

การประดิษฐ์ลวด guide wireจากสายไฟฟ้าเหลือใช้

วิโรจน์ นาคบุรี*
ปลื้มกมล จันเจริญ**

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะวิกฤตหายใจเองไม่ได้จากหลายสาเหตุ เมื่อแพทย์พิจารณาแล้วว่าคนไข้ควรได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจเพื่อเป็นการช่วยเหลือระบบทางเดินหายใจเบื้องต้นที่ล้มเหลวให้กลับมาใช้การได้อีกครั้ง และเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนอันตรายอื่นๆที่จะตามมาที่ ทำบ่อยที่สุดคือการใส่ท่อช่วยหายใจทางปาก อุปกรณ์ที่ใช้มีหลายชนิดแต่ที่มีความสำคัญเป็นตัวนำในการใส่ท่อหลอดลมคือguide wireมีลักษณะเป็นเส้นลวดหุ้มด้วยพลาสติก สวนปลายมนใช้สำหรับใส่เข้าไปใน Endotracheal tube เพื่อตัดให้สวนปลาย Tube เปรนรูปร่างตามที่ต้องการ การใส่Guide wireต้องระวังไม่ให้ปลายโผล่พ้น Endotracheal tube เพราะ จะทำให้เกิดอันตรายต่อ Trachea ได้ โรงพยาบาลบางกระทู้่ม ใช้ Guide wireที่ซื้อจากบริษัท ซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง 1 เส้น ราคา 190 บาท หลังการใช้งานหลายๆ ครั้งพบปัญหาพลาสติกที่หุ้มอลูมิเนียมเปื่อยขาดร่นขึ้นปลายอลูมิเนียมโผล่พ้นพลาสติกออกมาเกิดความเสี่ยงต่อหลอดลมคอได้รับการบาดเจ็บ และอลูมิเนียมอ่อนตัวลงเรื่อยๆทำให้ประสิทธิภาพลดลง คณะผู้ประดิษฐ์จึงคิดค้นหาวัสดุมาทดแทนหลังจากการทดลองหาวัสดุหลายชนิดมาทดแทน พบว่าอลูมิเนียมจากสายไฟฟ้าสีดำ ขนาด 10 ตารางมิลลิเมตร มีความเหมาะสมทั้งด้านขนาด และความแข็งแรง พลาสติกหุ้มอลูมิเนียมจากสาย suction มีความคงทนไม่ขาด ร่น แพทย์ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจร้อยละ 100 ช่วยลดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลเฉลี่ย 5,700 บาท/ปี และสามารถนำมาเป็นต้นแบบขยายการประดิษฐ์ให้ครอบคลุม มีปริมาณเพียงพอต่อการใช้งานและเป็นต้นแบบแก่โรงพยาบาลหรือหน่วยงานอื่นๆ ต่อไป

