

นิพนธ์ฉบับ

ประสิทธิผลของโครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากการใช้เลเซอร์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาลชลบุรี

เอกรินทร์ ลักขณาลิขิตกุล, มาลินี บุณยรัตพันธุ์, พรณรัตน์ พงศ์สวัสดิ์

บทคัดย่อ

- บทนำ:** การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงระดับความรู้และความตระหนักของบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลชลบุรี เปรียบเทียบก่อนและหลังจากเข้าโครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้เลเซอร์
- วิธีการศึกษา:** เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยสำรวจมาตรฐานในหน่วยงานที่มีการใช้เลเซอร์ ได้แก่ กลุ่มงานผู้ป่วยนอกผิวหนัง จักษุและห้องผ่าตัด และบรรยายให้ความรู้และให้ผู้เข้าร่วมการศึกษา ตอบแบบสอบถามประเมินความรู้และความตระหนัก เปรียบเทียบคะแนนทั้งก่อนและหลังการให้ความรู้จำนวน ๑๒๕ คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน McNemar's test และ paired t-test
- ผลการศึกษา:** มาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยยังไม่เหมาะสมในหลายๆ ด้าน ทั้งด้านการควบคุมด้านวิศวกรรม การบริหารและกระบวนการ รวมทั้งการใช้อุปกรณ์ป้องกันและป้ายสัญลักษณ์เตือน บุคลากรทางการแพทย์ยังไม่มีความรู้และความตระหนักถึงผลกระทบต่อ สุขภาพที่เกิดจากการใช้เลเซอร์ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามประเมิน ความรู้เท่ากับ ๖.๖๖ คะแนน (คะแนนเต็ม ๑๗ คะแนน) และมีบุคลากรทางการแพทย์เพียง ๑๘ คน (ร้อยละ ๑๔.๔) ที่เห็นว่าควรปรับปรุงมาตรฐานในหน่วยงาน ภายหลังจากการบรรยายให้ความรู้พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยและสัดส่วนของผู้ที่เห็นว่าควรมีการปรับปรุงมาตรฐานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (คะแนนเฉลี่ย ๑๓.๓๙ คะแนน และร้อยละ ๓๓.๖ ตามลำดับ; p-value < ๐.๐๐๑)
- วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา:** การเสริมสร้างความรู้และความตระหนักในบุคลากรทางการแพทย์รวมถึงการนำมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลมาใช้ในประเทศไทย เป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการพัฒนาและให้ความสำคัญ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อทั้งผู้ป่วย และบุคลากรทางการแพทย์
- คำสำคัญ:** อาชีวอนามัยและความปลอดภัย, เลเซอร์

วันที่รับบทความ: ๑๘ สิงหาคม ๒๕๖๐

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๑๙ ธันวาคม ๒๕๖๐

บทนำ

เลเซอร์ มีชื่อในภาษาอังกฤษคือ LASER ซึ่งเป็นตัวย่อมาจาก “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation” หมายถึง เลเซอร์จัดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากกระบวนการขยายสัญญาณของแสง ซึ่งความคิดริเริ่มมาจากทฤษฎีของไอน์สไตน์ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๑๗ และไมแมนเป็นผู้ที่สร้างเลเซอร์เครื่องแรกของโลกได้สำเร็จในปี ค.ศ.๑๙๖๐^{๑-๓}

ในปัจจุบันได้มีการนำเลเซอร์มาใช้ในการรักษาโรคภายในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นตลอดมา โดยในอดีตได้ถูกนำมาใช้ในการรักษาโรคทางดวงตาเป็นครั้งแรก^๔ และได้มีการพัฒนามาใช้ในการรักษาโรคอื่นๆ เช่น โรคผิวหนัง ใช้ในห้องผ่าตัดแผนกศัลยกรรม จักษุ โสต ศอ นาสิก เป็นต้น แต่การใช้เลเซอร์นั้น มีผลกระทบต่อสุขภาพเช่นกัน แสงเลเซอร์ที่กระทบต่อดวงตาจะทำให้กระจกตาไหม้ ทำให้สูญเสียการมองเห็นหากเป็นเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นในช่วง ๔๐๐ - ๑,๔๐๐ นาโนเมตร ซึ่งมีผลกระทบต่อจอประสาทตา^{๕-๙} หากสัมผัสผิวหนังจะทำให้ผิวหนังไหม้ เกิดโอของสารเคมีจากการที่เนื้อเยื่อในร่างกายได้รับความร้อนจากแสงเลเซอร์ ซึ่งมีสารหลายตัวที่เป็นสารก่อมะเร็ง เช่น เบนซิน, ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสและแบคทีเรียต่อบุคลากรทางการแพทย์^{๑๐-๑๒} รวมไปถึงความเสี่ยงในการเกิดเหตุอัคคีภัยไฟฟ้าช็อต เป็นต้น ซึ่งจากการที่นำเลเซอร์มาใช้มากขึ้น จึงพบว่ามีอัตราการเกิดอุบัติเหตุจากการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลสูงขึ้นตลอดมา^{๑๓,๑๔} รวมทั้งผู้ที่ได้รับผลกระทบทางสุขภาพจากเดิมที่เป็นกลุ่มนักวิทยาศาสตร์หรือพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม กลับพบว่าในปัจจุบันเกิดอุบัติเหตุกับผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลมากที่สุด^{๑๕}

