วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 25 ฉบับที่ 5 กันยายน - ตุลาคม 2559

Journal of Health Science
Vol. 25 No. 5, September - October 2016

นิพนธ์ต้นฉบับ *Original Article*

การพัฒนาอุปกรณ์ยึดตำแหน่ง สำหรับการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) โรงพยาบาลรามาธิบดี

นพเก้า ศุภกุล วท.บ.
วิลาสินี มาเกิด วท.บ.
กัญภร ดู่สันเทียะ พย.บ.
วิบูลย์ สุริยจักรยุทธนา พ.บ.
ศูนย์รังสีวิทยา อาคารสมเด็จพระเทพรัตน์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ การตรวจเอกซเรย์ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ให้ภาพที่แยกความแตกต่างระหว่างเนื้อเยื่อได้ชัดเจน มีความแม่นยำสูง ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย แต่ใช้เวลาตรวจอย่างน้อย 30 นาที ในขณะตรวจ ต้องอยู่นิ่งในท่าพิเศษของแต่ละการตรวจ ทำให้ผู้รับบริการเมื่อยล้าและอึดอัด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ยึดตำแหน่งในการตรวจผู้ป่วยด้วยทรัพยากรที่มีอยู่ นำไปดำเนินการที่ศูนย์รังสีวิทยา อาคารสมเด็จพระเทพรัตน์ โรงพยาบาลรามาธิบดี ในช่วงเดือนมิถุนายน 2556 ถึงเมษายน 2558 โดยมีการปรับปรุงและพัฒนาเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง ประชากรคือการดำเนินงานบริการ ตรวจ MRI แต่ละครั้ง เริ่มต้นตั้งแต่การเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มให้บริการจนเสร็จสิ้นการดูแล รวมทั้งสิ้น 7,540 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างคือ ประชากรหลังการพัฒนา รุ่นละ 100 ครั้ง รวม 500 ครั้ง คัดเลือกแบบเจาะจง ครอบคลุมการตรวจบริเวณศีรษะ ลำคอ หัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ หัวเข่า ข้อเท้า เท้า และอื่น ๆ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณา และการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีการปรับปรุงและพัฒนารวม 5 รุ่น ระยะเวลาในการจัดท่าตรวจและการกำทอนภาพซ้ำต่อราย ลดจาก 40 นาที เป็น 20 นาที 10 นาที และ 0 นาที ตามลำดับ สามารถควบคุมเวลาการตรวจได้ดีขึ้น ลดการใช้เทปกาวลงปีละมากกว่า 80 ม้วน อุปกรณ์ยึดตำแหน่งที่พัฒนาขึ้น เป็นวัสดุเหลือใช้จากหน่วยงานต่าง ๆ สามารถปรับขนาดให้เหมาะกับส่วนที่ตรวจ มีความสะดวก ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการเก็บรักษาและการดูแล ใช้ได้กับบริเวณหรืออวัยวะที่หลากหลาย ประหยัดแรงงานเจ้าหน้าที่ ผู้ให้บริการ และผู้รับบริการมีความพึงพอใจ มีต้นทุนการผลิตน้อยกว่า 500 บาท ทุกสถานบริการสามารถผลิตใช้ได้เอง

คำสำคัญ: **การตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัย, นวัตกรรม, การศึกษาพัฒนาเชิงทดลอง, การตรวจเอกซเรย์ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, การพัฒนางานตามภารกิจหลักสู่การวิจัย**

บทนำ

การตรวจเอ็กซ์เรย์ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือเอ็มอาร์ไอ (magnetic resonance imaging, MRI หรือ nuclear magnetic resonance imaging, NMRI หรือ magnetic resonance tomography, MRT) คือการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก[1] เป็นเทคนิคการสร้างภาพทางการแพทย์ที่ใช้ในรังสีวิทยาเพื่อการตรวจทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของร่างกาย ทั้งในด้านสุขภาพและวินิจฉัยโรคต่าง ๆ โดยเครื่องตรวจที่ใช้สนามแม่เหล็กและคลื่นวิทยุความเข้มสูงในการสร้างภาพเหมือนจริงของอวัยวะ

ต่าง ๆ ภายในร่างกายด้วยคอมพิวเตอร์ รายละเอียดและความคมชัดสูง เป็นภาพตามระนาบได้ทั้งแนวขวาง แนวยาวและแนวเฉียง (axial, coronal, sagittal) เป็น 3 มิติ ภาพที่ได้จึงจะชัดเจนกว่า ทำให้แพทย์สามารถตรวจ-วินิจฉัยความผิดปกติในร่างกายได้อย่างแม่นยำ การตรวจทางการแพทย์ด้วยเครื่องมือชนิดนี้ ไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวดใด ๆ แก่ร่างกาย และไม่มีอันตรายจากรังสีตก-ค้าง[2]

