Original Article *นิพนธ์ต้นฉบับ*

การประเมินความเสี่ยงด้านเสียงจากการประกอบอาชีพ: กรณีศึกษา โรงงานผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

อุมารัตน์ ศิริจรูญวงศ์*
นุจฉรีย์ แซ่จิว**
รังสิยา โพธิ์ทอง*

**สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ*
***สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์*

บทคัดย่อ การศึกษาภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงด้านเสียงของพนักงานในโรงงานผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ โดยวิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนแรก สำรวจข้อมูลเบื้องต้น เพื่อจำแนกลักษณะงานที่สัมผัสเสียงและมีแหล่งกำเนิดเสียงคล้ายคลึงกัน ส่วนที่สอง ตรวจวัดระดับความดังเสียงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อประเมินการสัมผัส ส่วนที่สาม ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิคือ รายงานผลตรวจสุขภาพประจำปี 2552 และบันทึกประวัติพนักงานจากฝ่ายบุคคล เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ ส่วนที่สี่ นำผลตรวจวัดความดังเสียงมาจัดระดับการสัมผัส และนำผลตรวจสมรรถภาพการได้ยินมาจัดระดับผลต่อสุขภาพหู โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐาน OSHA/NIOSH/ACGIH และมาตรฐาน ANSI/NIOSH ตามลำดับ จากนั้นจึงนำมาประเมินขนาดความเสี่ยงเชิงคุณภาพและจัดลำดับกลุ่มเสี่ยง

การศึกษาพบว่า จำแนกลักษณะงานผลิตมอเตอร์และฝาครอบมอเตอร์ที่สัมผัสเสียงและมีแหล่งกำเนิดเสียงคล้ายคลึงกันได้ 10 กลุ่ม ผลการประเมินความเสี่ยงด้านเสียง พบว่า 4 ลักษณะงานได้แก่ งานเป่าไล่น้ำออกจากชิ้นงาน งานเจาะ เจียรเพลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องอัตโนมัติ งานเกลาทำร่องเกลียว และงานเจียรลบคม พนักงานในแต่ละกลุ่มมีความเสี่ยงอยู่ในระดับเดียวกันคือ ความเสี่ยงเล็กน้อย และอีก 6 ลักษณะงาน ได้แก่ งานเป่าไล่เศษเหล็กออกจากชิ้นงาน งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่ งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดเล็ก งานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ งานตัดแผ่นเหล็ก และงานเจาะรูตามแบบ พนักงานในแต่ละกลุ่มมีความเสี่ยงอยู่ในระดับแตกต่างกัน คือ ความเสี่ยงเล็กน้อย ต่ำ ปานกลาง และสูง แสดงว่ามาตรการการป้องกันการสูญเสียการได้ยินที่มีอยู่มีประสิทธิภาพระดับหนึ่งแต่อาจไม่เพียงพอสำหรับพนักงานที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง ต่ำ (5.2 %) ปานกลาง (8.3 %) และสูง (1.0 %) ควรมีมาตรการเพิ่มเติม เช่น การสื่อสารความเสี่ยง การอบรมการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงที่ถูกต้อง การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการโยนชิ้นงาน การหาวัสดุซับเสียงมากั้นไม่ให้ชิ้นงานกระทบกับรางลำเลียง การปรับตั้งแรงดันของปืนลมให้พอเหมาะกับลักษณะงาน

คำสำคัญ: **ประเมินความเสี่ยงด้านเสียง, โรงงานผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์, กรุงเทพมหานคร**

บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์จัดเป็นโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องยนต์ไฟฟ้าหรือโรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่ 70[1] มอเตอร์คอมเพรสเซอร์หรือเครื่องอัดลมมีทั้งหมด 6 แบบ คือ แบบลูกสูบ แบบไดอะแฟรม แบบเวนโรตารี แบบสกรู แบบใบพัดหมุน และแบบกังหัน โดยมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นประเภทที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ซึ่งนำไปใช้กับเครื่องทำความเย็น เช่น ตู้เย็น ตู้แช่ ตู้ทำน้ำเย็น ตู้ทำน้ำแข็ง และตู้เย็นเชิงพาณิชย์และเครื่องปรับอากาศ การผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบที่ศึกษาประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนการผลิตมอเตอร์/ลูกสูบ (piston) และขั้นตอนการผลิตฝาครอบมอเตอร์ (housing) ในการผลิตมีการใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์สำคัญ ๆ คือ เครื่องตัด เครื่องปั๊มขึ้นรูป ปืนลม เครื่องเจาะเจียรกลึง และเครื่องเชื่อม ซึ่งเครื่องจักรทั้งสองเครื่องหลังนี้มีทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบใช้คนบังคับ[2] โดยการทำงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์เหล่านี้ทำให้เกิดเสียงดัง จากผลการตรวจวัดระดับความดังเสียงในพื้นที่การผลิต เดือนเมษายน พ.ศ. 2552 โดยแผนกความปลอดภัย ตรวจวัดเชิงสำรวจจุดละ 5 นาที ทั้งหมด 135 จุดพบว่า ระดับความดังเสียงมีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 81.5-106.2 dB(A) ร้อยละ 86.6 มีความดังเสียงตั้งแต่ 85 dB(A) ขึ้นไป[3] เมื่อดำเนินการสำรวจเบื้องต้น (walk through survey) พบว่าแหล่งกำเนิดเสียงต่าง ๆ จัดเป็นเสียงกระแทก (impulse noise) จากการปั๊มขึ้นรูป เสียงดังต่อเนื่องคงที่ (steady-state noise) จากการตัดเหล็กแผ่น เจาะ เจียร เกลาทำร่อง เชื่อม และมอเตอร์ของ hood และเสียงที่เปลี่ยนแปลง (fluctuating noise) จากการเป่าไล่น้ำหรือเศษโลหะออกจากชิ้นงาน[4] ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานในโรงงานแห่งนี้ย่อมถูกคุกคามสุขภาพด้วยอันตรายจากเสียงถือเป็นหน้าที่หนึ่งของนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมที่ต้องดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ (health risk assessment) มิใช่เพียงดำเนินการประเมินทางอาชีวอนามัยเท่านั้น โดยจะดำเนินการประเมินการสัมผัสในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสอันตรายในปริมาณสูง ๆ แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ “ค่าขีดจำกัดการสัมผัสที่ยอมให้มี ได้” (Permissible Exposure Limits: PELs) หรือ “ค่าขีดจำกัดการสัมผัสด้านอาชีพ” (Occupational Exposure Limits: OELs) ซึ่งมักพบว่าเกินค่าดังกล่าวแต่กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสอันตรายในปริมาณน้อยมักไม่ได้รับการใส่ใจรวมทั้งไม่มีรายละเอียดในการวิเคราะห์ ทั้งการสัมผัสและความเสี่ยงที่อาจจะได้รับจากการทำงาน[5-7] ในทางปฏิบัติการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจึงเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการต่อจากการดำเนินการประเมินทางอาชีวอนามัย เนื่องจากเป็นกระบวนการเพื่อคาดการณ์การสัมผัสกับอันตรายและเพื่อประมาณขนาดของความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสอันตรายเหล่านั้น[8] นอกจากนี้การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพยังเป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตรายที่ได้รับและผลกระทบต่อสุขภาพ การศึกษาสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านเสียงของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ กรุงเทพมหานครนี้ เป็นวิธีหนึ่งที่นำหลักวิชาการมาใช้ในการคาดการณ์การได้รับสัมผัสอันตรายจากเสียงและประมาณขนาดของปัญหาสุขภาพหูซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ลูกจ้างหรือผู้บริหารได้รับทราบข้อมูลขนาดและการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาการคุกคามของความดังเสียงจากการทำงานต่อสุขภาพพนักงาน สำหรับการตัดสินใจในการดำเนินงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย รวมทั้งเป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการประเมินความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป ประกอบกับไม่มีการศึกษาวิจัยในเรื่องการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพในอุตสาหกรรมประเภทนี้มาก่อนทำให้ไม่มีแนวทางในการพิจารณาอันตรายของเสียงดังและผลกระทบต่อสุขภาพหูของผู้ปฏิบัติงานในในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้

ดังนั้นจึงศึกษาระดับผลกระทบต่อสุขภาพหู ศึกษา

ระดับการสัมผัสความดังเสียงจากการทำงาน และเพื่อประเมินความเสี่ยงด้านเสียงของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ ในกรุงเทพมหานคร

วิธีการศึกษา

การศึกษาแบบตัดขวาง (a cross-sectional study) โดยใช้เครื่องวัดระดับความดังและวิเคราะห์ความถี่เสียงทั้งสิ้น 7 เครื่องที่มียี่ห้อและรุ่นแตกต่างกันเพื่อเป็นการเก็บข้อมูลความดังเสียงเฉลี่ยที่พนักงานมีการสัมผัสในช่วงเวลาและวันเดียวกัน และใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ รายงานผลการตรวจสุขภาพของพนักงานประจำปี 2552 ซึ่งเป็นผลที่ตรวจก่อนดำเนินการตรวจวัดความดังเสียงหนึ่งเดือน และเอกสารประวัติพนักงานจากฝ่ายบุคคล ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ กรุงเทพมหานคร ประชากรเป็นผู้ปฏิบัติงานในขั้นตอนการผลิตมอเตอร์และฝาครอบมอเตอร์ทั้งหมดจำนวน 192 คน ขอบเขตการศึกษาเป็นการศึกษาสภาพแวดล้อมในการทำงานจากสิ่งคุกคามสุขภาพจากเสียง และศึกษาด้านอาชีวอนามัยในด้านสมรรถภาพการได้ยิน

การดำเนินการศึกษาแบ่งเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกดำเนินการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น (walk-through survey) เพื่อค้นหาสิ่งคุกคามสุขภาพด้านเสียงที่มีอยู่ในสถานที่ทำงานซึ่งพบว่า ขั้นตอนการผลิตมอเตอร์และฝาครอบมอเตอร์เป็นขั้นตอนหลักที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับสิ่งคุกคามสุขภาพด้านเสียง และจำแนกลักษณะงานที่สัมผัสเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงคล้ายคลึงกันได้ทั้งหมด 10 ลักษณะงานคือ ในพื้นที่การผลิต 1 (Machine Production-MP 1) จำแนกได้ 3 ลักษณะงาน ได้แก่ งานเจาะ case แบบอัตโนมัติและเป่าไล่น้ำออก (MP 1-1) งานเจาะ เจียรเพลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องอัตโนมัติ (MP 1-2) และงานเป่าไล่เศษเหล็กออกจากชิ้นงาน (MP 1-3) ในพื้นที่การผลิต 2 (MP 2) จำแนกได้ 3 ลักษณะงาน ได้แก่ งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่ (MP 2-1) งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดเล็ก (MP 2-2) งานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ (MP 2-3) ในพื้นที่การผลิต (MP 3) มีเพียง 1 ลักษณะงาน คือ งานตัดแผ่นเหล็ก ในพื้นที่การผลิต 4 (MP 4) จำแนกได้ 2 ลักษณะงาน คือ งานเกลาทำร่องเกลียว (MP 4-1) และงานกลึงเจียรลบคม (MP 4-2) และในพื้นที่การผลิต 5 มีเพียง 1 ลักษณะงาน คือ งานเจาะรูตามแบบ

