

ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อม จากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

Prevalence and Factors Associated with Occupational Hearing Loss among Workers in the Chemical Industry

ฟารอน หัตถประดิษฐ์ ส.ม.(บริหารสาธารณสุข)*

โสภา บุญละออ พย.บ.(พยาบาลศาสตร์)**

*วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดตรัง

คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์

สถาบันพระบรมราชชนก

**โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช

Faron Hattapradit M.P.H. (Health Administration)*

Sopa Bunlao B.N.S. (Nursing Science)**

*Sirindhorn College of Public Health, Trang Province,

Faculty of Public Health and Allied Health Sciences,

Praboromarajchanok Institute

**Maharaj Nakhon Si Thammarat Hospital

Received: August 10, 2024

Revised: January 29, 2025

Accepted: March 15, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี รูปแบบการวิจัยแบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมีที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการกับโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช จำนวน 34 คน วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Chi-square test และ Fisher's exact test

ผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่พนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมีเป็นเพศชาย ร้อยละ 91.18 อายุ 31-40 ปี ร้อยละ 38.24 ระดับการศึกษาชั้นมัธยม ร้อยละ 50.00 และไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 94.12 การเจ็บป่วยเกี่ยวกับหูมีอาการเสียงดังในหู ร้อยละ 35.28 ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน พบว่าการได้ยินผิดปกติ ร้อยละ 91.18 โดยผิดปกติจากประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียง ร้อยละ 26.48 และประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ร้อยละ 17.64 ส่วนใหญ่การได้ยินผิดปกติทั้งสองข้าง ร้อยละ 61.76 ความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ 44.11 รายต่อพนักงานร้อยราย และวิเคราะห์ปัจจัยหาความสัมพันธ์พบว่า ปัจจัยอายุและอายุงานมีความสัมพันธ์โรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} = 0.046$ และ 0.002 ตามลำดับ ดังนั้น โรงงานควรเพิ่มมาตรการความปลอดภัยของพนักงานที่ทำงานแผนกผลิตสารส้มเนื่องจากสัมผัสเสียงดังต่อเนื่องตลอดระยะเวลาทำงาน ควรปรับปรุงเครื่องจักรบดตดสารส้มทางด้านวิศวกรรมแก้ไขจากแหล่งกำเนิด และพิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ทดแทนพนักงานทำงานสัมผัสเสียงดังสร้างความตระหนักและเข้มงวดพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้ถูกต้องและสม่ำเสมอ ตั้งแต่เริ่มต้นในพนักงานใหม่ที่มีอายุงานไม่มากและกลุ่มที่มีอายุมากขึ้นเพื่อป้องกันการสูญเสียการได้ยิน

คำสำคัญ: ความชุก โรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ พนักงาน โรงงานอุตสาหกรรมเคมี

Abstract

This research aimed to study the prevalence and factors associated with occupational hearing loss among workers in the chemical industry workers through a cross-sectional study. The sample consisted of 34 workers in the chemical industry who participated in the workplace hearing conservation program with Maharaj Nakhon Si Thammarat hospital. Data were analyzed using descriptive statistics: percentage, mean, standard deviation and statistical analysis, including the Chi-square test and Fisher's exact test.

The results of the study found that most of the chemical industry workers were males, 91.18%, aged 31-40 years, 38.24%, had high school education, 50.00% and had no underlying disease, 94.12% and ringing in the ears was 35.28%. Audiogram results showed that abnormal hearing test results, 91.18%, Registered Hearing Loss (RHL) 26.48%, and Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) 17.64%. The majority of them were hearing impaired in both ears, 61.76%. Analyze the prevalence and related factors of occupational hearing loss 44.11 per 100 employees. The correlation factors analysis found that the age factor and years' experience were significantly associated with occupational hearing loss at p -value = 0.046, 0.002. Therefore, the factory should increase the safety measures for employees working in the alum production department due to continuous exposure to noise throughout the working period. Engineering alum cutting grinding machines should be improved from the source. Consider choosing new technology to reduce noise exposure for workers. Build awareness and enforce the correct and consistent use of personal protective equipment from the beginning for new employees with less experience and older groups to prevent hearing loss.

Keywords: Prevalence, Occupational Hearing Loss, Worker, Industrial Chemistry

บทนำ

ปัจจุบันการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศเติบโตอย่างต่อเนื่อง ประชากรวัยแรงงานเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ประเทศไทยมีกลุ่มประชากรวัยแรงงานจำนวน 40.18 ล้านคน⁽¹⁾ แรงงานเหล่านี้ได้รับสัมผัสปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงานด้านกายภาพ ชีวภาพ เคมี การยศาสตร์ อุบัติเหตุ/สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย และจิตวิทยาสังคม โดยเฉพาะด้านกายภาพ การสัมผัสเสียงดังในโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าปี พ.ศ. 2564, 2565 และ 2566 กลุ่มวัยแรงงานป่วยด้วยโรคจากการประกอบอาชีพเกิดโรคประสาทหูเสื่อม ทำให้สูญเสียการได้ยินจากการทำงาน (Noise-induced hearing loss) คิดเป็นอัตราป่วยต่อแสนประชากรเท่ากับ 1.00, 1.16 และ 1.56 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง⁽²⁾ ส่วนใหญ่แรงงานเหล่านี้สัมผัสเสียงดังจากการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่และเสียงกระแทกในกระบวนการผลิต ซึ่งผู้ปฏิบัติงานสัมผัสเสียงเป็นเวลานาน

