

แนวทางการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินและการแปลผล (ฉบับปรับปรุง ปี 2560)

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค

1. ความหมายการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

เป็นการตรวจเพื่อเฟ้าระวังภาวะสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง โดยการวัดความสามารถในการได้ยินของหู ทั้ง 2 ข้างด้วยเครื่องวัดสมรรถภาพการได้ยิน (audiometer) ที่ปล่อยเสียงบริสุทธิ์ (pure tone) โดยให้ผู้รับการตรวจฟังเสียงผ่านหูฟังเพื่อหาระดับเสียงต่ำสุดที่เริ่มได้ยิน (hearing threshold level) ในแต่ละความถี่ตั้งแต่ 500-8000 เฮิรตซ์ ของหูแต่ละข้าง โดยเป็นการวัดเฉพาะการนำเสียงทางอากาศ (air conduction)

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในคนทำงานที่เข้าทำงานใหม่
- 2.2 เพื่อเป็นการค้นหาปัญหาการสูญเสียการได้ยินในระยะเริ่มต้นตามแนวทางของการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน
- 2.3 เพื่อติดตามผลการควบคุมป้องกันด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน

3. ข้อเสนอแนะในการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน จะต้องทำในทุกสถานประกอบการที่มีระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมดังเกินกว่า 85 เดซิเบล เอ

4. ข้อเสนอแนะในเรื่องช่วงเวลาของการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

4.1 การตรวจก่อนจ้างงาน (pre-placement) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน (baseline audiogram) เป็นการตรวจการได้ยินให้กับลูกจ้างที่รับเข้าทำงานใหม่ หรือลูกจ้างที่บรรจุใหม่ของสถานประกอบการที่จะทำงานในแผนกที่มีเสียงดัง ≥ 85 เดซิเบล เอ ตามกฎหมายกำหนดว่านายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างได้รับการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินภายใน 30 วัน

4.2 การตรวจระหว่างทำงาน (annual audiometric examinations) หรือการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินประจำปี เพื่อให้ได้ annual audiogram หรือการตรวจติดตามเพื่อเฟ้าระวัง เป็นการตรวจให้กับลูกจ้างเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง ควรดำเนินการดังนี้

4.2.1 แผนกที่มีผลการประเมินการสัมผัสเสียง TWA 8 ชั่วโมง มีระดับเสียง 80-84 เดซิเบล ควรตรวจเพื่อการเฟ้าระวังอย่างน้อยทุก 3 ปี โดยเทียบกับระดับเสียงต่ำสุดที่มีการสัมผัส และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการได้ยินที่เป็นข้อมูล baseline audiogram ทุกครั้ง และบันทึกผลการตรวจการได้ยินลงในสมุดบันทึกสุขภาพ

4.2.2 แผนกที่มีผลการประเมินการสัมผัสเสียง TWA 8 ชั่วโมง มีระดับเสียงมากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ควรตรวจเพื่อการเฟ้าระวังอย่างน้อยทุก 1 ปี โดยเทียบกับระดับเสียงต่ำสุดที่มีการสัมผัสและนำผลที่ได้มา

เปรียบเทียบผลการได้ยินที่เป็นข้อมูล baseline audiogram โดยบันทึกผลการตรวจการได้ยินลงในสมุดบันทึกสุขภาพ พร้อมทั้งมีการดำเนินการควบคุมเสียงให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

หากผลการตรวจระหว่างการทำงานมีระดับการได้ยินดีกว่าค่าพื้นฐานให้ใช้ค่าที่ตรวจได้ใหม่นี้เป็นค่าพื้นฐานใหม่

4.3 การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินก่อนลาออก หรือเปลี่ยนงาน (exit audiogram) เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงทางด้านสุขภาพ หรือใช้ประโยชน์ในการทำงานที่ใหม่ต่อไป

5. การเตรียมเครื่องตรวจสมรรถภาพการได้ยิน (audiometer)

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน เรียกว่า audiometer ที่ได้มาตรฐานตาม American National Standards Institute (ANSI) S3.6-1996 หรือปีที่ใหม่กว่า โดยเป็นเครื่องที่สามารถส่งสัญญาณเสียงบริสุทธิ์ (pure tone) โดยต้องมีการตรวจเช็คก่อนใช้งานเป็นประจำ ได้แก่