คำสำคัญ : Guide wire, การใส่ท่อช่วยหายใจ

* งานช่างและซ่อมบำรุง โรงพยาบาลบางกระทู้่ม อำเภอบางกระทู้่ม จังหวัดพิษณุโลก

** กลุ่มการพยาบาล โรงพยาบาลบางกระทู้่ม อำเภอบางกระทู้่ม จังหวัดพิษณุโลก

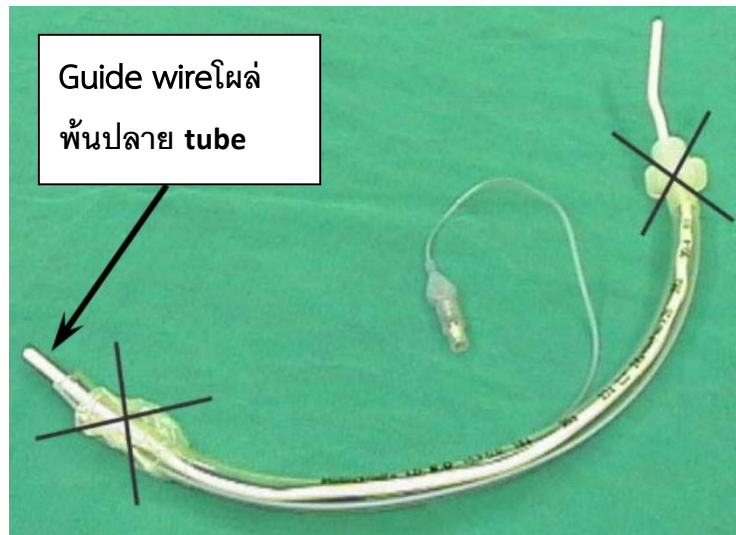
1. **ชื่อสิ่งประดิษฐ์** การประดิษฐ์ลวด guide wire จากสายไฟฟ้าเหลือใช้

2. **ชื่อผู้ประดิษฐ์** นายวิโรจน์ นาคบุรี ลูกจ้างประจำ งานช่างและซ่อมบำรุง
นางปลื้มกมล จันเจริญ พยาบาลวิชาชีพ กลุ่มงานการพยาบาล

3. **บทนำ**(หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์)

ภาวะปกติมนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยการหายใจเขาและออกทางจมูกหรือทางปากซึ่งการหายใจจะนำออกซิเจนเข้าไปตามทางเดินหายใจจนถึงปอดที่ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซ หลังจากนั้นออกซิเจนจะเข้าสู่กระแสเลือดและไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งถ้ามีความผิดปกติเกิดขึ้นในกระบวนการนี้จะทำให้เกิดภาวะการหายใจล้มเหลว ซึ่งหมายถึงภาวะที่ระบบการหายใจไม่สามารถทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซได้เพียงพอกับความต้องการของร่างกายโดยอาจจะทำให้เกิดการลดลงของออกซิเจนในเลือดแดง (hypoxemia, PaO₂ < 60 mmHg) หรือมีการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (hypercapnia, PaCO₂ > 50 and pH < 7.3) หรือทั้งสองแบบรวมกันได้¹ ซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น หลอดลมตีบในคนไข้ถุงลมโป่งพอง คนไข้หอบหืด หรือโรคจากปอด เช่น ปอดอักเสบ น้ำท่วมปอด หรือจากระบบหัวใจโดยตรง เช่น กล้ามเนื้อหัวใจตาย หัวใจวาย หรือจากอุบัติเหตุต่างๆ การเสียเลือด เสียน้ำมาก การได้รับสารพิษอย่างยาฆ่าแมลง ได้รับพิษจากสัตว์ เช่น งูเห่ากัดทำให้กล้ามเนื้อหายใจอัมพาต เป็นต้นเมื่อแพทย์พิจารณาว่าคนไข้ควรได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจเพื่อเป็นการช่วยเหลือระบบทางเดินหายใจเบื้องต้นทำให้ระบบหายใจที่ล้มเหลวกลับมาใช้การได้อีกครั้ง และเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนอันตรายอื่นๆที่จะตามมาที่ทำบ่อยที่สุดในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉินคือการใส่ท่อช่วยหายใจทางปาก ซึ่งจะใส่ท่อช่วยหายใจผ่านปาก ผ่านกล่องเสียงเข้าไปยังหลอดลม อุปกรณ์ที่ใช้ในการใส่ท่อช่วยหายใจทางปาก ประกอบด้วย Laryngoscope , ท่อหลอดลมคอ (Endotracheal tube) , สารหล่อลื่น เช่น K-Y jelly สำหรับหล่อลื่นปลายท่อหลอดลมคอ, พลาสเตอร์, เครื่องดูดเสมหะพร้อมสายดูดเสมหะ, Ambu bag และ Mask, กระบอกฉีดยาขนาด 10 ซีซี สำหรับใส่ลมเข้าไปใน cuff ของท่อหลอดลมคอ, Guide wire เพื่อเป็นตัวนำในการใส่ท่อหลอดลมคอ Guide wire มีลักษณะเป็นเส้นลวดหุ้มด้วยพลาสติก สวนปลายมนใช้สำหรับใส่เข้าไปใน Endotracheal tube เพื่อตัดให้สวนปลาย Tube เป็นรูปร่างตามต้องการ การใส่ Guide wire ต้องระวังไม่ให้ปลายโผล่พ้น Endotracheal tube ออกมา ดังนั้น เมื่อใส่ Guide wire แล้วต้องสอดสวนบนที่เหลื่อมมาแนบกับ Tube ด้วยเพราะถ้าปลาย Guide wire โผล่พ้น Tube ออกมา จะทำให้