สถานประกอบการแต่ละประเภทมีปัจจัยคุกคามสุขภาพแตกต่างกันตามกระบวนการผลิต โดยเฉพาะกระบวนการผลิตที่มีเสียงดังหลายขั้นตอนทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสเสี่ยงสัมผัสเสียงดังเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยส่วนบุคคล อาทิเช่น เพศชาย อายุ และประวัติการสูบบุหรี่⁽³⁾ รวมทั้งปัญหาพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลไม่ถูกต้องและครบถ้วน ส่งผลให้เกิดการสูญเสียการได้ยินเพิ่มขึ้นจากการศึกษาที่ผ่านมาในพนักงานแปรรูปไม่ยาง พบปัจจัยด้านสถานภาพสมรรถภาพงาน ประสิทธิภาพในการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงดัง รวมทั้งการรับรู้ตามแบบแผนความเชื่อทางสุขภาพมีความสัมพันธ์พฤติกรรมกรรมการป้องกันโรคประสาทหูเสื่อม⁽⁴⁾ การได้รับความรู้หรือความไม่และความปลอดภัย การทำงานที่สัมผัสเสียงดัง กฎระเบียบข้อบังคับของสถานประกอบการมีความเคร่งครัด

และเครื่องมือหรือเครื่องจักรนั้นได้รับการออกแบบเหมาะสมตามหลักวิศวกรรมหรือไม่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน⁽⁵⁾ หากผู้ปฏิบัติงานไม่ตระหนักในพฤติกรรมป้องกันตนเองในการทำงานทำให้เกิดผลกระทบการสูญเสียการได้ยินในกรณีขั้นรุนแรงอาจสูญเสียการได้ยินอย่างถาวรเกิดความพิการได้

การสูญเสียการได้ยินของผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสเสียงดังสามารถแบ่ง 2 ประเภท ได้แก่ 1) การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว (Temporary Threshold Shift: TTS) อาการเสื่อมการได้ยินเมื่อสัมผัสเสียงดัง สามารถกลับสู่ปกติได้เมื่อหยุดสัมผัสเสียงดัง ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการสัมผัสเสียงดังและความดังของเสียงทำให้เกิดความล้าของเซลล์ประสาท (hair cell) ส่งผลต่อการแปรสัญญาณส่งเตือนเป็นคลื่นประสาทเกิดภาวะหูตึงชั่วคราว และ 2) การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร (Permanent Threshold Shift: TTS) เป็นการเสื่อมการได้ยินที่สัมผัสเสียงดังระยะเวลานานต่อเนื่องทำให้เซลล์ประสาท (hair cell) ถูกทำลายไม่สามารถกลับไปได้ยินในภาวะปกติได้ ซึ่งผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินจะพบความผิดปกติที่ความถี่ 4,000 เฮิร์ตซ์ (กราฟแสดงเป็นรูปตัววี, V-shape notch) ระหว่างความถี่สูง 3,000-6,000 เฮิร์ตซ์ หากสูญเสียการได้ยินระดับรุนแรงมากขึ้นส่งผลต่อความถี่ในการพูดคุยช่วงความถี่ต่ำ 500-3,000 เฮิร์ตซ์ กราฟจะกางออกมีลักษณะ Sloping curve⁽⁶⁾ การตรวจสมรรถภาพการได้ยินมีความสำคัญต่อการเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสเสียงดังในสถานประกอบการ

โรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครศรีธรรมราช ร้อยละ 36.96 อยู่ในกลุ่มกิจการโรงงานยางและผลิตภัณฑ์ยางพาราซ่อมรถยนต์เครื่องยนต์ เหมืองแร่ และคอนกรีตปูนซีเมนต์⁽⁷⁾ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่สัมผัสเสียงดังเกิน 85 เดซิเบลเอ มีระยะเวลาสัมผัสเสียงดังแตกต่างกันตามลักษณะงาน โรงงานอุตสาหกรรมเคมีหนึ่งในสถานประกอบการที่มีเสียงดังในกระบวนการผลิต ได้แก่ ขั้นตอนการผลิตสารส้ม ผู้ปฏิบัติงานต้องนำกระสอบรองรับสารส้มจากเครื่องบดตัดมีเสียงดังเฉลี่ย 89.90 เดซิเบลเอ ขั้นตอนควบคุมระบบหล่อผลิตรถถังไฟวริก

มีเสียงดังเฉลี่ย 81.22 เดซิเบลเอ และหน่วยซ่อมบำรุงมีเสียงดังเฉลี่ย 72.05 เดซิเบลเอ⁽⁸⁾ ในกระบวนการผลิตดังกล่าว และจากรายงานอื่นๆ ที่ผ่านมามีพบว่ามีสารเคมีบางชนิดส่งผลต่อผู้ปฏิบัติงานสูญเสียการได้ยินเพิ่มขึ้น ตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานกับสารละลายตัวผสม (Solvent mixture) หรือ Toluene⁽⁹⁾ สำหรับประเทศไทยมีข้อกำหนดสถานประกอบการกิจการที่มีเสียงดังตั้งแต่ 85 เดซิเบลเอขึ้นไป กำหนดให้ดำเนินโครงการอนุรักษ์การได้ยินตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการ พ.ศ. 2561 ไว้ว่าสถานประกอบการกิจการที่มีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ถือเป็นหนึ่งในมาตรการเฝ้าระวังพนักงานกลุ่มเสี่ยงที่สัมผัสเสียงดังจากการทำงานอย่างต่อเนื่อง⁽¹⁰⁾

