

ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ในพนักงานโรงงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

วิทยาญจน์ เกตุแก้ว พ.บ., ว.ว. สาขาโสต ศอ นาสิกวิทยา
กลุ่มงานโสตศอนาสิก โรงพยาบาลประจวบคีรีขันธ์

Received: Oct 3, 2022

Revised: Mar 15, 2023

Accepted: Apr 24, 2023

บทคัดย่อ

บทนำ: โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังพบได้มากเป็นอันดับสองของโรคประสาทหูเสื่อมทั้งหมด และเป็นโรคที่สามารถป้องกันได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ทำให้เสียชีวิตแต่ก่อให้เกิดความพิการหรือจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังทดแทน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรหลายโรงงานซึ่งใช้เครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังเกินมาตรฐาน จำเป็นต้องมีการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินให้แก่พนักงาน

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ได้แก่ เพศ อายุ การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ โรคประจำตัว ยาที่ใช้เป็นประจำ อาการเกี่ยวกับหู ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต อายุงาน ชั่วโมงการทำงานที่สัมผัสเสียงดังต่อวัน พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะปฏิบัติงาน และความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน

วิธีการศึกษา: การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างได้แก่พนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 3 โรงงานที่สัมผัสเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล ทั้งหมดจำนวน 346 คน ที่ได้รับการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ตั้งแต่วันที่กันยายน 2565 ถึงตุลาคม 2565 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบสอบถามและผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน โดยแบบสอบถามประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและแบบวัดความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมานได้แก่ Chi-square test เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษา: พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความชุกของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังร้อยละ 8.4 โดยแบ่งเป็นเริ่มมีประสาทหูเสื่อมร้อยละ 4.9 และมีประสาทหูเสื่อมร้อยละ 3.5 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ประวัติการเกิดอุบัติเหตุบริเวณหูและศีรษะในอดีต อาการเกี่ยวกับหู ชั่วโมงการทำงานที่สัมผัสเสียงดังต่อวัน ยาที่ใช้เป็นประจำ พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน ส่วนปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และอายุงาน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง

สรุป: การเฝ้าระวังโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในพนักงานที่สัมผัสเสียงดังเกินมาตรฐานโดยการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินเป็นประจำทุกปี จะช่วยให้สามารถระบุพนักงานที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังหรือเริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังระยะแรก พนักงานเหล่านี้ควรได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ป้องกันเสียงให้เพียงพอเพียง

คำสำคัญ: โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง, การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

The prevalence and risk factors related to noise induced hearing loss among industrial workers in Prachuap Khiri Khan province

Wiyakan katekaw, MD,

Diploma of Thai Board Otorhinolaryngology-Head and Neck surgery

Division of otolaryngology, Prachuapkirikhan Hospital

Abstract

Background: Noise-induced hearing loss (NIHL) is the second-most common sensorineural hearing loss, and that can be prevented. Although NIHL does not result in death, it can cause disability and need for hearing aids. In Prachuap Khiri Khan province, several food processing industries generate excessive noise and require hearing screening for industrial workers.

Objectives: To study the prevalence and risk factors associated with NIHL, including gender, age, smoking, alcohol intake, underlying diseases, regular medications, ear symptoms, past medical history, year(s) of working experience, time exposed to loud noise per day, behavior of using noise protective devices while working and knowledge of NIHL.

Methods: This study was a cross-sectional study. The sample consisted of 346 workers from 3 factories in Prachuap Khiri Khan province who were exposed to noise exceeding 85 decibels. All workers were subjected to audiometric testing and completed questionnaires on general information and knowledge of hearing loss. Data were collected from September 2022 to October 2022 and analyzed using descriptive statistics (frequency, percentage, mean, and standard deviation) and inferential statistics (the chi-square test) at a significance level of 0.05.

Results: The prevalence of NIHL was 8.4%, which could be divided into subgroups of early NIHL (4.9%) and NIHL (3.5%). The risk factors related to NIHL with statistical significance included past medical history, ear symptoms, time exposure to loud noise per day, regular medications, behavior of using noise protective devices and knowledge of hearing loss. Meanwhile, other factors such as gender, age, underlying disease, smoking, alcohol intake and year(s) of working experience were not correlated with NIHL.

Conclusion: The surveillance of NIHL in employees exposed to loud noise exceeds the standard through annual hearing screening, which will help identify employees with NIHL or early NIHL. These employees should be educated on NIHL and provided with adequate hearing protection equipment.

keywords: Noise-induced hearing loss, Audiometric testing

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสูญเสียการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังเป็นปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการประกอบอาชีพที่สำคัญและพบได้บ่อยทั่วโลก โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง (Noise-Induced Hearing Loss - NIHL) พบได้บ่อยเป็นอันดับสองรองจากโรคประสาทหูเสื่อมในผู้สูงอายุ (Presbycusis) มีรายงานโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังถึงร้อยละ 16 (ร้อยละ 7-21 ในแต่อนุภูมิภาค)¹ โดยการสัมผัสเสียงดังเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคประสาทหูเสื่อมที่สามารถป้องกันได้