ส่วนที่สอง ดำเนินการตรวจวัดระดับความดังเสียงเพื่อศึกษาการสัมผัส (exposure) สิ่งคุกคามสุขภาพจากเสียงคำนวณการสัมผัสเป็น time weighted average-TWA ด้วยวิธีการตรวจวัดเสียงสะสมตลอดระยะเวลาการทำงาน กำหนดจุดตรวจ 1 จุดต่อหนึ่งลักษณะงาน ตั้งเครื่องตรวจวัดสูงจากพื้น 1.2-1.5 เมตร ระยะห่างจากตัวพนักงานไม่เกิน 1 เมตร ระยะเวลาในการตรวจวัด 3-4 ชั่วโมงต่อจุด มีจุดตรวจวัดทั้งสิ้น 10 จุด ประเภทเสียงที่ตรวจวัดแบ่งได้ 2 ประเภทคือ เสียงกระแทกและเสียงต่อเนื่องไม่คงที่ และเก็บข้อมูลการสวมใส่ที่อุดหู (ear plug) ขณะทำการตรวจวัดด้วย

ส่วนที่สาม ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากผลตรวจสุขภาพพนักงานประจำปี 2552 ได้แก่ ผลตรวจสุขภาพทั่วไป และผลตรวจสมรรถภาพการได้ยิน และศึกษาข้อมูลจากเอกสารประวัติพนักงานจากฝ่ายบุคคล เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ (health effect)

ส่วนที่สี่ นำผลตรวจวัดระดับความดังเสียงมาจัดระดับการสัมผัสตามมาตรฐานกฎหมายและข้อแนะนำ (ตารางที่ 1) และนำผลตรวจสมรรถภาพการได้ยินมาจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพตามมาตรฐานกฎหมายและข้อแนะนำ (ตารางที่ 2) จากนั้นจึงนำมาประเมินขนาดความเสี่ยงเชิงคุณภาพและจัดลำดับกลุ่มเสี่ยง (Qualitative risk assessment and prioritization) โดยใช้ Qualitative risk assessment and prioritization and prioritization model ของ US. EPA (ตารางที่ 3) โดยเกณฑ์การจัดระดับผลต่อสุขภาพ ระดับการสัมผัสและการประเมินขนาดความเสี่ยงด้านเสียงมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การจัดระดับผลต่อสมรรถภาพการได้ยิน

	ระดับผลต่อสมรรถภาพการได้ยิน	ค่าเฉลี่ยความดังเสียง db (A) ที่ได้ยินในช่วง 4,000 - 6,000 เฮิรตซ์
0	ได้ยินปรกติ	0 - 40
1	หูตึงเล็กน้อย	40 - 45
2	หูตึงปานกลาง	45 - 65
3	หูตึงมาก	> 65
4	หูตึงมากในช่วงความถี่สูงและลุกลามมาที่ความถี่สนทนา	> 40 ทั้งในความถี่เสียงสูงและลามมายังความถี่พูดคุย

ตารางที่ 2 เกณฑ์การจัดระดับการสัมผัสระดับความดังเสียง

	ระดับการสัมผัส	ระดับความดังเสียง (เดซิเบล เอ)
0	ต่ำหรือไม่มีเลย	< 85
1	ต่ำมาก	85 - 90
2	ปานกลาง	90 - 95
3	สูง	95 - 115
4	มาก	> 115

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงด้านเสียง

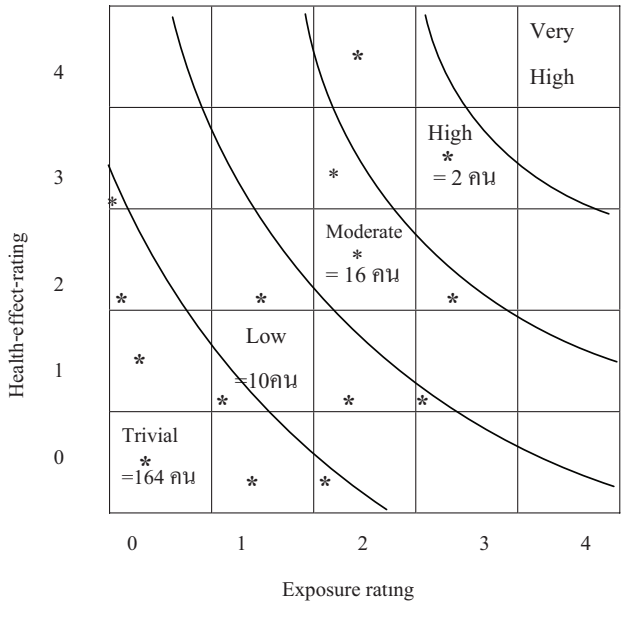
	ระดับความเสี่ยงด้านเสียงของกลุ่ม	คะแนน (ระดับผลต่อสุขภาพ คูณ ระดับการสัมผัส)
0	ไม่มี	0 - 1
1	ต่ำ	2 - 3
2	ปานกลาง	4 - 6
3	สูง	8 - 9
4	สูงมาก	12 - 16

เกณฑ์การจัดระดับผลต่อสุขภาพ (health effect) เป็นการจัดระดับผลต่อสมรรถภาพการได้ยินของผู้ปฏิบัติงาน โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยความดังเสียงที่ได้ยินในช่วงความถี่สูง คือ 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ แบ่งเป็น 5 ระดับตามเกณฑ์มาตรฐาน NIOSH,1998[9] โดยใช้ระดับความดังเสียงที่ 40 dB(A) เป็นค่า cut off เนื่องจากการตรวจครั้งนี้ทำการในห้องตรวจการได้ยินแบบเคลื่อนที่ตามมาตรฐาน ANSI S3.1-1991[10] ดังตารางที่ 1