การป้องกันการสูญเสียการได้ยินจึงมีความสำคัญในการดูแลสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน เพื่อลดการสูญเสียการได้ยินอย่างถาวร โดยอาศัยฐานข้อมูลความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพในการส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรคการวางแผนให้บริการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ ดังนั้นผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญการสูญเสียการได้ยินของพนักงานที่สัมผัสปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงานสัมผัสเสียงดังที่เกิดขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study)

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงาน

ในสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยิน ในสถานประกอบการกับโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช โดยเก็บข้อมูลบันทึกในโครงการดังกล่าวระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

ประชากร คือ พนักงานที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการกับโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราชทั้งหมด จำนวน 36 คน

กลุ่มตัวอย่าง เลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยเลือกข้อมูลของพนักงานที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการกับโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช ที่บันทึกสมบูรณ์จำนวน 34 คน

เกณฑ์การคัดเลือก

1. ข้อมูลการบันทึกผลของพนักงานที่ได้รับการตรวจสมรรถภาพการได้ยินความถี่ 500, 1,000 2,000 3,000 4,000 6,000 และ 8,000 เฮิรตซ์

2. มีอายุการทำงานมากกว่า 2 ปี

เกณฑ์การคัดออก ข้อมูลการบันทึกผลที่ไม่สมบูรณ์

1. ผู้ที่ไม่ได้พักการสัมผัสเสียงดังก่อนตรวจเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 4 ชั่วโมง

2. ผู้ที่มีประวัติเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจเป็นหวัด คัดจมูก และหูอักเสบ

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้แบบบันทึกข้อมูล 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย 5 ข้อ เพศ อายุ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว และการเจ็บป่วยเกี่ยวกับความผิดปกติของหูและการได้ยิน

ส่วนที่ 2 ลักษณะการทำงาน ประกอบด้วย 3 ข้อ ตำแหน่งงาน อายุงาน และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

ส่วนที่ 3 ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน เป็นแบบบันทึกผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน (Audiogram) ตามมาตรฐานสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ด้วยเครื่องตรวจสมรรถภาพการได้ยินโดยใช้ผู้ตรวจคนเดียว

เกณฑ์แปลผลส่วนที่ 3 ใช้เกณฑ์จุดตัดที่ 25 dB HL หูข้างใดมีระดับการตรวจการได้ยินมากกว่า 25 dB HL มีระดับการได้ยินผิดปกติ และให้อธิบายว่าระดับการได้ยินผิดปกติที่ความถี่ใดและไม่ต้องแบ่งระดับความรุนแรง (Severity) ตามแนวทางการตรวจและการแปลผลการตรวจการได้ยินในงานอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และกลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี⁽¹¹⁾

เครื่องมือในการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ตรวจด้วยเครื่อง Xeta (Audiometer) Serial No: 404281 ผ่านการสอบเทียบความเที่ยงตรงของเครื่องมือรับรองวันที่ 22 เมษายน พ.ศ.2560 – 22 เมษายน พ.ศ.2564

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์หาความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ

2. สถิติเชิงอนุมาน เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์โรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี ด้วยสถิติ Chi-square test และ Fisher's exact test กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS V.29 (e6351e962873314447f4) ลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดตรัง

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช เลขที่ 23/2563

ผลการวิจัย

คุณลักษณะส่วนบุคคลพบว่า ส่วนใหญ่พนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมีเพศชาย จำนวน 31 คน ร้อยละ 91.18 อายุ 31-40 ปี จำนวน 13 คน ร้อยละ 38.24 ($\bar{X}$ =39.44, S.D.=11.40, Min= 20.00, Max=64.00) ระดับการศึกษาชั้นมัธยม จำนวน 17 คน ร้อยละ 50.00 และไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 32 คน ร้อยละ 94.12

การเจ็บป่วยเกี่ยวกับความผิดปกติของหูและการได้ยิน ขณะนี้มีอาการเสียงดังในหูจำนวน 12 คน ร้อยละ 35.28 ในอดีตมีประวัติเคยเป็นโรคเกี่ยวกับหู จำนวน 2 คน ร้อยละ 5.88

ข้อมูลลักษณะการทำงานส่วนใหญ่พนักงานทำงานใน ตำแหน่ง 6-10 ปี ร้อยละ 41.18 ทำงานในแผนกผลิต สารส้ม จำนวน 14 คน ร้อยละ 43.75 บ่อหลอมผลิต กรดซัลฟิวริกจำนวน 10 คน ร้อยละ 31.25 ซ่อมบำรุง จำนวน 5 คน ร้อยละ 15.62 และแบตเตอรี่จำนวน 3 คน ร้อยละ 9.38

การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ส่วนใหญ่พนักงานมีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกัน เสียงดังขณะปฏิบัติงาน จำนวน 17 คน ร้อยละ 50.00

โดยใช้ที่ครอบหู (Earplug) จำนวน 18 คน ร้อยละ 52.94 และใช้บางครั้งไม่เกิน 2 ชั่วโมง/วัน จำนวน 14 คน ร้อยละ 41.18

ผลการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินพบว่า พนักงาน ผลการตรวจการได้ยินปกติ จำนวน 3 คน ร้อยละ 8.82 ผิดปกติ จำนวน 31 คน ร้อยละ 91.18 รวมทั้งหมด จำนวน 34 คน กลุ่มที่ผิดปกติจากการสัมผัสเสียงดัง จำนวน 15 คน แยกเป็นโรคประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียง Registered Hearing Loss (RHL) จำนวน 9 คน ร้อยละ 26.48 และโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) จำนวน 6 คน ร้อยละ 17.64 ซึ่งส่วนใหญ่การได้ยินผิดปกติของหูทั้งสองข้าง จำนวน 21 คน ร้อยละ 61.78 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (n=34)

ผลการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยิน	จำนวน	ร้อยละ
ปกติ	3	8.82
ผิดปกติ	31	91.18
รวม	34	100.00
ลักษณะประสาทหูเสื่อม		
ปกติ	3	8.82
กลุ่มโรคประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	9	26.48
กลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง	6	17.64
ลักษณะอื่น ๆ	16	47.06
หูข้างที่ได้ยิน		
ปกติหูทั้งสองข้าง	3	8.82
ผิดปกติหูซ้าย	5	14.71
ผิดปกติหูขวา	5	14.71
ผิดปกติหูทั้งสองข้าง	21	61.76

ผลตรวจการได้ยินแต่ละระดับความถี่ พบว่า หูทั้งสองข้างของพนักงานมีผลการได้ยินผิดปกติมากที่สุดที่ระดับความถี่ 4,000-8,000 เฮิรตซ์ โดยหูซ้าย ค่าความถี่ที่พนักงานมีผลการได้ยินผิดปกติมากที่สุดที่ระดับความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ การได้ยินเฉลี่ย 33.18 เดซิเบลเอ S.D.=17.35 รองลงมาที่ 6,000 เฮิรตซ์ การได้ยินเฉลี่ย 33.48 เดซิเบลเอ S.D.=23.06 และ

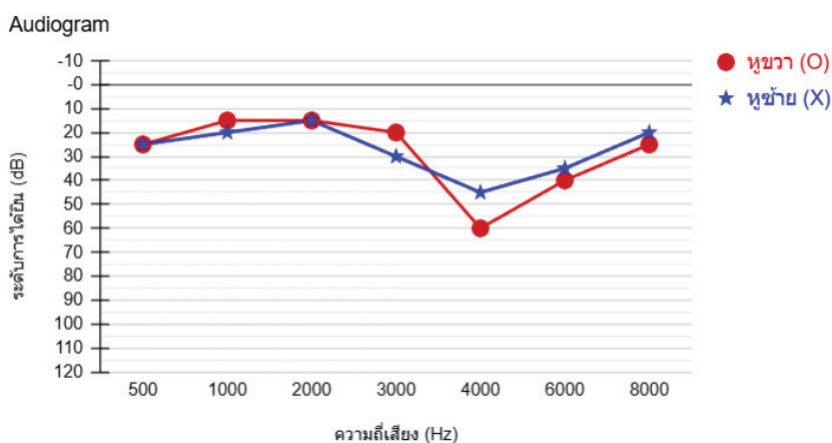
8,000 เฮิรตซ์ การได้ยินเฉลี่ย 30.60 เดซิเบลเอ S.D.=24.10 หูขวาค่าความถี่ที่พนักงานมีผลการได้ยินผิดปกติมากที่สุดที่ระดับความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ การได้ยินเฉลี่ย 34.69 เดซิเบลเอ S.D.=19.88 รองลงมาที่ 6,000 เฮิรตซ์ การได้ยินเฉลี่ยที่ 34.69 เฮิรตซ์ S.D.=19.30 และที่ 8,000 Hz การได้ยินเฉลี่ย 31.06 เดซิเบลเอ S.D.=22.92 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินแต่ละระดับความถี่ของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (n=34)

ความถี่ (Hz)	หูซ้าย (dB(A))				หูขวา (dB(A))			
	$\bar{X}$	S.D.	Min	Max	$\bar{X}$	S.D.	Min	Max
500	27.57	10.97	0	55	27.12	7.78	5	45
1,000	23.33	6.57	5	40	22.87	6.15	10	35
2,000	21.66	10.05	5	55	20.15	7.63	0	40
3,000	28.48	13.89	0	60	26.96	14.24	0	60
4,000	33.18	17.35	0	70	34.69	19.88	0	70
6,000	33.48	23.06	0	95	34.69	19.30	5	70
8,000	30.60	24.10	0	90	31.06	22.92	0	85

เมื่อนำผลตรวจสมรรถภาพการได้ยินของผู้สัมผัสเสียงดังในการทำงานที่มีความผิดปกติของการได้ยินแต่ละคนมาแสดงในรูปแบบกราฟระหว่างระดับการได้ยินกับระดับความถี่เสียง พบว่า กราฟมี 2 ลักษณะ ได้แก่

