

โครงการย่อยที่ 1 “หุ่นจำลองระบบกล่องเสียงอัจฉริยะจากยางพาราเพื่อฝึกส่องกล้องและ
คิปลิงแปลกล้อม”

รายงานฉบับสมบูรณ์

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

ภาวะฉุกเฉินทางเดินหายใจเป็นภาวะเร่งด่วนที่แพทย์ผู้ทำหัตถการจะต้องเผชิญในห้องฉุกเฉิน ความล้มเหลวในการช่วยเหลือใส่ท่อช่วยหายใจอาจส่งผลให้ผู้ป่วยเสียชีวิตหรือพิการได้ แพทย์ควรต้องฝึกฝนจนมีความชำนาญ เพื่อให้การใส่ท่อช่วยหายใจนั้นสัมฤทธิ์ผลแพทย์จะต้องฝึกหัดทำหัตถการใส่ท่อช่วยหายใจหลายๆครั้งและหลายสถานการณ์เพื่อให้เกิดความมั่นใจ เกิดความชำนาญและประสบความสำเร็จ งานวิจัยนี้ได้ทดลองสร้างหุ่นจำลองระบบทางเดินหายใจจากยางธรรมชาติ เพื่อเป็นโมเดลการฝึกหัดใส่ท่อช่วยหายใจและคิปลิงแปลกล้อมของแพทย์ หุ่นจำลองนี้มีผิวสัมผัส ความอ่อนนุ่มและความยืดหยุ่นมากกว่าหุ่นไฟเบอร์กลาส รวมทั้งติดตั้งระบบเตือนการทำหัตถการใส่ท่อช่วยหายใจเข้าไปในหลอดอาหารซึ่งเป็นตำแหน่งที่ผิด หรือใช้กล่องส่องช่องทางเดินหายใจส่วนต้นังคบริเวณโคนลิ้นจะทำให้สัญญาแบบกดติดปล่อยดับทำงานเป็นเสียงเตือน หุ่นจำลองทางเดินหายใจสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกหัดแพทย์ให้เกิดความชำนาญเมื่อเผชิญกับสถานการณ์ฉุกเฉินทางเดินหายใจ ผลทดสอบพบว่า ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจต่อการใส่ท่อในหุ่นจำลองเมื่อเทียบกับหุ่นที่ใช้อยู่ทั่วไปในระดับความพึงพอใจ ร้อยละ 53.7 และมีความพึงพอใจต่อผิวสัมผัสของหุ่นจำลองที่ใกล้เคียงอวัยวะจริง ร้อยละ 82.1 ในแง่ของระบบการปิดเปิดกล่องเสียงและลมหายใจมีความพึงพอใจต่อการใช้หุ่นจำลองในความใกล้เคียงมนุษย์ ร้อยละ 53.7 ผู้ทดสอบใส่ท่อช่วยหายใจถูกไม่ใส่ผิดลงไปในห้องหลอดอาหารซึ่งหลอดอาหาร ร้อยละ 69.5 ในด้านข้อเสนอแนะ พบว่าผู้ทดสอบเสนอแนะการทำหลอดอาหารด้วยวัสดุใกล้เคียงกับอวัยวะหลอดลม ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะในงานวิจัยในอนาคต

โครงการย่อยที่ 1 “หุ่นจำลองระบบกล่องเสียงอัจฉริยะจากยางพาราเพื่อฝึกส่องกล้องและ
คีบสิ่งแปลกปลอม”

รายงานฉบับสมบูรณ์

Abstract

Airway management is one of the most important procedures for medical crisis in emergency room because failure to secure and inadequate airway lead to death or disability. In order to achieve confident and success intubation in real situation, all medical doctors needed to be practice in various situations. Here, an advanced natural rubber model for Training intubation and removed foreign body is a helpful for practitioners in self-learning, training intubation and training removal foreign body in airway. The model made of natural rubber which texture of skin softer, more flexible, and elasticity than fiberglass model. The advanced model had designed hypoventilation situation and simultaneous vocal cord movement with servo motor and blower. Sensors were placed at base of tongue and inlet of esophagus to alarm when applied laryngoscope at base of tongue and tube in wrong tract. A medical airway model was advanced model for training medical practitioner for oral intubation in crisis situation and made them more skillful. Almost medical practitioners 82% were satisfied the texture of natural rubber model as human skin, 53.7% satisfied in laryngeal function and blower, and 69.5% applied laryngoscope with oral intubation passed through vocal cord and trachea. Opened recommendations from medical practitioners advised to produce esophagus with same material as larynx and tracheal in further research.