เกณฑ์การจัดระดับการสัมผัส (exposure rating) เป็นการจัดระดับการสัมผัสความดังเสียงตามระดับความดังเสียงเฉลี่ยที่สัมผัสตลอดระยะเวลาทำงาน ของผู้ปฏิบัติงาน แบ่งเป็น 5 ระดับตามเกณฑ์ OSHA/NIOSH Noise and Hearing Conservation Manual, 1986[10-11] ดังตารางที่ 2

เกณฑ์การประเมินความเสี่ยง (health risk assessment) เป็นการประเมินความเสี่ยงด้านเสียงเชิงคุณภาพซึ่งพิจารณาจากการจัดระดับผลต่อสมรรถภาพการได้ยินและการจัดระดับการสัมผัสเสียงเฉลี่ยที่สัมผัสตลอดระยะเวลาทำงานของผู้ปฏิบัติงาน สามารถจัดลำดับกลุ่มเสี่ยงได้ 5 ระดับตามแนวทางของ Environmental Protection Agency-EPA Human Health Risk Assessment, 1997[12] ดังตารางที่ 3 หรือรูปที่ 1

ข้อมูลทั้งหมดเก็บรวบรวมตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง



รูปที่ 1 การจัดลำดับและการประเมินขนาดของความเสี่ยงเชิงคุณภาพด้านเสียง (qualitative risk assessment and prioritization of noise)

เดือนกันยายน พ.ศ. 2552 บันทึกข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC 15.0 วิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่างๆ เช่น จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นพนักงานในโรงงานผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ กรุงเทพมหานครทั้งหมด

ตารางที่ 4 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำแนก แผนก เพศ อายุ อายุงาน (n=192 คน)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
แผนกที่สังกัด		
Machine Production1 -MP 1 ได้แก่		
- กลุ่มงานเจาะ Case แบบอัตโนมัติและเป่าไล่น้ำออก (MP 1-1)	26	13.5
- กลุ่มงานเจาะ เจียรเพลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องอัตโนมัติ (MP 1-2)	27	14.1
- กลุ่มงานเป่าไล่เศษเหล็กออกจากชิ้นงาน (MP 1-3)	22	11.5
รวม	**75**	**39.1**
Machine Production 2 -MP 2 ได้แก่		
- กลุ่มงานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่ (MP 2-1)	14	7.3
- กลุ่มงานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดเล็ก (MP 2-2)	10	5.2
- กลุ่มงานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ (MP 2-3)	45	23.4
รวม	**69**	**35.9**
Machine Production 3 -MP 3 ได้แก่ กลุ่มงานตัดแผ่นเหล็ก รวม	**8**	**4.2**
Machine Production 4 -MP 4 ได้แก่		
- กลุ่มงานเกลาทำร่องเกลียว (MP 4-1)	11	5.7
- กลุ่มงานกลึงเจียรลบคม (MP 4-2)	6	3.1
รวม	**17**	**8.8**
Machine Production 5 -MP 5 ได้แก่ กลุ่มงานเจาะรูตามแบบ รวม	**23**	**12.0**
เพศ		
ชาย	131	68.2
หญิง	61	31.8
อายุ (ปี)		
20-29	48	25.0
30-39	102	53.1
40-49	39	20.3
50-59	3	1.6
เฉลี่ย 34.4 SD 6.5		
อายุงาน (ปี)		
< 6	69	35.9
6-10	41	21.4
11-15	43	22.4
16-20	30	15.6
>20	9	4.7
เฉลี่ย 10.0 SD 6.6		

192 คน มีระยะเวลาการทำงาน 08:00 - 17:00 น. ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ แต่ละวันทำงาน 8 ชั่วโมง และทำงานล่วงเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่การผลิต (Machine Production-MP) 1, 2, 3, 4 และ 5 คิดเป็นร้อยละ 39.1, 39.5, 4.2, 8.8 และ 11.9 ตามลำดับ ร้อยละ 68.23 เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 34.4, SD 6.5 ปี ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี มีอายุงานเฉลี่ย 10.0, SD 6.6 ส่วนใหญ่มีอายุงานในช่วง 1-10 ปี (ตารางที่ 4) มีความสูงเฉลี่ย 162.4, SD 7.5 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 57.9, SD 9.3 กิโลกรัม ส่วนใหญ่ไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง (94.8%) มีระดับโคเลสเตอรอลปรกติ (69.8%) ไม่มีการสัมผัสโทลูอีนในการทำงาน (80.7%) ไม่มีประวัติการสูบบุหรี่ (87.0%) และสวมใส่ที่อุดหู (93.3%) (ตารางที่ 5)

ผลการจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพหู

จากตารางที่ 6 พบว่า มีผู้รับผลกระทบต่อสุขภาพหูอยู่ในระดับ 4 มีสภาพการได้ยินตึงมากในช่วงความถี่สูงและลุกลามมายังความถี่สนทนา (หมายถึง ค่าเฉลี่ยการได้ยิน ตั้งแต่ 65 dB(A) ในช่วงความถี่สูงและลุกลามมายังความถี่สนทนา) จำนวน 1 คน (0.5%) ซึ่งมาจาก 1 ลักษณะงาน ได้แก่ งานตัดแผ่นเหล็ก (MP 3) มีผู้รับผลกระทบต่อสุขภาพหูอยู่ในระดับ 3 มีสภาพการได้ยินตึงมาก (หมายถึง ค่าเฉลี่ยการได้ยิน ตั้งแต่ 65 dB(A) ในช่วงความถี่สูง) จำนวน 5 คน (2.6%) ซึ่งมาจาก 5 ลักษณะงาน ได้แก่ งานเจาะ Case แบบอัตโนมัติและเป่าไล่น้ำออก (MP 1-1) งานเจาะ เจียร