สำหรับในประเทศไทย ที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลน้อยมาก โดยมีเพียงการศึกษาเดียวที่ทำในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร^{๑๖} พบว่าการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยยังไม่ตรงตามมาตรฐานในหลายๆ ด้านทั้งด้านการควบคุมด้านวิศวกรรม การบริหารและกระบวนการ รวมทั้งการใช้อุปกรณ์ป้องกันและป้ายสัญลักษณ์เตือน บุคลากรทางการแพทย์ยังไม่มีความรู้และความตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากการใช้เลเซอร์ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยจากการตอบแบบสอบถามวัดความรู้ ๖.๖๖ คะแนน (คะแนนเต็ม ๑๗ คะแนน) ซึ่งจัดเป็นปัญหาที่มีความสำคัญ ทำให้เกิดความกังวลต่อสุขภาพต่อทั้งบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล รวมถึงตัวผู้ป่วยด้วย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำโครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาล ตามมาตรฐานของ ANSI (American National Standards Institute)^{๑๗,๑๘} มาปฏิบัติเป็นแนวทางในโรงพยาบาล และศึกษาถึงความรู้และความตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้เลเซอร์ของบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลชลบุรี เปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินโครงการ เพื่อที่จะได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาสภาพปัญหา ประกอบการวางแผน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้ป่วย และตัวบุคลากรทางการแพทย์เอง รวมไปถึงยังเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและสังคมต่อไป

วิธีการศึกษา

ทำการศึกษาในโรงพยาบาลชลบุรี ซึ่งเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาด ๘๒๕ เตียงภายในจังหวัดชลบุรีศึกษาวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental) แบบ Single-group only with pre-post tests design

โครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้เลเซอร์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาลชลบุรีมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

๑. ประชุมและนัดหมายผู้รับผิดชอบในแผนกต่างๆ ถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ

๒. ดำเนินการสำรวจมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยในหน่วยงานที่มีการใช้เลเซอร์ทางการแพทย์ภายในโรงพยาบาล ได้แก่ แผนกผู้ป่วยนอกผิวหนัง แผนกผู้ป่วยนอกจักษุ แผนกห้องผ่าตัด

๓. สำรวจความรู้และความตระหนักในการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาล โดยการบรรยายให้ความรู้ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นระยะเวลา ๑ ชั่วโมง และทำแบบสอบถามประเมินอีกครั้งหนึ่ง โดยมีหัวข้อการบรรยาย ได้แก่ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเลเซอร์ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา อันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้เลเซอร์ ระดับความอันตรายของเลเซอร์ แนวทางการดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาล

เกณฑ์นำเข้า (Inclusion Criteria) คือ บุคลากรทางการแพทย์และหน่วยงานหรือสถานที่ในโรงพยาบาลมีการใช้เลเซอร์ภายในโรงพยาบาลที่ให้ความร่วมมือในการเข้าสำรวจและเก็บข้อมูล

การเลือกประชากรกลุ่มเป้าหมาย ทำการศึกษาในโรงพยาบาลชลบุรีและทำการเดินสำรวจมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในทุกๆ แผนกที่มีการใช้เลเซอร์