ความสำคัญของ MRI คือ ความหลากหลายของการใช้งานในการวินิจฉัยทางการแพทย์ และคาดว่าจะมีมากกว่า 25,000 เครื่องสแกนเนอร์ ในการใช้งานทั่วโลก[3] หลักการทำงานของ MRI ผู้ป่วยจะอยู่ในตำแหน่งภายในเครื่องสแกน ซึ่งมีสนามแม่เหล็กที่เข้มข้นสูงรอบ ๆ บริเวณที่จะถ่ายภาพ การทำงานมีการตรวจจับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุที่ปล่อยมาจากอะตอมไฮโดรเจนที่ถูกกระตุ้นในร่างกาย โดยใช้พลังงานจากสนามแม่เหล็กที่สั่นในความถี่ที่เหมาะสม การวางแนวของภาพจะถูกควบคุมโดยการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กหลัก โดยใช้ขดลวดที่มีขนาดลดหลั่นกันไป เมื่อขดลวดเหล่านี้เปิด-ปิดอย่างรวดเร็ว เกิดการสั่นสะเทือนมีเสียงรบกวนเกิดขึ้น[4,5] และสภาพแวดล้อมของ MRI อาจเกิดอันตรายกับผู้ป่วยที่มีอุปกรณ์ที่เข้าเครื่องไม่ได้ เช่น ประสาทหูเทียม เครื่อง-กระตุ้นหัวใจถาวรหรืออุปกรณ์ปลูกถ่ายโลหะ เช่น การผ่าตัดใส่อวัยวะเทียมและคลิปหลอดเลือดโป่งพอง เป็นต้น ด้วยการทำงานดังกล่าวข้างต้น ผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการทบทวนสำหรับข้อปฏิบัติตัว ข้อห้าม ก่อนที่จะทำ MRI สแกนทุกครั้ง การตรวจ MRI สแกนแม้จะไม่เจ็บปวด แต่ผู้ป่วยที่เข้าตรวจต้องอยู่ในศูนย์กลางของแม่เหล็ก ซึ่งนั่นคือศูนย์กลางของอุโมงค์ที่ค่อนข้างแคบ โดยเฉพาะผู้ตรวจสมองจะมีตัวรับสัญญาณครอบศีรษะอีกชั้น และเพื่อไม่ให้ตำแหน่งตรวจเปลี่ยนไป จึงต้องใส่อุปกรณ์ช่วยยึดตำแหน่ง (immobilization) ซึ่งอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในห้อง MRI รวมถึงอุปกรณ์สำหรับ monitor ผู้ป่วย และ anesthetic devices ต้องเป็น MR-compatible device ความต้องการของรังสีแพทย์ทุกคน คือ ต้องการภาพที่สามารถเห็นตำแหน่งและขอบเขตของรอยโรคที่ชัดเจนที่สุด และเพื่อให้ระยะเวลาในการทำ MRI ไม่ยาวนานเกินไป เนื่องจากผู้ป่วยต้องนอนในเครื่องนาน อาจมีความเมื่อยล้าและอึดอัด หรือทำให้มีการขยับตัว ภาพที่ได้ไม่ชัดเจนหรือผิดตำแหน่งไป[6] สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ยึดตำแหน่งนั้น ทั่วไปส่วนมากจะใช้ ฟองน้ำ แบะแซ เทปกาว ในการยึดตรึงอวัยวะที่ต้องการตรวจ ซึ่งในประเทศไทยทั้งโรงพยาบาลของรัฐและเอกชนก็ใช้ไม่แตกต่างกัน กลุ่มงานพยาบาลรังสีและนักรังสีการแพทย์จึงเกิดแนวคิดหาแนวทางการปรับปรุงพัฒนาอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI เพื่อแก้ปัญหาเรื่องการจัดท่าการเตรียมตรวจที่ใช้เวลานาน ความไม่สุขสบายของผู้ป่วยที่ต้องทนกับอุปกรณ์ยึดตำแหน่งอันเดิม ๆ ที่ทำให้เกิดความระคายเคือง ผู้ป่วยบางรายเกิดอาการคัน แน่น อึดอัด มีการขยับตัว ตำแหน่งการตรวจเปลี่ยน เสียเวลาทั้งคนที่ตรวจอยู่และคนถัดไปที่รอเข้าตรวจ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเบื่อหน่าย ได้มีพนักงานขายนำอุปกรณ์ช่วยยึดตำแหน่งตรวจมาเสนอขาย ซึ่งมีราคาสูงมาก (15,000 – 20,000 บาทต่อชิ้น) ภายในบรรจุด้วยเม็ดโฟมซึ่งเป็นอุปสรรค ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมต่อเครื่อง MRI ในกรณีปริแตก ชำรุด เม็ดโฟมที่บรรจุอยู่ภายในจะกระจายเข้าเครื่อง MRI ทำให้เสียหายได้ และต้องซื้ออุปกรณ์เสริมประกอบการใช้งาน คิดเป็นเงินที่ใช้แต่ละปีจำนวนมาก คณะทำการศึกษาจึงตั้งใจที่จะพัฒนาอุปกรณ์ช่วยยึดตำแหน่งบริเวณหรืออวัยวะที่ตรวจ MRI ด้วยแนวคิด หลักการ และวิธีการของการพัฒนางานตามภารกิจหลักสู่งานวิจัย (Routine to Research: R2R) และ R&D for CSWI (Research and Development for Continuous and Sustainable Working Improvement)[7-9] ซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพสูง สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI ด้วยทรัพยากรเท่าที่มีอยู่ และเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน ก่อนและหลัง ใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้น โดยนำมาประยุกต์อย่างเหมาะสมกับบริบท

ของหน่วยงานที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากรให้สอดคล้องกับนโยบายและกลยุทธ์ของโรงพยาบาลรามาธิบดี

