

ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยการผ่าตัด

โกวิท คำพิทักษ์

ภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Computer Aided Surgery

Kovit Khampitak

Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

เมื่อเทคโนโลยีระบบดิจิทัล (คอมพิวเตอร์) แทรกเข้าไปอยู่ในทุกภาคส่วนของชีวิตมนุษย์ เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อจากนี้เป็นเพียงจุดเริ่มต้น เจกเช่นเดียวกับในอดีตที่เคยแบ่งสรรวิชาการออกเป็น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ ในอนาคตกลุ่มวิชาการเหล่านี้จะกลับมารวมกันเป็นวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (biomedical engineering) เทคโนโลยีทางการแพทย์เหล่านี้จะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ในอดีตการผ่าตัดเกือบทั้งหมดขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแพทย์ผ่าตัดและความเชี่ยวชาญ ในโลกของเทคโนโลยีการวินิจฉัยและการวางแผนก่อนผ่าตัดจะมีบทบาทสำคัญ ประสบการณ์ของผู้ผ่าตัดจะถูกบดบังด้วยการวางแผนและฝีมือของหุ่นยนต์ผ่าตัด

ภาพทางการแพทย์สามมิติ (virtual reality, 3-D) จะช่วยเป็นตาวิเศษให้ศัลยแพทย์ ในขณะที่หุ่นยนต์ผ่าตัดจัดเป็นมือวิเศษ ทั้งการมองเห็นที่มากกว่าปกติและมีวิเศษนี้จะช่วยสร้างมิติใหม่ของการผ่าตัดซึ่งทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อน้อย (minimally invasive surgery) การผ่าตัดที่ไม่ลุกลาม (non-invasive surgery) การทำจุลศัลยกรรมบนภาพเสมือนจริง (virtual reality microsurgery) การผ่าตัดจากระยะไกล (tele-surgery) การผ่าตัดทารกในครรภ์ (fetal surgery) การผ่าตัดส่องกล้องการรับรู้ข้อมูล (neuro-informatics surgery) และการผ่าตัดอื่นๆ ที่จะมีขึ้นในอนาคต¹

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยผ่าตัด

การผ่าตัดในยุคต่อไป คอมพิวเตอร์จะช่วยสร้างวิธีการผ่าตัดใหม่ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อผู้ป่วย

ประโยชน์ที่พบอาจกล่าวได้ดังต่อไปนี้

1. เป็นการผ่าตัดที่ทำลายเนื้อเยื่อน้อย (minimally invasive surgery) เนื่องจากลดการทำลายเนื้อเยื่อปกติ ผู้ป่วยอาจมีแผลที่หน้าท้องขนาดเล็ก หรือไม่มีแผลเลย เป็นการ

ผ่าตัดที่เสียเลือดน้อย ลดการติดเชื้อ ลดระยะเวลาการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล ผู้ป่วยสามารถกลับไปใช้ชีวิตตามปกติได้เร็ว ลดระยะเวลาการพักฟื้น และลดค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ ในขณะที่แพทย์และบุคลากรการแพทย์มีความเห็นเห็น้อยและส่องเมื่อยล้าน้อยลง

2. เป็นหัตถการที่แม่นยำและปลอดภัยกว่า
3. สามารถผ่าตัดรักษาโรคที่ไม่สามารถรักษาได้ในปัจจุบัน
4. สามารถทำการผ่าตัดรักษาได้จากระยะไกล
5. สามารถจำลองการผ่าตัดด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนทำการการผ่าตัดจริง ทำให้สามารถวางแผนก่อนการผ่าตัด ช่วยให้ผู้ป่วยทราบถึงกระบวนการผ่าตัด และเตรียมแพทย์ผู้ช่วยก่อนการผ่าตัด

ระบบการสร้างภาพเสมือนจริง (Virtual Reality, 3-D)

ในอดีตภาพทางการแพทย์ไม่ว่าจะเกิดจากการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง เอกซเรย์ธรรมดา เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือจากการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) จะถูกนำมาเพื่อใช้วินิจฉัยโรคก่อนผ่าตัด หรือยืนยันผลการรักษาภายหลังการผ่าตัด ในยุคของระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกภาพเหล่านี้จะถูกนำมาประมวลผล (acquisition) ทำการสร้างภาพขึ้นมาใหม่ (reconstruction) จับกลุ่ม (multi modality matching) จากนั้นจึงนำภาพออกฉายผ่าน เครื่องแสดงภาพสามมิติ (three-dimensional display) ซึ่งในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น