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization - WHO) คาดการณ์ว่ามีคนทั่วโลกประมาณ 1.1 พันล้านคนที่เสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินจากการได้รับเสียงที่ไม่ปลอดภัย² ในขณะที่ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคสหรัฐอเมริกา (The Center for Disease Control - CDC) คาดว่ามีคนทำงานประมาณ 22 ล้านคนได้รับเสียงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายในที่ทำงานในแต่ละปี³

สถาบันความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา (The National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH)⁴ และสำนักงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา (Occupational Safety and Health Administration - OSHA)⁵ ต่างกำหนดให้มีการตรวจสมรรถภาพการได้ยินเพื่อการเฝ้าระวังโรคจากการทำงาน พบว่าพนักงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังมากกว่า 85 เดซิเบลใน 8 ชั่วโมงการทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 6-12 เดือน จะเริ่มปรากฏอาการของการสูญเสียการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังขึ้นอย่างชัดเจน⁶ โดยจะเริ่มเกิดที่ช่วงความถี่สูงก่อน ซึ่งจะมีลักษณะการเกิดร่องทั้งร่องความถี่เดียวหรือร่องหลายความถี่ (Notch Area) ที่ความถี่ 3,000, 4,000 หรือ 6,000 เฮิรตซ์ แต่ถ้ายังมีการ

สัมผัสเสียงดังต่อไปอีก การสูญเสียการได้ยินจะขยายออกไปที่ช่วงความถี่ต่ำหรือความถี่ของการสนทนา (500-2,000 เฮิรตซ์) ทำให้ไม่สามารถรับฟังเสียงพูดได้อย่างชัดเจน^{6,7} สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค⁸ และมูลนิธิสัมมาอาชีพะ⁹ ได้มีแนวทางการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินและการแปลผล โดยตรวจสมรรถภาพการได้ยินของคนทำงานที่สัมผัสเสียงดัง 8-hr TWA (Time-Weighted Average - ค่าเฉลี่ยระดับความดังเสียงตลอดระยะเวลาการสัมผัสเสียง) ตั้งแต่ 85 เดซิเบลขึ้นไป อย่างน้อยทุก 1 ปี เพื่อติดตามว่ามีระดับการได้ยินลดลงกว่าเดิมหรือไม่

ในประเทศไทยมีรายงานการศึกษาของเทิดศักดิ์ ผลจันทร์¹⁰ ที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ พบว่าที่จุดชักผ้า แผนกจ่ายผ้ากลาง วัดระดับเสียงได้ 70-82 เดซิเบล ห้องปรับอากาศซึ่งเป็นจุดที่มีเสียงดังที่สุดของงานวิศวกรรมซ่อมบำรุงมีระดับเสียง 82 เดซิเบล และจุดที่เสียงดังที่สุดคือห้องล้างภาชนะของแผนกโภชนาการวัดได้ 75-95 เดซิเบล โดยพบว่าพนักงานมีความชุกของประสาทรับเสียงเสื่อมจากเสียงดังจำนวน 36 คน จากทั้งหมด 128 คน คิดเป็นร้อยละ 28.1 ซึ่งเป็นประสาทรับเสียงเสื่อมจากเสียงดังระยะต้นจำนวน 32 คน หรือร้อยละ 25 และการศึกษาของพัฒนาพร กลุ่มสุนทร¹¹ พบว่าพนักงานโรงงานน้ำตาลสหเรือง จังหวัดมุกดาหาร สูญเสียสมรรถภาพการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังร้อยละ 14.94

ถึงแม้การสัมผัสเสียงดังจากการประกอบอาชีพจะไม่ได้ทำให้เกิดการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร แต่อาจก่อให้เกิดความพิการ ส่งผลกระทบต่อภาระโรคและภาระทางการเงินทั้งต่อบุคคลและสังคมในสหรัฐอเมริกาคาดการณ์ว่ามีการชดเชยในแต่ละปีประมาณ 242.4 ล้านดอลลาร์สหรัฐ¹² และภาระทางเศรษฐกิจนี้ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีโรงงานเกี่ยวกับการแปรรูปสินค้าทางเกษตรหลายโรงงาน ซึ่งโรงงานเหล่านี้มีเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงเกินมาตรฐาน จำเป็นต้องมีการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินเพื่อคัดกรองโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังให้แก่พนักงาน จากข้อมูลกองทุนทดแทนค่าใช้จ่ายบริการฟื้นฟูและอุปกรณ์จาก สปสช. ของโรงพยาบาลประจวบคีรีขันธ์ ตั้งแต่ปี 2559-2563 เป็นเครื่องช่วยฟังทั้งหมด 107 เครื่อง คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 1,793,900 บาท การศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับโรคประสาทหูเสื่อม ค้นพบผู้ป่วยที่เริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียงและป้องกันไม่ให้เกิดลูกหลานจนสูญเสียการได้ยิน จะสามารถใช้วางแผนทางในการส่งเสริมสุขภาพอนามัยและป้องกันอันตรายต่อการได้ยินของพนักงานรวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องช่วยฟังต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความชุกของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในพนักงานโรงงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในพนักงานโรงงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

