การศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ของพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กับค่าที่คำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH

THE COMPARISON OF THE NOISE REDUCTION LEVEL IN THE EARS WHEN USING EARMUFFS DURING METAL STAMPING WORKING AMONG AUTO PARTS MANUFACTURING WORKERS WITH CALCULATION VALUE USING NIOSH'S RECOMMENDATION METHOD

สายฝน ผุดผ่อง[1*] วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์[2] วรกมล บุณยโยธิน[2] และ กิติพงษ์ หาญเจริญ[3]

[1]หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[2]ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[3]ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
[*]E-mail: saifon.pu19@gmail.com

บทคัดย่อ

การเลือกอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเพื่อลดการสัมผัสเสียงดังในหูของผู้ปฏิบัติงานควรพิจารณาจาก ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุไว้บนบรรจุภัณฑ์ของอุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน ซึ่งมีวิธีการคำนวณเพื่อประมาณค่าดังกล่าวหลายวิธี การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้ใต้การใส่ครอบหู ลดเสียงกับค่าที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH โดยทำการศึกษาครอบหูลดเสียง 4 ชนิดที่มีค่าการลดทอนเสียงที่แตกต่างกันในพื้นที่การผลิตที่มีเสียงดังของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง ทำการวัดระดับความดังของเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงด้วยเครื่องวัดเสียงสองเครื่อง เครื่องหนึ่งวัดระดับเสียงนอกหู ของผู้ปฏิบัติงาน และอีกเครื่องหนึ่งวัดระดับเสียงในหูของผู้ปฏิบัติงานใต้การใส่ครอบหูลดเสียง เปรียบเทียบระหว่างค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้จริง และค่าที่ได้จากการคำนวณ โดยการปรับลดค่า NRR ตามที่เสนอแนะโดย NIOSH พบว่า ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้จริงมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) นั่นคือ ครอบหูลดเสียงชนิดที่ 1 2 3 และ 4 สามารถลดเสียงได้เฉลี่ย 16.57, 19.68, 20.21 และ 22.45 dBA ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าการลดเสียง ที่คำนวณด้วยวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งเท่ากับ 8.75, 11.75, 13.25 และ 15.5 dBA ตามลำดับ

คำสำคัญ : ครอบหูลดเสียง/การรับสัมผัสเสียง/ค่าการลดทอนเสียง

Abstract

The NRR specified by manufacturers on the label of devices should be considered for selecting a hearing protection device to reduce Effective A-weighted sound pressure level: (L'AX) .The purposes of this study were aimed to compare to measure the noise level inside the ears while wearing hearing protection devices with the calculation (L'AX) of by using NIOSH's recommendation formula. This study is cross sectional study. Study in an Automotive Parts Manufacturing Company. The data of this study were collected by measuring the noise levels inside the ears of workers while they were wearing an ear muffs, by using a sound level meter. The test process utilizes two sound level meters with microphones positioned with one inside the ears while wearing an ear muffs and the other outside the subjects' ears. The sound level measured inside the ears are ENLs obtained from measurements and the calculated ENLs were obtained from calculation of noise levels outside the ears and the NRR. The results show that measured ENLs were significantly less than the calculated ENLs using NIOSH's recommendation formula ($P<0.001$). The average measured attenuation of the muffs were 16.57, 19.68, 20.21 and 22.45 dBA respectively. This was better than that of the calculated NRR, using NIOSH's recommendation formula, which was 8.75, 11.75, 13.25 and 15.5 dBA respectively.

Keywords : Ear muffs /Noise exposure /Noise Reduction Rating

1. บทนำ

เสียงดังจากกระบวนการผลิตเป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวและแบบถาวร จากการประกอบอาชีพได้ เช่น โรงงานถลุงเหล็ก, โรงงานเฟอร์นิเจอร์, โรงงานผลิตเครื่องแก้ว รวมทั้งโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (1) ทั้งนี้ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 ได้กำหนดให้นายจ้างจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการที่มีระดับเสียง ที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานแปดชั่วโมงตั้งแต่ 85 เดซิเบลเอ (dBA) ขึ้นไป และให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขที่ต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงเพื่อให้มีระดับเสียงไม่เกินมาตรฐานกำหนด แต่ถ้าหากไม่สามารถปรับปรุงหรือแก้ไขที่ต้นกำเนิดเสียงหรือทางผ่านได้ นายจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเพื่อลดเสียงให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว โดยอุปกรณ์นั้นต้องมีสมรรถนะพอเพียงในการลดเสียงให้ต่ำกว่า 90 หรือ 85 เดซิเบลเอ (2)

อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ปลั๊กอุดหู (Ear plug) และครอบหูลดเสียง (Ear Muff) ซึ่งคุณลักษณะที่สำคัญของอุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน คือ ความสามารถในการลดเสียงที่ความถี่ต่างๆ หรือเรียกว่าอัตราการลดเสียงของอุปกรณ์ (Noise Reduction Rating: NRR) โดยมีค่าอัตราการลดเสียงที่แตกต่างกัน (3) ซึ่ง Environmental Protection Agency (EPA) ได้กำหนดให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินระบุค่า NRR ไว้บนบรรจุภัณฑ์ของอุปกรณ์ ซึ่งผู้ผลิตต้องทดสอบสมรรถนะการลดทอนเสียงของอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินตามแนวทางที่กำหนดในแต่ละมาตรฐาน (4, 5, 6) การทดสอบดังกล่าวเป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการจึงมีการควบคุมเสียงรบกวนขณะทำการทดสอบ และวิธีการทดสอบจะกำหนดให้ ผู้ทดสอบนั่งทดสอบ แต่ในทางปฏิบัตินั้นค่าการลดเสียงที่เกิดขึ้นมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากห้องปฏิบัติการ เนื่องจากผู้ใช้งานต้องสวมใส่อุปกรณ์ด้วยตนเองซึ่งไม่ได้แนบสนิทเหมือนกับการทดลอง และมีความแตกต่างของแหล่งกำเนิดเสียงในสถานที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งในการปฏิบัติงานของผู้ใช้อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ส่งผลให้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินอาจไม่กระชับ ทำให้อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินไม่สามารถลดระดับเสียงตามที่ผู้ผลิตระบุได้ (7) ดังนั้นจึงต้องมีการประมาณค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมอุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการประมาณค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินด้วยวิธีการคำนวณจากค่า Noise Reduction Rating (NRR) ซึ่ง The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (8) ได้เสนอแนะให้ทำการปรับลดอัตราการปกป้องการได้ยินของอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตระบุลง (Derating of NRR) เพื่อให้สมรรถนะใกล้เคียงกับความเป็นจริงในขณะใช้งาน โดยให้ปรับลดค่า NRR ที่ระบุจากผลิตภัณฑ์ คือ ครอบหูลดเสียง (Ear Muffs): ให้ลดค่า NRR ลงร้อยละ 25 ปลั๊กอุดหูชนิดโฟม (Ear Plugs, Formable): ให้ลดค่า NRR ลงร้อยละ 50 และปลั๊กอุดหูชนิดอื่นๆ (Ear Plugs, Other): ให้ลดค่า NRR ลงร้อยละ 70 และสำหรับการประมาณค่าระดับเสียงในหูภายใต้อุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน Effective A-weighted sound pressure level: (L'AX) โดยใช้ค่า NRR ในการประมาณค่าระดับเสียง ในหน่วยเดซิเบล (เอ) ที่ผ่านเข้าไปหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเมื่อตรวจวัดเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา ที่สัมผัสเสียงในหน่วยเดซิเบล(เอ) สามารถคำนวณได้ด้วยสูตร ดังต่อไปนี้

L'AX (dBA) = ค่าระดับความดังของเสียงในพื้นที่ทำงาน (dBA) – ((ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ-25%)– 7) โดยเป็นค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินที่ต้องเท่ากับหรือน้อยกว่าค่าที่ประมาณการจากการสัมผัส ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเพื่อตรวจวัดระดับความดังของเสียงในหูภายใต้การสวมใส่ที่ครอบหูลดเสียง โดยศึกษาที่ครอบหูลดเสียง 4 ชนิด ซึ่งมีค่า NRR ต่างกัน เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ตามสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งค่าระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินที่คำนวณได้ต้องเท่ากับหรือน้อยกว่า ค่าระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้ภายใต้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลในพนักงานกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงดังในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ จำนวน 10 คน โดยการติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับความดังของเสียงในหูของพนักงานกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เครื่องวัดระดับความดังของเสียง 2 เครื่อง ซึ่งทำการสอบเทียบเครื่องวัดระดับความดังเสียง (Sound Level Meter) ก่อนทำการตรวจวัด และติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับความดังของเสียงภายนอกหูบริเวณครอบหูลดเสียงด้านเดียวกับหูที่ติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับเสียงในหู (เพื่อวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อม การปฏิบัติงาน) ดังรูปที่ 1 ทำการตรวจสอบการสวมใส่ครอบหูลดเสียง และเปิด Data Logger และเครื่องวัดระดับความดังของเสียงทั้ง 2 เครื่อง ทำการวัดระดับความดังของเสียงพนักงานกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ซึ่งใส่ครอบหูลดเสียง โดยทำการวัดเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที วัดซ้ำ 4 ครั้งต่อครอบหูลดเสียง 1 ชนิด