1. ภาพสามมิติเทียม (Pseudo three-dimensional display) คือ การทำให้ดูเป็นภาพสามมิติบนจอสองมิติด้วยการหมุนภาพ
2. ภาพสามมิติเมื่อมองผ่านกล้อง 2 ตา (Binocular stereoscope) เมื่อมองผ่านกล้อง stereoscope ภาพที่ได้จะเป็นภาพสามมิติ แต่วิธีการต่างจากการใช้สายตาตามปกติ

ดังนั้นผู้ใช้จะรู้สึกเมื่อยล้าสายตาเมื่อทำการเพ่งลึกระยะ

3. ภาพจริงสามมิติจากเครื่องฉายภาพ (True three-dimension display) เครื่องฉายภาพสามมิติจะสร้างภาพจริงสามมิติบนอากาศ (holography, integral photography, IP) ภาพที่ได้เป็นภาพจริง ดังนั้นผู้ดูจึงไม่เมื่อยล้าสายตา และภาพที่ได้สามารถเคลื่อนไหวได้ (motion parallax) ในปัจจุบันภาพที่ได้จาก integral videography (IV) สามารถสร้างภาพอวัยวะภายในได้สมจริงโดยการยิงตาไปบนจุดที่จะทำการผ่าตัด ทำให้ผู้ผ่าตัดสามารถทราบถึงขอบเขตการผ่าตัด และสามารถหลีกเลี่ยงการผ่าตัดเข้าหลอดเลือดหรืออวัยวะใกล้เคียงได้²

การวางแผนการผ่าตัด (Surgical Planning)

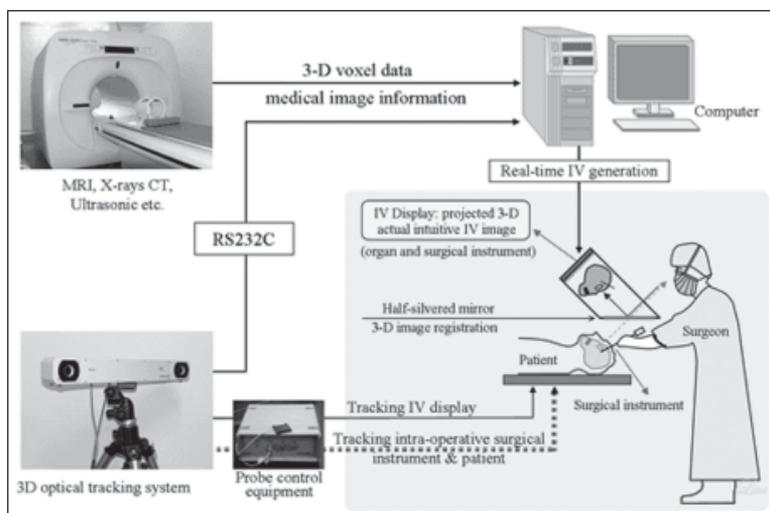
ภาพจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือจากการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) หรือจากการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง หรือจากการฉีดสีเข้าหลอดเลือด (angiography) จะถูกนำไปประมวลผลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากนั้นจึงฉายออกผ่านหุ่นผ่าตัดจำลอง (surgical simulator) ทำให้สามารถวิเคราะห์หาวิธีการผ่าตัดที่ดีที่สุด เพื่อครอบคลุมขอบเขตของพยาธิสภาพ ลดผลข้างเคียง และสามารถผ่าตัดได้รวดเร็ว

ในปัจจุบันมีรายงานการวางแผนผ่าตัดโดยใช้โปรแกรมการผ่าตัดจำลอง เช่น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวางแผนการผ่าตัดใส่ข้อสะโพกเทียม^{4,5} การวางแผนการผ่าตัดเนื้องอกสมอง pituitary adenoma โดยภาพสามมิติ (three-

dimensional, 3-D) จะช่วยให้กลุ่มศัลยแพทย์ได้ลองมองภาพก่อนผ่าตัดจริง ซึ่งแต่ละมุมมองจะเห็นภาพแตกต่างกัน จากนั้นจึงลองทำการผ่าตัดผ่านจอภาพ จนมั่นใจก่อนทำการผ่าตัดจริง⁶

การนำร่องสำหรับการผ่าตัด (Surgical Navigation)