เกิดอันตรายต่อ Trachea ได้และควรใช้สารหล่อลื่นเคลือบตลอดความยาวของ Guide wire เพื่อให้ดึงออกได้สะดวก²



การใส่ Guide wire ที่ผิด



การใส่ Guide wire ที่ถูกต้อง

โรงพยาบาลบางกระพุ่ม ใช้ Guide wire ที่ซื้อจากบริษัท ซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง 190 บาท/เส้น³ หลังการใช้งานแต่ละครั้งต้องนำกลับไปทำความสะอาดและทำให้ปราศจากเชื้อโดยการอบแก๊ส การใช้งานหลายๆครั้งพบปัญหาพลาสติกที่หุ้มอลูมิเนียมเปื่อย ขาดร่นขึ้น

ทำให้ปลายลুমินีเยมโพล์พื้นพลาสติกออกมาเกิดความเสีงต่อหลอดลมคอได้รับการบาดเจ็บ และลุมินีเยมอ่อนตัวลงเรื่อยๆทำให้ประสิทธิภาพพลดลงจากการตรวจความพร้อมใช้ของ เครื่องมือตรวจพบ Guide wireบางเส้นพลาสติกขาดร่นบางเส้นอ่อนเกินไป ทำให้เหลือ จำนวนGuide wireที่พร้อมใช้ปริมาณน้อย บางครั้งไม่เพียงพอต่อการใช้ในหน่วยบริการต้อง แก้ปัญหาโดยการยืมข้ามหน่วยบริการ คณะผู้ประดิษฐ์ได้รับเรื่องร้องขอ จึงร่วมกันคิดค้นหา วัสดุมาทดแทน

พลาสติกส่วนปลายร่นและทำให้อลูมิเนียมยื่นออกมา



วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มี Guide wireที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน
2. เพื่อประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อ
3. เพื่อตอบสนองต่อนโยบายโรงพยาบาลคุณธรรมด้านการใช้ทรัพยากรอย่าง
คุ้มค่า

4. วิธีพัฒนาสิ่งประดิษฐ์

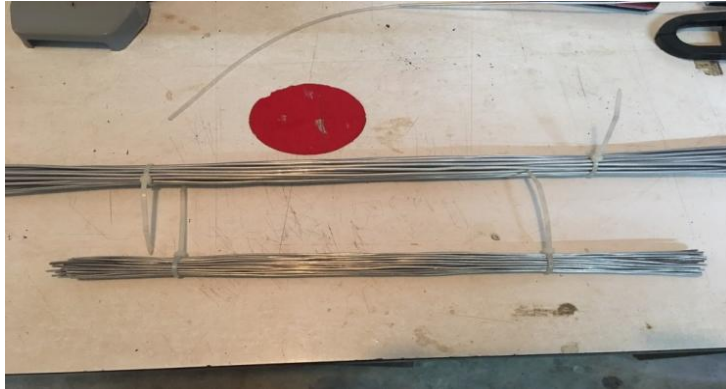
4.1 นำ Guide wireอันเดิมที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งานแล้ว มาวิเคราะห์ ดูชนิดของวัสดุ ความแข็ง ขนาด

