

พัฒนาการหุ่นยนต์ผ่าตัด (Development of Robotic Surgery)

หุ่นยนต์ (Robot) เป็นคำที่มีมาตั้งแต่ปี 1921 เป็นคำที่รู้จักกันครั้งแรกโดย Czech Robota ซึ่งได้เขียนบทละครจินตนาการแนววิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหุ่นรับใช้ ที่มีความสามารถคล้ายมนุษย์ สามารถคิดและทำตามใจตัวเอง ซึ่งจินตนาการดังกล่าว ในปัจจุบัน ได้เริ่มเป็นจริงมากยิ่งขึ้น โดยมีการพัฒนาหุ่นยนต์ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมทางทหาร สำหรับงานที่อาจจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์ รวมทั้งในทางการแพทย์ด้วย เพื่อใช้ในการผ่าตัด แต่ยังคงต่างกับที่ Czech Robota ได้จินตนาการไว้ เพราะหุ่นยนต์ในปัจจุบันนั้น ยังไม่ฉลาดพอที่จะคิดและทำได้ด้วยตัวมันเอง ยังจำเป็นต้องใช้มนุษย์ในการบังคับเพื่อการทำงาน

การผ่าตัดโดยใช้หุ่นยนต์นั้นได้มีการพัฒนาเป็นลำดับ โดยในระยะแรกๆ ของการศึกษาทดลอง ได้มีการผ่าตัดโดยการบังคับหุ่นยนต์ข้ามทวีป (Tele Robotic) ซึ่งประเทศไทยได้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาค้นคว้านี้ ด้วยการดำเนินงานผ่าน “หน่วยศัลยศาสตร์ระบบปัสสาวะ” ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ร่วมกับ John Hopkins Medical School ในปี 2540 ด้วยการดำเนินการโดยส่งการผ่าตัดระยะไกลข้ามทวีประหว่างอเมริกาและประเทศไทย แต่หุ่นยนต์ผ่าตัดในช่วงแรกของการพัฒนานั้น ใช้ระบบเสียงในการสั่งการ ยังมีข้อจำกัดอยู่ที่ การจดจำเสียงของศัลยแพทย์

การผ่าตัดที่มีหุ่นยนต์ช่วย ทำให้การผ่าตัดสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น หุ่นยนต์ผ่าตัด (Robotic Surgery) ในรุ่นแรกๆ นั้น จะมีเพียงแค่แขนกลบังคับกล้อง เพื่อช่วยการมองเห็นในการผ่าตัด รุ่นต่อมาจะมีทั้งแขนกล และ แขนที่ทำงานคล้ายมือของคน ที่มีขนาดเล็กเพิ่มขึ้นมา ซึ่งจะช่วยให้การผ่าตัดมีความละเอียดมากขึ้น จนถึงรุ่นปัจจุบัน ได้มีการพัฒนา การมองเห็นเป็นแบบ 3 มิติ และ ความละเอียดสูง (High Definition : HD) ทั้งยังสามารถ ทำการผ่าตัดไปพร้อมกับศัลยแพทย์ผู้ช่วยได้ โดยจะมี คันบังคับ สำหรับแพทย์ 2 คน สามารถช่วยกันทำผ่าตัด ซึ่งจะต่างจากรุ่นก่อนหน้า ที่ต้องทำคนเดียวและความละเอียดของภาพต่ำกว่า

ปัจจุบัน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ และ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ได้มี ระบบการผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ (Robotic Surgery) ซึ่งมี “เทคโนโลยีที่ดีที่สุด” โดยมี การมองเห็นภาพ เป็นแบบ ความละเอียดสูง 3 มิติ (3D High definition : 3D HD) และมี กำลังขยาย 10 เท่า ทำให้การผ่าตัดมีความแม่นยำขึ้นอย่างมาก ต่างจากการทำผ่าตัดโดยเครื่องรุ่นก่อน หรือการทำผ่าตัดส่องกล้อง (Laparoscopic Surgery) แบบไม่ใช้หุ่นยนต์ ทำให้ผู้ป่วยจะได้รับประโยชน์อย่างมากในการผ่าตัด โดยเฉพาะ การผ่าตัดในที่แคบๆ และจะมี การเสียเลือดน้อยกว่า เนื่องจาก มีความแม่นยำที่สูงยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังมี ความเจ็บและความบอบซ้ำของแผลผ่าตัดน้อยกว่า โดยภาพรวมแล้ว การผ่าตัดแต่เดิมนั้นจะยุ่งยาก และเสี่ยงต่อการมีภาวะแทรกซ้อนสูง จะกลับกลายเป็นเรื่องที่ย่างขึ้นมาก และช่วยทำให้การผ่าตัดบางอย่าง ที่จากเดิมไม่น่าจะเป็นไปได้ ... กลับเป็นไปได้ !