5.1 Function check เป็นการตรวจสอบปุ่ม function ต่าง ๆ ปุ่มสัญญาณตอบสนอง ที่ครอบหูฟัง สายไฟ ไมโครโฟน ให้พร้อมในการใช้งานแต่ละวัน วิธีการตรวจสอบสามารถทำได้ดังนี้

เปิดเครื่องตรวจการได้ยินตั้งความถี่ไว้ที่ 1000 เฮิรตซ์ จากนั้นปรับปุ่มระดับเสียงดังไปที่ 70 เดซิเบล กดปุ่มปล่อยสัญญาณเสียงที่หูข้างขวาว่าสัญญาณเสียงสม่ำเสมอหรือไม่ และตรวจสอบปุ่มตอบรับสัญญาณ กดปล่อยดูว่ามีไฟกระพริบตามจังหวะการกด-ปล่อยหรือไม่ ตรวจสอบเช่นเดียวกันนี้ที่ความถี่ 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 และกลับไปที่ความถี่ 500 จากนั้นให้ตรวจสอบปุ่มสัญญาณและทดสอบที่หูข้างซ้าย โดยเริ่มต้นที่ความถี่ 1000 เฮิรตซ์ ปล่อยสัญญาณเสียงที่ระดับเสียงดัง 70 เดซิเบล เอ จนครบทุกความถี่

5.2 Biological check ควรทำทุกเดือน โดยการตรวจการได้ยินในคนที่มีการได้ยินคงที่ และมีระดับการได้ยินไม่เกิน 25 เดซิเบลทุกความถี่ แล้วนำผลการตรวจการได้ยินมาเปรียบเทียบกับผลการตรวจที่ทราบค่าแล้วของคนเดียวกัน ถ้าพบว่ามีการได้ยินแตกต่างกันมากกว่า 10 เดซิเบลที่ความถี่ใดความถี่หนึ่ง ต้องหยุดใช้เครื่องแล้วส่งสอบเทียบความถูกต้องอย่างละเอียดต่อไป

5.3 Acoustic calibration และ Exhaustive calibration ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญในห้องตรวจการได้ยินที่ได้มาตรฐาน และเครื่องวัดเสียงวิเคราะห์ความถี่ กำหนดให้มีการทำ Acoustic calibration ทุก 1 ปี และ Exhaustive calibration ทุก 2 ปี โดยต้องส่งบริษัทที่มีผู้เชี่ยวชาญ และจะต้องขอเอกสารรับรองจากผู้ให้บริการสอบเทียบเป็นหลักฐานทุกครั้งที่มีการดำเนินการ

เจ้าหน้าที่ผู้ทำการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ได้แก่ นักแก้ไขการได้ยิน (Audiologist) และแพทย์ พยาบาลหรือบุคลากรทางด้านสาธารณสุขที่อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ประกอบโรคศิลปะ ตามพระราชบัญญัติการประกอบโรคศิลปะ พ.ศ. 2542 มาตรา 30 (5)และ(6) ตามกฎกระทรวง โดยหลักสูตรจะต้องผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ

6. การเตรียมผู้รับการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

6.1 หลีกเลี่ยงการสัมผัสเสียงดังทุกชนิดไม่ว่าที่บ้าน หรือที่ทำงานเช่น จากการฟังเพลงจากวิทยุ สถานี บันเทิง เครื่องเสียงในรถยนต์ เป็นต้น ก่อนเข้ารับการตรวจการได้ยินอย่างน้อย 12 ชั่วโมง ทั้งนี้เพื่อป้องกัน ภาวะหูตึงชั่วคราว (temporary threshold shift) ซึ่งอาจทำให้ผลการตรวจผิดพลาด

6.2 กรณีที่ระหว่างรอตรวจจำเป็นต้องเข้าไปปฏิบัติงานสัมผัสกับเสียงดังก่อน ลูกจ้างจะต้อง สวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันที่สามารถลดเสียงที่หูของผู้ปฏิบัติงานสัมผัสได้ < 85 เดซิเบล เอ ตลอดระยะเวลาที่สัมผัสเสียงดัง และอนุญาตให้เข้าไปปฏิบัติงานได้ไม่เกิน 4 ชั่วโมง แต่กรณีต้องการเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐาน (baseline data) จะต้องหยุดสัมผัสเสียงอย่างน้อย 12 ชั่วโมง