ในโรงพยาบาล รวมทั้งเก็บข้อมูลจากบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องหรือมีการใช้เลเซอร์ในการรักษาพยาบาลทุกคน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบฟอร์มที่ใช้ในการเดินสำรวจและแบบสอบถามความรู้และความตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้เลเซอร์ โดยใช้แบบฟอร์มจากการศึกษาที่เคยทำมาก่อนภายในโรงเรียนแพทย์^{๒๓} ซึ่งปรับปรุงมาจาก University of Rochester, USA และนำมาตราฐานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของ American National Standard Institute (ANSI)^{๒๔} มาใช้เป็นหัวข้อในการสำรวจและเป็นหัวข้อในคำถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาได้ผ่านการปรับปรุงเนื้อหาและพิจารณาความตรงของเครื่องมือ (Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ ๓ ท่านจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้ผ่านการทดสอบความความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือโดยวิธี Test-Retest ในเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลชลบุรีจำนวน ๑๕ คน โดยให้ตอบแบบสอบถามสองครั้ง ระยะห่างกันเป็นเวลา ๑ สัปดาห์ มีความสัมพันธ์ (Correlation) ในระดับสูง ($r = 0.887$) แบบสอบถามมีจำนวนทั้งสิ้น ๒๑ ข้อ สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นคะแนนจากการตอบแบบสอบถามรวมคะแนนทั้งสิ้น ๑๗ คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน McNemar's test และ paired t-test โครงการศึกษาวิจัยนี้ ผ่านการพิจารณาด้านจริยธรรมจากคณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลชลบุรี IRB วันที่ ๒๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า โรงพยาบาลชลบุรีมีหน่วยงานที่มีการใช้เลเซอร์ทั้งสิ้น ๓ หน่วยงาน ได้แก่ ผู้ป่วยนอกผิวหนัง ผู้ป่วยนอกจักษุ และห้องผ่าตัด มีเลเซอร์ที่ใช้ในการรักษาทางการแพทย์ทั้งสิ้น ๙ เครื่อง โดยมีใช้มากที่สุด ๔ เครื่องในแผนกผู้ป่วยนอกจักษุ เลเซอร์ส่วนใหญ่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง ๔๐๐ - ๑,๔๐๐ นาโนเมตรซึ่งเป็นช่วงที่เป็นอันตรายต่อจอประสาทตา (๘ เครื่อง) และอยู่ในระดับความอันตรายระดับ ๔ ซึ่งเป็นระดับที่เป็นอันตรายมากที่สุด (๗ เครื่อง) โดยข้อมูลพื้นฐานของเครื่องเลเซอร์ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ แสดงข้อมูลพื้นฐานของเครื่องเลเซอร์ในโรงพยาบาล (n = ๙)

ลักษณะ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนเครื่องเลเซอร์ในแต่ละหน่วยงาน		
ผู้ป่วยนอกระบบผิวหนัง	๒	๒๒.๒๒
ผู้ป่วยนอกจักษุ	๔	๔๔.๔๔
ห้องผ่าตัด	๓	๓๓.๓๓
ประเภทของเลเซอร์ (ความยาวคลื่น)		
Carbon dioxide (๑๐,๖๐๐ นาโนเมตร)	๒	๒๒.๒๒
Nd YAG (๑,๐๖๔ นาโนเมตร)	๓	๓๓.๓๓
PASCAL (๕๓๒ นาโนเมตร)	๑	๑๑.๑๑
ZEISS (๕๓๒ นาโนเมตร)	๑	๑๑.๑๑
ALCON 300 LE (๑,๐๖๔ นาโนเมตร)	๑	๑๑.๑๑
TANGO (๑,๐๖๔ นาโนเมตร)	๑	๑๑.๑๑
ความยาวคลื่น (นาโนเมตร)		
๔๐๐ - ๑,๔๐๐ นาโนเมตร	๘	๘๘.๘๘
มากกว่า ๑,๔๐๐ นาโนเมตร	๑	๑๑.๑๑
ระดับความอันตรายของเลเซอร์		
ระดับที่ ๔	๗	๗๗.๗๗
ระดับที่ ๓B	๒	๒๒.๒๒

ผลการสำรวจเกี่ยวกับมาตรฐานด้านอาชีวอนามัย จากการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลพบว่าหน่วยงานที่ใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลชลบุรี ยังไม่มีมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยในหลายๆ ด้าน ทั้งด้านการควบคุมอันตรายด้านวิศวกรรม

ด้านการบริหารจัดการและกระบวนการทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล รวมถึงสัญลักษณ์ป้ายเตือน โดยผลการสำรวจมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยได้แสดงไว้ในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ แสดงข้อมูลมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยในการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาล

มาตรฐานอาชีวอนามัย	ผู้ป่วยนอกผิวหนัง	ผู้ป่วยนอกจักษุ	ห้องผ่าตัด
มีระบบหยุดการทำงานฉุกเฉินหากประตูห้องเปิด	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
มีวัสดุที่สะท้อนแสงในห้อง	มี	มี	มี
มีความเสี่ยงต่อการลื่น หกล้ม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
มีการฝึกอบรมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในหน่วยงาน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
ทดลองการยิงเลเซอร์ก่อนใช้งานจริงในแต่ละวัน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
ผู้ที่เกี่ยวข้องของเท่านั้นที่เข้าถึงและใช้เครื่องเลเซอร์ได้	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่
มีระบบเตือนให้บุคคลภายนอกทราบ	มี	ไม่มี	ไม่มี
หากกำลังมีการใช้เครื่องเลเซอร์ภายในห้อง			
มีวัสดุที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในหน่วยงาน	มี	มี	มี
ตำแหน่งถึงดับเพลิงติดตั้งอย่างเหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม
ประเมินด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างน้อยปีละครั้ง	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
มีแนวป้องกันอันตรายเพียงพอต่อการใช้งาน	มี	มี	มี
ตัวกรองของเครื่องกรองอากาศเฉพาะที่อยู่ในระดับ ULPA (Ultra-low particulate air)	ไม่ใช่	ไม่จำเป็นต้องมี*	ไม่ใช่
ระยะห่างเหมาะสมในการใช้เครื่องกรองอากาศเฉพาะที่ (น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร)	ไม่เหมาะสม	ไม่จำเป็นต้องมี*	ไม่เหมาะสม
แนวป้องกันถูกนำมาใช้ตรงกับชนิดเลเซอร์	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง
ใช้สัญลักษณ์ป้ายเตือนถูกต้องตามมาตรฐาน	ไม่ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง

หมายเหตุ* เนื่องจากในหน่วยงานไม่มีเลเซอร์ชนิดที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ

จากการบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ พบว่ามีผู้เข้าร่วมจำนวนทั้งสิ้น ๑๒๕ คน จากกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด ๑๓๘ คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ ๙๐.๐๕ โดยส่วนมากเป็นผู้ช่วยเหลือคนไข้

(ร้อยละ ๔๒.๔) พยาบาลวิชาชีพ (ร้อยละ ๓๗.๖) เป็นเพศหญิง (ร้อยละ ๗๒) และส่วนมากมีอายุอยู่ในช่วง ๒๑ - ๓๐ ปี (ร้อยละ ๔๑.๖) โดยข้อมูลได้แสดงไว้ในตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางการแพทย์ที่เสี่ยงต่อผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้เลเซอร์ (n = ๑๒๕)

ลักษณะ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาชีพ		
แพทย์ผิวหนัง	๓	๒.๔
จักษุแพทย์	๖	๔.๘
แพทย์โสต คอ นาสสิก	๔	๓.๒
ศัลยแพทย์	๒	๑.๖
พยาบาลวิชาชีพ	๔๗	๓๗.๖
ผู้ช่วยพยาบาล	๑๐	๘.๐
ผู้ช่วยเหลือคนไข้	๕๓	๔๒.๔
เพศ		
ชาย	๓๕	๒๘.๐
หญิง	๙๐	๗๒.๐
อายุ (ปี)		
๒๑ - ๓๐	๕๒	๔๑.๖
๓๑ - ๔๐	๒๖	๒๐.๘
๔๑ - ๕๐	๓๒	๒๕.๖
๕๑ - ๖๐	๑๕	๑๒.๐
ค่าเฉลี่ย ๓๖.๓๐ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ๑๑.๐๔		

จากการสำรวจความรู้และความตระหนักในด้านอาชีวอนามัยในการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลพบว่าบุคลากรทางการแพทย์ส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้และความตระหนักในการใช้งานเลเซอร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดความรู้ ๖.๖๖ คะแนน (จากคะแนนเต็ม ๑๗ คะแนน) และมีผู้ที่เห็นว่าควรปรับปรุงมาตรฐานในหน่วยงานของตนเอง ๑๘ คน (ร้อยละ ๑๔.๔)

ภายหลังจากเข้าร่วมการฟังบรรยายให้ความรู้พบว่าบุคลากรทางการแพทย์มีสัดส่วนผู้ที่ตอบคำถามถูกในแต่ละข้อรวมทั้งระดับคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างนัยสำคัญทางสถิติ จากคะแนนเฉลี่ย ๖.๖๖ คะแนน เป็น ๑๓.๓๙ คะแนน (p value < ๐.๐๐๑) และมีความตระหนักมากยิ่งขึ้น โดยมีผู้ที่เห็นว่าควรปรับปรุงมาตรฐานในหน่วยงานของตนเองเพิ่มขึ้นจาก ๑๘ คน เป็น ๔๒ คน (p value < ๐.๐๐๑) โดยข้อมูลความรู้และความตระหนักก่อนและหลังการบรรยายให้ความรู้ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ แสดงข้อมูลความรู้และความตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้เลเซอร์ของบุคลากรทางการแพทย์ เปรียบเทียบทั้งก่อนและหลังจากการบรรยายให้ความรู้ (n = ๑๒๕)