หุ่นยนต์ผ่าตัด (Robotic Surgery) ของ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เครื่องที่มีเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดนี้ ยังเป็นชนิด “Full Options” ซึ่งมี เครื่องควบคุมการผ่าตัด 2 ชุด (Dual Console) ที่จะมี Joystick 2 อัน ซึ่งสามารถใช้ ศัลยแพทย์ 2 คน ช่วยผ่าตัดได้ หรือใช้ในการเรียนการสอนควบคู่ไปพร้อมกันได้

การใช้ หุ่นยนต์ผ่าตัด (Robotic Surgery) สามารถมีใช้ได้หลากหลายสาขาในทางการแพทย์ที่ต้องผ่าตัด โดยสาขาที่พิสูจน์แล้วว่า จะได้ประโยชน์สูงจากการใช้หุ่นยนต์ผ่าตัด มีดังต่อไปนี้ ...

1. สาขาศัลยศาสตร์ระบบทางเดินปัสสาวะ (Urology Surgery)
2. สาขาศัลยศาสตร์ทั่วไป (General Surgery)
3. สาขาศัลยศาสตร์ลำไส้ใหญ่และทวารหนัก (Colorectal Surgery)
4. สาขาศัลยศาสตร์ทรวงอก (Cardio-thoracic Surgery)
5. สาขานรีเวช (Gyn. Surgery)



หุ่นยนต์ผ่าตัด [Robotic Surgery]

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า การผ่าตัดผ่านกล้องทางหน้าท้อง โดย การใช้กล้องส่องขยายภาพผ่าตัด (Laparoscopic Surgery) เป็น การผ่าตัดแบบแผลเล็ก (Minimally Invasive Surgery) ซึ่งคนไข้จะได้รับประโยชน์ในการผ่าตัดแบบส่องกล้องอย่างมาก โดยผู้ป่วยจะฟื้นตัวและกลับไปทำงานได้เร็วกว่าการผ่าตัดแบบเปิด (Open Surgery) และยังมีเสียเลือดระหว่างผ่าตัดน้อยกว่า แต่ยังมีข้อจำกัดในภาพที่มองเห็นเป็นสองมิติ ขาดความลึก และข้อจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ผ่าตัด ไม่สามารถจะหักมุมงอเข้าสู่ที่คับแคบได้ และข้อจำกัดของการหมุนข้อมือของศัลยแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด ดังนั้น การพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงของอุปกรณ์การแพทย์เพื่อการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าของการผ่าตัด และการเพิ่มพูนคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยให้ดียิ่งขึ้น คือ การพัฒนาการผ่าตัดแบบใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดแบบแผลเล็ก (Minimally Invasive Surgical Robotics)