6.3 ออกจากที่มีเสียงดังก่อนถึงเวลาตรวจสมรรถภาพการได้ยินอย่างน้อย 15 นาที และไม่ควรคุยโทรศัพท์ ระหว่างนั่งรอตรวจ

6.4 ควรมีการตรวจสภาพหูด้วย Otoscope ก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน โดยเฉพาะในรายที่ ชักประวัติแล้วมีอาการผิดปกติของหู

6.5 โดยหลักการตรวจเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจจะต้องคำนึงถึงหลัก universal precaution เช่นเดียวกับการทำ หัตถการอื่นๆ

7. ห้องที่ใช้ทำการตรวจ

ในการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน จำเป็นต้องจำกัดเสียงในห้องตรวจ ทั้งนี้เพื่อป้องกันเสียง รบกวน อันจะทำให้ผลการตรวจได้ค่าที่ผิดไป โดยกำหนดระดับเสียงขั้นต่ำที่ควรจะเป็นในแต่ละความถี่ของห้อง ที่ทำการตรวจ โดยมีข้อกำหนดตามเกณฑ์ของ ANSI และเกณฑ์ของ OSHA รายละเอียดตามตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ระดับเสียงในห้องที่ทำการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ตามเกณฑ์ของ ANSI S3.1-1999

ความถี่ (Hertz)	500	1000	2000	4000	8000
ระดับเสียง (dB SPL)	21	26	34	37	37

ที่มา : American National Standards Institute (ANSI). ANSI S3.1-1999 Maximum permissible ambient noise levels for audiometric test rooms. New York: ANSI; 1999.

ตารางที่ 2 ระดับเสียงในห้องที่ทำการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ตามเกณฑ์ของ Occupational Safety and Health Administration ; OSHA 1983

ความถี่ (Hertz)	500	1000	2000	4000	8000
ระดับเสียง (dB SPL)	40	40	47	57	62

ที่มา : Franks JR., Hearing measurement; Access 20 February 2016, Available at < http://www.who.int/occupational_health/publications/noise8.pdf>

ทั้งนี้ในการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินในภาคสนาม หรือในสถานประกอบการ มักมีข้อจำกัดในการหาห้องที่เงียบตามข้อกำหนดของ ANSI จึงอนุโลมให้ใช้ระดับเสียงในห้องตรวจตามเกณฑ์ของ OSHA ได้

8. แบบบันทึกการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

แบบบันทึกฯ ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้อ้างอิงประกอบและแนวทางในการตัดสินใจ ข้อมูลในแบบฟอร์ม ควรประกอบด้วย

8.1 ประวัติผู้รับการตรวจ

8.1.1 ประวัติส่วนตัว ได้แก่ เพศ อายุ วัน เดือน ปี เกิด หมายเลขพนักงาน

8.1.2 ประวัติการทำงาน ได้แก่ ประวัติการทำงานในอดีต ประวัติการทำงานในแต่ละแผนกในปัจจุบัน

8.1.3 ประวัติการเจ็บป่วย ที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ยิน เช่น อุบัติเหตุที่ศีรษะ คางทูม โรคที่ต้องใช้ยา ซึ่งมีผลต่อระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน เป็นต้น

8.1.4 ประวัติสัมผัสเสียงทั้งที่เกิดจากงาน รวมถึงประวัติการเป็นทหาร การได้ยินเสียงปืน ประทัด ระเบิด

8.1.5 ในวันที่มารับการตรวจ ควรซักประวัติ เพิ่มเติมเกี่ยวกับอาการต่างๆ ดังนี้ ได้แก่ การเป็นหวัด หูอื้อ มีน้ำหรือหนองไหลจากหู มีการอักเสบ ติดเชื้อบริเวณหูหรือศีรษะ ประวัติการผ่าตัดในรูหู หรือบริเวณหู มีอาการปวดหู หรือรู้สึกไม่สบายที่หู ติดเชื้อ หรืออักเสบที่ใบหู หรือรูหู รวมทั้งการติดเชื้อบริเวณผิวหนังบริเวณหู

ตัวอย่างแบบฟอร์มซักประวัติการตรวจคัดกรอง

ตัวอย่างแบบฟอร์มซักประวัติก่อนเข้ารับการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

1. ชื่อ-นามสกุล.....นาย/ นาง/นางสาว.....

