

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ผลงานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากสำนักบริหารการวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้จัดโครงการสนับสนุนทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2553 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนานักวิจัยให้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ด้านการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักและระเบียบวิธีวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่จัดสรรงบประมาณการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ท่านหัวหน้าภาควิชา รองศาสตราจารย์ถวัลย์วงศ์ รัตนศิริ รองคณบดีฝ่ายวิจัย และคณบดีคณะแพทยศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษา ดูแลเอาใจใส่ คอยสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาดำเนินการวิจัยเพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ถูกต้อง ท้ายที่สุดขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยเหลือจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

บทคัดย่อ

บทนำ

งานวิจัยฉบับนี้ ได้นำเสนอแนวคิดในการประดิษฐ์ชุดหุ่นยนต์ผ่าตัดคมดลูกทางช่องคลอด เพื่อช่วยเหลือและทดแทนแพทย์ ในระหว่างการผ่าตัดคมดลูกทางช่องคลอด

ชุดหุ่นยนต์ผ่าตัดดังกล่าวประกอบด้วยหุ่นยนต์ขนาดเล็กจำนวน 3 ตัว ทำงานร่วมกัน หุ่นยนต์ทั้ง 3 ประกอบด้วย

- (1) หุ่นยนต์ตัดเอ็นยึดมดลูกและหลอดเลือดมดลูก
- (2) หุ่นยนต์ตัดแบ่งมดลูก
- (3) หุ่นยนต์เย็บยอดช่องคลอด

หุ่นยนต์ทั้งหมดจะประกอบกันและมีขนาดเล็กพอที่จะอยู่ภายในช่องคลอด การควบคุม การเคลื่อน ไหวของข้อต่อหุ่นยนต์จะได้รับการเร่งส่งจากลวดสลิงซึ่งส่งกำลังจากมอเตอร์ ภายนอกร่างกาย

การวิจัยครั้งนี้ได้ประดิษฐ์ต้นแบบหุ่นยนต์ตัวที่ 1 และ 2 ขึ้น จากนั้นทำการศึกษาการทำงานเบื้องต้นกับวัสดุจำลอง

ผลการศึกษา

การทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ตัวที่ 1 และ 2 ในวัสดุจำลอง ให้ผลการศึกษา ดังนี้

(1) การศึกษาผลการหนีบและคลายเนื้อสุกรชำแหละสดของหุ่นยนต์ตัดเอ็นยึดมดลูกและหลอดเลือดมดลูก พบว่าให้ผลไม่แตกต่างจาก วิธีหนีบและคลายโดยใช้อุปกรณ์การผ่าตัดทั่วไป

(2) การทดลองศึกษาการตัดแบ่งผลไม้สด โดยหุ่นยนต์ตัดแบ่งมดลูก ยังให้ผลการทดสอบไม่เป็นที่น่าพอใจ จะต้องทำการทบทวน ดัดแปลงและแก้ไขต่อไป

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

แนวคิดในการประดิษฐ์ชุดหุ่นยนต์ผ่าตัดมดลูกทางช่องคลอด ซึ่งประกอบด้วยหุ่นยนต์ขนาดเล็กจำนวน 3 ตัว โดยหุ่นยนต์ตัวที่ 1 และ 2 ได้รับการประดิษฐ์และศึกษาการทำงานเบื้องต้น จากนั้นไปจะได้แก้ไขส่วนที่ยังบกพร่องจาก นั้นนำหุ่นยนต์ทั้งสองมาประกบกันและสร้างระบบควบคุม ทำการสร้างหุ่นยนต์ตัวที่สามและทดสอบการทำงาน คณะผู้วิจัยหวังว่าจะสามารถทำการวิจัยและประดิษฐ์จนกระทั่งหุ่นยนต์สามารถทำการผ่าตัดมดลูกทางช่องคลอดกึ่งอัตโนมัติได้จริง

Abstract

The design concept of a novel vaginal hysterectomy robot which is composed of three compound robots is discussed. The results of *in vitro* mechanical evaluation of the first two prototypes are reported and ideas for future development discussed.

The compound vaginal hysterectomy robot is composed of three small robots working simultaneously; ligaments and vessels cutting, uterine bisecting and vaginal cuff sealing robots. The mechanical joints were located in a common body with motions controlled by external moving slings.

In this paper, we reported our tests of two prototypes of a vaginal hysterectomy robot which are designed to perform the procedures of the traditional vaginal hysterectomy. The experiments showed no different in gripping power between traditional method and robotic power. However, the bisection processes need to be revised and re-evaluated.

In further work, the prototype of the third robot will be produced. Then, the first and second robots will be combined with it to investigate the compound device's functioning and control system. Finally, we hope to develop the vaginal hysterectomy robot so as to miniaturize it. We also hope to give it augmented reality and create a semiautomatic robot.

Keywords: Surgical robot; Medical robot; Hysterectomy robot.

สารบัญเรื่อง (Table of Contents)

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทนำ	1
รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัย	5
ผลการวิจัย	10
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	11
เอกสารอ้างอิง	12
ประวัติผู้วิจัย	15

สารบัญตาราง
(List of tables)

หน้า

Table 1. The gripping test compared between the robotic chelicerae
and traditional Heaney clamps

9

สารบัญภาพ
(List of Illustrations)

	หน้า
Fig.1. Diagram showed a compound vaginal hysterectomy robot	5
Fig.2. The right and left chelicerae of the scorpion- like robot were able to grip and manipulate the ligaments and vessels at parametrium. (black arrow)	6
Fig.3. A Dynastes Hercules-like robot was designed to manipulate and cut the uterus simultaneously with the work of the first robot. During the large uterine operation this robot can bisect the uterus using a cutting saw inside the sulcus. (arrow)	7
Fig.4. Vaginal cuff sealing robot.	8