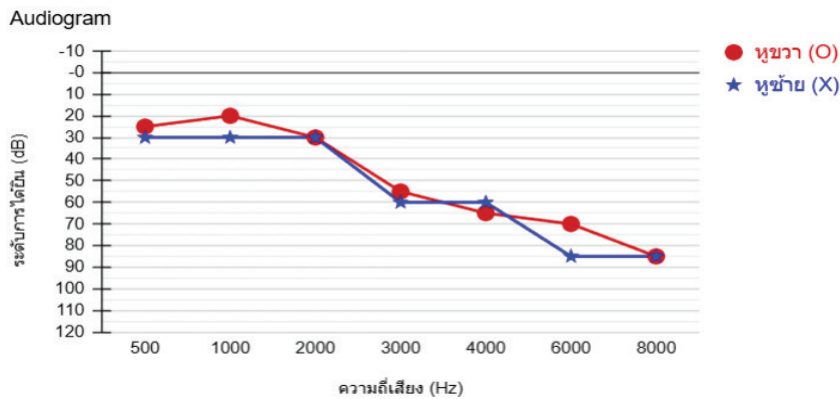
1) ลักษณะกราฟเป็นรูป V-shape notch คือการได้ยินของหูทั้งสองข้างผิดปกติที่ระดับความถี่ 4,000-8,000 เฮิรตซ์ ซึ่งลักษณะเข้าข่ายเป็นโรคประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ระดับความถี่เสียงกับระดับการได้ยินของพนักงานที่มีความผิดปกติของการได้ยินในระดับความถี่ 4,000-8,000 เฮิรตซ์

2) ลักษณะกราฟเป็นรูป Sloping curve คือ การได้ยินของหูทั้งสองข้างผิดปกติ ที่ระดับความถี่

2,000–8,000 เฮิรตซ์ ซึ่งลักษณะเข้าข่ายเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ตัวอย่างดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ระดับความถี่เสียงกับระดับการได้ยินของหูพนักงาน ที่มีความผิดปกติของการได้ยินในระดับความถี่ 2,000–8,000 เฮิรตซ์

จากการวิเคราะห์ความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี พบว่า พนักงานที่ทำงานในกระบวนการผลิตสัมผัสเสียงดัง จำนวน 34 คน สมรรถภาพการได้ยินผิดปกติ จำนวน 31 คน คิดเป็นความชุก 91.17 รายต่อพนักงานร้อยละ

เมื่อพิจารณาจากลักษณะกราฟการได้ยินผิดปกติจากการสัมผัสเสียงดัง จำนวน 15 คน คิดเป็นความชุก 44.11 รายต่อพนักงานร้อยละ สามารถแยกได้ตามลักษณะกราฟเป็นกลุ่มโรคประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงและโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (n=34)

ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน	จำนวน (ร้อยละ)	ความชุก (รายต่อร้อยละ)
กลุ่มการได้ยินผิดปกติ	31 (91.17)	91.17
กลุ่มการได้ยินผิดปกติจากการสัมผัสเสียงดัง	15 (44.11)	44.11
กลุ่มโรคประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	9 (26.47)	26.47
กลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง	6 (17.64)	17.64

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี พบว่า ปัจจัยอายุและอายุงานมีความสัมพันธ์โรคประสาท

หูเสื่อมจากการประกอบอาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p = 0.046$ และ 0.002 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สมรรถภาพการได้ยินและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมี (n=34)

ปัจจัย	สมรรถภาพการได้ยิน		ค่าสถิติ	P-value
	ปกติ	ผิดปกติ		
เพศ				
ชาย	15 (48.39)	16 (51.61)	2.598	0.162**
หญิง	0 (0.00)	3 (100.00)		
อายุ (ปี)				
≤40	1 (12.50)	7 (87.50)	4.242	0.046**
≥41	14 (53.85)	12 (46.15)		
ระดับการศึกษา				
ประถม/มัธยม	12 (46.15)	14 (53.85)	0.186	0.494**
อนุปริญญา/ป.ตรีขึ้นไป	3 (37.50)	5 (62.50)		
มีอาการเสียงดังในหู				
ไม่มี	9 (40.91)	13 (59.09)	0.260	0.610*
มี	6 (50.00)	6 (50.00)		
อดีตมีประวัติเคยเป็นโรคเกี่ยวกับหู				
ไม่มี	14 (43.75)	18 (56.25)	0.030	0.695**
มี	1 (50.00)	1 (50.00)		
ตำแหน่งงาน				
ผลิตสารส้ม	11 (42.31)	15 (57.69)	0.147	0.506**
ผลิตกรดซัลฟิวริก/ซ่อมบำรุง/แบตเตอรี่	4 (50.00)	4 (50.00)		
อายุงาน (ปี)				
≤10	7 (28.00)	18 (72.00)	9.952	0.002**
≥ 11	8 (88.89)	1 (11.11)		
การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล				
ไม่ใช้	8 (47.06)	9 (52.94)	0.424	0.515*
ใช้	7 (41.18)	10 (58.82)		