หัวข้อคำถาม	จำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องก่อน การบรรยายให้ความรู้ (ร้อยละ)	จำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องหลัง การบรรยาย ให้ความรู้ (ร้อยละ)	p-value*
ทราบความหมายของเลเซอร์ได้ถูกต้อง	๑๘ (๑๔.๔)	๑๐๑ (๘๐.๘)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงอันตรายต่อผิวหนัง	๖๑ (๔๘.๘๐)	๑๐๖ (๘๔.๘)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงอันตรายต่อดวงตา	๘๓ (๖๖.๔)	๑๑๖ (๙๒.๘)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงอันตรายจากไฟไหม้	๒๗ (๒๑.๖)	๙๗ (๗๗.๒)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงอันตรายจากไฟฟ้าช็อต	๒๑ (๑๖.๘)	๗๗ (๖๑.๖)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงอันตรายจากมลพิษทางอากาศ	๓๖ (๒๘.๘)	๘๖ (๖๘.๘)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงการก่อมะเร็งและชนิดของรังสี	๕๓ (๔๒.๒)	๘๙ (๗๑.๒)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงระดับของเลเซอร์ที่อันตรายที่สุด	๒๙ (๒๓.๒)	๑๑๖ (๙๒.๘)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงความยาวคลื่นและผลกระทบต่อดวงตา	๔๕ (๓๖.๐)	๙๘ (๗๘.๔)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงกลุ่มเสี่ยงที่ต้องระมัดระวังผลต่อสุขภาพ	๗๖ (๖๐.๘)	๑๐๔ (๘๓.๒)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงลักษณะแว่นป้องกันที่เหมาะสม	๕๘ (๔๖.๔)	๑๑๒ (๘๙.๖)	< ๐.๐๐๑
ทราบหลักการใช้เลเซอร์ในผู้หญิงตั้งครรภ์	๕๘ (๔๖.๔)	๑๐๖ (๘๔.๘)	< ๐.๐๐๑
ทราบหลักการใช้เลเซอร์ในเด็กอายุต่ำกว่า ๑๕ ปี	๙๑ (๗๒.๘)	๑๑๕ (๙๒.๐)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงตำแหน่งระดับเพลิงที่เหมาะสม	๕๘ (๔๖.๔)	๑๐๕ (๘๔.๐)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงวิธีการป้องกันมลพิษทางอากาศที่ดีที่สุด	๖๑ (๔๘.๘)	๙๙ (๗๙.๒)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงอันตรายจากแสงสะท้อนของเลเซอร์	๓๘ (๓๐.๔)	๙๙ (๗๙.๒)	< ๐.๐๐๑
ทราบถึงการควบคุมและป้องกันอันตราย	๑๔ (๑๑.๒)	๙๑ (๗๒.๘)	< ๐.๐๐๑
ควรปรับปรุงมาตรฐานในหน่วยงานของตนเอง	๑๘ (๑๔.๔)	๔๒ (๓๓.๖)	< ๐.๐๐๑
ค่าเฉลี่ยคะแนนจากการตอบแบบสอบถาม (คะแนนเต็ม ๑๗ คะแนน)	๖.๖๖	๑๓.๓๙	< ๐.๐๐๑
	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ๓.๕๒	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ๓.๓๒	

หมายเหตุ* เปรียบเทียบสัดส่วนของผู้ที่ตอบคำถามได้ถูกต้องด้วย McNemar's test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการบรรยายให้ความรู้ด้วย paired t-test

วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาของโครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้เลเซอร์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาลชลบุรี พบว่ามีการใช้เลเซอร์ทางการแพทย์ทั้งหมด ๙ เครื่อง ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าการศึกษาก่อนหน้านี้ในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร (๒๑ เครื่อง)^{๑๑} โดยพบว่ามิใช่ในหน่วยงานผู้ป่วยนอกผิวหนัง ผู้ป่วยนอกจักษุและห้องผ่าตัด มีเลเซอร์ถึง ๘ เครื่องที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง ๔๐๐ - ๑,๔๐๐ นาโนเมตร ซึ่งเป็นช่วงความยาวคลื่นที่ถูกดูดซับโดยฮีโมโกลบินในจ

ประสาทตาและเป็นอันตรายต่อจอประสาทตาหากสัมผัสผิวดวงตา ทำให้สามารถตาบอดได้ ในขณะที่ความยาวคลื่นอื่นๆ จะทำให้เกิดภาวะกระจกตาไหม้เท่านั้น และเลเซอร์ที่ใช้ส่วนใหญ่ (๗ เครื่อง) อยู่ในระดับความอันตรายที่ ๔ ซึ่งเป็นระดับที่อันตรายที่สุด เนื่องจากลำแสงของเลเซอร์และแสงสะท้อนต่างเป็นอันตรายต่อดวงตาและเป็นระดับที่ทำให้เกิดอัมพาตได้มากที่สุด ซึ่งลักษณะของเครื่องเลเซอร์ดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาทั้งในประเทศและต่างประเทศ^{๒๑, ๒๒}

ผลการสำรวจมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยในการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลพบว่ายังไม่มีมาตรฐานที่เหมาะสมในหลายๆ ด้าน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของทั้งบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย เช่นไม่มีกลุ่มงานใดเลยที่มีระบบ Interlock ซึ่งจะหยุดการทำงานของเลเซอร์หากประตูห้องถูกเปิด จึงทำให้ผู้ที่เข้าหรือออกจากห้องมีความเสี่ยงจากลำแสงเลเซอร์ และมีเพียงแผนกผู้ป่วยนอกผิวหนังที่มีระบบเตือนให้บุคคลภายนอกทราบโดยการแสดงเป็นสัญญาณไฟหน้าห้องเพื่อให้คนด้านนอกทราบหากกำลังมีการใช้เครื่องเลเซอร์ภายในห้อง ซึ่งจะช่วยให้ลดการเข้าหรือออกห้องขณะที่มีการใช้เลเซอร์ได้ นอกจากนี้ยังพบว่า ไม่มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลความปลอดภัยเกี่ยวกับการใช้เลเซอร์และไม่มีกรอบเรื่องอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้กับบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้ยังขาดความรู้และความตระหนักในการใช้งานเลเซอร์

จากการสำรวจยังพบวัสดุสะท้อนแสง เช่น กระจกเงา ฝ้าอลูมิเนียม กระจกใสอยู่ในทุกๆ กลุ่มงาน ทำให้เกิดความเสี่ยงในการสะท้อนของแสงเลเซอร์ไปยังดวงตาหรือผิวหนังของบุคลากรทางการแพทย์ รวมทั้งพบว่าถึงระดับเพลิงในแผนกผู้ป่วยนอกผิวหนังติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม โดยพบว่ามีเก้าอี้ของผู้ป่วยมาปิดกั้นการเข้าถึงถึงระดับเพลิง ซึ่งควรจะต้องติดตั้งไว้หน้าห้องและอยู่ในระดับที่เหมาะสม เข้าถึงง่ายและนำมาใช้ได้สะดวก นอกจากนี้ยังพบว่าในแผนกผู้ป่วยนอกผิวหนังและห้องผ่าตัดมีการใช้เครื่องกรองอากาศในระยะที่ห่างจากจุดที่ใช้เลเซอร์เกินมาตรฐาน รวมถึงมีการใช้วัสดุในการกรองอนุภาคที่ไม่เหมาะสม ซึ่งตามมาตรฐาน American national standards Institute^{๒, ๓} เครื่องกรองอากาศในระยะห่างจากจุดที่ยิงเลเซอร์ไม่เกิน ๒ นิ้ว หรือ ๕ เซนติเมตร และใช้วัสดุกรองอนุภาคในระดับ ULPA (Ultra-low particulate air) สามารถกรองอนุภาคขนาด ๐.๑ ไมครอน ได้ร้อยละ ๙๙.๙๙ ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันมลพิษทางอากาศที่เกิดจากเนื้อเยื่อในร่างกายได้รับความร้อนจากเลเซอร์ซึ่งมีส่วนผสมของเชื้อแบคทีเรียและไวรัส สารเคมีที่ระเหยได้กว่า ๑๕๐ ชนิดและมีหลายชนิดที่เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ เช่น เบนซีน ฟอรัมาลดีไฮด์ เป็นต้น

สัญลักษณ์ป้ายเตือนตามมาตรฐานควรจะต้องระบุชื่อของเลเซอร์ชนิดนั้นๆ ระดับความเป็นอันตราย ความยาวคลื่น รวมถึงค่าการกรองแสง (Optical density) ที่เหมาะสมของแว่นป้องกัน^{๒, ๓} ซึ่งพบว่าไม่มีกลุ่มงานใดเลยที่มีป้ายที่ถูกต้องตามมาตรฐาน โดยมักจะมีป้าย “เลเซอร์” ติดไว้เท่านั้น ซึ่งป้าย

เตือนที่ได้มาตรฐานจะช่วยทำให้ทั้งบุคลากรทางการแพทย์รวมถึงผู้ป่วย ทราบถึงข้อมูลทั่วไปและการป้องกันที่เหมาะสมของเลเซอร์ชนิดนั้นๆ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างมาก

จากผลการสำรวจพบว่า กลุ่มงานต่างๆ ที่มีการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลชลบุรียังไม่มีมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยที่เหมาะสม สอดคล้องกันกับการศึกษาก่อนหน้านี้ในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร^{๒๐} ซึ่งพบว่ายังไม่มีมาตรฐานในด้านต่างๆ เช่นเดียวกัน โดยผลการศึกษาดังกล่าวบ่งบอกถึงปัญหาในด้านความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ซึ่งยังคงไม่มีการนำมาตรฐานหรือกฎหมายใดๆ มาใช้ในการดำเนินงานในโรงพยาบาลภายในประเทศไทย