ตารางที่ 5 ชั่วโมงการทำงานและข้อมูลสุขภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=192 คน)

ข้อมูลสุขภาพ	จำนวน	ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ชั่วโมงการทำงานต่อวัน			8.00	0.00
ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาต่อวัน			2.50	0.00
ส่วนสูง (เซนติเมตร)			162.36	7.54
น้ำหนัก (กิโลกรัม)			57.89	9.30
การเป็นโรคความดันโลหิตสูง (mmHg)				
> 140/90	10	5.2		
≤ 140/90	182	94.8		
ระดับโคเลสเตอรอล (mg/dl)				
> 200	58	30.2		
≤ 200	134	69.8		
การสัมผัสโทลูอีนในการทำงาน				
สัมผัส	37	19.3		
ไม่สัมผัส	155	80.7		
การสูบบุหรี่				
สูบ	25	13.0		
ไม่สูบ	167	87.0		
การใช้ที่อุดหู				
ใช้	179	93.2		
ไม่ใช้	13	6.8		

เพลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องอัตโนมัติ (MP 1-2) งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่ (MP 2-1) งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดเล็ก (MP 2-2) งานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ (MP 2-3) มีผู้รับผลกระทบต่อสุขภาพหูอยู่ในระดับ 2 มีสภาพการได้ยินตึงปานกลาง (หมายถึง ค่าเฉลี่ยการได้ยิน 45-65 dB(A) ในช่วงความถี่สูง) จำนวน 21 คน (10.9%) ซึ่งมาจาก 10 ลักษณะงาน มีผู้รับผลกระทบต่อสุขภาพหูอยู่ในระดับ 1 มีสภาพการได้ยินตึงเล็กน้อย (หมายถึง ค่าเฉลี่ยการได้ยิน 40-45 dB(A) ในช่วงความถี่สูง) ซึ่งมาจาก 8 ลักษณะงาน จำนวน 13 คน (6.8%) และมีผู้รับผลกระทบต่อสุขภาพหูอยู่ในระดับ 0 มีช่วงการได้ยินปรกติ (หมายถึง ค่าเฉลี่ยการได้ยิน 0-40 dB(A) ในช่วงความถี่สูง) จำนวน 152 คน (79.2%) ซึ่งมาจาก 10 ลักษณะงาน

ผลการจัดระดับการสัมผัสความดังเสียง

จากตารางที่ 7 พบว่า ลักษณะงานเป่าไล่เศษเหล็กออกจากชิ้นงาน (MP 1-3) และงานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่ (MP 2-1) มีการสัมผัสความดังเสียงอยู่ในระดับ 3 (หมายถึง 95-115 dB(A)) ลักษณะงานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดเล็ก (MP 2-2) งานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ (MP 2-3) และงานตัดแผ่นเหล็ก (Machine Production-MP 3) มีการสัมผัสความดังเสียงอยู่ในระดับ 2 (หมายถึง 90-95 dB(A)) ลักษณะงานเจาะรูตามแบบ (MP 5) มีการสัมผัสความดังเสียงอยู่ในระดับ 1 (หมายถึง 85-90 dB(A)) และลักษณะงานเจาะ case แบบอัตโนมัติและเป่าไล่น้ำอออก (MP 1-1) งานเจาะเจียรเพลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องอัตโนมัติ (MP 1-2) งานกลึงเจียรลบคม (MP 4-2) และงานเกลาทำร่องเกลียว (MP 4-1) มีการสัมผัสความดังเสียงอยู่ในระดับ 0 (หมายถึง < 85 dB(A))

จากผลการจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพหูและระดับการสัมผัสความดังเสียง จะเห็นว่าพนักงานที่อยู่ในลักษณะงานเดียวกันและมีการสัมผัสระดับความดังเสียงอยู่ในระดับเดียวกัน แต่มีผลกระทบต่อสุขภาพหูแตกต่างกัน (ตารางที่ 6-7)

ตารางที่ 6 ระดับผลต่อสุขภาพการได้ยินของกลุ่มตัวอย่าง (n=192 คน)

ระดับ	ระดับสมรรถภาพการได้ยิน (4.0-6.0 kHz)	งาน (คน : ร้อยละ)									
		MP1-1	MP1-2	MP1-3	MP 2-1	MP 2-2	MP2-3	MP 3	MP4-1	MP4-2	MP 5
0	0-40 dB (A) ปรกติ	22 (84.6)	23 (85.2)	20 (90.9)	12 85.7	6 (60.0)	30 (66.7)	5 (62.5)	10 (90.9)	3 (50.0)	21 (91.3)
1	40-45 dB (A) ตึงเล็กน้อย	1 (3.8)	2 (7.4)	1 (4.5)	0 (0.0)	1 (10.0)	5 (11.1)	1 (12.5)	0 (0.0)	1 (16.7)	1 (4.3)
2	45-65dB (A) ตึงปานกลาง	2 (7.7)	1 (3.7)	1 (4.5)	1 (7.1)	2 (20.0)	9 (20.0)	1 (12.5)	1 (9.1)	2 (33.3)	1 (4.3)
3	65dB (A) ตึงมาก	1 (3.8)	1 (3.7)	0 (0.0)	1 (7.1)	1 (10.0)	1 (2.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
4	หูตึงมากในช่วงความถี่สูงและลุกลามมาที่ความถี่สนทนา	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

ตารางที่ 7 ระดับการสัมผัสความดังเสียงของกลุ่มตัวอย่าง (n=192 คน)