เครื่องมือชนิดแรกที่ได้พัฒนาออกมาในปี 2532 คือ หุ่นยนต์ที่ช่วยในการถือแขนกล้อง ในการผ่าตัดแบบส่องกล้อง โดยทำงานคล้ายเป็นแขนที่สามของแพทย์ผ่าตัด ต่อมา ได้มีการพัฒนาแขนหุ่นยนต์เพิ่มเพื่อใช้ในการช่วยผ่าตัด ในปี 2538 โดยบริษัท Intuitive surgical Inc., ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ก่อตั้งขึ้นโดย กองทุนการพัฒนาเทคโนโลยีหุ่นยนต์ของ Stanford Research Institute (SRI) International และในเวลาต่อมา ได้ร่วมมือกับสถาบันและบริษัทชั้นนำ อย่าง IBM Corporation, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Heartport Inc., Olympus Optical, Ethicon Endo-Surgery (Johnson & Johnson Company) และ Medtronic Inc. พัฒนาตัวหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด da Vinci ขึ้นมาในปี 2540 และต่อมา ในปี 2543 หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด da Vinci ได้รับการรับรองจาก องค์การอาหารและยา สหรัฐอเมริกา ให้เป็น หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดแบบส่องกล้อง **ตัวแรก** ที่สามารถทำการผ่าตัดได้ในคนจริง ให้ระบบภาพสามมิติ ทำให้การผ่าตัดเป็นไปอย่างแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ เครื่องมือของหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดถูกพัฒนาให้สามารถหักงอข้อมือ และหมุนข้อมือได้อย่างอิสระ ทำให้การผ่าตัดมีความแม่นยำสูง นำไปสู่การผ่าตัดในที่เล็กและแคบได้ดี โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การผ่าตัดโดยใช้หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดมีความง่ายตาย ราวกับการผ่าตัดแบบเปิด ในปัจจุบัน da Vinci Si HD “หุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดรุ่นล่าสุด” จะให้ภาพความละเอียดสูงสุด และให้กำลังขยายภาพบริเวณที่ทำการผ่าตัดถึง 10 เท่า ทั้งยังสามารถติดตั้งคอนโซลคู่ สำหรับสำหรับศัลยแพทย์สองคนเข้าร่วมผ่าตัด เพื่อใช้ในการช่วยผ่าตัดบังคับแขนหุ่นยนต์สำหรับการผ่าตัด ที่มีความยุ่งยากซับซ้อนแบบแผลเล็ก อีกทั้ง ยังสามารถใช้ในการสอน หรือการฝึกผ่าตัดด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง ด้วยหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดได้อีกด้วย

องค์ประกอบ

ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ...

ส่วนที่ 1 : ส่วนควบคุมการผ่าตัด (Surgeon Console)

เป็นเสมือน “สมอง” ของระบบการผ่าตัด โดยศัลยแพทย์จะนั่งหน้าคอนโซล บังคับควบคุมการทำงานของแขนหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัด และอุปกรณ์ที่เข้าร่วมกับหุ่นยนต์ ที่อยู่ในช่องท้องของคนไข้ และมีช่องมองภาพที่เห็นจากการผ่าตัด ซึ่งจะเห็น “ภาพ 3 มิติ” กล่าวคือ สามารถมองเห็นในมิติ “ความลึก” ได้ด้วย นอกจากนี้ ยังมี กำลังขยายภาพของกล้องส่องผ่าตัดสูงถึง 10 เท่า ทำให้การกะระยะต่างๆ ในระหว่างการผ่าตัดมีความถูกต้อง และแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะ การผ่าตัดที่ต้องการความปลอดภัย ทั้งยังช่วยลดการเกิดอันตรายต่อเส้นประสาทใกล้เคียง

หุ่นยนต์ผ่าตัดรุ่นปัจจุบันถูกออกแบบมาให้มีส่วนควบคุม 2 ชุด (Dual Console) เพื่อรองรับการทำการผ่าตัดร่วมกันของศัลยแพทย์สองคน รวมถึง ใช้ในการเรียนการสอน ในขณะที่ทำการผ่าตัดจริง และการให้คำแนะนำ ในขณะที่ทำการผ่าตัดด้วย

ส่วนที่ 2 : ตัวหุ่นยนต์ผ่าตัด (Patient Cart)

