื่อวางกล้องและโทรทัศน์

ขั้นปฏิบัติการ

1. จัดทำกล่องไม้ขนาด กว้างxยาวxสูง 45 ซม. x 50 ซม. x 25 ซม. โดยด้านบนจึงด้วยยางเพื่อให้เครื่องมือเจาะผ่าน ด้านข้างสามารถเปิดออกเพื่อใช้ในการเปลี่ยน model

2. ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ 2-4 หลอดภายในกล่องและมีสวิทช์เปิดปิดด้านนอก

3. ทดลองติดตั้งตัวยึดกล้องเข้ากับกล่อง ปรับมุมให้เสมือนการผ่าตัดจริงมากที่สุด หลังจากนั้นติดตั้งกล้องเข้ากับเกลียวที่ใช้ยึด โยงสายไฟและสายรับภาพออกนอกกล่อง

4. ทดสอบการใช้งาน โดยปรับมุมของอุปกรณ์ต่างๆเพื่อให้ใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง

ขั้นประเมินผล

1. จัดให้นักศึกษาศึกษาทำการฝึกหัด และประเมินผลการทำหัตถการพื้นฐานในการผ่าตัด
2. ให้อาจารย์แผนกศัลยศาสตร์ฝึกหัดการทำหัตถการขั้นสูงและผลที่ได้จากการผ่าตัดจริง
3. ทำรายงานสรุปส่งคณะกรรมการพิจารณาทุนสิ่งประดิษฐ์

อุปกรณ์ที่จำเป็น

1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดสีซีหรือ Fujiko รุ่น FK-264 ใช้ ccd ขนาด 1/4" ของ Sony เลนส์ 6 mm.
2. โทรทัศน์สีจอแบนขนาด 21"
3. สายรับสัญญาณภาพเข้าสู่โทรทัศน์
4. เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการผ่าตัดได้แก่
 - Ports : 5 mm., 10 mm. อย่างละ 2 อัน
 - Bipolar forceps 1 อัน
 - Grasping forcep 1 อัน
 - Dissecting (Marryland) forceps 1 อัน
 - Needle holder 1 อัน
 - Scissor forceps 1 อัน
 - Knot pusher 1 อัน
 - Silver clip holder 1 อัน
5. กล้องไม้พ้อมฝาเปิดด้านข้างและตัวถือค้ำบน
6. แผ่นยางใส่บูค้ำบนของกล้อง (เขียนแบบผนังหน้าห้อง)
7. หลอดฟลูออเรสเซนต์ 2-4 หลอด
8. ชั้นวางกล้องและโทรทัศน์
9. อุปกรณ์อื่นในการทำmodel เช่น ผ้า , ฟองน้ำ, ยาง เป็นต้น เพื่อใช้ในการประดิษฐ์แบบเรียน

การทดสอบและการใช้งาน

เมื่อประกอบวัสดุต่าง ๆ เข้าหากันจนเรียบร้อยแล้ว (ภาพที่1-3) ได้มีการทดลองใช้งานปรากฏว่า มีปัญหาของเลนส์รับภาพ เพราะว่าเลนส์ตัวแรกที่ใช้มีขนาด 6 มม. มีปัญหา

เรื่องระยะชัดลึก และพื้นที่แคบเกินไป จึงได้จัดซื้อเลนส์อีกตัวซึ่งมีขนาด 4 มม.มาติดตั้ง ผลของภาพที่ได้เป็นที่น่าพอใจจึงได้ทดลองใช้งาน พบว่ามีปัญหาอยู่เล็กน้อยได้แก่

1. ภาพของโทรทัศน์ค่อนข้างสั่นเนื่องจากเป็นจอภาพธรรมดา แต่สามารถใช้งานได้พอสมควร เนื่องจาก medical grade monitor นั้นมีราคาแพงมากไม่สามารถจัดซื้อได้
2. ตำแหน่งที่ติดตั้งกล้องมักมีปัญหาสายสัญญาณรับภาพหลุดเนื่องจากถูกขบขบกล่อง
3. จำเป็นต้องโฟกัสภาพจากตัวเลนส์โดยตรง