โครงการย่อย “พัฒนาและทดสอบระบบจำลองฝึกหัดส่องกล้องทางเดินอาหารแบบครบวงจรจากยางพารา”

รายงานฉบับสมบูรณ์

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

โรคมะเร็งระบบทางเดินอาหารเป็นโรคที่พบได้บ่อยทั้งในเพศชาย และเพศหญิง และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นการตรวจคัดกรองโรคมะเร็งในระบบทางเดินอาหารอย่างสม่ำเสมอ ทำให้สามารถตรวจพบมะเร็งในระยะแรก ซึ่งจะสามารถลดอัตราการเสียชีวิตลงได้อย่างชัดเจน การตรวจวินิจฉัยในปัจจุบันสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น เพราะได้มีการนำกล้องส่องตรวจระบบทางเดินอาหารมาใช้อย่างแพร่หลาย ข้อเสียของการตรวจวินิจฉัยโดยใช้กล้องส่องคือ แพทย์ผู้ตรวจต้องมีความชำนาญในการใช้กล้องเป็นอย่างดี และต้องผ่านการฝึกฝนมาเป็นอย่างมาก ซึ่งการฝึกฝนในปัจจุบันนั้นยังทำได้ยากลำบาก เพราะแพทย์ฝึกหัดต้องทำการฝึกกับคนไข้จริงเท่านั้น เครื่องจำลองระบบทางเดินอาหาร เพื่อใช้ในการฝึกฝนก่อนเริ่มฝึกกับคนไข้จริงจึงเป็นสิ่งจำเป็น และจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการฝึกแพทย์ส่องกล้องในประเทศไทย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้ คือ เพื่อสร้างหุ่นจำลองระบบทางเดินอาหารจากยางพาราเพื่อใช้ในการฝึกส่องกล้องสำหรับแพทย์ฝึกหัด โดยระบบฝึกหัดจะครอบคลุมทั้งการฝึกหัดส่องกล้องทางเดินอาหารส่วนบน และทางเดินอาหารส่วนล่าง โดยระบบทางเดินอาหารจะทำขึ้นจากยางพารา โดยใช้สูตรยางที่ทดสอบแล้วว่ามีความใกล้เคียงกับอวัยวะจริง โดยอ้างอิงจากผลการทดลองการทดสอบแรงดึง (Tensile Test) เปรียบเทียบสูตรยางที่พัฒนาขึ้นมากับกระเพาะ และลำไส้หนู นอกจากนั้นหุ่นจำลองยังมีการรวมแสงวงจรและเซ็นเซอร์สำหรับตอบสนองต่อการดันที่ผนังทางเดินอาหาร โดยกล้องส่องที่แรงเกินสมควร ซึ่งเป็นหนึ่งในข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ง่าย และเกิดขึ้นได้บ่อยที่สุดกับแพทย์ฝึกหัดส่องกล้องในระยะแรก ซึ่งจะช่วยให้แพทย์ฝึกหัดสามารถฝึกทักษะกับหุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้นได้ด้วยตนเอง

ต้นแบบระบบจำลองฝึกหัดส่องกล้องทางเดินอาหารแบบครบวงจร (สามารถฝึกหัดส่องกล้องได้ทั้งทางเดินอาหารส่วนบน และส่วนล่าง) ได้ถูกพัฒนาขึ้น หลังจากได้มีการทดลองและปรับแก้ให้เหมาะสมในส่วนต่างๆ หลายครั้ง โดยคำแนะนำของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ และได้ปรับปรุงให้มีต้นทุนไม่สูงเมื่อเทียบกับระบบจำลองที่มีอยู่ในท้องตลาด จึงได้นำไปทำการทดสอบกับทางโรงพยาบาลที่ร่วมโครงการ โดยจากคะแนนเต็ม 10