ระบบนำร่องด้วยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้ผ่าตัดทราบว่าขณะนี้ตนอยู่ในส่วนใด ใกล้หรือไกลจากก้อนเนื้องอก คล้ายระบบนำร่องของรถยนต์หรือเรือเดินทะเล ระหว่างการผ่าตัดระบบคอมพิวเตอร์ จะประสานงานกับหุ่นยนต์โดยใช้ระบบ interface เพื่อนำร่องให้หุ่นยนต์ผ่าตัดสามารถเคลื่อนไหวผ่าตัดได้อย่างแม่นยำ หรือสร้างภาพสามมิติให้แพทย์สามารถรู้ได้ว่าขณะนั้นหุ่นได้ทำการผ่าตัดถึงขั้นใด ตัวอย่างการใช้ระบบนำร่อง (navigation system) สำหรับการผ่าตัด เช่น การฝัง electrode หรือการผ่าตัดเนื้อสมองส่วนที่ทำให้เกิดโรคลมชัก ซึ่งสามารถทำได้ภายใต้ภาพสามมิติที่ฉายออกมาควบคู่กันกับการผ่าตัดจริง ช่วยให้แพทย์เลือกทำการผ่าตัดเฉพาะส่วนที่ผิดปกติได้แม่นยำ⁷ หรือการทดลองใช้ภาพสามมิติเพื่อช่วยในการฝังหัวส่งคลื่นวิทยุ ในการทำ radiofrequency ablation (RFA) สำหรับรักษาเนื้องอกในตับที่ไม่สามารถผ่าตัดได้ (unresectable liver tumor) ซึ่งต้องการความเที่ยงตรงสูงมาก เข็มจะถูกส่งเข้าสู่ร่างกายผ่านระบบขั้วคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่าการวางแผนก่อนผ่าตัดและการใช้ภาพสามมิติช่วยนำทางทำให้การผ่าตัดมีความเที่ยงตรงสูงยิ่ง⁸ จากการทดลองในหุ่นจำลอง ภาพจากอุปกรณ์นำทางนี้จะฉายให้เห็นข้อมูล



รูปที่ 1 แสดงหลักการทำงานของภาพเสมือนจริงภาพที่ได้จาก integral videography (IV) สามารถสร้างภาพอวัยวะภายในได้สมจริงโดยการยิงตาไปบนจุดที่จะทำการผ่าตัด ทำให้ผู้ผ่าตัดสามารถทราบถึงขอบเขตการผ่าตัดและสามารถหลีกเลี่ยงการผ่าตัดเข้าหลอดเลือดหรืออวัยวะใกล้เคียงได้²

ที่อยู่ต่ำกว่าที่ตามองเห็น (visualization of subsurface information) ช่วยให้หุ่นยนต์ผ่าตัด da Vinci สามารถผ่าตัดเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อร้าย โดยหลีกเลี่ยงการตัดเนื้อดีออก⁹



รูปที่ 2 แสดงให้เห็นการฉายภาพสามมิติของสมองขึ้นทาบศีรษะผู้ป่วย⁹

หุ่นยนต์ผ่าตัด (Surgical Robot)

หุ่นยนต์ผ่าตัดจัดเป็นมือวิเศษ (advance hand) สำหรับช่วยศัลยแพทย์ให้สามารถทำการผ่าตัดได้อย่างแม่นยำ รวดเร็วและใช้เนื้อที่น้อย

หุ่นยนต์ทางการแพทย์แตกต่างจากหุ่นยนต์ทางอุตสาหกรรมอยู่ 4 ประการ คือ

1. หุ่นยนต์เหล่านี้สัมผัสกับร่างกายมนุษย์โดยตรง
2. การทำงานเปลี่ยนไปตามสภาพกายวิภาคของมนุษย์แต่ละคน
3. การทำงานกับมนุษย์ไม่สามารถผิดพลาดได้
4. การใช้งานต้องง่ายแม้ว่าผู้ใช้จะไม่มีผู้เชี่ยวชาญ

หลักการออกแบบหุ่นยนต์ผ่าตัดทางการแพทย์

แม้ว่าหุ่นยนต์ผ่าตัดจะทำงานแทนศัลยแพทย์ฝีมือดี แต่วิธีการทำงานย่อมแตกต่างกับมนุษย์ ซึ่งอาจกล่าวได้ ดังนี้

1. วิธีการผ่าตัดในปัจจุบัน หลายๆ วิธีไม่เหมาะสมกับหุ่นยนต์ผ่าตัด
 2. หุ่นยนต์ผ่าตัดต้องหาวิธีการของตน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ดีเท่ากับ หรือดีกว่ามนุษย์
 3. ในที่สุดการผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์จะทำลายข้อจำกัดของมนุษย์ เช่น การมองเห็นที่ลึกเข้าไปถึงเนื้อในจากภาพสามมิติ นิ้วของหุ่นยนต์สามารถทำงานในที่แคบได้เที่ยงตรงกว่า
- อย่างไรก็ตามการพัฒนาดังกล่าวยังต้องการความรู้และประสบการณ์ของศัลยแพทย์ฝีมือดี ในยุคปัจจุบัน สำหรับเป็นต้นแบบต่อไป

