โรงพยาบาลกลาง
สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร
Bangkok Metropolitan Administration
GENERAL HOSPITAL

วารสารโรงพยาบาลกลาง เล่มที่ 38 ฉบับที่ 1 กรกฎาคม - ธันวาคม 2566
Journal of Bangkok Metropolitan Administration General Hospital
Vol.38 No.1 July - December 2023

**Invention Report**

# อุปกรณ์ป้องกัน detector สำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ foot standing

**นวัตกร (Innovator):** นางนิยะดา วิพุธศุภกรวงศ์
**ตำแหน่ง:** นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ

*หน่วยงาน: กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลกลาง*

## 1. มูลเหตุจูงใจ

การถ่ายเอกซเรย์เท้าท่ายืน (foot standing)[1] ผู้ป่วยมักมีปัญหาที่เท้า ทำให้ยืนได้ไม่มั่นคง[2] และแผ่นรับภาพ (detector) ซึ่งใช้ในการถ่ายเอกซเรย์มีราคาแพงมาก ต้องใช้งานอย่างระมัดระวังไม่ตกกระแทกและไม่ควรเหยียบโดยทิ้งน้ำหนักตัวลงโดยตรง

เดิมถ่าย foot standing[1] โดยลดระดับของเตียงเอกซเรย์ให้ต่ำที่สุด (60 ซม.จากพื้นห้อง) ให้ผู้ป่วยขึ้นยืนบนเตียง สอด detector ใน bucky table ใต้เตียง เพื่อถ่ายท่า posteroanterior (PA)[3] จากนั้นนำ detector วางแนวตั้งพิงแกลลอนน้ำ เพื่อเตรียมถ่ายท่า lateral cross-table[4] โดยผู้ป่วยอาจต้องขยับอีกครั้งเพื่อจัดให้ได้ center ที่ถูกต้อง เกิดความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม และการตกของ detector

เพื่อลดความเสี่ยงเหล่านี้ นวัตกรจึงคิดประดิษฐ์นวัตกรรมชิ้นนี้ขึ้น

## 2. สมมุติฐานหรือหลักฐานเชิงประจักษ์หรือทฤษฎีที่นำมาใช้

การทดลองเปรียบเทียบเพื่อหาวัสดุ[5] ที่จะใช้ประกอบต้องเป็นวัสดุที่รังสีเอกซ์ผ่านได้ไม่ทำให้เกิด artifact ในภาพ ไม่ต้องเพิ่มค่าปริมาณรังสีในการถ่าย และมีความแข็งแรงรองรับน้ำหนักได้ถึง 120 กก. ป้องกันไม่ให้ detector เสียหาย

วันรับบทความ: 31 ตุลาคม 2566 วันแก้ไขบทความ: 15 ธันวาคม 2566 วันตอบรับบทความ: 22 ธันวาคม 2566

## 3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อลดความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม ระหว่างการถ่ายเอกซเรย์ foot standing