คะแนนนั้น สำหรับ Face validity (ภาพที่เห็น, โครงสร้าง, ความรู้สึก, การฝึกหัด, และความสมจริงโดยรวม) ได้รับคะแนนเฉลี่ย 7.76 และ 7.32 คะแนน สำหรับระบบฝึกหัดทางเดินอาหารส่วนบน และระบบฝึกหัดทางเดินอาหารส่วนล่างตามลำดับ สำหรับ Content validity (การฝึกหัดมีความครอบคลุมการส่องกล้องจริง) ได้รับคะแนนเฉลี่ย 7.5 และ 7 คะแนน สำหรับส่วนบน และส่วนล่าง ตามลำดับ นอกจากนี้คะแนนตอบรับจากกลุ่มแพทย์ยังได้รับคะแนนเฉลี่ยอย่างน้อย 7.75 ในทุกหมวด คือ ช่วยเพิ่มความรู้เกี่ยวกับการส่องกล้อง, ช่วยเพิ่มความอยากฝึกหัดส่องกล้อง, ความง่ายในการใช้งาน, และประโยชน์ในการใช้ฝึกหัดส่องกล้อง สำหรับทั้งส่วนบน และส่วนล่าง อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อเสนอแนะหลักเพิ่มเติม คือ ยังมีการรื้อของระบบทางเดินอาหารทำให้ไม่สามารถเป่าลมให้พองขึ้นเยื่อเหมือนจริงได้ ซึ่งปัญหาเกิดจากแม่พิมพ์ที่ใช้สำหรับจุ่มมีตำหนิ ทำให้เกิดการรื้อขึ้นหลังจากขึ้นรูป หากสามารถหาโรงงานที่สามารถทำแม่พิมพ์ที่มีความสมบูรณ์ดังเช่น แม่พิมพ์สำหรับจุ่มสำหรับลงมืออย่าง จะทำให้สามารถแก้ปัญหาตรงนี้ได้ โดยสรุปจะเห็นได้ว่าต้นแบบที่พัฒนาขึ้นน่าจะสามารถใช้ฝึกทักษะสำหรับแพทย์ฝึกหัดได้ และจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการช่วยฝึกสอนแพทย์ฝึกหัดส่องกล้องในประเทศไทย

คำสำคัญ: หุ่นจำลองทางเดินอาหารส่วนบน, หุ่นจำลองทางเดินอาหารส่วนล่าง, ฝึกหัดส่องกล้องทางเดินอาหาร, หุ่นจำลองทางการแพทย์

โครงการย่อย “พัฒนาและทดสอบระบบจำลองฝึกหัดส่องกล้องทางเดินอาหารแบบครบวงจรจากยางพารา”

รายงานฉบับสมบูรณ์

Abstract

Endoscopic surgery is the performance of surgery through a small incision with a flexible endoscope. The advantage of this technique over open surgery is that there is significantly less operative trauma, resulting in less pain and recovery time. Side effects of the surgery, such as the risk of infection, are also reduced. However, surgeons require considerable practice and time to develop competency. Traditionally, the procedure has been taught at the expense of patient comfort and safety, in other words, gastroenterology fellows have performed the surgery under the supervision of physicians. Study shows that patients who undergo the endoscopies performed by fellows, particularly early in the training period, have been more likely to suffer more discomfort and prolonged procedures. Therefore, we propose a low-cost natural rubber endoscopic training simulator for training in both EGD and colonoscopy. The natural rubber upper and lower gastrointestinal tract will be integrated with the force detection sensor system. The sensor can detect an inappropriate maneuver that might cause a gastrointestinal perforation. The proposed simulator could be used in the training process for any gastrointestinal training hospital in Thailand.

Keywords: colonoscopy simulator, EGD simulator, endoscopic training, medical simulator

โครงการย่อยที่ 3 “หุ่นจำลองระบบหลังโพรงจมูก โคนลิ้นและคอหอยอัมฤริยะจากยางพารา เพื่อฝึกส้อมกล้องและทำหัตถการ”