หุ่นยนต์ผ่าตัดในปัจจุบัน

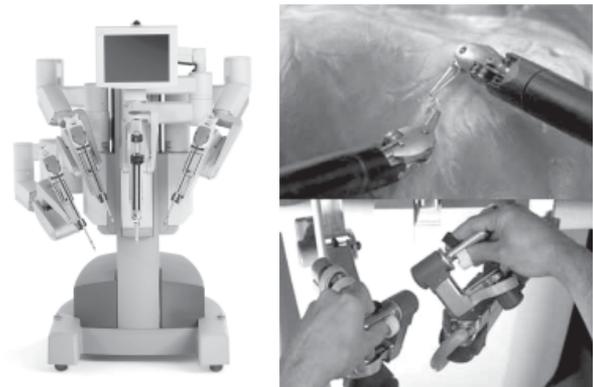
แม้ว่าเทคโนโลยีระบบดิจิทัล จะเข้ามามีบทบาทมากมายในชีวิตประจำวัน แต่กลับเป็นเรื่องเหลือเชื่อว่าในวงการผ่าตัด อุปกรณ์การผ่าตัดกลับเป็นอุปกรณ์ง่ายๆ ที่ประดิษฐ์มาเกือบร้อยปี ดังนั้น จึงเชื่อว่าหุ่นยนต์ผ่าตัดที่ควบคุมด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะเข้ามาปฏิวัติวงการผ่าตัดอย่างสิ้นเชิง

หุ่นยนต์ผ่าตัดตัวแรกที่สามารถใช้งานได้จริง ถูกวิจัยโดยทีมแพทย์และวิศวกรชาวแคนาดา ซึ่งประสบความสำเร็จโดยใช้หุ่นยนต์ที่มีชื่อว่า นีโร อาร์ม (neroArm) ช่วยทำการผ่าตัดสมอง¹⁰ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีหุ่นยนต์สำหรับการผ่าตัดอยู่มากมาย แต่จะขอลงกล่าวถึงพอสังเขป ดังนี้

1. หุ่นยนต์ผ่าตัด da Vinci
2. หุ่นยนต์สำหรับการผ่าตัดผ่านช่องทางธรรมชาติ (miniature in vivo robot)

หุ่นยนต์ผ่าตัด da Vinci

หุ่นยนต์ผ่าตัด da Vinci เป็นหุ่นยนต์ผ่าตัดทั่วไปตัวแรกที่ได้รับอนุมัติจากองค์การอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา ให้ทำการผ่าตัดได้ในทุกสาขาการแพทย์ ปัจจุบันหุ่นยนต์ชนิดนี้ ได้ทำการผ่าตัดไปแล้วมากกว่า 10,000 หัตถการ นับตั้งแต่การผ่าตัดช่องท้องทั่วไป การผ่าตัดระบบทางเดินปัสสาวะ การผ่าตัดระบบประสาท การผ่าตัดระบบทรวงอก การผ่าตัดระบบหัวใจ และการผ่าตัดทางนรีเวชกรรม ทั่วโลกมีหุ่นยนต์ชนิดนี้อยู่กว่า 300 ตัว รวมทั้งประเทศไทย มีหุ่นยนต์ผ่าตัด da Vinci ที่คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช



รูปที่ 3 หุ่นยนต์ผ่าตัด da Vinci เป็นหุ่นยนต์ผ่าตัดทั่วไปตัวแรกที่ได้รับอนุมัติจากองค์การอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา ให้ทำการผ่าตัดได้ในทุกสาขาการแพทย์¹¹



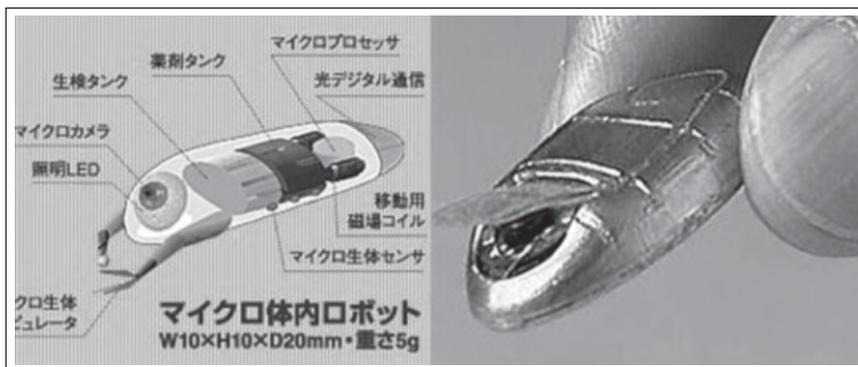
รูปที่ 4 หุ่นยนต์ da Vinci ทั่วโลกมีอยู่มากกว่า 300 ตัว รวมทั้งประเทศไทย มีหุ่นยนต์ผ่าตัด da Vinci S ที่คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช¹²