อย่างไรก็ตาม Laparoscopic Training Kit ซึ่งได้ประดิษฐ์ออกมานั้น สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีสำหรับการเรียนการสอนการผ่าตัดโดยส่องกล้องผ่านช่องท้อง (ภาพที่ 4-5) และได้มีการเรียนใช้งานจริงโดยให้นิสิตบัณฑิตศึกษา โดยสามารถใช้เวลาว่างหลังการปฏิบัติงานเพื่อฝึกฝนทักษะในการผ่าตัดดังกล่าว ก่อนที่จะเข้าช่วยอาจารย์ในการผ่าตัดผู้ป่วยจริง



ภาพที่ 1 ชุดฝึกผ่าตัดผ่านวิดีโอทัศน์หลังจากได้มีการประดิษฐ์จนสำเร็จเรียบร้อยแล้ว ประกอบไปด้วยหุ่นซึ่งมีชุดถ่ายทอดภาพออกไปยังโทรทัศน์



ภาพที่ 2 แสดงถึงตำแหน่งของช่องซึ่งใช้สำหรับใส่เครื่องมือผ่านช่องท้อง และแกนด้านหลังซึ่งยึดกับกล้องวงจรปิดที่อยู่ภายใน โดยแกนนี้จับกับขาไมโครโฟน



ภาพที่ 3 แสดงให้เห็นกล้องวงจรปิดที่ยึดกับแกนเหล็ก รวมทั้งตำแหน่งของไฟ



ภาพที่ 4 แสดงให้เห็นถึงการใช้งานชุดฝึกผ่าตัดผ่านวีดิทัศน์ โดยเครื่องมือจะถูกนำเข้าไปยังช่องท้องของหุ่นผ่าน Trocars เพื่อฝึกผ่าตัด



ภาพที่ 5 แสดงให้เห็นการฝึกผ่าตัด ผู้ผ่าตัดจะใช้เครื่องมือเพื่อผ่าตัดในช่องท้องโดยตามองยังจอโทรทัศน์

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการผ่าตัดโดยทั่วไป ได้แก่ (ภาพที่ 6-8)



ภาพที่ 6 แสดงให้เห็นเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ซึ่งใช้อยู่เป็นประจำได้แก่ (จากบนลงล่าง)

Grasper, Dissector, Endoscissor, Needle holder



ภาพที่ 7 แสดงให้เห็นปลายของเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ได้แก่ (จากบนลงล่าง)

Grasper, Dissector, Endoscissor, Needle holder



ภาพที่ 8 แสดงให้เห็น Trocars สำหรับใส่เครื่องมือที่ใช้ในการผ่าตัดผ่านช่องท้อง โดยขั้วมือสำหรับเครื่องมือขนาด 5 มม. ส่วนด้านขวามือสำหรับเครื่องมือขนาด 10 มม.

แบบเรียนประกอบการสอน

หลังจากชุดฝึกผ่าตัดได้รับการประกอบจนสำเร็จแล้ว ได้มีการประดิษฐ์แบบเรียนต่าง ๆ โดยนำวัสดุที่หาได้ทั่วไปมาประยุกต์ใช้ สำหรับแบบเรียนต่าง ๆ ได้แก่

แบบเรียนที่ 1 (ภาพที่ 9)

วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกทักษะของการใช้มือและตาให้ประสานงานกัน

วิธีการ คือนำวัสดุซึ่งเป็นฝาจุกน้ำเกลือใส่ในถ้วย โดยเริ่มจากมือขวาแล้วเปลี่ยนมาใช้มือซ้ายหยิบใส่ ต่อมาใช้มือขวาหยิบและส่งให้มือซ้ายนำใส่ถ้วย



ภาพที่ 9 แสดงแบบเรียนที่ 1

แบบเรียนที่ 2 (ภาพที่ 10)

วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกทักษะของการใช้มือและตาให้ประสานงานกัน
วิธีการ โดยนำห่วงที่วางอยู่บนพื้นคล็องลงบนแกน โดยสลับมือขวาและซ้าย