*Chi-square, **Fisher's exact test

อภิปรายผล

ความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ พบว่า พนักงานจำนวน 34 คน กลุ่มการได้ยินผิดปกติ จำนวน 31 คน แบ่งเป็นกลุ่มการได้ยินผิดปกติจากการสัมผัสเสียงดัง จำนวน 15 คน ความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ 44.11 รายต่อพนักงานร้อยละ ส่วนใหญ่พนักงานมีผลตรวจสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติของหูทั้งสองข้าง ร้อยละ 61.76 เห็นได้ว่าพนักงานกว่าครึ่งของทั้งหมดมีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติจากสัมผัสเสียงดัง เนื่องจากลักษณะงานสัมผัสเสียงดังตลอดระยะเวลาทำงาน โดยเฉพาะแผนกผลิตสารสัมพันธ์พนักงานการได้ยินผิดปกติสูงสุด ร้อยละ 43.75 ด้วยบริบทลักษณะงานพนักงานต้องยืนเตรียมกระสอบรองรับบรรจุสารสัมพันธ์จากเครื่องบดอัดสารสัมพันธ์ระยะใกล้ 1 เมตร ซึ่งบริเวณดังกล่าวมีค่าระดับเสียงดังเฉลี่ย 89.90 เดซิเบลเอ ดังการศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในคนงานประเทศจีนสัมผัสความดังเฉลี่ย 98.6 S.D. ± 7.2 เดซิเบลเอ และสารเคมี ได้แก่ สารตัวทำละลายอินทรีย์ คิวโนจากการเชื่อมคาร์บอนมอนอกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีอัตราความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 21.3 และในความถี่สูง ร้อยละ 30.2 เพราะทำงานสัมผัสเสียงดังเวลานานมากกว่า 9 ปีขึ้นไป⁽¹²⁾ สอดคล้องกับพนักงานเหล่านี้มีอายุงานเป็นเวลานาน 6-10 ปี ร้อยละ 41.18 อายุงานและระดับเสียงดังทำให้สูญเสียการได้ยินมากขึ้น ส่งผลต่ออัตราความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ ดังการศึกษาในพนักงานชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทำความเย็นอัตราความชุกโรคประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 51.63⁽¹³⁾ สูงกว่าการศึกษาพนักงานโรงงานไม้หินและพนักงานโรงงานน้ำตาลอัตราความชุกโรคประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 30⁽¹⁴⁾ และ ร้อยละ 14.94⁽¹⁵⁾ ตามลำดับซึ่งอัตราความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันตามบริบทลักษณะงาน ระยะเวลาทำงาน ประเภทเครื่องจักร อายุงาน อายุพนักงาน และมาตรการความปลอดภัยแต่ละสถานประกอบการ

เมื่อวิเคราะห์จากลักษณะกราฟพบว่า กลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียง ร้อยละ 26.48 มากกว่ากลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ร้อยละ 17.64 ดังการศึกษาในเจ้าหน้าที่กลุ่มเสียงทำงานสัมผัสเสียงดังในโรงพยาบาลมักพบประสาทหูเสื่อมเสียงดัง ร้อยละ 28.1 โดยกลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียงมากกว่ากลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง 32 คน (ร้อยละ 88.9) และ 4 คน (ร้อยละ 11.1) ตามลำดับ⁽³⁾ ซึ่งควรมุ่งเน้นเชิงป้องกันในกลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียงที่มีลักษณะกราฟ V-shape ที่สูญเสียการได้ยินระยะแรก ซึ่งจะเข้าสู่กลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังมีลักษณะกราฟ Sloping curve เนื่องจากสัมผัสเสียงดังเป็นเวลานาน ทำให้สูญเสียการได้ยินถาวรและเกิดความพิการได้ในอนาคตไม่สามารถรักษาให้การได้ยินกลับมาเหมือนเดิม ซึ่งจะทำให้พนักงานสูญเสียการได้ยินไปตลอดแม้ว่าจะปรับเปลี่ยนงานหรือไม่ได้ทำงานที่ต้องสัมผัสเสียงดังแล้วก็ตาม ดังการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรเพาะปลูกระบุว่าเกษตรกรที่มีประวัติเคยทำงานในอุตสาหกรรมที่สัมผัสเสียงดังมาก่อนเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน 8.41 เท่าของเกษตรกรที่ไม่เคยทำงานสัมผัสเสียงดัง⁽¹⁶⁾ พนักงานที่สูญเสียการได้ยินเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการฟื้นฟูการได้ยินโดยใส่เครื่องช่วยฟังเพื่อให้สามารถใช้ชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง จึงทำให้รัฐต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้ให้กับประชาชนที่สูญเสียการได้ยินในอนาคตเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นผู้สูญเสียการได้ยินจากสาเหตุหูเสื่อมตามวัยในผู้สูงอายุ และปัญหาสูญเสียการได้ยินจากสัมผัสเสียงดัง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ พบว่า อายุ มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P-value = 0.046 เนื่องจากทำงานสัมผัสเสียงดังเป็นเวลานาน และส่วนใหญ่อายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี ร้อยละ 38.24 ซึ่งกลุ่มพนักงานที่มีอายุ ≥ 41 ปีขึ้นไป มีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติ ร้อยละ 46.15 เนื่องจากสัมผัสปัจจัยเสี่ยงเสียงดังจากงานเป็นเวลานานร่วมกับความเสื่อมตามอายุที่มากขึ้น ส่งผลให้สูญเสียการได้ยินมากกว่าพนักงานอายุน้อยหรือผู้ที่