ในการผ่าตัดทางนรีเวชกรรม การผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ da Vinci มีข้อได้เปรียบกว่าการผ่าตัดผ่านกล้อง คือ อุปรกรณ์ของหุ่นยนต์มีการบิดหมุนได้หลายทิศทาง (multi-degree of freedom) มากกว่าอุปรกรณ์ของการผ่าตัดผ่านกล้อง ดังนั้นการผูกเชือกโดยหุ่นยนต์จึงเร็วกว่า แม่นยำกว่า และแน่นกว่า¹³ มีรายงานการใช้หุ่นยนต์ผ่าตัดมะเร็งเยื่อโพรงมดลูกร่วมกับการตัดต่อมน้ำเหลือง (laparoscopic hysterectomy and lymphadenectomy) ในคนไข้จำนวน 105 ราย เมื่อเปรียบเทียบกับ การผ่าตัดมดลูกผ่านกล้อง พบว่า การผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ใช้ระยะเวลาพักฟื้นในโรงพยาบาลน้อยกว่า และเสียเลือดน้อยกว่า¹⁴ สำหรับการผ่าตัดมะเร็งปากมดลูก พบว่าการผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ ง่าย และปลอดภัย ให้ผลที่ไม่แตกต่างจากการผ่าตัดแบบเปิดผนังหน้าท้อง หรือผ่าตัดผ่านกล้อง¹⁵ แต่มีข้อดีกว่า คือช่วยลดความเมื่อยล้าของแพทย์¹⁶ อย่างไรก็ตาม สำหรับการผ่าตัดมะเร็งรังไข่ด้วยหุ่นยนต์ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น¹⁷

หุ่นยนต์ผ่าตัดผ่านช่องทางตามธรรมชาติ (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Robotic Surgery, NOTERS)

เทคโนโลยีการผ่าตัดผ่านช่องทางตามธรรมชาติกำลังก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เนื่องจากไม่เจ็บและไม่มีแผล ทำให้ผู้ป่วยฟื้นตัวเร็วกว่าการผ่าตัดผ่านกล้อง จากการทดลองในสัตว์โดยการผ่าตัดผ่านทางปาก ทวารหนัก หรือท่อทางเดินปัสสาวะ พบว่ายังมีปัญหาในการปิดช่องที่ผ่าทะลุเข้าไป และการติดเชื้อในช่องท้อง¹⁸ มีรายงานการใช้ flexible endoscope ใส่เข้าไปทางปากผ่านทางกระเพาะอาหาร เข้าไปในช่องท้องสามารถเห็นตับ ม้าม ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ได้ชัดเจนดี¹⁹ นอกจากนี้ยังมีการสำรวจตับอ่อน และตัดชิ้นเนื้อ (biopsy) ตับ พบว่าผู้ป่วยทุกรายปลอดภัย²⁰ ซึ่งจากการศึกษาจนถึงเดือนกรกฎาคม 2551 มีรายงานการผ่าตัดผ่านช่องทางธรรมชาติทั้งสิ้น 49 ราย เกือบทุกการผ่าตัดทำร่วมกับการเจาะผ่านผนังหน้าท้อง การผ่าตัดดังกล่าวประกอบด้วย การผ่าตัดถุงน้ำดีผ่านช่องคลอด การผ่าตัดไส้ติ่งผ่านช่องคลอด การผ่าตัดไส้ติ่งผ่านกระเพาะอาหาร เป็นต้น มี 3 รายที่มีผลข้างเคียงเล็กน้อย ข้อจำกัดที่มีในปัจจุบัน คือ อุปรกรณ์การผ่าตัดต้องมีการพัฒนาต่อไป รวมถึงการพัฒนาวิธีการผ่าตัดให้ง่าย และปลอดภัย²¹