เป็นเสมือน “แขน” ของแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด ประกอบด้วย แขนหุ่นยนต์ 4 แขน โดยเป็น แขนช่วยจับกล้อง 1 แขน และอีก 3 แขน สำหรับการติดตั้งเครื่องมือ ที่ใช้ร่วมกับแขนหุ่นยนต์ โดรนปลายเครื่องมือของแขนหุ่นยนต์จะมีลักษณะคล้ายมือ สามารถทำงานได้เสมือนกับมือของศัลยแพทย์ตามปกติ แต่ได้รับการพัฒนาให้ลดข้อจำกัดของข้อมือมนุษย์ คือ สามารถหัก-งอข้อมือ / หมุนข้อมือได้อย่างอิสระ และได้โดยรอบ ทำให้เครื่องมือสามารถเข้าไปผ่าตัดในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด หรือช่องผ่าตัดที่เล็กๆ ได้อย่างแม่นยำ และปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

ส่วนที่ 3 : ระบบควบคุมภาพ (Vision Cart)

เป็นเสมือน “ตา” ให้แก่แพทย์ผู้ช่วยผ่าตัด และพยาบาล เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเห็นภาพการผ่าตัด ภายใต้กล้องในบริเวณที่ทำการผ่าตัดภายในตัวผู้ป่วย

หุ่นยนต์ผ่าตัด (Robotic Surgery) สามารถทำการผ่าตัดได้หลายประเภท อาทิ การผ่าตัดทางศัลยกรรมทั่วไป เช่น การผ่าตัดถุงน้ำดี, การผ่าตัดกระเพาะอาหารและลำไส้, การผ่าตัดตับและตับอ่อน รวมทั้งยังสามารถใช้ในการผ่าตัดทางลำไส้ใหญ่และทวารหนัก, การผ่าตัดทางระบบทางเดินปัสสาวะ ซึ่งที่นิยมผ่าตัดด้วยการใช้หุ่นยนต์ผ่าตัดมากที่สุด ได้แก่ การผ่าตัดมะเร็งต่อมลูกหมาก เนื่องจากมีพื้นที่ที่ทำการผ่าตัดค่อนข้างจำกัด และมีเส้นประสาท ที่ต้องระวังในการทำการผ่าตัด การผ่าตัดโดยใช้ หุ่นยนต์ผ่าตัด (Robotic Surgery) จึง มีความปลอดภัยมากกว่า และทำให้คุณภาพชีวิตหลังผ่าตัดดีกว่า นอกจากนี้ ยังสามารถใช้ในการผ่าตัดทางสูตินรีเวช เช่น การผ่าตัดเอามดลูกออก เป็นต้น

ประโยชน์

1. ช่วยให้การผ่าตัดผ่านกล้องทางหน้าท้อง (Laparoscopic Surgery) ซึ่งเป็นการผ่าตัดแบบแผลเล็ก (Minimally Invasive Surgery) มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดการติดเชื้อของแผลผ่าตัด และลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ทำให้ กลับไปมีกิจกรรมปกติของชีวิตประจำวันได้เร็วขึ้น
3. ช่วย ลดอาการปวดแผลหลังการผ่าตัดได้มากกว่า การผ่าตัดส่องกล้องแบบธรรมดา เนื่องจากลดการดึงรั้ง และการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อรอบท่อเอาอุปกรณ์
4. ให้ ความแม่นยำในการผ่าตัดมากขึ้น เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ผ่าตัดสามารถงอ และเคลื่อนไหวข้อได้อย่างอิสระโดยรอบ
5. ช่วย เพิ่มประสิทธิภาพการมองเห็นภาพ ในบริเวณที่ทำการผ่าตัด แบบ 3 มิติ และ ขนาดของภาพขยายได้มากถึง 10 เท่า ช่วยให้การผ่าตัดที่ต้องใช้ความละเอียดสูง เช่น การเลาะต่อมน้ำเหลือง และการเลาะเส้นประสาท สามารถทำได้อย่างแม่นยำ
6. ช่วย ลดเวลาในการผ่าตัดลง ด้วยความนิ่ง และความแม่นยำของการบังคับแขนหุ่นยนต์ช่วยผ่าตัดของแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด
7. การทำงานแบบคอนโซลคู่ (Dual Console) ช่วยให้ แพทย์สามารถใช้กับการผ่าตัดที่มีความซับซ้อนได้สะดวก และยังช่วยให้สามารถผ่าตัดแบบเปิดแผลเล็กได้มากขึ้น