วิธีการศึกษา

การวิจัยพัฒนาเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดผลก่อน-หลังการทดลองหลายครั้ง[10] สิ่งที่ใช้ในการทดลองคือ อุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI ที่พัฒนาขึ้น นำไปทดลองที่ศูนย์รังสีวิทยา อาคารสมเด็จพระเทพรัตน์ โรงพยาบาลรามาธิบดี ระหว่างเดือนมิถุนายน 2556 ถึงเมษายน 2558 โดยมีการปรับปรุงและพัฒนา เป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง รวมการพัฒนา 5 รุ่น รุ่นละ 100 ครั้ง รวม 500 ครั้ง เก็บข้อมูลโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้ป่วยที่เข้าตรวจ จำนวน 7,540 ครั้ง กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดี สามารถทำตามคำสั่งได้ มีคำสั่งแพทย์ขอตรวจ MRI บริเวณศีรษะ ลำคอ หัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ หัวเข่า ข้อเท้า เท้า และอื่นๆ ดำเนินการโดยการประดิษฐ์อุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI จากวัสดุที่หาได้ในพื้นที่ทดลองและใกล้เคียง (ลูกบีบยาง 3-ways สายยาง ข้อต่อกับถุง ถุง ปลอกหุ้ม) นำมาประกอบกัน นำอุปกรณ์ยึดตำแหน่ง ตรวจ MRI มาทดลองและพัฒนาแต่ละรุ่นและวัดผลความชัดเจนของภาพจากรังสีแพทย์ ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจและข้อเสนอแนะ ปัญหาที่พบจากผู้ป่วยที่รับการตรวจทั้ง 100 ครั้งต่อรุ่นและผู้ปฏิบัติงาน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข พัฒนา ในรุ่นต่อๆ ไปอย่างต่อเนื่อง แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะก่อนการทดลอง (pre-experimental phase) โดยการวิเคราะห์การดำเนินงาน วิธีการ และผลการดำเนินงานบริการตรวจ MRI ที่ผ่านมา ร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งศึกษาวรรณกรรม ทฤษฎี หลักการ นโยบาย แผนงาน และแนวทางปฏิบัติ ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาประเด็นที่ต้องการพัฒนา โดยเน้นที่อุปกรณ์ยึดตำแหน่งการตรวจ MRI ครอบคลุมการตรวจบริเวณศีรษะ ลำคอ หัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ หัวเข่า ข้อเท้า และเท้า ซึ่งรุ่นก่อนทดลอง ใช้ เทปกาว ฟองน้ำ แบะแซ มาช่วยประคับประคองยึดตำแหน่งตรวจ ดังภาพที่ 1 จากการใช้อุปกรณ์ดังกล่าว ช่วยประคับประคองบริเวณส่วนตรวจให้อยู่นิ่งนั้น ผลลัพธ์ที่ได้ไม่มีประสิทธิผล เนื่องจากผู้ป่วยเกิดความระคายเคือง ไม่มีความสะดวกสบาย ไม่กระชับ ทำให้ผู้ป่วยไม่อยู่นิ่ง มีการเคลื่อนไหว ทำให้ภาพที่ได้ไม่ชัดเจน ตำแหน่งการตรวจเปลี่ยน ต้องทำใหม่ ส่งผลให้เสียเวลาในการทำ องค์กรต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มระยะเวลาในการรอตรวจของผู้ป่วยรายต่อไปยาวนานขึ้น

2. ระยะทดลอง (experimental phase) เป็นการนำอุปกรณ์ยึดตำแหน่งแต่ละรุ่นมาทดลองใช้ โดยมีการติดตาม ประเมินผลการดำเนินงาน และอุปสรรคที่เกิดขึ้น

ภาพที่ 1 วัสดุที่ใช้ยึดตำแหน่งตรวจบริเวณศีรษะในการตรวจ MRI brain ก่อนการศึกษา

เทปกาว แบะแซ ฟองน้ำ

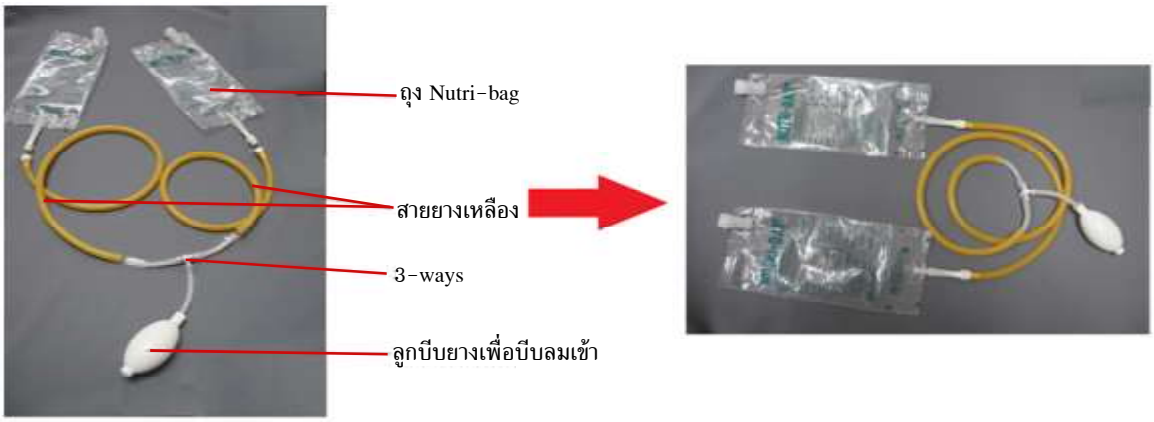
เป็นระยะ ๆ ครอบคลุมการตรวจในท่าพิเศษของแต่ละการตรวจ รุ่นละ 100 ครั้ง แล้วนำผลที่ได้มาทบทวน ปรับปรุง แก้ไข พัฒนาอุปกรณ์ยึดตำแหน่งรุ่นที่ 1, 2, 3, 4, และ 5 ตามลำดับ จนได้อุปกรณ์ยึดตำแหน่งและวิธีปฏิบัติที่สามารถทำได้โดยไม่ยุ่งยากและเหมาะสมกับบริบทของหน่วยงาน โดยใช้หลักการเดียวกับอุปกรณ์ก่อนทดลอง การทำงานของอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นจะต้องทดแทนฟองน้ำ แบะแซ เทปกาว เป็นวัสดุที่สามารถเข้าไปอยู่ในห้อง MRI ได้ คือ เป็นแบบ MR-compatible device นั่นเอง และเป็นวัสดุที่หาได้ในหน่วยงานแล้วนำมาประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์ยึดตำแหน่ง ลำดับการพัฒนาของแต่ละรุ่นดังนี้