การผ่าตัดผ่านช่องทางตามธรรมชาติด้วยหุ่นยนต์ขนาดเล็ก (miniature in vivo robot) ขนาดเท่าแท่งลิปสติกมีแขน 2 ข้าง คล้ายกลิ้งามปู กำลังถูกทดลองในสัตว์มากกว่า 25 ชนิดการ²³ เช่น การสำรวจช่องท้อง (abdominal exploration) การผ่าตัดลำไส้ (bowel manipulation) การผ่าตัดถุงน้ำดี (cholecystectomy) การผูกด้าย (intracorporeal suturing)



รูปที่ 5 เป็นภาพต้นแบบหุ่นยนต์ minibot ขนาดยาว 2 ซม. (0.8 นิ้ว) กว้าง 1 ซม. (0.4 นิ้ว) ประดิษฐ์ โดย ศาสตราจารย์ Masaaki Makikawa จากมหาวิทยาลัย Ritsumeikan หุ่นยนต์ต้นแบบที่ผลิตขึ้นนี้มี ทั้งหมด 3 ชนิด คือ หุ่นยนต์กล้อง หุ่นยนต์ขนส่งยา และหุ่นยนต์ตัดชิ้นเนื้อ การควบคุมหุ่นยนต์ทำโดยการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กจากภายนอกร่างกายผู้ป่วย²²

การตัดม้าม (partial splenectomy) และการผ่าตัดตับ (liver resection) การผ่าตัดดังกล่าวทำโดยการใส่ท่อขนาด 22 มม. คล้ายการส่องกล้องเข้ากระเพาะอาหารตามปกติ จากนั้นเจาะทะลุกระเพาะอาหารเพื่อเป็นช่องให้หุ่นยนต์ขนาดเล็กอย่างน้อยสองตัวเข้าไปทำงาน ซึ่งหุ่นยนต์สามารถเข้าถึงบางส่วนซึ่งในอดีตกล้องส่องผ่าตัดเข้าไปไม่ถึง หุ่นเหล่านี้สามารถเย็บซ่อมได้เลือด ตัดติ่งเนื้อ polyp ซึ่งนายแพทย์ Dmitry Oleynikov จากมหาวิทยาลัย Nebraska-Lincoln เชื่อว่าหลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา เทคโนโลยีนี้จะสามารถนำมาใช้ในมนุษย์ซึ่งอาจต้องใช้เวลาตั้งแต่ 18 เดือน ถึง 3 ปี โดยเชื่อว่าเทคโนโลยีนี้ดีกว่าในแง่ไม่ปวดและไม่มีแผล สามารถให้การรักษาแบบผู้ป่วยนอก และแพทย์สามารถรักษาผู้ป่วยจากระยะไกลได้²⁴

การวิจัยหุ่นยนต์ผ่าตัดในประเทศไทย

ประเทศไทย เป็นประเทศกสิกรรม ประชาชนส่วนใหญ่มืออาชีพทำการเกษตร มีรายได้ไม่มากนัก อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า มาตรฐานการรักษาพยาบาลของไทยกลับก้าวหน้าทัดเทียมนานาชาติ ดังจะพบว่าผู้นำชาติใกล้เคียงต่างเข้ามารับการรักษายาบาลในประเทศไทยแทบทั้งสิ้น ทั้งนี้เพราะวิสัยทัศน์และการตระหนักดีถึงความสำคัญของการรักษาพยาบาล โดยถือว่าการรักษาพยาบาลเป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของชาวไทย

อย่างไรก็ตามเหตุการณ์ดังกล่าวอาจจะเป็นจริงในอนาคต เนื่องด้วยเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคนิคการผ่าตัดและตรวจวินิจฉัยแบบทำลายนเนื้อเยื่อน้อย (minimally invasive surgery) รวมทั้งการผ่าตัดโดยการใช้ของคอมพิวเตอร์ (computer aided surgery) ทำให้การผ่าตัดมีความจำเพาะ แม่นยำ และมีผลข้างเคียงน้อย หากประเทศไทยไม่ได้รับริเริ่มพัฒนาการวิจัยศาสตร์แขนงนี้อย่างจริงจังให้ใกล้เคียงหรือทัดเทียมกับนานาชาติ อารยประเทศ เชื่อว่าในอนาคตการรักษาพยาบาลตามมาตรฐานขั้นสูงของประชาชนชาวไทย อาจเกิดขึ้นได้เฉพาะคนที่มีความรู้ทางเศรษฐกิจดีเท่านั้น เพราะอุปกรณ์เหล่านี้จะมีราคาแพง ดูแลรักษายากและต้องเปลี่ยนแปลงใหม่อยู่เสมอ