สัดส่วนของผู้ที่เข้าร่วมโครงการอยู่ในระดับสูง โดยมีผู้เข้าร่วม ๑๒๕ คน จาก ๑๓๘ คน คิดเป็นร้อยละ ๙๐.๐๕ ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ ส่วนมากเป็นผู้ช่วยเหลือคนไข้และพยาบาลวิชาชีพ เป็นเพศหญิงและอยู่ในช่วงอายุ ๒๑ - ๓๐ ปี โดยข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกันกับที่เคยศึกษามาก่อนในโรงเรียนแพทย์^{๒๐} ภายหลังจากการวิเคราะห์ความรู้และความตระหนักของบุคลากรทางการแพทย์ พบว่าบุคลากรทางการแพทย์ยังมีความรู้และความตระหนักในด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์อยู่ในระดับที่น้อย โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการวัดความรู้เพียง ๖.๖๖ คะแนน จากคะแนนเต็ม ๑๗ คะแนน รวมทั้งมีเพียง ๑๘ คน (ร้อยละ ๑๔.๔) ที่ตระหนักและเห็นว่าควรปรับปรุงมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยในการใช้เลเซอร์ในหน่วยงานของตน ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกันกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ทำในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร^{๒๐}

ภายหลังจากการบรรยายให้ความรู้พบว่าสัดส่วนและคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งการวิเคราะห์คะแนนรวมและวิเคราะห์ทีละข้อ (p-value < ๐.๐๐๑) แสดงถึงประสิทธิผลที่ดีของโครงการและบ่งบอกถึงความรู้ความเข้าใจและความตระหนักในเรื่องของอาชีวอนามัยและความปลอดภัยก่อนเข้าโครงการที่ยังมีน้อย ถึงแม้ว่าภายหลังการฟังบรรยายให้ความรู้จะมีสัดส่วนผู้ที่ตระหนักและเห็นว่าควรปรับปรุงมาตรฐานเพิ่มขึ้นก็ตาม (จากร้อยละ ๑๔.๔ เป็น ๓๓.๖) แต่ยังพบว่าสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวยังอยู่ในระดับที่ต่ำ ซึ่งควรจะได้รับการส่งเสริมและสร้างความตระหนักเพิ่มขึ้นต่อไปในอนาคต

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกในประเทศไทยที่ศึกษาถึงมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาลศูนย์ประจำจังหวัด ซึ่งเป็นโรงพยาบาลในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

แสดงให้เห็นถึงปัญหาในเรื่องของมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยที่ไม่เหมาะสม ความรู้ ความตระหนักของบุคลากรทางการแพทย์ที่ยังคงมีน้อย และยังคงพบปัญหาดังกล่าวแม้แต่ในโรงเรียนแพทย์ขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานครก็ตาม^{๒๑} ซึ่งการศึกษาในเรื่องของมาตรฐานดังกล่าวยังมีน้อยมากในประเทศไทยและแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเสริมสร้างความรู้และความตระหนักในบุคลากรทางการแพทย์ รวมถึงการนำมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ในโรงพยาบาลมาใช้ในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้ศึกษาในโรงพยาบาลชลบุรีเพียงแห่งเดียว ไม่ได้ผ่านการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมจึงทำให้ไม่สามารถนำผลการศึกษาดังกล่าวไปอธิบายครอบคลุมถึงโรงพยาบาลอื่นๆ ทั่วประเทศไทยได้

สิ่งที่ควรทำการศึกษาต่อไป คือการศึกษาในโรงพยาบาลแห่งอื่นเพิ่มเติม เพื่อให้ผลการศึกษานำมาแสดงถึงปัญหาในภาพรวมของประเทศได้ รวมทั้งควรมีการนำแนวทางใหม่ๆ มาใช้ในการพัฒนามาตรฐานและความรู้ ความตระหนักในบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ให้เกิดมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยที่เหมาะสม อันจะเป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในกลุ่มงานผู้ป่วยนอกผิวหนัง ผู้ป่วยนอกจักษุ และห้องผ่าตัด ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการดำเนินโครงการ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลชลบุรีที่ช่วยเหลือให้การดำเนินโครงการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