รูปที่ 1 การติดตั้งไมโครโฟนวัดระดับเสียงในหูและนอกหูใต้การสวมครอบหูลดเสียง

Input ข้อมูลจาก Data logger เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณระดับเสียงเฉลี่ยของระดับเสียงที่วัดได้ภายในหูและภายนอกหูของพนักงานขณะสวมครอบหูลดเสียง ด้วยสูตรดังนี้

$$Leq = 10 \log 1/n \left(\sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10} \right)$$

จากนั้นจึงนำค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่วัดได้ภายในหูมาคำนวณค่าระดับความดังของเสียงใต้ครอบหูลดเสียง โดยใช้ค่า NRR ของครอบหูลดเสียงตามคำแนะนำของ NIOSH มาคำนวณ ซึ่งต้องปรับลดค่า NRR ลงร้อยละ 25 สูตรการคำนวณระดับความดังของเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียง Effective A-weighted soundpressure level: (L'Ax) คือ

L'Ax (dBA) = ค่าระดับความดังของเสียงในพื้นที่ทำงาน (dBA) – [(ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ-25%) – 7] หลังจากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบผลระหว่างระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงและระดับเสียงที่คำนวณได้ตามข้อเสนอแนะของ NIOSH โดยใช้สถิติ t-test

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่โครงการ

3. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน

ช่วงเวลาที่ตรวจวัด (ชนิดของครอบหูลดเสียง)	ผลการตรวจวัด	
	Average (dBA)	Min-Max (dBA)
08.40 น. – 10.10 น. (ชนิดที่ 1)	92.31	90.34-94.18
10.30. น.– 12.00 น. (ชนิดที่ 2)	93.42	89.26-100.66
13.15. น.– 14.45 น. (ชนิดที่ 3)	93.21	88.81-96.99
15.30. น.– 17.00 น. (ชนิดที่ 4)	92.70	91.04-94.20

ระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานในแผนกปั๊มโลหะได้มาจากการวัดด้วยเครื่อง Sound Level Meter โดยทำการติดตั้งไมโครโฟนของเครื่อง Sound Level Meter บริเวณครอบหูลดเสียงด้านที่ทำการวัดระดับเสียงในหูใต้การใส่ครอบหูลดเสียง ทั้งหมด 4 ชนิด และทำการตรวจวัดระดับเสียงของครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด แบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลาตามชนิดของครอบหูลดเสียง โดยทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที พบว่าผลการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานของครอบหูแต่ละชนิดเท่ากับ 93.31, 93.42, 93.21 และ 92.70 dBA แล้ว input ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรวมเป็นระดับเสียงใต้การใส่ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด

ตารางที่ 2 ระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียง และระดับเสียงที่คำนวณได้ด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH

ชนิดของครอบหูลดเสียง	ระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียง (dBA)	ระดับเสียงจากการคำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH (dBA) Mean (SD)
ชนิดที่ 1 Optime 95 (H6A/V) NRR = 21	75.95 (2.70)	79.27 (2.82)
ชนิดที่ 2 Optime 98 (H9A) NRR = 25	73.74 (3.32)	75.15 (2.52)
ชนิดที่ 3 Optime 101 (H7A) NRR = 27	73.00 (3.51)	73.50 (2.03)
ชนิดที่ 4 Optime 105 (H10A) NRR = 30	70.25 (3.78)	75.26 (2.34)

ระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียงนี้ได้มาจากการวัดด้วยเครื่อง Sound Level Meter โดยทำการติดตั้งไมโครโฟนของเครื่อง Sound Level Meter ใต้ครอบหูลดเสียงของพนักงานขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ทั้งหมด 4 ชนิด และทำการตรวจวัดระดับเสียงใต้ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที แล้ว input ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรวมเป็นระดับเสียงใต้การใส่ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิดระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงและระดับเสียงที่คำนวณได้ด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH ของครอบหูชนิดที่ 1 Optime 95 (H6A/V) เท่ากับ 75.95 และ 79.27 dBA ตามลำดับ ครอบหูชนิดที่ 2 Optime 98 (H9A) เท่ากับ 73.74 และ 75.15 dBA ตามลำดับ ครอบหูชนิดที่ 3 Optime 101 (H7A) เท่ากับ 73.00 และ 73.50 dBA ตามลำดับ และครอบหูชนิดที่ 4 Optime 105 (H10A) เท่ากับ 70.25 และ 75.26 dBA ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียง กับค่าที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งทดสอบความแตกต่างของครอบหูลดเสียงแต่ละชนิด โดยใช้สถิติ t-test พบว่า ครอบหูลดเสียงชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 และชนิดที่ 4 ค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้จริง ใต้ครอบหูลดเสียงกับค่าที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับเสียงที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ มีค่าน้อยกว่าค่าที่คำนวณได้

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าระดับเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้ครอบหูลดเสียงแต่ละชนิดและค่าที่คำนวณได้ด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH

ระดับเสียงในหู	ระดับเสียงในหู	Mean	SD	t	p-value
ชนิดที่ 1	(วัดได้จริง)	75.94	2.70	5.374	<0.001*
	(จากการคำนวณ)	79.27	2.82		
ชนิดที่ 2	(วัดได้จริง)	73.74	3.32	2.140	0.035
	(จากการคำนวณ)	75.15	2.52		
ชนิดที่ 3	(วัดได้จริง)	73.00	3.51	0.855	0.395
	(จากการคำนวณ)	73.54	2.03		
ชนิดที่ 4	(วัดได้จริง)	70.25	3.78	7.177	<0.001*
	(จากการคำนวณ)	75.26	2.35		

4. อภิปรายผล

ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้จริงใต้การใส่ครอบหูลดเสียงมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วุฒิชัย สรรพวุธ (2014) (9) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่ปลั๊กอุดหูลดเสียงจากการตรวจวัดและคำนวณด้วยสูตรที่เสนอแนะ โดย NIOSH ทำการศึกษาแบบกึ่งทดลองในพื้นที่การผลิตที่มีเสียงดังโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ พนักงานทั้งหมด 27 คน โดยวัดระดับความดังของเสียงภายในหูภายใต้ปลั๊กอุดหูชนิดยางแบบปีก 3 ชั้น ผลการศึกษา พบว่า ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามสูตรของ NIOSH อย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.001) นั่นคือ ear plug ชนิดยางแบบปีก 3 ชั้น ลดเสียงได้เฉลี่ย 2.9 dBA ซึ่งมากกว่าค่าการลดเสียงที่คำนวณได้ด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งเท่ากับ 0.5 dBA

ผลการศึกษาค่าระดับเสียงที่วัดได้ในหูขณะปฏิบัติงานของพนักงานปั๊มโลหะเมื่อสวมครอบหูลดเสียง 4 ชนิด วัดโดย sound level meter เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ตามข้อข้อเสนอแนะของ NIOSH

ค่า L'AX ที่วัดได้มีค่าน้อยกว่าค่าที่คำนวณได้ซึ่งเท่ากับ 93.1 dBA และ 95.5 dBA ตามลำดับ สามารถอภิปรายผลการศึกษา ได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยของการลดทอนเสียงของครอบหูลดเสียงที่วัดได้จากการศึกษาในครั้งนี้คือ 2.9 dBA ขณะที่ค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ เท่ากับ 25 dBA ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ John R. Franks, William J. Murphy , Jennifer L. Johnson , and Dave A. Harris :2000 (10) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกับค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ ซึ่งใช้ค่า NRR (SF: subject-fit) ตามมาตรฐานของวิธีการ REAT ซึ่งจะมีค่า NRR (SF) ต่ำกว่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุ เนื่องจากค่า NRR ที่ผู้ผลิตระบุนั้นเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการซึ่งผู้ทดลองมีการสวมใส่ครอบหูลดเสียงได้แนบสนิทและกระชับกว่า