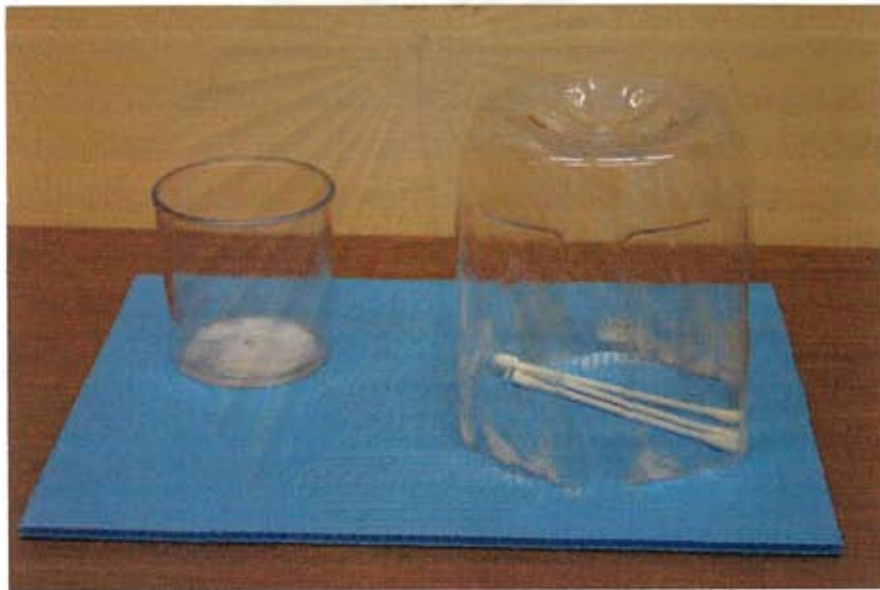


ภาพที่ 10 แสดงแบบเรียนที่ 2

แบบเรียนที่ 3 (ภาพที่ 11)

วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกการใช้เครื่องมือ Grasper และ dissector

วิธีการ โดยนำเครื่องมือ grasper และ dissector นำไม้พันสำลีออกจากถ้วยใหญ่ที่เจาะช่องไว้ นำออกมาใส่ในถ้วยเล็ก



ภาพที่ 11 แสดงบทเรียนที่ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบเรียนที่ 4 (ภาพที่ 12)

วัตถุประสงค์ เพื่อใช้ฝึกการตัด

วิธีการ ใช้กรรไกรตัดถุงมือที่คลี่ออกตามรอยที่วาดไว้



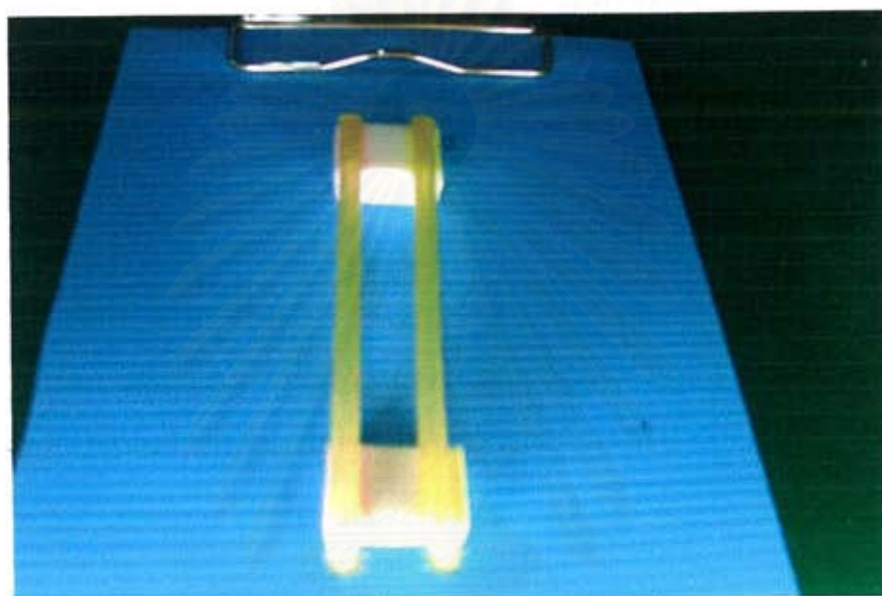
ภาพที่ 12 แสดงบทเรียนที่ 4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบเรียนที่ 5 (ภาพที่ 13)

วัตถุประสงค์ เพื่อใช้ฝึกการผูก

วิธีการ ใช้เครื่องมือ ที่ใช้ในการเย็บ (needle holder) และ Dissector นำไหมที่ใช้เย็บแผลผูกขางสองเส้นเข้าหากัน