รุ่นที่ 1 นำเอาอุปกรณ์ที่หาได้ในหน่วยงาน คือ ถุง Nutri-bags 2 ถุง สายยางเหลือง 3-ways ลูกบีบยาง นำอุปกรณ์ทั้งหมดมาประกอบกัน ดังภาพที่ 2 และนำไปวางในตำแหน่งที่ต้องการยึด บีบลูกยางเติมลมตามต้องการให้พอเหมาะ เพื่อยึดตำแหน่งอวัยวะตรวจ ปิด 3-ways เพื่อป้องกันลมออกจากถุง จากการทดลองใช้ พบปัญหาผู้ป่วยขยับได้ เนื่องจากลักษณะถุง Nutri-bags ที่มันวาว ทำให้ลื่น เลื่อนได้ง่าย

รุ่นที่ 2 เมื่อพบปัญหาของรุ่นที่ 1 จึงมาปรับเปลี่ยนจากถุง Nutri-bags มาใช้ EVA container อุปกรณ์อื่นยังคงเดิม นำมาประกอบกันดังภาพที่ 3 นำมาประกอบกันแล้วนำไปทดลอง จากลักษณะถุง EVA container มีลักษณะหนา มีความนุ่ม แต่เมื่อผู้ป่วยตรวจไปนาน ๆ เหงื่อออกเกิดระคายเคือง ตัวถุงเป็นแบบมีปลายเปิดด้านเดียว เมื่อใส่ลมมากเกินไปเกิดปัญหายุ่งยากในการปรับขนาด

รุ่นที่ 3 เป็นรุ่นที่แก้ปัญหาเรื่อง ระคายเคืองจากการใช้อุปกรณ์ในรุ่นที่ 2 โดยการหาปลอกหุ้มมาสวมเพื่อลดการระคายเคืองและระบายอากาศดังภาพที่ 4 ปลอกหุ้มทำ

ภาพที่ 2 ส่วนประกอบอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจรุ่นที่ 1



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจรุ่นที่ 2

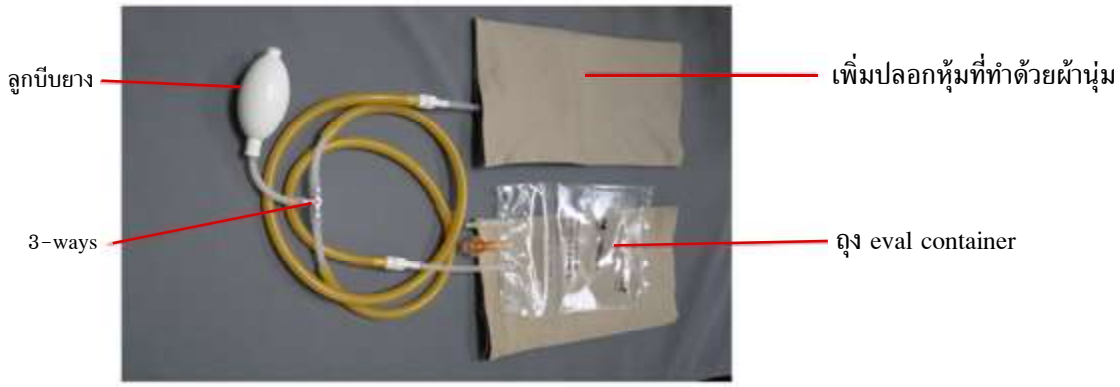
จากผ้าที่นุ่ม สามารถถอดซักได้ และยังช่วยป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อได้ เมื่อทดลองใช้พบปัญหาเพิ่มคือ มีลมรั่วซึมออกมาในขณะใช้ กล่าวคือ เมื่อใช้อุปกรณ์และเติมลมเข้าไปตามความต้องการแล้ว ระยะเวลาผ่านไปพบลมรั่ว ผู้ป่วยสามารถขยับได้ ตำแหน่งตรวจเลื่อน ภาพที่ได้ไม่ชัดเจน