ระดับ	ระดับเสียงที่ได้รับ (8 ชม./วัน) dB (A)	ผลการตรวจวัดระดับความดังเฉลี่ยในแต่ละพื้นที่ (เดซิเบลเอ)									
		MP1-1	MP1-2	MP1-3	MP 2-1	MP 2-2	MP2-3	MP 3	MP4-1	MP4-2	MP 5
0	< 85	74.2	69.4	-	-	-	-	-	77.9	79.0	-
1	85-90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.0
2	90-95	-	-	-	-	90.2	91.9	90.4	-	-	-
3	95-115	-	-	100.5	95.3	-	-	-	-	-	-
4	> 115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 8 การประเมินขนาดความเสี่ยงเชิงคุณภาพและจัดลำดับกลุ่มเสี่ยงด้านเสียง (n=192)

ระดับ	ความเสี่ยง	งาน (คน:ร้อยละ)										
		MP1-1	MP1-2	MP1-3	MP 2-1	MP 2-2	MP2-3	MP 3	MP4-1	MP4-2	MP 5	รวม
0	เสี่ยงเล็กน้อยมาก	26	27	20	12	6	30	5	11	6	21	164
	(0-1 คะแนน)	(13.5)	(14.1)	(10.4)	(6.3)	(3.1)	(15.6)	(2.6)	(5.7)	(3.1)	(10.9)	(85.4)
1	เสี่ยงต่ำ	-	-	1	-	1	5	1	-	-	2	10
	(2-3 คะแนน)			(0.5)		(0.5)	(2.6)	(0.5)			(1.0)	(5.2)
2	เสี่ยงปานกลาง	-	-	1	1	3	10	1	-	-	-	16
	(4-6 คะแนน)			(0.5)	(0.5)	(1.6)	(5.2)	(0.5)				(8.3)
3	เสี่ยงสูง	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2
	(8-9 คะแนน)				(0.5)			(0.5)				(1.1)
4	เสี่ยงสูงมาก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(12-16 คะแนน)											

ผลการประเมินความเสี่ยงด้านเสียง

จากตารางที่ 8 มีขนาดความเสี่ยงด้านเสียงและมีลำดับกลุ่มเสี่ยง เรียงตามลำดับดังนี้ ลักษณะงานที่มีความเสี่ยงสูง คือ งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่ (MP 2-1) และงานตัดแผ่นเหล็ก (MP 3) รวม 2 คน (1.0%) ลักษณะงานที่มีความเสี่ยงปานกลาง คือ งานเป่าไล่เศษเหล็กออกจากชิ้นงาน (MP 1-3) งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่ (MP 2-1) งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดเล็ก (MP 2-2) งานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ (MP 2-3) งานตัดแผ่นเหล็ก (MP 3) และงานเจาะรูตามแบบ (MP 5) รวม 16 คน (8.3%) ลักษณะงานที่มีความเสี่ยงต่ำ คือ งานเป่าไล่เศษเหล็กออกจากชิ้นงาน (MP 1-3) งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดเล็ก (MP 2-2) งานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ (MP 2-3) และงานเจาะรูตามแบบ (MP 5) รวม 10 คน (5.2%) และลักษณะงานที่มีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย คือ งานเจาะ case แบบอัตโนมัติและเป่าไล่น้ำออก (MP 1-1) งานเจาะเจียรเพลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องอัตโนมัติ (MP 1-2) งานเป่าไล่เศษเหล็กออกจากชิ้นงาน (MP 1-3) งานปั๊มขึ้นรูปฝาครอบขนาดใหญ่และขนาดเล็ก(MP 2-1, 2-2)

งานเชื่อมหูและอุดท่อทองแดงด้วยมือ (MP 2-3) งานตัดแผ่นเหล็ก (MP 3) ตัดแผ่นเหล็ก (MP 3) งานเกลาทำร่องเกลียว (MP 4-1) งานกลึงเจียรลบคม (MP 4-2) และงานเจาะรูตามแบบ (MP 5) รวม 164 คน (85.4%)

จากรูปที่ 1 พบว่ามี 4 ลักษณะงานที่พนักงานอยู่ในกลุ่มเดียวกันและมีความเสี่ยงอยู่ในระดับเดียวกันคือ มีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย และอีก 6 ลักษณะงานที่พนักงานอยู่ในกลุ่มเดียวกันแต่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน คือ มีความเสี่ยงต่ำ ปานกลาง และสูง

วิจารณ์

ผลการศึกษานี้พบว่า การที่พนักงานใน 4 ลักษณะงานได้แก่ งานเจาะ case แบบอัตโนมัติและเป่าไล่น้ำออก งานเจาะเจียรเพลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องอัตโนมัติ งานเกลาทำร่องเกลียว งานกลึงเจียรลบคม (MP1-1 MP 1-2 MP 4-1 MP 4-2 และ ตามลำดับ) มีความเสี่ยงอยู่ในระดับเพียงเล็กน้อยเหมือนกัน ขณะที่พนักงานในอีก 6 ลักษณะงานมีความเสี่ยงอยู่ในระดับแตกต่างกัน (ตารางที่ 8) เพราะพนักงานใน 4 ลักษณะงานดังกล่าวมีการสัมผัสความดังเสียงอยู่ในระดับ 0 หรือความดังเสียงเฉลี่ยในพื้นที่ปฏิบัติงานไม่เกิน 85 dB (A) ซึ่งเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในลักษณะงานทั้ง 4 กลุ่มทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ ระบบลม และใช้แรงดันเป่าไล่น้ำเท่านั้น เสียงที่เกิดขึ้นจากการทำงานจึงไม่ค่อยดัง มีค่าพิสัยในช่วง 69.4 - 79.0 dB (A) (ตารางที่ 7) แต่พนักงานในอีก 6 ลักษณะงานที่เหลือมีความเสี่ยงอยู่ในระดับแตกต่างกันแม้ว่าพนักงานอยู่ในลักษณะงานเดียวกัน เพราะพนักงานใน 6 กลุ่มนี้มีอาจได้รับสัมผัสเสียงดังที่แตกต่างกัน เช่น ขนาดและความหนาของแผ่นเหล็กหรือชิ้นงานที่พนักงานบางคนได้รับที่ขนาดใหญ่และหนากว่าพนักงานคนอื่นทำให้ได้รับเสียงดังกว่า เป็นต้น สอดคล้องผลการศึกษาของพรพรรณ วัชรวิทูร[7] ผลการประเมินความเสี่ยงด้านเสียงของพนักงานในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า มี 6 ลักษณะงาน ที่พนักงานมีความเสี่ยงด้านเสียงอยู่ในระดับเดียวกันคือ มีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย และมี 1 ลักษณะงาน ที่พนักงานที่มีความเสี่ยงด้านเสียงอยู่ในระดับแตกต่างกันคือ ความเสี่ยงต่ำ (14.3%) และความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย (85.7%) เป็นเพราะพนักงานมีระดับผลกระทบต่อสุขภาพหูแตกต่างกัน แต่มีระดับการสัมผัสเสียงเท่ากัน