3.2 เพื่อลดความเสี่ยงของการตกของ detector ระหว่างการถ่ายเอกซเรย์ foot standing

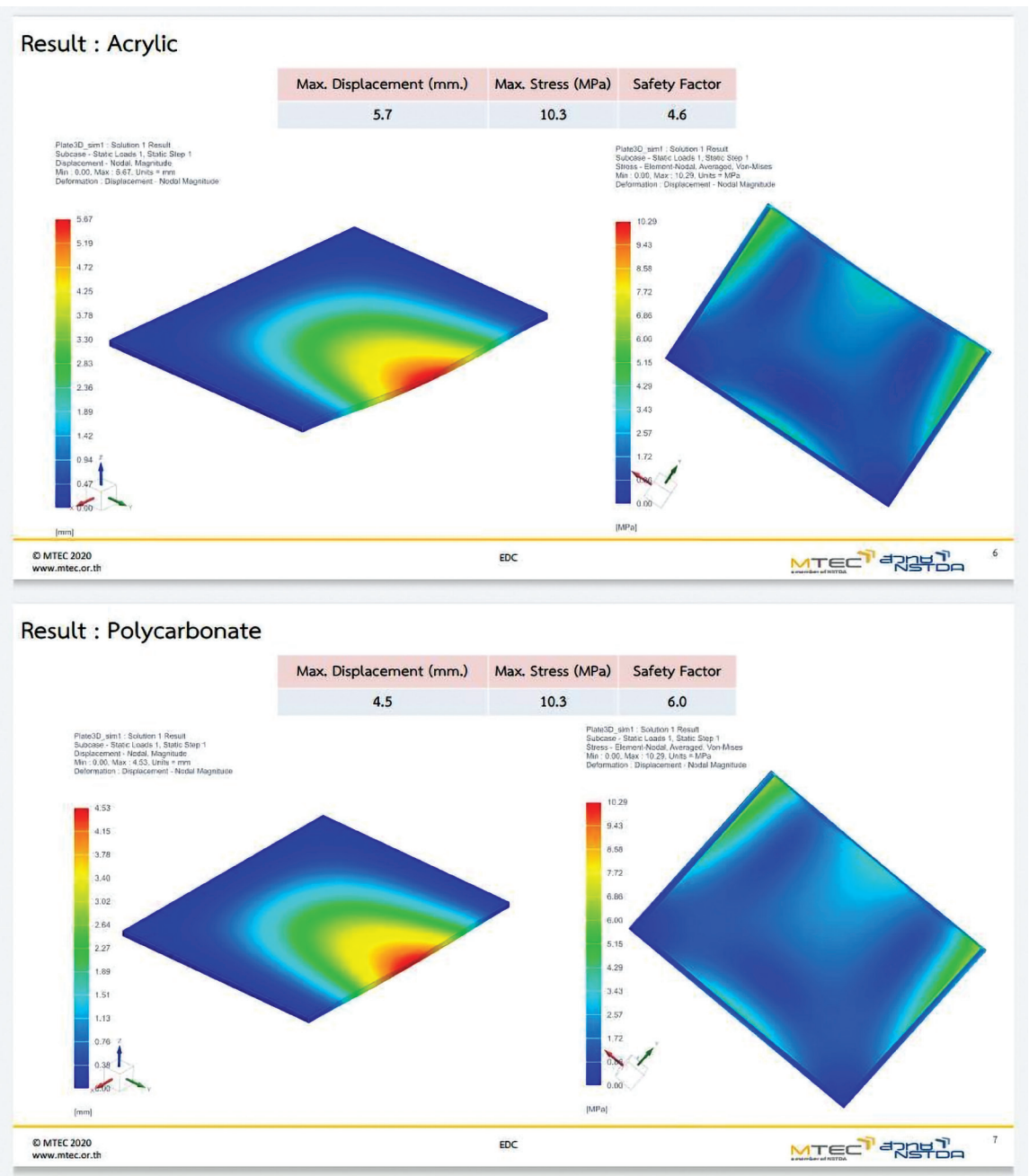
## 4. แผนการ ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 การออกแบบ เป็นกรอบสำหรับสอด detector 2 กรอบวางตั้งฉากกัน

กรอบแนวนอน ใช้ถ่ายท่า PA ต้องมีวัสดุที่สามารถรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ปิดด้านบน ให้ยืนเหยียบลงน้ำหนักบนขาข้างเดียวได้โดยไม่ยุบหรือหัก ไม่ลดคุณภาพของภาพ ไม่ต้องเพิ่มปริมาณรังสีในการถ่าย

กรอบแนวตั้ง ใช้ถ่าย lateral สามารถตั้ง detector ได้มั่นคง ผู้ป่วยไม่ต้องขยับตัว

4.2 การเลือกวัสดุสำหรับรับน้ำหนักผู้ป่วย เปรียบเทียบ particle board[5], acrylic[6] หนา 5 มม., acrylic หนา 10 มม. และ polycarbonate[6] หนา 10 มม. โดยทดสอบความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก 120 กก. โดยทีมที่ปรึกษาจาก สวทช. (MTEC)



| วัสดุขนาด 40x50x1 ซม. | Maximum displacement | Maximum stress (mPA) | Safety factor |
|---|---|---|---|
| Acrylic 10 mm. | 5.7 | 4.3 | 4.6 |
| Polycarbonate 10 mm. | 4.5 | 10.3 | 6.0 |

4.3 การทดสอบคุณภาพของภาพเอกซเรย์ โดยรังสีแพทย์เปรียบเทียบภาพเอกซเรย์ที่ได้จากการวาง detector ใต้แผ่น polycarbonate หนา 10 มม. กับการวางใต้เตียงเอกซเรย์ โดยตั้งค่าเทคนิคที่ 50 kVp, 2.5 mAs, FFD 40" รังสีแพทย์ 6 ท่านเห็นว่าคุณภาพของภาพจากการใช้ polycarbonate ดีกว่าการวาง detector ใต้เตียง และ 1 ท่านเห็นไม่แตกต่างกัน

4.4 การประกอบอุปกรณ์ โดยใช้ไม้แผ่นประกอบเป็นกรอบสำหรับสอด detector และใช้ polycarbonate หนา 10 มม.[6] เป็นวัสดุแผ่นปิด

4.5 การทดลองใช้ และการปรับปรุง

**เปรียบเทียบภาพถ่ายรังสี Foot AP view**

Detector ใต้เตียงเอกซเรย์ Polycarbonate หนา 1 ซม.