รุ่นที่ 4 เป็นรุ่นที่พยายามแก้ปัญหาที่เกิดจากรุ่นที่ 3 โดยการใส่ 3-ways เพิ่มอีกหนึ่งตัวเพื่อช่วยควบคุมการเข้า-ออกของลมที่อยู่ในถุง ป้องกันลมรั่วซึม ดังภาพที่ 5 แล้วนำไปทดลอง อุปกรณ์รุ่นนี้สามารถใช้ได้ดี แต่ยังมีปัญหาเรื่องการใช้ 3-ways ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสับสนยากต่อการใช้ (ยังใช้ปลอกหุ้มจากรุ่นที่ 3 ทุกครั้ง)

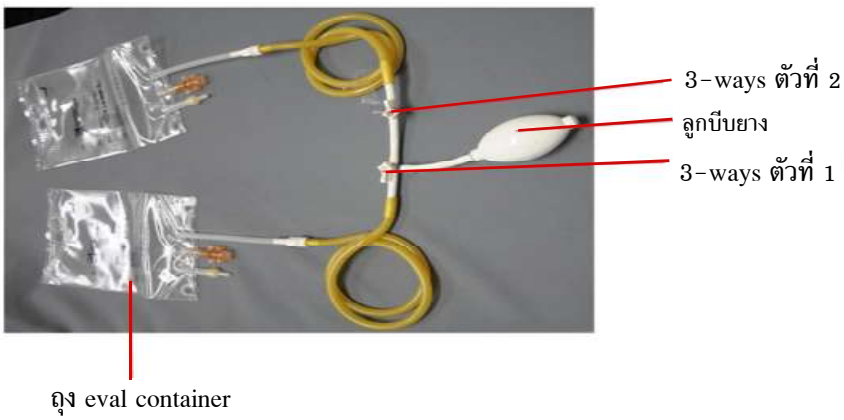
รุ่นที่ 5 เป็นรุ่นที่แก้ปัญหาได้ดีที่สุด โดยเปลี่ยนตัวถุงจาก EVA container เป็นถุง drainage ซึ่งตัวถุงมีความอ่อนนุ่ม หนา มีความแข็งแรง มีวาล์วและสายที่ติดมาสำเร็จรูป สามารถนำมาประกอบกับ 3-ways ดังภาพที่ 6 ใช้งานได้ดีมาก ใช้ 3-ways เพียงตัวเดียว และลูกบีบยางนำมาประกอบกัน ก็สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักการทำงานคือ เมื่อบีบลมเข้าด้วยลูกบีบยาง จะควบคุมลมด้วย 3-ways และสามารถปรับขนาดได้ตามความเหมาะสมจากวาล์วลมออกที่อยู่ส่วนปลายถุง แสดงลักษณะการใช้งานตามภาพที่ 7

3. ระยะหลังการทดลอง (post-experimental phase) โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้นวัตกรรมที่ประดิษฐ์ขึ้น มารวบรวม ประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่าย โดยเปรียบเทียบราคาต้นทุนการผลิตอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI กับอุปกรณ์ที่พนักงานนำมาเสนอขาย ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรม โดยวิเคราะห์ความหลากหลายของการนำไปใช้กับตำแหน่งตรวจระยะเวลาการจัดท่าและการกำทอนภาพซ้ำ เปรียบ-

ภาพที่ 4 ส่วนประกอบอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจรุ่นที่ 3



ภาพที่ 5 ส่วนประกอบอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจรุ่นที่ 4



ภาพที่ 6 ส่วนประกอบอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจรุ่นที่ 5

เทียบระหว่างก่อนและหลังการใช้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สถิติเชิงพรรณา และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า อุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจรุ่นที่ 1 ที่ทำจากถุง Nutri-bag ที่นำมาประกอบกัน สามารถใช้งานได้ดี จากการประเมินคุณภาพของภาพถ่ายของรังสีแพทย์ ภาพที่ได้ไม่มี artifact แต่ผู้ป่วยยังขยับได้ ถุงลื่นไปมา ผู้ป่วยบ่นระคายเคือง เสียเวลาจัดท่าผู้ป่วยใหม่และมีการกำทอนภาพซ้ำรวมเวลาประมาณ 20 นาที ลดลงจากก่อนทดลองซึ่งใช้เวลาประมาณ 40 นาที ยังต้องใช้เทปกาวช่วยยึดตำแหน่งคิดโดยเฉลี่ยประมาณ 8 ม้วนต่อเดือน ซึ่งก่อนพัฒนาใช้เทปกาวถึง 10 ม้วนต่อเดือน

รุ่นที่ 2 พัฒนาจากรุ่นที่ 1 โดยทดลองเปลี่ยนถุงเป็นถุง EVA container ซึ่งมีลักษณะนุ่มและหนากว่าถุง Nutri-bag ผลการทดลองภาพที่ได้ไม่มี artifact ลดเวลาจัดท่าตรวจและการกำทอนภาพซ้ำได้เหลือประมาณ 10 นาที แต่หลังตรวจผู้ป่วยบ่นเหงื่อออกมากและรู้สึกร้อน ไม่สุขสบาย ช่วยประหยัดเทปกาวได้เหลือ 5 ม้วนต่อเดือน