นอกจากนี้ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างใน 10 ลักษณะงาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะดังต่อไปนี้คือ มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป (21.9%) มีอายุงานเกิน 10 ปี (42.6%) เป็นโรคความดันโลหิตสูง (5.2%) มีระดับโคเรสเตอรอลมากกว่า 200 mg/dl (30.2%) สัมผัสโทลูอีน (19.3%) การสูบบุหรี่ (13.0%) การไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง (6.8%) (ตารางที่ 5) เป็นผู้ที่มีปัจจัยเสริมที่อาจส่งผลให้เกิดการเสื่อมการได้ยินต่อไปได้ ดังผลการศึกษาของ Sataloff RT and Sataloff J[13] พบว่าอายุที่เพิ่มขึ้นจะทำให้การเสื่อมของเซลล์ประสาท รับฟังเสียง (hair cells) ที่อยู่ภายในอวัยวะรับฟังเสียง (cocheal) ของหูชั้นในสูงขึ้นทำให้ความสามารถในการรับฟังเสียงลดลงและส่งผลให้เกิดการสูญเสียการได้ยินได้ Wisuthipat U[14] ศึกษาผลกระทบของเสียงต่อการได้ยินในคนงานโรงงานผลิตรถยนต์ จำนวน 98 คน พบว่าร้อยละ 65 มีการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูพิการและมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนขึ้นตามระยะเวลาการทำงาน Brog E[15] ทำการทดลองในหนู พบว่าในกลุ่มที่มีความดันเลือดสูงจะมีโอกาสเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงได้มากกว่ากลุ่มที่มีความดันเลือดปรกติ Axelsson A and Lindgren F[16] พบว่า ผู้ที่ทำงานอยู่ในที่มีเสียงดังและมีระดับไขมันในเลือดสูงมีระดับการได้ยินแย่กว่าผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดต่ำและไม่ได้ทำงานอยู่ในที่มีเสียงดัง ในทางกลับกันภาวะไขมันในเลือดสูงสามารถทำให้เกิดประสาทหูเสื่อมได้เช่นกันเนื่องจากการลดลงของการไหลเวียนของเลือดบริเวณ cochlea ยุวดี จอมพิทักษ์[17] ผลกระทบของการสัมผัสโทลูอีนต่อการได้ยินพบว่า พนักงานที่สัมผัสโทลูอีนในปริมาณความเข้มข้นสูงมีการสูญเสียการได้ยินมากกว่าพนักงานที่สัมผัสโทลูอีนในปริมาณความเข้มข้นต่ำ Barone JA และคณะ[18] ศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่และการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียง พบว่า กลุ่มที่สูบบุหรี่มีการเสื่อมการได้ยินมากกว่ากลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ 1.39 เท่า ณัฐญา มาประดิษฐ์[19] พบว่า กลุ่มที่การได้ยินปรกติมีพฤติกรรมในการป้องกันโรคหูตึงร้อยละ 49.1 มากกว่ากลุ่มที่การได้ยินผิดปรกติที่มีพฤติกรรมในการป้องกันโรคหูตึงร้อยละ 40.9