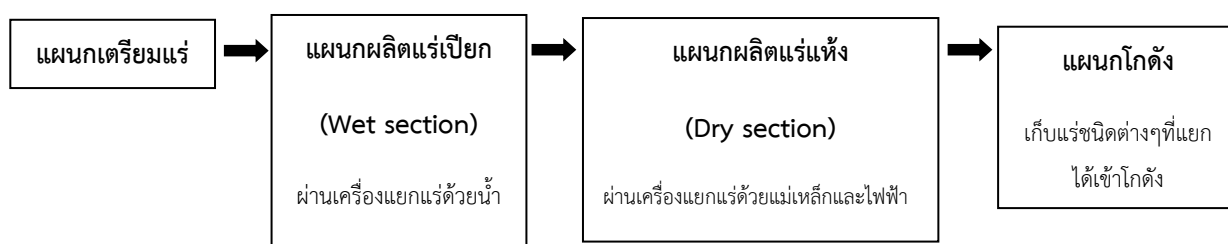
วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Cross-sectional analytic research)

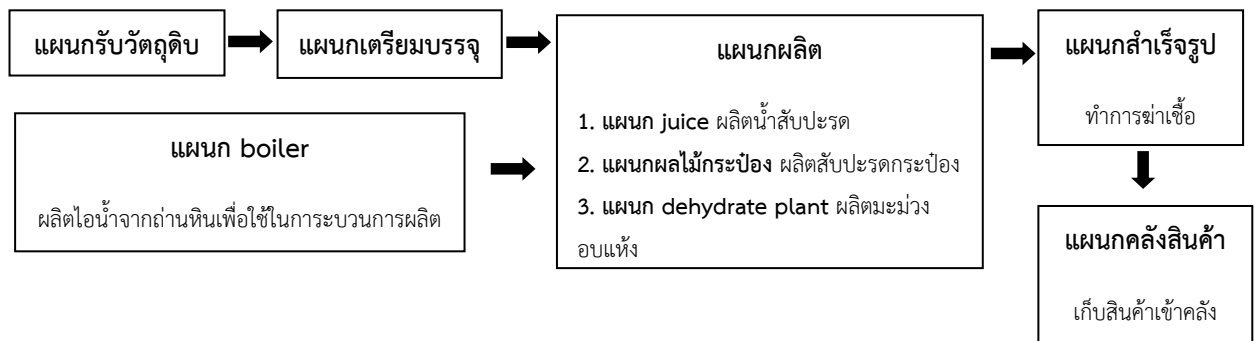
ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือพนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 3 โรงงาน ที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานที่สัมผัสเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล ทั้งหมดจำนวน 797 คน (โรงงานที่ 1 จำนวน 32 คน, โรงงานที่ 2 จำนวน 514 คน และโรงงานที่ 3 จำนวน 251 คน)

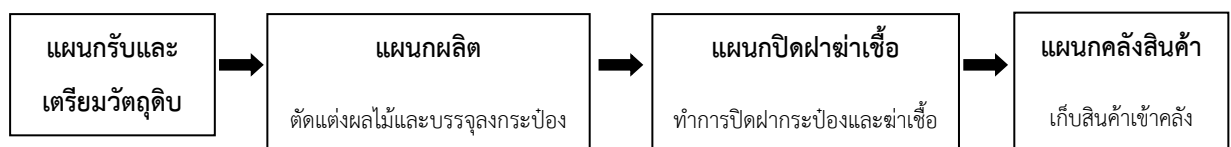
โรงงานที่ 1 เป็นโรงงานเกี่ยวกับการคัดแยกแร่ โดยนำแร่โลหะที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมาผ่านขบวนการคัดแยกแร่จนออกมาเป็นแร่ชนิดต่างๆ เพื่อจัดจำหน่าย โดยแผนกที่มีเสียงเกินมาตรฐาน ได้แก่ แผนกผลิตแร่เปียก



โรงงานที่ 2 เป็นโรงงานเกี่ยวกับการผลิตผลไม้แปรรูป โดยแผนกที่มีเสียงเกินมาตรฐาน ได้แก่ แผนกรับวัตถุดิบ แผนกเตรียมบรรจุ แผนกผลิต แผนก Boiler และแผนกสำเร็จรูป



โรงงานที่ 3 เป็นโรงงานเกี่ยวกับการผลิตผลไม้กระป๋อง โดยแผนกที่มีเสียงเกินมาตรฐาน ได้แก่ แผนกรับและเตรียมวัตถุดิบ แผนกผลิต และแผนกปิดฝาฆ่าเชื้อ



กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้สูตร Cochran อ้างอิงผลงานวิจัยของ รัตนภรณ์ เพ็ชรประพันธ์⁶ ที่พบอัตราการเกิดประสาทรูเสื่อมร้อยละ 30 นำมาคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

$$n = Z^2PQ/d^2 = 1.96^2(0.3)(1-0.3)/0.05^2 = 323$$

ได้กลุ่มตัวอย่าง 323 คน ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพิ่มเป็น 346 คน

การสุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มอย่างง่าย (จับฉลาก) โดยคำนวณขนาดตามสัดส่วน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสุ่มตัวอย่างโดยคำนวณขนาดตามสัดส่วน

โรงงานที่	ประชากร	สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มตัวอย่าง
1	32	4.05	14
2	514	64.45	223
3	251	31.30	109
รวม	797	100	346

เกณฑ์การคัดเข้า คือ พนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 3 โรงงานที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานที่สัมผัสเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล ที่ได้รับการตรวจสมรรถภาพการได้ยินระหว่างเดือนกันยายน 2565 ถึงตุลาคม 2565 และยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก คือ พนักงานที่มีอาการปวดหู มีน้ำหรือหนองไหลออกจากหู หรือเคยผ่าตัดหูภายในสามเดือนที่ผ่านมา ในวันที่มาตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

เครื่องมือการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลและความรู้เกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อม จำนวน 12 ข้อ ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับสาเหตุ การป้องกัน และการรักษา ตรวจสอบความตรง (Validity) โดยพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาของแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความตรงของเนื้อหา (Content Validity Index) เท่ากับ 1 แบบสอบถามที่ได้ตรวจสอบความตรงแล้วนั้นได้นำมาทดสอบความเชื่อมั่นด้วยวิธีอัลฟาของครอนบาค (Alpha of Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่าเท่ากับ 0.697 การวัดความรู้แบ่งเป็น 3 ระดับ¹³ ได้แก่ คะแนนต่ำ (0-6), ปานกลาง (7-9) และสูง (10-12)

2. การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน^{7,8,9} เป็นการตรวจเพื่อเฝ้าระวังภาวะสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง โดยการวัดความสามารถในการได้ยินของหูทั้ง 2 ข้างด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพการได้ยิน (Audiometer) ที่ปล่อยเสียงบริสุทธิ์ (Pure tone) โดยให้ผู้รับการตรวจฟังเสียงผ่านหูฟังเพื่อหาระดับเสียงต่ำสุดที่เริ่มได้ยิน (Hearing threshold level) ในแต่ละความถี่ตั้งแต่ 500-8000 เฮิร์ตซ์ ของหูแต่ละข้างโดยเป็นการวัดเฉพาะการนำเสียงทางอากาศ (Air conduction)

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินเรียกว่า Audiometer ที่ได้มาตรฐานตาม American National Standards Institute (ANSI) S3.6-1996 หรือปีที่ใหม่กว่าและผ่านการทำ Acoustic calibration ทุก 1 ปี และ Exhaustive calibration ทุก 2 ปี โดยเป็นเครื่องที่สามารถส่งสัญญาณเสียงบริสุทธิ์ (Pure tone) ที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิร์ตซ์

การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินทำในห้องที่มีการจำกัดเสียงเพื่อป้องกันเสียงรบกวนอันจะทำให้ผลการตรวจได้ยินผิดไป โดยกำหนดระดับเสียงขั้นต่ำในแต่ละความถี่ของห้องตรวจตามเกณฑ์ของ OSHA ได้แก่ ที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 4000 และ 8000 เฮิร์ตซ์ ต้องมีระดับเสียงไม่เกิน 40, 40, 47, 57 และ 62 เดซิเบล ตามลำดับ

การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินกระทำโดยนักแก้ไขการได้ยิน (Audiologist)

ผู้ที่ได้รับการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินต้องได้รับการหยุดพักงานและไม่ได้รับเสียงดังอย่างน้อย 12 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เกิดการเสื่อมลงของระดับการได้ยินแบบชั่วคราว (Temporal Threshold Shift; TTS)

ผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินแบ่งได้เป็นดังนี้

- ระดับการได้ยินปกติ คือ ระดับการได้ยินเสียงของหู (Hearing threshold) เมื่อทำการตรวจการได้ยินทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500-2,000 เฮิร์ตซ์ มีค่าไม่เกิน 25 เดซิเบล และไม่พบร่อง (Notch)

- ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (Early NIHL)¹⁴ คือระดับการได้ยินเสียงของหู (Hearing threshold) เมื่อทำการตรวจการได้ยินทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500-2,000 Hz มีค่าไม่เกิน 25 เดซิเบล และความถี่สูงกว่า 2,000 Hz เกิดร่อง (Notch) โดย

พิจารณาการเกิดร่องจากระดับการได้ยินที่ 3,000 หรือ 4,000 หรือ 6,000 เฮิร์ตซ์ มีค่ามากกว่าระดับการได้ยินที่ความถี่ 2,000 เฮิร์ตซ์ อย่างน้อย 10 เดซิเบล และต้องมากกว่าระดับการได้ยินที่ความถี่ 8,000 เฮิร์ตซ์ อย่างน้อย 10 เดซิเบล