ในเอเชีย ประเทศญี่ปุ่นถือเป็นประเทศที่มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยผ่าตัดได้ก้าวหน้าที่สุด รองลงมาคือประเทศจีน และเกาหลี สมาคมคอมพิวเตอร์ช่วยผ่าตัดนานาชาติ (The International Society for Computer Aided Surgery) และสมาคมวิศวกรรมชีวการแพทย์แห่งประเทศไทย (Japanese Society of Medical and Biological Engineering) นำโดยศาสตราจารย์ Takeyoshi Dohi จาก The university of Tokyo และคณะ จัดเป็นคณะผู้วิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยผ่าตัด

(หุ่นยนต์ผ่าตัด) กลุ่มใหญ่ที่สุด มีเครือข่ายนักวิจัยทั่วเอเชียและทั่วโลก โดยมีผลงานที่โดดเด่นในปัจจุบัน คือ การฉายภาพสามมิติเสมือนจริงของก้อนมะเร็งเข้าไปซ้อนทับอวัยวะที่เป็นมะเร็ง (รูปที่ 2) เพื่อช่วยให้แพทย์ทำการผ่าตัดเนื้องอกมะเร็งออกได้หมด และไม่เป็นอันตรายต่ออวัยวะข้างเคียง²

มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกในเอเชียที่วิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยผ่าตัด (หุ่นยนต์ผ่าตัด) เฉพาะทางนี้ เวชกรรม และเป็นมหาวิทยาลัยแห่งที่สามของไทยที่ทำการศึกษาวิจัยศาสตร์แขนงนี้ โดยที่มนักวิจัยของมหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นที่ประสบความสำเร็จและมีงานวิจัยที่ก้าวหน้าที่สุด โดยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับศาสตราจารย์ Takeyoshi Dohi และคณะ ซึ่งอุปกรณ์ชิ้นแรกที่ได้ทำการออกแบบและวิจัยได้รับรางวัลเหรียญทองจาก The International Federation of Inventors' Associations คือ ผลงานหุ่นยนต์ช่วยถือกล้องแบบจำกัดการเคลื่อนที่²⁵ ในงานวันนักประดิษฐ์นานาชาติ ครั้งที่ 1 ปี พ.ศ. 2551 นอกจากนี้ยังได้ขยายความร่วมมือขั้นต่อไป คือ วิจัยหุ่นยนต์ผ่าตัดดมดลูกทางช่องคลอด โดยร่วมมือกับศาสตราจารย์ Ichiro Sakuma หัวหน้าภาควิชา Bio-medical Precision Engineering มหาวิทยาลัยโตเกียว²⁶ ซึ่งคณะผู้วิจัยเชื่อว่าเมื่อโครงการประสบผลสำเร็จจะช่วยลดการพึ่งพาหรือลดการนำเข้าอุปกรณ์การผ่าตัดที่มีเทคโนโลยีสูงและราคาแพงจากต่างประเทศ เพื่อช่วยให้ประชาชนโดยทั่วไปสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีทางการแพทย์อย่างเท่าเทียมกัน

สรุป

เราไม่สามารถจินตนาการถึงการผ่าตัดในยุคหน้าว่าจะมีความแตกต่างจากยุคสมัยนี้มากถึงเพียงใด อาจเป็นไปได้ว่าการผ่าตัดได้ตั้งในอนาคตอาจสามารถทำได้เพียงแค่นานาอันหลับ และแคปซูลหุ่นยนต์ขนาดเล็กลงไป ถัดจากนั้นอีก 3 วัน ผู้ป่วยจะนำแคปซูล พร้อมชิ้นส่วนใส่ตั้งภายในแคปซูลนั้น มาคืนแพทย์เพื่อส่งตรวจทางพยาธิวิทยาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Liao H, Suzuki H, Matsumiya K, Masamune K, Dohi T, Chiba T. Fetus-supporting flexible manipulator with balloon-type stabilizer for endoscopic intrauterine surgery. *Int J Med Robot Comput Assist Surg* 2008; 4:214-24.
2. Dohi T, Sakuma I, Liao H. Medical imaging and augmented reality. In : 4th International workshop on medical imaging and augmented reality. Tokyo: Japan, 2008.
3. Liao H. Surgical navigation by autostereoscopic image overlay of integral videography. [cited 2009 April 21]. Available from: <http://www.atre.t.u-tokyo.ac.jp/en/content/view/58/86/>