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเห็นได้ว่ามาตรการการป้องกันการสูญเสียการได้ยิน (ได้แก่ การจัดให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง) ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ กรุงเทพมหานครแห่งนี้มีประสิทธิภาพระดับหนึ่งเห็นได้จากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงด้านเสียงอยู่ในระดับเพียงเล็กน้อย (85.4%) แต่มาตรการนี้ไม่เพียงพอสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีความเสี่ยงด้านเสียงอยู่ในระดับต่ำขึ้นไป (14.6%) จึงควรเพิ่มมาตรการดังนี้ การปรับตั้งแรงดันปืนลมให้เหมาะสมกับการใช้งาน และควรคิดค้นหาวัสดุซับเสียงมาลดการกระทบกันของโลหะ เพื่อเป็นการลดระดับความดังเสียงที่แหล่งกำเนิด การอบรมให้พนักงานเข้าใจและตระหนักถึงอันตรายที่เกิดจากเสียงดัง การสื่อสารความเสี่ยงให้พนักงานรับทราบแหล่งที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน การอบรมความถูกต้องในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง รวมทั้งการตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยินเพื่อเฝ้าระวังสุขภาพการได้ยินโดยเฉพาะกลุ่มที่มีความเสี่ยงด้านเสียงอยู่ในระดับสูงและพนักงานที่มีปัจจัยเสี่ยง เช่น อายุเกิน 40 ปี อายุงานเกิน 10 ปี สูบบุหรี่ เป็นโรคความดันโลหิตสูง และสัมผัสโทลูอีน เป็นต้น ควรเพิ่มความถี่ในการตรวจวัดให้เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์และความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรบุคคล ตลอดจนพนักงานทุกท่านในโรงงานผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ กรุงเทพมหานคร และขอขอบคุณสำหรับกำลังใจและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์จากคณาจารย์ทุกท่านในคณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการ เฝ้าระวังการสูญเสียการได้ยิน. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2547.
2. กุลธร เคอร์บี้. ข้อมูลทั่วไปของบริษัท. [สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2552]; แหล่งข้อมูล: URL: http://compressor.kulthom.com.
3. แผนกความปลอดภัย. บันทึกเลขที่ 0001/09 รายงานผลการตรวจประเมินด้านอาชีวอนามัยความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม เรื่อง เสียง. กรุงเทพมหานคร: กุลธร เคอร์บี้; 2552.
4. สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย). แนวปฏิบัติตามกฎหมายมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 เรื่อง การตรวจวัดเสียงดัง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย); 2549.
5. Rowland AJ, Cooper P. Environment and health. London: Edward Arnold; 1989.
6. พรพิมล กองทิพย์. การประเมินการสัมผัสทางอาชีวอนามัย ในสุขศาสตร์อุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: นำอักษรการพิมพ์; 2543.
7. พรพรรณ วัชรวิทูร. การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ กรณีศึกษาโรงงานผลิตอาหารสัตว์ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปี 2549. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี 2549; 13:85-100.
8. European Commission. Guidance on risk assessment at work. Luxembourg. Occup. Environ. Hyg. Cincinnati OH 1992; 7:263-70.
9. National Institute for Occupational Safety and Health. (NIOSH). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. Revised Criteria 1998. Ohio: U.S. Department of Health and Human Service; 1998.
10. ANSI. American National Standard: specification for audiometers. New York: American National Standards Institute Inc; 1996.
11. Occupational Safety and Health Administration-OSHA.

Noise and hearing conservation technical manual section 3 Chapter 5. How do I evaluate noise exposure. [cited 2009 Sep 22]; Available from: URL: http://www.osha.gov/dts/osta/otm/noise/exposure/index.html.

12. Environmental Protection Agency (EPA). Human Health Risk Assessment. Infotex, [CD-ROM Version]. Englewood (CO): Micromedex, Inc. Washington. US Environmental Protection Agency; 1997.
13. Sataloff RT, Sataloff J. Occupational hearing loss. 3nd ed. New York: Marcel Dekker; 2006.
14. Wisuthipat U. Noise-induced hearing loss among automobile workers. M.A. (Thesis in Audiology) Faculty of Graduate Study. Bangkok: Mahidol University; 1987.
15. Brog E. Noise-induced hearing loss in normatensive and spontaneously hypertensive rats. Hearing Res 1982; 8:117-30.
16. Axelsson A, Lindgren F. Is there a relationship between hypercholesterolemia and noise-induced hearing loss? Acta Ololaryngol (Stockh) 1985; 100:379-86.
17. ยุวดี จอมพิทักษ์. ผลกระทบของการสัมผัสโทลูอีนต่อการได้ยิน ปี 2552. เอกสารการประชุมวิชาการการป้องกันควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติครั้งที่ 4 ประจำปี 2552; 19 มิ.ย. 2552; ณ โรงแรมมารวยการ์เด้นท์. นนทบุรี: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2552.
18. Barone JA, Peters JM, Garabrant DH, Bernstein L, Krebsbach R. Smoking as a risk factor in noise-induced hearing loss. J Occup Med 1987; 29:741-5.
19. ณัฐญา มาประดิษฐ, พรชัย สิทธิศรัณย์กุล. ความชุกและพฤติกรรมในการป้องกันโรคหูตึงเหตุอาชีพของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานไฟฟ้าแห่งหนึ่งในประเทศไทย ปี 2542. วารสารเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2542; 3:206-15.

Abstract **Evaluation of the Occupational Risk of Noise Exposure: Case Study of a Piston Compressor Manufacturer, Bangkok**

Umarat Siricharoonvong*, Nucharee Saejew, Rangsiya Phorthong***

*Division of Occupational Health Science and, Faculty of Public Health and Environmental, Huachiew Chalermprakiet University, **Division of Occupational Health Science and, Faculty of Allied Health Science and Public Health, Valailuk University

Journal of Health Science **2010; 19:822-33.**

The objective of this cross-sectional study was to evaluate the risk of noise exposure among employees of a piston compressor manufacturer. The study was divided into 4 parts. The first part was to survey the primary information for classifying works sharing the same noise source. The second part was to measure the sound level at the working area in order to establish noise exposure levels. The third part was to study the secondary information that was the hearing ability test result of employees and personnel information about employees in 2009 from Human Resource Division to study the health impact. The fourth part was to analyze an average sound level measurement result at working area to sort out the hearing level and the health impact by comparing to the OSHA/NIOSH/ACGIH recommendation and the ANSI/NIOSH, analysis the qualitative risk and sort out the risk group.

The study showed that the production of motor and its cover with similar sound sources could be divided into 10 groups. From the evaluation of the risk of noise exposure, it was found that 4 groups, removing water from a work piece by blowing; punching; grinding wheel; forged crank with automated machine; grooving; and turning with a lathe; had the same risk levels resulting in mild impact on employees' health. Other 6 groups, removing rubble from work pieces by blowing; molding small and large cover; welding ears; caulking copper pipe manually; cutting steel plate and hole punching; had low, moderate and high impact on employees' health. It implied that the existing hearing loss protection program was not totally effective for the employees with risk level at low (5.2%), moderate (8.3 %), and high level (1.0 %). The manufacturer should provide other measures such as risk communication, training on the noise protection equipment wearing, the employees' behavior changing on products throwing, research the noise absorbance for noise reduction from metal crashing, set pressure of the air gun to appropriate with working.

Key words: **noise risk assessment, a compressor manufacturer, Bangkok**