- ประสาทหูเสื่อมจากเสียง (NIHL) คือ ระดับการได้ยินเสียงของหู (Hearing threshold) เมื่อทำการตรวจการได้ยินทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500-2,000 Hz มีค่ามากกว่า 25 เดซิเบล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, สถิติอนุมาน ได้แก่ Chi-square test และความเสี่ยงจากปัจจัยต่างๆ คำนวณโดย Odds ratio

การพิทักษ์สิทธิ์และจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณารับรอง จริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรม

การวิจัยในมนุษย์สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ PKHREC 28/65

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป

พนักงานโรงงานในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งสิ้น จำนวน 346 ราย จาก 3 โรงงาน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 69.7 มีอายุเฉลี่ย 40 ปี โดยมีพนักงานที่สูบบุหรี่ ดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 18.2 และ 18.5 ตามลำดับ พนักงานมีโรคประจำตัว ร้อยละ 18.8 มียาที่ใช้ประจำร้อยละ 15.9 มีอาการเกี่ยวกับหู ร้อยละ 4 และมีประวัติอุบัติเหตุบริเวณหูและศีรษะ ร้อยละ 1.4

พนักงานมีอายุงานเฉลี่ยอยู่ที่ 12.17 ปี โดยมี ชั่วโมงการทำงานที่สัมผัสเสียงดังเฉลี่ยต่อวัน 8.3 ชั่วโมง พนักงานส่วนใหญ่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะปฏิบัติงานตลอดเวลาคิดเป็นร้อยละ 79.2 โดยอุปกรณ์ป้องกันเสียงที่ใช้ส่วนใหญ่คือที่อุดหู (Ear plug) คิดเป็นร้อยละ 94.5 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของพนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำแนกตามข้อมูลทั่วไป (n=346)

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
เพศ			
	ชาย	105	30.3
	หญิง	241	69.7
อายุ			
	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ปี	171	49.4
	มากกว่า 40 ปี	175	50.6
	$\bar{X} = 40$ S.D. = 11.23 min = 18 max = 68		
สูบบุหรี่			
	ไม่สูบบุหรี่	283	81.8
	สูบบุหรี่	63	18.2
ดื่มแอลกอฮอล์			
	ไม่ดื่มแอลกอฮอล์	282	81.5
	ดื่มแอลกอฮอล์	64	18.5

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของพนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำแนกตามข้อมูลทั่วไป (n=346) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
ยาที่ใช้ประจำ		
ไม่มี	291	84.1
มี	55	15.9
ยาลดความดันโลหิต	23	6.6
ยาลดไขมันในเลือด	10	2.9
ยาเบาหวาน	7	2.0
หอบหืด	5	1.4
ยาบำรุงเลือด	3	0.9
ยาไมเกรน	3	0.9
ยาบำรุงกระดูก	2	0.6
ยาคลายกล้ามเนื้อ	2	0.6
ยาจิตเวช/คลายกังวล	2	0.6
ยาโรคไต	1	0.3
ยาโรครุมตอยด์	1	0.3
ยาโรคกระเพาะ	1	0.3
อาการเกี่ยวกับหู	332	
ไม่มี	14	96
มี	6	4
หูอื้อ	4	1.7
บ้านหมุน	3	1.2
แก้วหูทะลุ	2	0.9
ปวดหู	2	0.6
น้ำหรือหนองไหลออกจากหู	1	0.3
เสียงดังในหู	0	0
ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต		
ไม่มี	340	98.3
มี	6	1.7
อุบัติเหตุบริเวณหูและศีรษะ	5	1.4
สมองหรือเยื่อหุ้มสมองอักเสบ	0	0
คางทูม	0	0
อายุงาน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี	165	47.7
มากกว่า 10 ปี	173	50
$\bar{X} = 12.17$ S.D. = 9.76 min = 0.08 max = 40		

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของพนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำแนกตามข้อมูลทั่วไป (n=346) (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
อุปกรณ์ป้องกันเสียงในสถานที่ทำงาน		
ไม่มี	6	1.7
มี	339	98
ที่อุดหู	327	94.5
ที่ครอบหู	11	3.2
พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะปฏิบัติงาน		
ไม่ใช้	8	2.3
ใช้เป็นบางครั้ง	63	18.2
ใช้ตลอดเวลา	274	79.2

ความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน

จากแบบสอบถามวัดความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยินพบว่า คำถามที่มีผู้ตอบถูกมากที่สุด ได้แก่ การสวมใส่ที่อุดหูหรือที่ครอบหูขณะ

ทำงานในที่เสียงดังช่วยลดโอกาสการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังได้ ในขณะที่คำถามที่มีผู้ตอบผิดมากที่สุด ได้แก่ เครื่องช่วยฟังสามารถช่วยให้การได้ยินกลับมาปกติได้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ร้อยละของพนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำแนกตามความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน

ความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน	ตอบถูก (ร้อยละ)	ตอบผิด (ร้อยละ)
1. การสวมใส่ที่อุดหูหรือที่ครอบหูขณะทำงานในที่เสียงดังช่วยลดโอกาสการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังได้	96.2	3.8
2. การตรวจสุขภาพประจำปีควรตรวจการได้ยินในผู้ที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง	94.5	5.5
3. หน่วยงานที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเสียงให้ผู้ปฏิบัติงาน	87.6	12.4
4. โรคประสาทหูเสื่อมมีสาเหตุหนึ่งมาจากการสัมผัสเสียงดังเป็นเวลานาน	84.7	15.3
5. ผู้บริหารมีหน้าที่โดยตรงในการจัดการสถานที่ทำงานให้ปลอดภัยเพื่อป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง	79.2	20.8
6. โรคประสาทหูเสื่อมมีทั้งแบบชั่วคราวและถาวร	54.9	45.1
7. เมื่อเกิดอาการหูอื้อเฉียบพลันจากเสียงเครื่องจักร ควรใส่สำลีอุดหูแล้วกินยาแก้แสบ	48.0	52
8. เมื่อเกิดอาการหูอื้อจากเสียงดังควรหยุดพักงานอย่างน้อย 48 ชั่วโมง	43.4	56.6
9. เสียงดังในหูเกิดจากประสาทหลอน ควรไปพบจิตแพทย์	39.6	60.4
10. โรคประสาทหูเสื่อมสามารถรักษาให้หายเป็นปกติได้	23.1	76.9
11. โรคประสาทหูเสื่อมสามารถรักษาได้ด้วยยา	22.8	77.2
12. เครื่องช่วยฟังสามารถช่วยให้การได้ยินกลับมาปกติได้	20.5	79.5

ระดับความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยินของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 54) ได้คะแนนปานกลาง รองลงไปคือได้คะแนนต่ำ และส่วนน้อยได้

คะแนนสูง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.97 คะแนน ต่ำสุด 0 คะแนน และสูงสุด 11 คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของพนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำแนกตามระดับความรู้

ระดับความรู้	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำ (0 – 6 คะแนน)	121	35
ปานกลาง (7 – 9 คะแนน)	188	54.3
สูง (10 – 12 คะแนน)	37	10.7
รวม	346	100

$\bar{X} = 6.97$ S.D. = 1.89 Min = 0 Max = 11

ผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

ผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินในพนักงานโรงงานพบว่า ส่วนใหญ่มีระดับการได้ยินปกติ จำนวน 317 คน คิดเป็นร้อยละ 91.6 กลุ่มตัวอย่างมีความชุกของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

ดังร้อยละ 8.4 โดยแบ่งเป็น ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงดัง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.9 และประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.5 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของพนักงานโรงงานในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำแนกตามระดับการได้ยิน

ระดับการได้ยิน	จำนวน	ร้อยละ
ระดับการได้ยินปกติ	317	91.6
ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงดัง	17	4.9
ประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง	12	3.5
รวม	346	100

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง

ผลการศึกษาพบว่า ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต อาการเกี่ยวกับหู ชั่วโมงการทำงานที่สัมผัสเสียงดังต่อวัน ยาที่ใช้เป็นประจำ พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในพนักงานโรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าพนักงานที่มีประวัติเจ็บป่วยในอดีต มีอาการเกี่ยวกับหู

ทำงานที่สัมผัสเสียงดังนานกว่าวันละ 8 ชั่วโมง และมีการใช้ยาเป็นประจำมีโอกาสเกิดประสาทหูเสื่อมได้มากกว่า 12.08, 10.08, 2.95 และ 2.65 เท่า เมื่อเทียบกับพนักงานที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงข้างต้น และพนักงานที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงตลอดเวลามีโอกาสเกิดประสาทหูเสือน้อยกว่าพนักงานที่ไม่ได้ใช้ 0.06 เท่า ขณะที่ผู้มีความรู้เกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อมระดับปานกลางมีโอกาสเกิดประสาทหูเสือน้อยกว่าพนักงานที่มีความรู้ระดับต่ำ 0.09 เท่า ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาทรูเลียมจากเสียงดัง

ปัจจัยเสี่ยง	การสูญเสียการได้ยิน		OR	95%CI	p-value
	ไม่พบ	พบ			
เพศ					
ชาย	94(89.5%)	11(10.5%)			
หญิง	223(92.5%)	18(7.5%)	0.69	0.31 – 1.52	0.473
อายุ (ปี)					
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40	161(92.2%)	10(5.8%)			
มากกว่า 41	156(89.1%)	19(10.9%)	1.961	0.88 – 4.35	0.137
สูบบุหรี่					
ไม่สูบบุหรี่	260(91.9%)	23(8.1%)			
สูบบุหรี่	57(90.5%)	6(9.5%)	1.19	0.46 – 3.06	0.912
ดื่มแอลกอฮอล์					
ไม่ดื่ม	262(92.9%)	20(7.1%)			
ดื่ม	55(85.9%)	9(14.1%)	2.14	0.93 – 4.96	0.177
โรคประจำตัว					
ไม่มี	259(92.5%)	21(7.5%)			
มี	57(57.7%)	8(12.3%)	1.73	0.73 – 4.10	0.312
ยาที่ใช้ประจำ					
ไม่มี	271(93.1%)	20(6.9%)			
มี	46(83.6%)	9(16.4%)	2.65	1.14 – 6.18	0.039
อาการเกี่ยวกับหู					
ไม่มี	309(93.1%)	23(6.9%)			
มี	8(57.1%)	6(42.9%)	10.08	3.22– 31.51	0.000
ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต					
ไม่มี	314(92.4%)	26(7.6%)			
มี	3(50%)	3(50%)	12.08	2.32– 62.86	0.009
อายุงาน (ปี)					
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	148(89.7%)	17(10.3%)			
มากกว่า 10	161(93.1%)	12(6.9%)	0.65	0.30 – 1.40	0.36
ชั่วโมงการทำงานที่สัมผัสเสียงดังต่อวัน (ชม.)					
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8	255(93.8%)	17(6.3%)			
มากกว่า 8	61(83.6%)	12(16.4%)	2.95	1.34 – 6.50	0.011