มีอายุนาน้อยเพิ่งเริ่มเข้ามาทำงาน ซึ่งสัมผัสเสียงดังน้อยกว่า สอดคล้องกับการศึกษาเจ้าหน้าที่กลุ่มเสียงทำงานสัมผัสเสียงดังในโรงพยาบาลที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 45 ปีขึ้นไปมีความเสี่ยงที่จะสูญเสียการได้ยินมากกว่ากลุ่มที่อายุน้อยกว่า 35 ปี ถึง 19.5 เท่า⁽¹⁶⁾ รวมถึงรายงานการศึกษาพนักงานโรงงานสิ่งทอของชาวเมียนมาทำงานสัมผัสเสียงดัง ≥ 85 เดซิเบลเอ พบว่าอายุ ≥ 35 ปีมีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยิน 6.90 เท่าและนอกจากนั้นปัจจัยพนักงานที่มีอาการหูอื้อมีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยิน 2.88 เท่า⁽¹⁷⁾ จากการทำงานสัมผัสเสียงดัง อย่างไรก็ตามพนักงานที่มีอายุมากสามารถสูญเสียการได้ยินจากการเสื่อมถดถอยลงตามวัยได้เช่นกัน ดังการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรเพาะปลูกระบุว่าเกษตรกรที่อายุ 55 ปีขึ้นไป มีโอกาสสูญเสียการได้ยิน 11.68 เท่าของเกษตรกรที่อายุน้อยกว่าด้วยเหตุผลการสูญเสียการได้ยินร่วมกับการเสื่อมลงด้วยวัย เนื่องจากคนเราเมื่อถึงอายุช่วง 40-49 ปี และ 50-59 ปีจะสูญเสียการได้ยิน โดยการได้ยินจะลดลง ร้อยละ 10 และ 20 ตามลำดับ⁽¹⁶⁾

อายุนาน มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P\text{-value} = 0.002$ เนื่องจากกระบวนการผลิตบดตัดสารสัมผัสเสียงดังอย่างต่อเนื่องทำให้พนักงานสัมผัสเสียงดังตลอดทำงาน เห็นได้จากพนักงานทำงานสัมผัสเสียงดังที่มีอายุนานช่วง 1-10 ปี พบว่าผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติ ร้อยละ 72.00 แสดงว่าการทำงานสัมผัสเสียงดังแม้ระยะเวลาไม่กี่ปีก็ส่งผลต่อความผิดปกติของการได้ยิน และเมื่อพนักงานทำงานเป็นระยะเวลานาน มีอายุนานมากขึ้น ย่อมส่งผลให้มีโอกาสที่สัมผัสเสียงดังมากขึ้นเช่นกัน จึงทำให้เกิดความผิดปกติการได้ยินมากขึ้น สอดคล้องกับแรงงานข้ามชาติทำงานสัมผัสเสียงดังในประเทศคูเวตที่มีอายุนานตั้งแต่ ≤ 15 ปี, 16-30 ปี และ ≥ 30 ปี มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 17.7, 34.9 และ 63.3 ตามลำดับ⁽¹⁸⁾ เป็นที่น่าสังเกตว่าพนักงานทำงานสัมผัสเสียงดังเป็นระยะหนึ่งพนักงานจะเป็นกลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียงก่อนเสมอ ต่างจากพนักงานหรือผู้สูงอายุที่ไม่เคยทำงาน

สัมผัสเสียงดัง สังเกตได้จากลักษณะกราฟสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง ดังการศึกษาเสียงที่ส่งผลต่อความชุกโรคประสาทหูเสื่อมของพนักงานทำงานโรงงานถลุงเหล็ก โรงงานไม้ และโรงงานหินอ่อน สัมผัสเสียงดังเฉลี่ย 103.3, 108.5 และ 104.5 เดซิเบลเอ ตามลำดับ จะสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง 3,000-6,000 เฮิรตซ์ ร้อยละ 49.0⁽¹⁹⁾ การให้ความสำคัญตระหนักถึงความปลอดภัยการทำงานที่มีปัจจัยคุกคามสุขภาพสัมผัสเสียงดังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพนักงานที่ต้องสูญเสียการได้ยินทั้งพนักงานที่อายุนานไม่มากและทำงานเป็นเวลานานอาจเกิดความเคยชินซึ่งจะส่งผลต่อการสูญเสียการได้ยินถาวรได้เร็วขึ้น

สรุปผล

พนักงานมีผลตรวจการได้ยินผิดปกติ ร้อยละ 91.18 ผิดปกติจากโรคประสาทหูเสื่อมเริ่มจากเสียง ร้อยละ 26.48 และโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ร้อยละ 17.64 ซึ่งส่วนใหญ่การได้ยินผิดปกติทั้งสองข้าง ร้อยละ 61.76 วิเคราะห์หาความชุกโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ 44.11 รายต่อประชากรร้อยละ 10 ปีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ ได้แก่ อายุ และ อายุนาน ของพนักงาน

ข้อเสนอแนะ

1. โรงงานควรเพิ่มมาตรการความปลอดภัยของพนักงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง โดยเฉพาะแผนกผลิตสารสัมผัสเนื่องจากสัมผัสเสียงดังต่อเนื่องตลอดระยะเวลาทำงาน
2. ควรปรับปรุงเครื่องจักรตัดบดสารสัมผัสทางด้านวิศวกรรมจากแหล่งกำเนิด (Source) หรือทางผ่าน (Pathway) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวตั้งแต่ต้นทาง
3. พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ทดแทนพนักงานทำงานในแผนกผลิตสารสัมผัส
4. เข้มงวดพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย ด้วยการใช้อุปกรณ์หรือที่ครอบหูของพนักงานให้ถูกต้องและสม่ำเสมอตั้งแต่เริ่มต้นในพนักงานใหม่ที่อายุนานไม่มากและกลุ่มที่มีอายุนานมากขึ้น เนื่องจาก