รายงานฉบับสมบูรณ์

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

การติดเชื่อเป็นหนองในช่องโพรงลึกที่ถือเป็นภาวะฉุกเฉินทางหู คอ จมูก เป็นโรคที่มีความรุนแรงและอันตรายถึงแก่ชีวิตหากรักษาได้ไม่ทัน การตรวจวินิจฉัยโรค และการทำหัตถการให้ทัน่วงทีจึงมีความสำคัญยิ่ง ในระบบการเรียนการสอนแพทย์ในประเทศไทยมีการสอนการตรวจร่างกายทางหู คอ จมูก และการทำหัตถการเบื้องต้น นิสิตแพทย์อาจขาดประสบการณ์ เนื่องจากอาจารย์ใหญ่ (ศพที่มีผู้ประสงค์บริจาคเพื่อใช้ศึกษาทางการแพทย์) มีไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอน จึงทำให้การเรียนการสอนในปัจจุบันจะใช้หุ่นจำลองในการฝึกหัดทำหัตถการ หุ่นจำลองทำหัตถการในระบบโพรงจมูก โคนลิ้น และคอหอยจากยางพารา เป็นหุ่นที่พัฒนาให้โครงสร้างประกอบเป็นสองชั้นโดยชั้นนอกเป็นชั้นยางหน้ากาก ชั้นด้านในเป็นโครงสร้างสูตรยางฟองน้ำปกติ เปรียบเทียบกับสูตรยางฟองน้ำผสมน้ำสบู่ (10% potassium olate) ผู้ทดสอบบุคลากรทางการแพทย์ ร้อยละ 63.9 เลือกสูตรยางฟองน้ำผสมน้ำสบู่ดีอัดฟองอากาศที่ 3 นาที เนื่องจากคุณสมบัติในด้านความนิยมนุ่มของผิวสัมผัสมีฟองอากาศที่ละเอียด การทดสอบมาตรฐานความแข็งของยางด้วยเครื่องตรวจวัดพบว่าความแข็งมีค่า Shore A เฉลี่ย 4.7 เมื่อเทียบกับเนื้อเยื่อในของลิ้นหนู ซึ่งมีค่า Shore A เฉลี่ย 10.8 โดยสูตรยางฟองน้ำผสมน้ำสบู่ได้รับความพึงพอใจในการเลือกเป็นวัสดุในการทำหุ่นจำลองในการทำหัตถการในด้านผิวสัมผัส การดึง ความแข็งแรง อยู่ในระดับดี โดยสูตรยางฟองน้ำนี้สามารถจำลองเป็นต่อมน้ำลายได้คง ต่อมน้ำลายหน้ากกหู โดยจำลองการติดเชื่อในถุงหนองที่บรรจุสารน้ำ สารน้ำสบู่ และซิลิโคนเหลวผสมสีคล้ายน้ำหนอง และบรรจุหินปูนแทนก้อนเนื้อในต่อมน้ำลาย เมื่อทำการทดสอบในด้านความพึงพอใจแพทย์ในการทำหัตถการดูเจาะหนองจากต่อมน้ำลายจำลอง พบว่า สารน้ำสบู่ผสมสีเหลืองและแดงได้รับความนิยมสูงสุด ส่วนเบอร์เข็มที่เหมาะสมได้แก่เข็มเบอร์ 18 ซึ่งสามารถดูดสารน้ำ และน้ำสบู่ได้ดี แต่ดูดสารซิลิโคนเหลวได้เล็กน้อย การทดสอบการวินิจฉัยก้อนเนื้อผ่านถุงมือยางสองชั้นพบว่าคลื่นอัลตราซาวด์สามารถผ่านความหนาของถุงมือยางและสะท้อนเงาก้อนเนื้อได้ แต่ไม่สามารถผ่านชั้นหน้ากากของยางฟองน้ำได้ การทดสอบการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ พบว่าคลื่นเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามารถผ่านโครงสร้างยางฟองน้ำ และหน้ากากยางได้ดี สามารถวินิจฉัยรอยโรคจากหุ่นจำลองได้ชัดเจน หุ่นจำลองนี้เป็นประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนนิสิตแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน และสามารถประยุกต์ใช้กับรังสีแพทย์และนักรังสีเทคนิคได้

โครงการย่อยที่ 3 “หุ่นจำลองระบบหลังโพรงจมูก โคนลิ้นและคอหอยอวัยวะจากยางพารา
เพื่อฝึกส่องกล้องและทำหัตถการ”

รายงานฉบับสมบูรณ์

Abstract

Deep neck infection is an emergency situation in ear nose throat clinic due to life threatening. Early diagnosis and treatment should be done in proper time. Although under graduation of medical curriculum in Thailand, we have to teach head, neck and oral cavity examination and basis treatment eg. Abscess aspiration but the number of patients not are enough for teaching. Thus, head and neck with oral cavity lesions manikin from natural rubber will help medical teacher teaching student to earn more experience for diagnosis and basic treatment these lesions. The rubber manikin of head and neck including oral cavity has outer layer composed of casting compound rubber, inner layer composed of compound rubber. To compare compound rubber with and without 10% potassium oleate, almost all medical authorizer satisfied compound rubber with 10% potassium oleate which be homogenized and foamy by mixer for 3 minutes. Texture of manikin from rubber is soft, gentle and elasticity of texture. Physical property was tested by medical authorizers. Hardness of compound rubber was measured by Shore Durometer. The rubber manikin was compared with oral tissue of pig, the average hardness (shore A) were 4.7 and 10.8 in sequence. To develop submandibular gland and parotid gland with pathologic lesions such as stone and abscess, three liquids inside abscess were used water, silicone oil and liquid detergent. Ultrasound could be detected liquid and acoustic shadow of stone but sound signal couldn't pass through skin and face of manikin. To test abscess aspiration, needle number 18 was fluently aspirated water, detergent and partial aspirated silicone oil. Needle Number 20 could fluently aspiration water and detergent but could not aspirate silicone oil. Computer tomography (CT scan) could be passed and detected head and neck lesions. Thus the advanced manikin from natural rubber is benefit in medical training program and could be applied for well training in radiological technology.