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคประสาหูเสื่อมจากเสียงดัง (ต่อ)

ปัจจัยเสี่ยง	การสูญเสียการได้ยิน		OR	95%CI	p-value
	ไม่พบ	พบ			
พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง					
ไม่ได้ใช้	5 (62.5%)	3 (37.5%)	1		
ใช้เป็นบางครั้ง	47 (74.6%)	16 (25.4%)	0.57	0.12 – 2.65	0.434
ใช้ตลอดเวลา	264(96.4%)	10 (3.6%)	0.06	0.01 – 0.30	0.004
ความรู้เกี่ยวกับประสาหูเสื่อม					
ต่ำ	98 (81.0%)	23 (19%)	1		
ปานกลาง	184(97.9%)	4 (2.1%)	0.09	0.03 – 0.28	0.000
สูง	35(94.6%)	2 (5.4%)	0.24	0.06 – 1.09	0.084

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความชุกของโรคประสาหูเสื่อมจากเสียงดังร้อยละ 8.4 โดยแบ่งเป็น เริ่มมีประสาหูเสื่อมร้อยละ 4.9 และมีประสาหูเสื่อมร้อยละ 3.5 สอดคล้องกับการศึกษาของ Deborah Imel Nelson¹ ซึ่งพบอุบัติการณ์ของการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินจากเสียงในการประกอบอาชีพได้ร้อยละ 7-21 แต่ต่ำกว่าการศึกษาของ รัตนภรณ์ เพ็ชรประพันธ์⁶ ซึ่งประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานในโรงงานโมหินแห่งหนึ่งในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 50 คน พบความชุกถึงร้อยละ 30 และการศึกษาของ พัฒนพร กล่อมสุนทร¹¹ ที่ศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังของพนักงานในโรงงานน้ำตาลสหเรือง จังหวัดมุกดาหาร พบความชุกถึงร้อยละ 14.94

การศึกษาด้านปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดประสาหูเสื่อมจากเสียงดังพบว่าประวัติอุบัติเหตุบริเวณหูหรือศีรษะในอดีต อาการเกี่ยวกับหู ระยะเวลาที่สัมผัสเสียงดังต่อวัน และการใช้ยาเป็นประจำ เป็นปัจจัยด้านความเสี่ยงต่อการเกิดประสาหูเสื่อมจากเสียงดัง ในขณะที่พฤติกรรมการใช้

อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน เป็นปัจจัยในการป้องกันการเกิดประสาหูเสื่อมจากเสียงดัง เนื่องจากการสัมผัสกับเสียงดังเป็นระยะเวลานานมากขึ้นย่อมทำให้เซลล์ประสาทหูมีโอกาสถูกทำลายมากขึ้น และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง เช่น ที่อุดหูหรือที่ครอบหู สามารถลดเสียงดังและแรงกระแทกที่จะเข้าไปทำลายเซลล์ประสาทหูได้^{7,15} ในขณะที่การกระแทกหรือเกิดการบาดเจ็บบริเวณหูและศีรษะอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อเส้นประสาทหู การติดเชื้อค้างหูหรือติดเชื้อในสมองหรือเยื่อหุ้มสมองก็สามารถทำให้เกิดโรคประสาหูเสื่อมได้เช่นกัน¹⁵ อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ นันทมนัส บุญโหล่ง¹⁶ ที่ศึกษาความชุกของการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคัดสรรกับการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลตะกั่วป่าที่สัมผัสเสียงเกิน 85 เดซิเบล ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงการทำงานที่สัมผัสเสียงดังและพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังกับผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ส่วนความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน เป็นปัจจัยในการป้องกันการเกิดโรคประสาหูเสื่อมจากเสียงดังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสอดคล้องกับ