รุ่นที่ 3 พัฒนาจากรุ่นที่ 2 โดยแก้ปัญหาเรื่องความไม่สุขสบายด้วยการหาผ้านุ่มลื่นทำปลอกหุ้ม สามารถถอดซักได้ ป้องกันและควบคุมการติดเชื้อได้เป็นอย่างดี ภาพที่ได้ไม่มี artifact แต่ใช้ได้ไม่ถึง 10 ครั้ง เกิดลมรั่วซึมขณะตรวจ

ภาพที่ 7 แสดงการใช้งานจริงขณะทดลอง โดยใช้อุปกรณ์ยึดตำแหน่งบริเวณศีรษะในการตรวจ MRI Brain

ทำให้ผู้ป่วยขยับตัวได้ รุ่นที่ 4 พัฒนาจากรุ่นที่ 3 แก้ปัญหาเรื่องลมรั่วซึมและการปรับขนาดของลมโดยการใส่ 3-ways เพิ่มอีก 1 ตัว ผลการทดลองภาพที่ได้ไม่มี artifact แต่มีปัญหาเรื่องความเข้าใจในการปิดหรือเปิด 3-ways ผู้ปฏิบัติงานสับสน เกิดความยุ่งยาก รุ่นที่ 5 เป็นรุ่นที่พยายามรวบรวมปัญหาของทุกรุ่นแล้วนำมาวิเคราะห์หาวัสดุใหม่ที่เหมาะสม ซึ่งได้เปลี่ยนไปใช้ถุง drainage ที่มีความอ่อนนุ่ม หนา มีวาล์วปล่อยลมออก และมีสายยางที่ต่อสำเร็จรูปมาเป็นชุด เหลือเพียงประกอบ 3-ways และลูกยางให้แน่น ใช้ปลอกที่ทำไว้ในรุ่นที่ 3 มาหุ้ม 1 ปลอกต่อคน เมื่อทดลองใช้รุ่นที่ 5 แล้ว ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจของทุกฝ่าย สามารถประหยัดเวลาเรื่องการจัดท่าได้ดีที่สุด แทบจะไม่เสียเวลาในการจัดท่าการตรวจใหม่ ไม่มีการกำทอนภาพซ้ำ อีกทั้งยังประหยัดเทปกาวใช้เพียง 3 ม้วนต่อเดือน ภาพที่ได้มีคุณภาพ ไม่มี artifact รังสีแพทย์มีความพึงพอใจ ผู้ปฏิบัติงานมีความพอใจและผู้ป่วยไม่ร้อน ไม่ระคายเคือง ค่าใช้จ่ายต้นทุนน้อยกว่า 500 บาทต่ออัน ระยะเวลาการใช้งานมากกว่า 6 เดือน ประหยัดเวลา สามารถนัดผู้ป่วยเพิ่มได้อีกประมาณ 1-2 รายต่อวัน

ผลการศึกษาการใช้อุปกรณ์ยึดตำแหน่งในแต่ละรุ่นแสดงในตารางที่ 1

วิจารณ์

อุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI ที่พัฒนาขึ้น เป็นอุปกรณ์ประกอบการดำเนินงานที่ดี มีวิธีการในการปฏิบัติที่เหมาะสมกับบริบทของศูนย์รังสีวิทยา สามารถประดิษฐ์เองได้ง่ายจากทรัพยากรที่เหลือใช้ภายในหน่วยงาน ราคาต้นทุน ≤500 บาท เหมาะสมกับความจำกัดด้านบุคลากรและมีภาระงานมาก ได้พัฒนาขึ้นจากความร่วมมือร่วมใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง มีการทำงานเป็นทีมอย่างจริงจัง เป็นที่ยอมรับของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน สามารถพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยไม่เป็นภาระต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้รับบริการ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ สอดคล้องกับกระบวนสร้างและพัฒนารูปแบบของสมชาติ โตรักษา[8] และการใช้หลักบริหารแบบมีส่วนร่วม โดยเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในการพัฒนา สามารถแสดงความคิดเห็นตั้งแต่เริ่มต้นการออกแบบ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความภาคภูมิใจในการเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนา และไม่มีการต่อต้านที่รุนแรง ก่อให้เกิดความสมัครสมานสามัคคี ได้ผลงานที่พัฒนาไปในทิศทางที่ดีอย่างต่อเนื่อง การดำเนินงานเน้นการมีส่วนร่วมในการสร้างและพัฒนา เน้นหลักการทำงานที่เข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้งานได้จริงเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินการ สอดคล้องกับแนวคิดแนวทางและวิธีการของการทำการศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและ

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาอุปกรณ์ยึดตำแหน่งในแต่ละรุ่น

ผลการดำเนินการศึกษา	วันที่พัฒนา/รุ่นที่พัฒนาอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ					
อุปกรณ์ยึดตำแหน่ง	ก่อนพัฒนา	รุ่นที่ 1	รุ่นที่ 2	รุ่นที่ 3	รุ่นที่ 4	รุ่นที่ 5
	ม.ค.56-พ.ค.56	มิ.ย.56-ต.ค.56	พ.ย.56-มี.ค.57	เม.ย 57- ส.ค.57	ก.ย.57-ม.ค.58	ก.พ.58-เม.ย.58
จำนวนผลงาน	NA	100	100	100	100	100
คุณภาพผลงาน (ภาพไม่มี artifact)	100	100	100	100	100	100
เวลาที่ใช้ในการให้บริการจัดท่าเตรียมตรวจ MRI[1] และ scan ซ้ำ (นาที)	≥40	20	10	5	0	0
ค่าใช้จ่าย/ต้นทุน	15,000-20,000					≤500
ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้ (จำนวนการใช้เทปกาว ม้วน/เดือน)	10	8	5	3	3	3