4. Petrella AJ, Stowe JQ, D'Lima DD, Rullkoetter PJ, Laz PJ. Computer-assisted versus manual alignment in THA: a probabilistic approach to range of motion. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:50-5.
5. Dorr LD, Malik A, Dastane M, Wan Z. Combined anteversion technique for total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:119-27.
6. Raappana A, Koivukangas J, Pirila T. 3D modeling-based surgical planning in transsphenoidal pituitary surgery--preliminary results. *Acta Otolaryngol* 2008; 128:1011-8.
7. Joshi A, Scheinost D, Vives KP, Spencer DD, Staib LH, Papademetris X. Novel interaction techniques for neurosurgical planning and stereotactic navigation. *IEEE Trans Vis Comput Graph* 2008; 14:1587-94.
8. Hildebrand P, Schlichting S, Martens V, Besirevic A, Kleemann M, Roblick U, et al. Prototype of an intraoperative navigation and documentation system for laparoscopic radiofrequency ablation: first experiences. *Eur J Surg Oncol* 2008; 34:418-21.
9. Herrell SD, Kwartowitz DM, Milhoua PM, Galloway RL. Toward image guided robotic surgery: system validation. *J Urol* 2009; 181:783-9.
10. Sutherland GR, Latour I, Greer AD. Integrating an image-guided robot with intraoperative MRI: a review of the design and construction of neuroArm. *IEEE Eng Med Biol Mag* 2008; 27:59-65.
11. Ahlering TE. The da Vinci surgical System. [cited 2009 April 24]. Available from: <http://www.ucihs.uci.edu/urology/Prostate/daVinci.html>
12. Siriraj urological robotic surgery center. [cited 2009 April 24]. Available from: <http://www.si.mahidol.ac.th/th/department/surgery/urologicalWebsite>
13. Wexner SD, Bergamaschi R, Lacy A, Udo J, Brolmann H, Kennedy RH, et al. The current status of robotic pelvic surgery: results of a multinational interdisciplinary consensus conference. *Surg Endosc* 2009; 23:438-43.
14. Seamon LG, Cohn DE, Henretta MS, Kim KH, Carlson MJ, Phillips GS, et al. Minimally invasive comprehensive surgical staging for endometrial cancer: Robotics or laparoscopy? *Gynecol Oncol* 2009; 113:36-41.
15. Magrina JF, Zanagnolo VL. Robotic surgery for cervical cancer. *Yonsei Med J* 2008; 49:879-85.
16. Nezhat FR, Datta MS, Liu C, Chuang L, Zakashansky K. Robotic radical hysterectomy versus total laparoscopic radical hysterectomy with pelvic lymphadenectomy for treatment of early cervical cancer. *JLS* 2008; 12:227-37.
17. Bandera CA, Magrina JF. Robotic surgery in gynecologic oncology. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2009; 21:25-30.
18. Flora ED, Wilson TG, Martin IJ, O'Rourke NA, Maddern GJ. A review of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) for intra-abdominal surgery: experimental models, techniques, and applicability to the clinical setting. *Ann Surg* 2008; 247:583-602.
19. Steele K, Schweitzer MA, Lyn-Sue J, Kantsevov SV. Flexible transgastric peritoneoscopy and liver biopsy: a feasibility study in human beings (with videos). *Gastrointest Endosc* 2008; 68:61-6.
20. Hazey JW, Narula VK, Renton DB, Reavis KM, Paul CM, Hinshaw KE, et al. Natural-orifice transgastric endoscopic peritoneoscopy in humans: Initial clinical trial. *Surg Endosc* 2008; 22:16-20.
21. Sodergren MH, Clark J, Athanasiou T, Teare J, Yang GZ, Darzi A. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: critical appraisal of applications in clinical practice. *Surg Endosc* 2009; 23:680-7.
22. Minibot- friend of pain haters. [cited 2009 April 24]; Available from: http://www.ubergizmo.com/15/archives/2007/02/minibot_friend_of_pain_haters.htm
23. Lehman AC, Dumpert J, Wood NA, Redden L, Visty AQ, Farritor S, et al. Natural orifice cholecystectomy using a miniature robot. *Surg Endosc* 2009; 23:260-6.
24. Oleynikov D, Rentschler ME, Dumpert J, Platt SR, Farritor SM. In vivo robotic laparoscopy. *Surg Innov* 2005; 12:177-81.
25. Khampitak K, Taechajedcadarungsri S, Ungpinitpong W. A newly limited motion laparoscopic holding robot. In: The 1st symposium on Thai biomedical engineering. Bangkok: 2007: 302-4.
26. โกวิท คำพิทักษ์. นุ่นยนต์ผ่าตัดมดลูกทางช่องคลอด. ใน: มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยแห่งการวิจัยเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต. ขอนแก่น: หจก.คลังนานาวิทยา, 2552: 23-6.