ทฤษฎีความรู้ของ Bloom¹⁷ และ Precede model ของ Green & Kreuter¹⁸

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้เสนอเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ให้ความสำคัญในการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินให้แก่พนักงาน โดยครอบคลุมการให้ความรู้แก่พนักงาน การสนับสนุนให้พนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง การตรวจสมรรถภาพการได้ยินในพนักงานที่มีความเสี่ยงเป็นระยะ ตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่ทำงานและควบคุมระดับเสียงดังในสถานประกอบการให้อยู่ในระดับที่กฎหมายกำหนดการตลอดจนการจัดตารางหมุนเวียนงานหลีกเลี่ยงการสัมผัสเสียงดังนานเกิน 8 ชั่วโมง เพื่อป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในการทำงานต่อไป

บรรณานุกรม

1. Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *Am J Ind Med* 2005;48:446-58.
2. World Health Organization. Hearing loss due to recreational exposure to loud sounds: A review [Internet]. [Cited 2022 Mar 23]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154589/9789241508513_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Occupational Health and Safety Administration, United states department of labor. Occupational Noise Exposure: overview. [Internet]. [Cited 2022 Mar 23]. Available from: <https://www.osha.gov/noise>
4. U.S. department of health and human services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. Criteria for a commended standard Occupational noise exposure revised criteria 1998. [Internet]. [Cited 2022 Mar 23]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf>
5. Occupational Health and Safety Administration, United states department of labor. Hearing Conservation. [Internet]. [Cited 2022 Mar 23]. Available from: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osh3074.pdf>
6. รัตนาภรณ์ เพ็ชรประพันธ์, วันดี ไช่มุกด์, ฐิติวร ชูสง. การประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานโรงงานโมหินแห่งหนึ่งในจังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ* 2558;8(27):13-23.
7. ศูนย์พัฒนาวิชาการอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการเฝ้าระวังป้องกันภาวะสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังจากการประกอบอาชีพ. [อินเทอร์เน็ต]. [วันที่อ้างถึง 23 มีนาคม 2565]. ที่มา: https://ddc.moph.go.th/oehdc/journal_detail.php?publish=10308

8. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน และการแปลผล (ฉบับปรับปรุง ปี2560). [อินเทอร์เน็ต]. [วันที่อ้างถึง 23 มีนาคม 2565]. ที่มา: http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/samutprakarn/1hearing_chep4_baseline_29May%2018.pdf
9. มูลนิธิสมาาชีวะ. แนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพการได้ยินในงานอาชีวอนามัย พ.ศ. 2561. [อินเทอร์เน็ต]. [วันที่อ้างถึง 23 มีนาคม 2565]. ที่มา: http://safetyhubs.com/wp-content/uploads/2018/11/book_audiometry.pdf
10. เทิดศักดิ์ ผลจันทร์, สุเมธ พิรุณ, สาธิต ชยาภัม, พิษญา ตันติเศรณี. ความชุกของภาวะประสาทรับเสียงเสื่อมจากเสียงและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในพนักงานงานโกขนากการ งานวิศวกรรมซ่อมบำรุง และงานจ่ายผ้ากลางคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา นครินทร์เวชสาร 2547;22(1):27-36.
11. พัฒนพร กล่อมสุนทร, พุวัน สิมมะลิ, บารเมษฐ์ ภิราล้า. ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังในพนักงานโรงงานน้ำตาลสหเรือง จังหวัดมุกดาหาร. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 2556;11(4):40-51.
12. Kou-Huang Chen¹, Shih-Bin Su, Kow-Tong Chen. An overview of loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. Environmental Health and Preventive Medicine 2020;25:65.
13. รุ่งนภา สิงห์สถิตย์, รัชดาพร ฐานมัน. ความสัมพันธ์ของความรู้และทัศนคติต่อพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี. [อินเทอร์เน็ต]. [วันที่อ้างถึง 23 มีนาคม 2565]. ที่มา: <http://rms.mcr.ac.th/uploads/162015.pdf>
14. อธิระชัย ฌินบำรุง, วิทยา พิเชฐวิรัช, ศรินทิพย์ ชาญด้วยวิทย์, วนิดา อินชิต,วันทนี หวานระรื่น. การเกิดร่องและขนาดของร่องที่พบได้จากตรวจสมรรถภาพการได้ยินประจำปีของพนักงานสถานประกอบการ 9 แห่งในจังหวัดระยอง. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ 2561;48(1):33-43.
15. Paul W. Flint, Bruce H. Haughey, Valerie J. Lund, John K. Niparko, Mark A. Richardson, K. Thomas Robbins. et al, editor. Cummings otolaryngology head & neck surgery. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2010. p. 2116-52.
16. นันทมนัส บุญโหล่ง, ศราวุธ ดำอุดม, กมลพรรณ โลหกุล, รุ่งกานต์ เพชรล้วน. ความชุกของการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินและความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยคัดสรรกับการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินในการปฏิบัติงาน.วารสารวิชาการแพทย์ เขต 11 2556;27:327-336.

17. Benjamin S Bloom. 1986. 'Learning for mastery'. Evaluation comment. Center for the study of instruction program. University of California at Los Angeles. Vol 2:47-62.
18. Green LW, Kreuter MW. Health program planning: An educational and ecological approach. 4th ed. New York: Emily Barrosse; 2005.