ยั่งยืนของสมชาติ โตรักษา[9] และสอดคล้องกับผลงานการศึกษาของ ณิชาภา เดชาปภาพิทักษ์[11] ในการพัฒนางานบริการบำบัดระยะสั้นผู้ป่วยโรคข้ออักเสบ หน่วยบำบัดระยะสั้นโรคข้อ โรงพยาบาลรามาธิบดี ผลงานการศึกษาของกนกวรรณ สินลักษณทิพย์[12] และผลงานการศึกษาของดวงรัตน์ ใจโพธิ์[13]

อุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI สามารถเป็นนวัตกรรมตัวอย่างของศูนย์รังสีวิทยา อาคารสมเด็จพระเทพรัตน์ โรงพยาบาลรามาธิบดี อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้ามาศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้อีกด้วย ประโยชน์ที่ได้รับจะเกิดแก่ผู้มารับบริการโดยตรง ทำให้ไม่ต้องนอนนาน ลดความความระคายเคืองของอวัยวะที่ถูกยึด ผู้ป่วยรายต่อไปไม่ต้องรอนาน ภาพที่ได้มีคุณภาพ รังสีแพทย์มีความพึงพอใจ แพทย์เจ้าของไข้ที่ส่งตรวจได้ผลการตรวจที่ดี สามารถนำไปวินิจฉัยโรคและวางแผนการรักษาได้เร็ว ญาติผู้ป่วยพึงพอใจ ลดความเครียดของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน หน่วยงานและองค์กรมีรายได้เพิ่มจากการลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มการนัดผู้ป่วย อุปกรณ์ยึดตำแหน่ง ยังสามารถประยุกต์หรือปรับใช้ในหัตถการต่าง ๆ ได้ เช่น นำไปใช้กับเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือ CT Scan เพื่อเพิ่มความสุขสบายในการจัดท่าตรวจ หรือในผู้ป่วยสูตินรีเวช ได้มีอาจารย์ในกลุ่มงานสูติกรรมให้ความสนใจนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยหญิงหลังคลอด เป็นต้น ในอนาคต หน่วยงานศูนย์รังสีวิทยาตั้งใจจะทำและเผยแพร่นวัตกรรมแก่ผู้ที่สนใจ ขณะนี้ ผลงานนวัตกรรมอุปกรณ์ยึดตำแหน่งตรวจ MRI อยู่ระหว่างขอจดอนุสิทธิบัตร

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำสิ่งที่ได้จากการศึกษาไปใช้ประโยชน์

1.1 สำหรับศูนย์รังสีวิทยา อาคารสมเด็จพระเทพรัตน์ โรงพยาบาลรามาธิบดี สามารถนำแนวคิดแนวทางและวิธีการที่ได้ดำเนินงานในการศึกษาครั้งนี้ ไปเป็นบทเรียนตัวอย่างของการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้วางแผนและดำเนินการในการพัฒนาบุคลากรและงานทั้งหลายได้อย่างน่าภาคภูมิใจ ช่วยให้หน่วยงานมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วยตัวผู้ปฏิบัติงานและทีมงาน

1.2 สำหรับมหาวิทยาลัยมหิดล สามารถสนับสนุนส่งเสริมให้มีการทำการศึกษาแบบนี้ให้มากขึ้นจนเป็นผู้นำของประเทศและภูมิภาค ตามปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัฒนธรรมองค์กร และยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ยุทธศาสตร์ที่ 1 Excellence in research with global and social impact ในแผนยุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2559 – 2562

1.3 สำหรับส่วนราชการหรือองค์การที่มีบริบทใกล้เคียงกัน สามารถนำผลการการศึกษานี้ไปเป็นตัวอย่างของการพัฒนางานตามภารกิจหลักสู่งานวิจัยที่มีประสิทธิภาพ สามารถทำได้จริงในองค์การของตน ด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก ไม่ซับซ้อน ผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถทำได้ด้วยตนเองและทีมงาน

1.4 สำหรับผู้ที่สนใจ เสนอแนะให้ศึกษาแนวคิด หลักการ และวิธีการ ที่ใช้ในการการศึกษานี้ ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน ก่อนที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์การ หน่วยงานและตนเอง

2. ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาต่อไป

2.1 ในการทำการศึกษาเรื่องเดิม ควรพัฒนาให้ครอบคลุม “ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (Working Indicators) ทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านปริมาณงานที่ทำและที่ได้รับจากการดำเนินงาน ด้านคุณภาพของผลการดำเนินงาน ด้านระยะเวลาและแรงงานที่ใช้ไปในการปฏิบัติงาน ด้านความพึงพอใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง และด้านเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินงาน ควรพัฒนางานการศึกษาเรื่องนี้ต่อไปจนได้ “ตัวแบบ (prototype)” ของอุปกรณ์ยึดตำแหน่งที่ดีและมีประสิทธิภาพสูง ยิ่ง ๆ ขึ้นอย่างยั่งยืน

2.2 ในการทำการศึกษาเรื่องใหม่ ควรนำหลักการและวิธีการ ของแบบการศึกษานี้ ไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มคุณค่าในงานบริการอื่น ๆ โดยใช้หลักการ แนวคิด และวิธีการของการจัดการความรู้ (knowledge management:

KM) การพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development) และการพัฒนาด้วย public-private partnership: PPP เน้นการใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยการบูรณการทุกภาคส่วนอย่างกลมกลืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้บริหารโรงพยาบาลรามาธิบดี ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตน์ ศูนย์รังสีวิทยา ผู้ร่วมงาน และผู้ป่วยทุกท่าน ที่ช่วยให้งานการศึกษาครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

1. ราชบัณฑิตยสถาน.ศัพท์แพทยศาสตร์ 2544 [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [สืบค้นเมื่อ 30 พ.ย.2558]. แหล่งข้อมูล: http://rirs3.royin.go.th/coinages/webcoinage.php
2. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. การสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก [อินเทอร์เน็ต].2558 [สืบค้นเมื่อ 30 พ.ย.2558]. แหล่งข้อมูล https://th.wikipedia.org/wiki/การสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก.
3. European Magnetic Resonance Forum. Magnetic resonance, a critical peer-reviewed introduction, 2016 [Internet]. [cited 2015 Nov 30]. Available from: http://www.magnetic-resonance.org/ch/21-01.html
4. Duggan-Jahns T. The evolution of magnetic resonance imaging: 3T MRI in clinical applications [Internet]. [cited 2015 Nov 30]. Available from: www.eradimaging. com
5. Price DL, De Wilde JP, Papadaki AM, Curran JS, Kitney RI. Investigation of acoustic noise on 15 MRI scanners from 0.2 T to 3 T". J Magn Reson Imaging 2001;13: 288-93.
6. อนุสสรา ส่งทอง, ศิวลี สุริยาปี, ชวลิต เลิศบุษยานุกูล, จักรพงษ์ จักกาบาตร์, ชลเกียรติ ขอประเสร็ฐ. การจำลองการฉายรังสีด้วยภาพสะท้อนในสนามแม่เหล็ก [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 30 พ.ย. 2558]. แหล่งข้อมูล: http://www.chulacancer.net/education-teaching.php
7. สมชาติ โตรักษา. การทำการศึกษาเพื่อพัฒนางานอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2556.
8. สมชาติ โตรักษา. การประยุกต์หลักการบริหารเพื่อการพัฒนางานอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาบริหารงานสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล; 2558.
9. สมชาติ โตรักษา. หลักการบริหารโรงพยาบาล ภาคที่ 1: หลักการบริหารองค์การและหน่วยงาน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: เอส.พี.เอ็น. การพิมพ์; 2548.
10. ฉัตรสุมน พฤฒิภิญโญ. หลักการการศึกษาทางสังคม. กรุงเทพมหานคร: เจริญดีมั่นคงการพิมพ์; 2553.
11. ณิชาภา เดชาปภาพิทักษ์, สมชาติ โตรักษา, สุวรรณา เรืองกาญจนเศรษฐ์. การพัฒนางานบริการบำบัดระยะสั้นผู้ป่วยโรคข้ออักเสบหน่วยบำบัดระยะสั้นโรคข้อ โรงพยาบาลรามาธิบดี. รามาธิบดีเวชสาร 2558;36:118-24.
12. ดวงรัตน์ ใจโพธิ์. การพัฒนางานจัดการมูลฝอยโรงพยาบาลปราสาท จังหวัดสุรินทร์ [ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์)]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2556.

Abstract: External Fixation Device for Magnetic Resonance Imaging (MRI), Ramathibodi Hospital

Nopagao Supakul, B.Sc.; Wilasinee Makerd, B.Sc.; Kanyaporn Doosantia, B.N.S.; Wiboon Suriyajakryuth-thana M.D.

Department of Radiology, Ramathibodi Hospital, Bangkok, Thailand

Journal of Health Science 2016;25:878-87.

Magnetic Resonance Imaging (MRI) can accurately define various tissue and does not expose patients to harmful radiographic waves. In the process, the patient must lie relatively still for at least 30 minutes for an MRI. This can lead to patient fatigue and a feeling of discomfort. If the patient does not lie still, the image can be blurry or mal-positioned. The objective of this study was to develop an external fixation device that could be used in conjunction with MRI equipment to stabilize the body area being imaged. The study process was conducted from June 2013 to April 2015 with a total of 7,540 imaging studies completed (including head, neck, shoulder, wrist, knee, ankle, foot, etc). The control group consisted of 7,540 imaging studies and the intervention group consisted of 500 imaging studies. The product was produced from recycled materials; and the design was evaluated every 100 studies with a total of 5 revisions. Data were analyzed by descriptive statistics. It was found that the time necessary for an imaging study (outside of study time, which includes repositioning of patient for optimal image resolution) decreased from 40 minutes initially down to 20, 10 and 0 minutes with each revision of the product. The use of duck-tape reduced by an average of over 80 rolls per year. Furthermore, the device allowed the service system to improve MRI scheduling of patients. The device could be adjusted for various body parts, easy and convenient to use, and simple to maintain. It further decreased the technician's labor in preparing patients for MRI. Healthcare providers and patients were satisfied with the device. Lastly, the cost of production was less than 500 baht. The authors recommend that every hospital should produce the device to be used in the MRI services.

Key words: **radiographic studies, innovation, experimental development research, MRI, R2R**