4.2 หาวัสดุที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน หรือเป็นวัสดุชนิดเดียวกัน คณะผู้ประดิษฐ์ ทดลองหาจากหลายอย่าง เช่น ไม้แขวนเสื้อขนาดต่างๆพบว่า ไม้แขวนเสื้อที่ทำจากวัสดุ คล้ายอลูมิเนียมที่มีขนาดใกล้เคียงกับ Guide wireเดิม แต่ไม่สามารถใช้ได้เนื่องจากความ แข็งไม่เพียงพอ จึงคิดหาวัสดุอื่นทดแทน และพบว่าทางโรงพยาบาลบางกระทู้มีสายไฟฟ้าสี ฟ้ำ สีดำหลายขนาดที่ปลดการใช้งานแล้วอยู่เป็นจำนวนมากและยังไม่ได้นำมาใช้ทำประโยชน์

อื่นๆจึงนำมาทดลองปลอกสายพลาสติกด้านนอกออก พบอลูมิเนียมด้านในหลายขนาด เช่น สายไฟฟ้าสีฟ้าขนาด 25 ตารางมิลลิเมตรพบ อลูมิเนียมจำนวน 7 เส้นพันตีเกลียวกันอยู่ เมื่อแยกออกมาเป็นเส้นๆ พบว่า แต่ละเส้นมีขนาดเล็กและอ่อนเกินไปไม่สามารถใช้เป็นGuide wireได้ จึงได้ทดลอง นำสายไฟสีดำขนาด 10 ตารางมิลลิเมตร นำมาปลอกสายพลาสติกด้านนอกออก พบอลูมิเนียมด้านใน 10 ตารางมิลลิเมตร 1 เส้น และสายไฟสีดำขนาด 16 ตารางมิลลิเมตร นำมาปลอกสายพลาสติกด้านนอกออก พบอลูมิเนียมด้านใน 16 ตารางมิลลิเมตร 1 เส้น ซึ่งสายไฟฟ้าสีดำทั้งสองขนาดมีความแข็งแรงใกล้เคียงกับ Guide wire เดิมที่ซื้อจากบริษัท



4.3 นำอลูมิเนียมที่ได้จากสายไฟฟ้าขนาด 10 ตารางมิลลิเมตร และ 16 ตารางมิลลิเมตร มาตัดให้ได้ขนาด 60 เซนติเมตร นำไปตะไบเพื่อลบความคมออก



จากนั้นนำไปหุ้มสายพลาสติกซึ่งได้ครั้งแรกทดลองใช้สายน้ำเกลือแต่พบปัญหาใส่ยากและความยืดหยุ่นไม่ดี หลังการทำความสะอาดบแก๊สไม่กี่ครั้งพบรอยขาด จึงทดลองหาวัสดุอื่นๆ จนพบว่า สายsuction มีความเหมาะสมใส่ง่ายและคงทนไม่ขาดง่าย



4.4 นำมาให้ผู้ใช้งาน คือ แพทย์โรงพยาบาลบางกระทู้พิจารณาถึงขนาดและความแข็งแรง ความสะดวกในการใช้งานในเบื้องต้นแพทย์พึงพอใจต่ออลูมิเนียมที่ได้จากสายไฟฟ้าขนาด 10 ตารางมิลลิเมตร และ 16 ตารางมิลลิเมตร จึงนำมาทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อพร้อมใช้งาน

5. การทดสอบประสิทธิภาพสิ่งประดิษฐ์

หลังการทดลองใช้งาน Guide wire ในสถานการณ์จริง คณะผู้ประดิษฐ์ได้สำรวจความพึงพอใจต่อ Guide wire ที่ประดิษฐ์ขึ้น พบว่า