ค่าระดับเสียงในหูที่ได้จากการวัดจริงสูงกว่าค่าที่คำนวณได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ewa Kotarbinska (2009) (11) ได้ศึกษาวิธีการและผลของการวัดการสัมผัสเสียงของพนักงานที่สวมใส่ครอบหูลดเสียง (Ear-muffs) เพื่อเปรียบเทียบค่าระดับเสียงภายใต้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินกับวิธีการคำนวณจากอัตราการลดทอนเสียงย่านความถี่ออกเทฟ (Octave band method) ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 91 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 18.7% สัมผัสเสียงภายใต้การสวมใส่อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินเกิน 80 dBA และ 7.7% เกิน 85 dBA และเมื่อนำค่าที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้ พบว่า มีความแตกต่างกัน 3 dBA ถึง 26.5 dBA ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้ระดับการสัมผัสเสียงภายใต้การสวมใส่ Ear muffs ที่วัดได้มีค่ามากกว่าค่าที่คำนวณได้ เกิดจากที่ครอบหูมีสภาพที่ไม่ดี (32.2%) การสวมใส่ที่ครอบหูไม่ถูกวิธี (15.2%)

5. สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูใต้ครอบหูลดเสียงขณะปฏิบัติงานปั๊มโลหะ ของพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์กับค่าที่คำนวณด้วยวิธีการที่เสนอแนะโดย NIOSH ระดับความดังของเสียงในหูที่วัดได้จริงมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณตามวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.001) นั่นคือ ครอบหูหดเสียงชนิดที่ 1 2 3 และ 4 สามารถลดเสียงได้เฉลี่ย 16.57, 19.68, 20.21 และ 22.45 dBA ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าการลดเสียงที่คำนวณด้วยวิธีที่เสนอแนะโดย NIOSH ซึ่งเท่ากับ 8.75, 11.75, 13.25 และ 15.5 dBA ตามลำดับ ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ครอบหูลดเสียงที่มีสมรรถนะในการลดเสียงให้ต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด เพื่อเป็นการปกป้องการได้ยินของผู้ที่ทำงานสัมผัสกับเสียงดัง

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงแรงงาน. มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. เข้าถึงได้จาก: http://www.summacheeva.org/documents/share_56_diag.pdf, เข้าถึงเมื่อ 15 เมษายน 2559

2.กระทรวงแรงงาน. กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549. ในกฎกระทรวงแรงงาน. กระทรวงแรงงาน. 2549.

3. กระทรวงอุตสาหกรรม. กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อแนะนำในการเลือก การใช้ การดูแล และการบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เล่ม 1 อุปกรณ์ปกป้องการได้ยิน. ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4456. กระทรวงอุตสาหกรรม. 2555. เข้าถึงได้จาก: http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2555/E/185/4.PDF, เข้าถึงเมื่อ 16 เมษายน 2559

4. Berger E. H. E·A·RLOG16 A New Hearing Protection Attenuation Standard - ANSI S12.6. [cited on 2015 July 16]. Available from: http://aearo.com/pdf/hearingcons/earlog16.pdf

5. รศ.ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม กลยุทธ์ประเมิน ควบคุม และจัดการ. มหาวิทยาลัยมหิดล. 2557.

6. Berger E. H. HPD Labeling: EPA Rulemaking and an Updated ANSI S12.42.เข้าถึงได้จากhttp://c.ymcdn.com/sites/www.hearingconservation.org/resource/resmgr/imported/S6%20-%20Berger%20T09-22%20NHCA%20-%20EPA%20%26%20S12.42.ppt, เข้าถึงเมื่อ 16 กรกฎาคม 2559

7. National Institute for Occupational Safety and Health. Method for Calculating and Using the Noise Reduction Rating–NRR. [cited on 2015 May 15]. Available from: http://www.cdc.gov/niosh/z-draft -under-review-do-not-cite/hpdcompdev/pdfs

8. Pedro M Arezes & Joel Geraldes. Assessing Differences in Methodologies for Effective Noise Exposure Calculation. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) Vol.15, No.2 183-191. 2009.

9. วุฒิชัย สรรพวุธ.การศึกษาเปรียบเทียบระดับเสียงในหูเมื่อสวมใส่ปลั๊กอุดหูลดเสียงจากการตรวจวัดและคำนวณด้วยสูตรที่เสนอแนะโดย NIOSH. 2557

10. John R. Franks, William J. Murphy , Jennifer L. Johnson, and Dave A. Harris. Four Earplugs in Search of a Rating System. Ear & Hearing 2000.

11. Ewa Kotabinska. Measurement of Effective Noise Exposure of Worker Wearing Ear-Muffs. International Journal of Occupational Safety and Ergonomic. Volume 15.No.2, 193-2.2009