ภาพที่ 13 แสดงแบบเรียนที่ 5

การอภิปรายผล

การผ่าตัดโดยใช้กล้องผ่านหน้าท้องเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แม้ว่าค่าใช้จ่ายยังอาจแพงอยู่บ้างในปัจจุบัน แต่มีแนวโน้มเครื่องมือต่าง ๆ จะถูกลงเรื่อย ๆ ได้มีการคาดการณ์ไว้ว່น่าจะเป็นมาตรฐานในการผ่าตัดในอนาคตอันใกล้ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาต่อเนื่องจนสามารถแทนที่การผ่าตัดแบบเดิมได้เกือบทุกชนิด ยังผลให้ลดความเจ็บปวดทรมานกับผู้ป่วย และยังกลับไปทำงานได้เร็วขึ้น แต่การผ่าตัดด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องเริ่มต้นเรียนรู้ใหม่ทั้งหมด ไม่สามารถนำทักษะการผ่าตัดแบบเปิดซึ่งสอนอยู่เดิมมาใช้ได้ จำเป็นต้องหาเครื่องมือต่างเพื่อช่วยในการเรียนการสอนขั้นแรก จึงเป็นที่มาของ โครงการนี้

โครงการ ชุดฝึกผ่าตัดผ่านวิดิทัศน์ (CHULA LAPAROSCOPIC TRAINING KIT) ได้ประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อช่วยในการเรียนการสอน และลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเครื่องมือราคาแพงจากต่างประเทศ ได้มีการประเมินไว้น่าจะประหยัดเงินไม่ต่ำกว่าห้าแสนบาท โดยเฉพาะตัวกล้องและชุดถ่ายทอดภาพ จากเดิมราคาของชุดจริงไม่ต่ำกว่าสี่แสนบาท ถ้าเป็นชนิด 3 chips ราคาจะสูงถึงกว่าล้านบาท รวมทั้งกล้องที่ใช้ในการฝึกของจริงก็มีราคาแพงมาก ไม่สามารถสั่งซื้อมาเพื่อการเรียนการสอนได้ เนื่องจากที่ใช้อยู่จริงในห้องผ่าตัดยังไม่เพียงพอ จึงได้ทดลองใช้ภาพจากกล้องวงจรปิดที่ขายกันอยู่ทั่วไปมาใช้ พบว่าสามารถใช้ได้และมีราคาถูกกว่ากันมาก จึงได้มีการวางแผนประกอบขึ้นจนเป็นที่สำเร็จ

หลังจากได้ทดลองใช้แล้ว ได้มีการแก้ไขอยู่หลายครั้ง จนได้ชุดฝึกผ่าตัดที่มีราคาถูก และสามารถใช้งานได้ดี ในขั้นต่อมาได้มีการพยายามประดิษฐ์แบบเรียนต่าง ๆ เพื่อผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยพยายามออกแบบตั้งแต่ง่ายไปหายาก อย่งไรก็ตามแบบเรียนต่าง ๆ นั้นยังจำเป็นต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ข้อสรุป

Laparoscopic Training Kit ที่ประดิษฐ์ขึ้นมานั้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนการผ่าตัดผ่านช่องท้อง โดยใช้กล้องได้เป็นอย่างดีไม่เพียงแต่ด้านศัลยกรรมระบบทางเดินปัสสาวะเท่านั้น ศัลยกรรมด้านอื่นที่มีการผ่าตัดในช่องท้องหรือช่องอกก็สามารถใช้ชุดผ่าตัดนี้ได้เพราะใช้หลักการเดียวกัน และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเครื่องมือราคาแพงจากต่างประเทศได้เป็นอย่างมาก

ข้อเสนอแนะ

Laparoscopic Training Kit หลังจากประดิษฐ์ออกมาแล้วเป็นที่สนใจของแพทย์ศัลยกรรมอื่น ๆ มาก มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่ต้องการประดิษฐ์ในรุ่นต่อไปดังนี้