- แพทย์พึงพอใจต่อ Guide wire ที่ได้จากสายไฟฟ้าขนาด 10 ตารางมิลลิเมตร มากกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 100 โดยวิเคราะห์จากการใช้งานในสถานการณ์จริงพบว่า Guide wire ที่ได้จากสายไฟฟ้าขนาด 16 ตารางมิลลิเมตรมีความแข็งแรงมากเกินไป
- ความคงทนของพลาสติกหุ้มไม่เปื่อย ขาด และความแข็งแรงของอลูมิเนียม

ตารางที่ 1 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพสิ่งประดิษฐ์

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
พลาสติก															
-ไม่ขาด	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-ไม่ร่น	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
อลูมิเนียม															
ไม่อ่อนตัว	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

จากการใช้งานจริงและนำไปทำความสะอาดและทำให้ปราศจากเชื้อ จำนวน 15 ครั้งพบว่า พลาสติกหุ้มอลูมิเนียมยังมีสภาพดี ไม่มีรอยขาด ไม่ร่นขึ้น และอลูมิเนียมมีความแข็งแรงไม่อ่อนตัว เหมาะกับการใช้งาน

6. ประโยชน์/การนำไปใช้และการต่อยอด

- การประดิษฐ์ครั้งนี้ ทำให้โรงพยาบาลบางกระทู้มี Guide wire ที่มีขนาดและมีความแข็งแรงที่พอดีต่อการใช้งาน มีปริมาณที่มากเพียงพอ และ ประหยัดงบประมาณจากการจัดซื้อ Guide wire จากบริษัท ได้ปีละอย่างน้อย 5,625 บาท (5,700 – 75) บาท

- ราคา Guide wire ที่ซื้อจากบริษัท เส้นละ 217 บาท จัดซื้อเฉลี่ย 20 เส้น/ปี
 - ราคา Guide wire ที่ประดิษฐ์ขึ้น ใช้งบประมาณเพียง 2.50 บาท เนื่องจากใช้วัสดุเหลือใช้มาประยุกต์และมีค่าใช้จ่ายเพียงค่าสาย suction 2.50 บาท/เส้น ซึ่งคำนวณจากปริมาณการใช้ปัจจุบัน สามารถผลิต Guide wire โดยไม่ต้องจัดซื้อจากบริษัทได้อีก ไม่น้อยกว่า 8 ปี
 - หลังจากทรัพยากรที่มีอยู่หมดไป การผลิต Guide wire ต้องสั่งซื้ออลูมิเนียมไททาลาย ในราคากิโลละ 200 บาท ซึ่งจะได้ยาวประมาณ 90 เซนติเมตร นำมาตัดเป็นเส้นยาว 60 เซนติเมตรได้ 150 เส้น คิดเป็นค่าใช้จ่าย 1.33 บาท/เส้น ค่าสาย suction 2.50 บาท/เส้น รวมเป็นเงิน 3.83 บาท
- จากการประดิษฐ์ในครั้งนี้สามารถต่อยอดโดยพัฒนาผลิต Guide wire ให้เหมาะสมกับขนาด Endotracheal tube ขนาดต่างๆ ให้ครอบคลุมทุกขนาด และสามารถเป็นแบบอย่างให้โรงพยาบาลหรือหน่วยงานอื่นๆ ที่มีความสนใจนำไปใช้อย่างแพร่หลายต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

1. <http://med.mahidol.ac.th/med/sites/default/files/public/pdf/medicinebook1/Respiratory%20Failure.pdf>
2. <http://medinfo2.psu.ac.th/anesth/New%201511/intubation.pdf>
3. สถิติการสั่งซื้อเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ กลุ่มการพยาบาล โรงพยาบาลบางกระพุ่ม

8. ชื่อผู้นำเสนอผลงาน

นางปลื้มกมล จั่นเจริญ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลบางกระพุ่ม

หมายเลขโทรศัพท์ 055-391061-2 ต่อ 144 , 098-982-9056

Email: plueamkamol@gmail.com