จะส่งผลกระทบต่อความรุนแรงในการสูญเสียการได้ยินในอนาคต

5. กลุ่มโรคประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง และกลุ่มโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังควรปรับเปลี่ยนลักษณะงานหรือกำหนดระยะเวลาทำงานสัมผัสเสียงดังเพื่อลดการสัมผัสเสียงดังทำให้ลดการสูญเสียการได้ยินไปมากกว่าเดิม

ข้อจำกัดการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย เนื่องจากบริบทโรงงานอุตสาหกรรมเคมีที่ผลิตสารสัมผัสกันมีจำนวนน้อย แต่พบปัญหาโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพที่สำคัญ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถานประกอบการและพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมีที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยินเป็นฐานข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ บุคลากรกลุ่มงานอาชีวเวชกรรมโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราชและผู้เกี่ยวข้องที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กองเศรษฐกิจการแรงงาน สำนักงานปลัดกระทรวงแรงงาน. สถานการณ์แรงงานไตรมาส 2 / 2567 เมษายน - มิถุนายน 2567 [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน 2567]. เข้าถึงได้จาก: <http://qr.go.page.link/sj2aB>
2. กระทรวงสาธารณสุข. รายงานอัตราป่วยโรคการได้ยินเสื่อมจากเสียงปี 2564-2566 [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 7 มกราคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://shorturl-ddc.moph.go.th/Vgt1o>
3. เทิดศักดิ์ ผลจันทร์, สุเมธ พิรุณ, สาธิต ชยาภัม, พิชญา ตันติเศรณี. ความชุกของภาวะประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในพนักงานโชนาการ งานวิศวกรรมซ่อมบำรุง และงานจ่ายผ้ากลาง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลานครินทร์เวชสาร 2547; 22(1): 27-36.
4. ภาณุมาศ สุรสิทธิ์, สาลี อินทร์เจริญ, วัฒนา เป้นน้อย. พฤติกรรมป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพของคนงานแปรรูปไม้ยางพาราแห่งหนึ่งในจังหวัดตรัง. ใน: ชื่อบรรณาธิการ, บรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ/เรื่อง. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพประจำปี 2560 ครั้งที่ 1; 7-8 ธันวาคม 2560: มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. เชียงราย. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง; 2561.
5. กรวิกา ทหารสาร, จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่งของจังหวัดชลบุรี. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 2558; 5(1): 84-102.
6. โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี. ตำราอาชีพเวชศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ราชทัณฑ์; 2554.
7. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2561. นครศรีธรรมราช: สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครศรีธรรมราช; 2561.
8. โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช. รายงานการตรวจทางสุขศาสตร์และอาชีวอนามัยในสถานประกอบการ ปี 2562. นครศรีธรรมราช: โรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช; 2562.
9. อัฒสิทธิ์ รัตนรักษ์, มนัสพร อินทรพินทุวัฒน์, กัมปนาท วังแสน, พรพรรณ สกุลคู. สถานการณ์การสูญเสียการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังในการประกอบอาชีพของประเทศไทยและต่างประเทศ. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2560; 10(1): 1-10.

10. ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการ. (12 มิถุนายน 2561). ราชกิจจานุเบกษา 2561; เล่ม 135 ตอนพิเศษ 134ง หน้า 15.
11. สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี. แนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพการได้ยินในงานอาชีวอนามัย. [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.aoed.org/ocmed/guidelines/book_audiometry.pdf
12. Zhou J, Shi Z, Zhou L, Hu Y, Zhang M. Occupational noise-induced hearing loss in China: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2020;10: e039576.
13. กนกวรรณ อาจแก้ว, วิชัย พฤกษ์ธาราธิกุล, สุนิสาชายเกลี้ยง. ความชุกของการสูญเสียการได้ยินและการสัมผัสเสียงของพนักงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทำความเย็น. *วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา* 2563; 15 (1): 1-13.
14. รัตนภรณ์ เพ็ชรประพันธ์, วันดี ไช้มุกด์, จิตติพร ชูสง. การประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานโรงงานโมหินแห่งหนึ่ง จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ* 2558; 8(27): 13-23.
15. พัฒนาพร กล่อมสุนทร, ทูวัน สิมมะลิ, บาร์เมษฐ์ ภิราล้า. ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังในพนักงานโรงงานน้ำตาลสหเรือง จังหวัดมุกดาหาร. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น* 2556; 11(4): 40-51.
16. พิรวรรณ ไชยวงศ์, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, สุนิสาชายเกลี้ยง. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของเกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกในจังหวัดขอนแก่น. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น* 2561; 25(3): 88-98.
17. Zaw AK, Myat AM, Thandar M, Htun YM, Aung TH, Tun KM, et al. Assessment of noise exposure and hearing loss among workers in textile mill (Thamine), Myanmar: a cross-sectional study. *Safety and health at work* 2020; 11(2): 199-206.
18. Buqammaz M, Gasana J, Alahmad B, Shebl M, Alboushi D. Occupational Noise-Induced Hearing Loss among Migrant Workers in Kuwait. *Int J Environ Res Public health* 2021; 18(10): 5295.
19. Boger ME, Barbosa-Branco A, Ottoni AC. The noise spectrum influence on Noise-Induced Hearing Loss prevalence in workers. *Braz J Otorhinolaryngol* 2009; 75(3): 328-34.