๑. Ee M. Laser and light-tissue interactions. In: Tay Y-K, Chan Y-C, editors. Textbook of laser and light dermatology in the Asian skin: World Scientific Publishing Company; 2011. p. 1-8.
๒. American National Standard Institute (ANSI) Z136.1. Safe use of lasers. New York, USA: Laser Institute of America; 2014.
๓. American National Standard Institute (ANSI) Z136.3. Safe Use of Lasers in Health Care. New York, USA: Laser Institute of America; 2011.
๔. Campbell C, Rittler M, Koestler C. The optical laser as a retinal photocoagulator: an evaluation. Trans Am Ophthalmol Otolaryngol 1963;67:58-67.
๕. Smalley PJ. Laser safety: risks, hazards, and control measures. Laser Ther 2011;20:95-106.
๖. Harris MD, Lincoln AE, Amoroso PJ, Stuck B, Sliney D. Laser eye injuries in military occupations. Aviat Space Environ Med 2003;74:947-52.
๗. Barkana Y, Belkin M. Laser eye injuries. Surv Ophthalmol 2000;44:459-78.
๘. Thach AB. Laser injuries of the eye. Int Ophthalmol Clin 1999;39:13-27.
๙. Hudson SJ. Eye injuries from laser exposure: a review. Aviat Space Environ Med 1998;69:519-24.
๑๐. Nezhat C, Winer WK, Nezhat F, Nezhat C, Forrest D, Reeves WG. Smoke from laser surgery: is there a health hazard? Lasers Surg Med 1987;7:376-82.
๑๑. Pierce JS, Lacey SE, Lippert JF, Lopez R, Franke JE. Laser-generated air contaminants from medical laser applications: a state-of-the-science review of exposure characterization, health effects, and control. J Occup Environ Hyg 2011;8:447-66.
๑๒. Garden JM, O'Banion MK, Shelnitz LS, Pinski KS, Bakus AD, Reichmann ME, et al. Papillomavirus in the vapor of carbon dioxide laser-treated verrucae. JAMA 1988;259:1199-202.
๑๓. Ferenczy A, Bergeron C, Richart RM. Human papillomavirus DNA in CO2 laser-generated plume of smoke and its consequences to the surgeon. Obstet Gynecol 1990;75:114-8.
๑๔. Ferenczy A, Bergeron C, Richart RM. Carbon dioxide laser energy disperses human papillomavirus deoxyribonucleic acid onto treatment fields. Am J Obstet Gynecol 1990;163:1271-4.
๑๕. Baggish MS, Poiesz BJ, Joret D, Williamson P, Refai A. Presence of human immunodeficiency virus DNA in laser smoke. Lasers Surg Med 1991;11:197-203.
๑๖. Walker NP, Matthews J, Newsom SW. Possible hazards from irradiation with the carbon dioxide laser. Lasers Surg Med 1986;6:84-6.

๑๗. Byrne PO, Sisson PR, Oliver PD, Ingham HR. Carbon dioxide laser irradiation of bacterial targets in vitro. *J Hosp Infect* 1987;9:265-73.
๑๘. Pierce JS, Lacey SE, Lippert JF, Lopez R, Franke JE, Colvard MD. An assessment of the occupational hazards related to medical lasers. *J Occup Environ Med* 2011;53:1302-9.
๑๙. Arefiev K, Warycha M, Whiting D, Alam M. Flammability of topical preparations and surgical dressings in cutaneous and laser surgery: a controlled simulation study. *J Am Acad Dermatol* 2012;67:700-5.
๒๐. William J, Kevin M. Rockwell Laser Industries Laser Incident Database [Internet]. 2010 [cited 2017 March 29]. Available from: http://www.afrd.lbl.gov/lsow/LSOW_PDF/2_4_Ertle.pdf
๒๑. เอกรินทร์ ลักษณาลิขิตกุล, วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี. การสำรวจสภาพอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้เลเซอร์ในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่ง. *ธรรมศาสตร์เวชสาร* ๒๕๕๙;๑๕/๔:๖๓๓-๔๔.
๒๒. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Lasers - Health Care Facilities [Internet]. 2013 [cited 2016 August 29]. Available from: http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/lasers.html

Abstract

Effectiveness of occupational health and safety of medical laser use program in Chonburi Hospital

Eakkarin Lukkanalikitkul, Malinee Punyaratabundhi, Pornnarut Pongsawasdi

Occupational Medicine Department, Chonburi Hospital

Introduction: The objective of this study was to examine the effectiveness of occupational health and safety of medical laser use program in Chonburi hospital.

Method: The study was a quasi-experimental study. The first part was a survey in the hospital including Dermatology, Ophthalmology outpatient departments and operation rooms. The second part was a study among 125 participants to whom the lecture about the occupational health and safety of medical laser use was provided, and the data about their relevant knowledge and awareness were collected again thereafter. Data were analyzed by percentage, mean, standard deviation, McNemar's test and paired t-test.

Result: Laser occupational health and safety standards were not met in many surveyed areas. This was the case for all of engineering controls, administrative and procedural controls, and the use of protective equipment and warning signs. Healthcare workers had inadequate knowledge and awareness on the health effects from laser use. The mean knowledge and awareness score was 6.66 out of the maximum of 17 points, and only 18 healthcare workers (14.4 percent) were aware that the laser occupational health and safety condition in their working departments should be improved. After the lecture, the mean score and proportion of participants who were aware that standards should be improved in their departments significantly increased (mean score of 13.39 points and 33.6 percent respectively; p-value < 0.001)

Discussion and conclusion: The improvement of laser occupational health and safety condition and the education to raise knowledge and awareness of the health effects from medical laser among relevant healthcare workers is important to ensure safety from medical laser use both for patients and healthcare workers.

Key words: Occupational Health and Safety, Laser