| การทดลอง | ผลการทดลอง | การปรับปรุง |
|---|---|---|
| ครั้งที่ 1 ใช้ Particle board เป็นวัสดุรับน้ำหนัก | ทำให้เกิด artifact บนภาพเอกซเรย์ ทำให้คุณภาพของภาพลดลง ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้วินิจฉัยโรค | ทดลองวัสดุใหม่ acrylic หนา 5 มม. |
| ครั้งที่ 2 ใช้ acrylic หนา 5 มม. เป็นวัสดุรับน้ำหนัก | ได้ภาพเอกซเรย์คุณภาพดี แต่แผ่น acrylic ยุบตัวจนสัมผัส detector ที่สอดอยู่ | ทีมอาจารย์ที่ปรึกษาจาก สวทช. ทดสอบการรับน้ำหนัก ของ acrylic และ polycarbonate (ตารางที่ 1) และรังสีแพทย์เปรียบเทียบคุณภาพของภาพเอกซเรย์ (ตารางที่ 2) |
| ครั้งที่ 3 ใช้ Polycarbonate หนา 10 มม. เป็นวัสดุรับน้ำหนัก และกรอบรับน้ำหนัก 2 ด้าน | น้ำหนัก 52 กก. แผ่นยุบเล็กน้อย<br>น้ำหนัก 92 กก. แผ่นยุบมาก | เพิ่มจุดรับน้ำหนักของกรอบ เป็น 3 ด้าน (เพิ่มด้านหลังตามโมเดลที่อาจารย์ที่ปรึกษาใช้ทดสอบ) |
| ครั้งที่ 4 ใช้ Polycarbonate หนา 10 มม. และกรอบรับน้ำหนัก 3 ด้าน | น้ำหนัก 92 กก. แผ่นยุบเล็กน้อย<br>น้ำหนัก 124 กก. แผ่นยุบมาก | เพิ่มจุดรับน้ำหนักของกรอบ เป็น 4 ด้าน (เพิ่มด้านหน้า แบบถอดออกได้) |
| ครั้งที่ 5 ใช้ Polycarbonate หนา 10 มม. และกรอบรับน้ำหนัก 4 ด้าน | น้ำหนัก 92 กก. และ 124 กก. แผ่นไม่ยุบ ไม่กดโดน detector | |

## 5. ผลการทดลอง / ทดสอบเบื้องต้น / สถิติที่ใช้ทดสอบ

5.1 ไม่พบอุบัติการณ์พลัดตกหกล้ม ระหว่างการถ่ายเอกซเรย์ foot standing

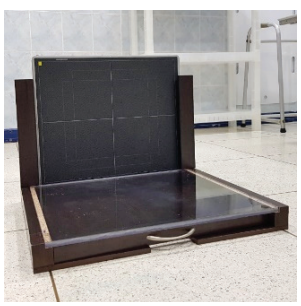
5.2 ไม่พบอุบัติการณ์ detector ตกกระแทก ระหว่างการถ่ายเอกซเรย์ foot standing

## 6. การนำไปใช้ประโยชน์

"อุปกรณ์ป้องกัน detector สำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ foot standing" ใช้งานโดยวางที่พื้น ให้ผู้ป่วยขึ้นยืนถ่ายเอกซเรย์ แทนการขึ้นยืนบนเตียงเอกซเรย์แบบเดิม ลดความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มซึ่งเป็นความเสี่ยงสำคัญของโรงพยาบาล ช่วยป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ราคาแพงของกลุ่มงาน และให้ภาพเอกซเรย์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน

## 7. สรุป

"อุปกรณ์ป้องกัน detector สำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ foot standing" เกิดจากการมองเห็นความเสี่ยงในการทำงาน ช่วยลดความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม และการตกของ detector สามารถนำมาใช้ทดแทนการวิธีเดิมได้เป็นอย่างดี

| | | | |
|---|---|---|---|
| |  | | |
| วาง detector ใต้แผ่น polycarbonate สำหรับถ่ายท่า PA | สอดแผ่น detector แนวตั้ง สำหรับถ่ายท่า lateral | วิดีโอ ทดสอบการรับน้ำหนัก | วิดีโอ การใช้อุปกรณ์ |

## เอกสารอ้างอิง


1. บุญเอื้อ สุรสังข์, สราวุธ สวัสดิ์กว้าน, ธนวิทย์ พิมพ์หงส์. ภาพถ่ายเอกซเรย์ทั่วไปในการวินิจฉัยโรคเท้าแบน. ว.รังสีวิทยาศิริราช 2019;6:65-72.
2. สิทธิ์ เตชะกัมพุช. ภาวะอุ้งเท้าแบน.กรุงเทพฯ: สุทธิโชคการพิมพ์; 2528.
3. Ballinger PW,Frank ED. Radiographic position and radiologic procedures.10 th ed. Philadelphia:Mosby; 2003.
4. Christman RA. Foot and ankle radiology. 2 nd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2014.
5. บีฟอร์ยู.รู้จัก Particle Board และ Melamine. [Internet]. 2010 [เข้าถึงเมื่อ 2565 พฤษภาคม 22]. เข้าถึงได้จาก: http://www.b4u2.com/material/Particle-Board-Melamine.html.
6. นวนครพลาสติก.ผลิตภัณฑ์แผ่นโพลีคาร์บอเนต.//อะคลิริค.//รูปแบบและการนำไปใช้งาน. [Internet]. 2018 [เข้าถึงเมื่อ 2565 พฤษภาคม 22]. เข้าถึงได้จาก: http://www.navanakornplastic.com