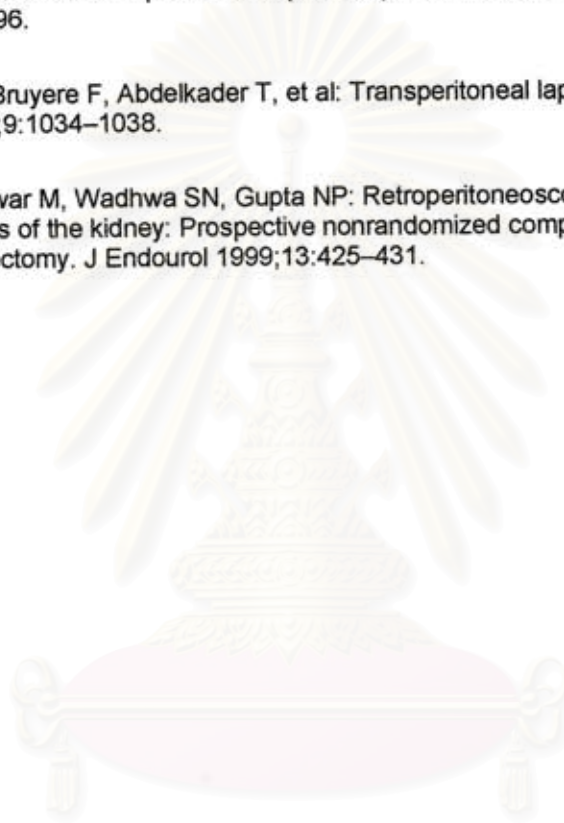
1. ถ้ามีการสร้างเพิ่ม น่าจะใช้กล้องวงจรปิดที่สามารถซูม และโฟกัสภาพได้โดยอัตโนมัติ เพื่อความสะดวกในการใช้งานไม่ต้องเปิดตัวหุ่นเพื่อทำการปรับภาพ

2. นำมีการปรับตำแหน่งการยึดกล้องใหม่
3. นำใช้โทรทัศน์ที่มีการสแกนภาพ ชนิด 100 Hz เนื่องจากภาพที่ได้จากโทรทัศน์ธรรมดามีการกระพริบของภาพอย่างเห็นได้ชัด ทำให้ไม่สามารถฝึกได้เป็นเวลานาน

ส่วนอ้างอิง

1. Griffith DO, Schussler WW, Vancaille TH: Laparoscopic lymphadenectomy: A low morbidity alternative for staging pelvic malignancies. *J Endourol* 1990;4:S84.
2. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, et al: Laparoscopic nephrectomy. *N Engl J Med* 1991;324:1370.
3. Copcoat MJ, Joyce AJ, Popert R, et al: Laparoscopic nephrectomy—the King's experience. *Minim Invasive Ther* 1992;1(Suppl):67.
4. Kavoussi LR, Kerbl K, Capelouto CC, et al: Laparoscopic nephrectomy for renal neoplasms. *Urology* 1993;42:603–609.
5. Kerbl K, Clayman RV, McDougall EM, Kavoussi LR: Laparoscopic nephrectomy: Current status. *Arch Esp Urol* 1993a;46:581–584.
6. Kerbl K, Clayman RV, McDougall EM, Kavoussi LR: Laparoscopic nephrectomy. *BMJ* 1993b;307:1488–1489.
7. Rassweiler JJ, Henkel TO, Stock C, et al: Transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic nephrectomy: Indications and results. *J Endourol* 1993;7:S175.
8. Kerbl K, Clayman RV, McDougall EM, et al: Transperitoneal nephrectomy for benign disease of the kidney: A comparison of laparoscopic and open surgical techniques. *Urology* 1994a;43:607–613.
9. Nicol DL, Winkle DC, Nathanson LK, Smithers B: Laparoscopic nephrectomy for benign disease. *Br J Urol* 1994;73:237–241.
10. Perez MG, Parra RO, Boullier JA, et al: Comparison between standard flank versus laparoscopic nephrectomy for benign renal disease. *J Urol* 1994;2:151 667a.
11. Baba S, Nakagawa K, Nakamura, et al: Experience of 143 cases of laparoscopic surgery in urology—clinical outcome in comparison to open surgery. *Jpn J Urol* 1996;87:842–850.

12. Doublet JD, Barreto HS, Degromont AC, et al: Retroperitoneal nephrectomy: Comparison of laparoscopy with open surgery. *World J Surg* 1996;20:713–716.
13. Rassweiler JJ, Stock C, Frede T, et al: Transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic nephrectomy in comparison with conventional nephrectomy. *Urologe A* 1996;35:215–222.
14. Rassweiler JJ, Frede T, Henkel TO, et al: Nephrectomy: A comparative study between the transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic versus the open approach. *Eur Urol* 1998;33:489–496.
15. Rozenberg H, Bruyere F, Abdelkader T, et al: Transperitoneal laparoscopic nephrectomy. *Prog Urol* 1999;9:1034–1038.
16. Hemal AK, Talwar M, Wadhwa SN, Gupta NP: Retroperitoneoscopic nephrectomy for benign diseases of the kidney: Prospective nonrandomized comparison with open surgical nephrectomy. *J Endourol* 1999;13:425–431.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