2. เลขที่บัตรประชาชน/หนังสือเดินทาง.....

3. เพศ ชาย หญิง 4. อายุ.....ปี

5. สถานที่ทำงาน.....

6. ตำแหน่ง..... 7. ระยะเวลา การทำงานตำแหน่งปัจจุบัน ปี

8. ที่อยู่สถานที่ทำงาน.....

9. ก่อนเข้ารับการตรวจท่านสัมผัสเสียงดังภายใน 12 ชั่วโมงที่ผ่านมา?

ไม่สัมผัส สัมผัสหากสัมผัส ใช้ที่อุดหู หรือที่ครอบหูหรือไม่ () ไม่ใช่ () ใช่

ประวัติการทำงานในอดีต

10. เคยทำงานสัมผัสเสียงดังมาก่อนหรือไม่ ไม่เคย เคย

ประวัติเกี่ยวกับหู

ประวัติ	ไม่เคย	เคย	หมายเหตุ
11. ท่านเคยผ่าตัดในรูหู หรือบริเวณหู หรือไม่			
12. ท่านเคยได้รับอุบัติเหตุ บริเวณศีรษะ หรือหู หรือไม่			
13. ท่านเคยเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับหูหรือไม่ เช่น คางทูม			
14. ท่านเคยได้ยินเสียงดังมากจนหูอื้อ เช่น ประทัด ปืน ระเบิด พลุ หรือไม่			

โรคหรืออาการปัจจุบันที่เกี่ยวกับหู

โรค/อาการ	ไม่มี	มี	หมายเหตุ
15. ขณะนี้ท่านมีเสียงในหู (Tinnitus) หรือไม่			
16. ขณะนี้ท่านเป็นหวัด คัดจมูก หูอื้อ หูอักเสบหรือไม่			
17. ขณะนี้ท่านมีน้ำหรือหนองไหลจากหู			
18. ขณะนี้ท่านติดเชื้อบริเวณผิวหนังบริเวณหูหรือศีรษะ หรือไม่			
19. ขณะนี้ท่านมีอาการปวดหู หรือรู้สึกไม่สบายที่หู หรือไม่			

20. ประวัติหรืออาการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับหู

.....

.....

8.2 ข้อห้ามสำหรับการเข้ารับการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

กรณีที่ซักประวัติแล้วพบว่าผู้เข้ารับการตรวจมีอาการดังต่อไปนี้ให้งดการตรวจ

8.2.1 เพิ่งได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนหรือตกแต่งกระดูกโกลนของหูชั้นกลาง รวมทั้งการผ่าตัดของหูชั้นกลางอื่นๆ ภายในระยะเวลา 3 เดือนก่อนเข้ารับการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน โดยข้อห้ามนี้ควรได้รับการพิจารณาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านหู คอ จมูก เป็นรายกรณีไป

8.2.2 มีน้ำหรือหนองไหลจากหู ขณะเข้ารับการตรวจคัดกรอง

8.2.3 ปวดหู หรือรู้สึกไม่สบายที่หู เช่น กำลังติดเชื้อ หรืออักเสบที่ใบหูหรือรูหูอย่างรุนแรง เช่น ติดเชื้อไวรัสที่ผิวหนัง บริเวณใบหูหรือรูหู เป็นต้น

8.3 การลงบันทึกการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

8.2.1 วัน เดือน ปี ที่ทำการตรวจ

8.2.2 ระยะเวลาที่สัมผัสเสียงครั้งสุดท้ายก่อนตรวจ

8.2.3 ชื่อยี่ห้อ รุ่น ของเครื่องตรวจ

8.2.4 ชื่อผู้ตรวจ

8.4 แบบฟอร์มการตรวจและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจ

คำอธิบายเวลาแสดงผลจะใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

หูขวา (สีแดง)

หูซ้าย (สีน้ำเงิน)

O

X

เมื่อใช้การนำเสียงทางอากาศ

แกนนอน แทนความถี่ที่ใช้ในการตรวจมีตั้งแต่ ความถี่

500 1000 2000 3000 4000

6000 8000 มีหน่วยเป็นเฮิร์ตซ์ (เฮิร์ตซ์)

แกนตั้ง แทนระดับความดังของเสียงมีหน่วยเป็น เดซิเบล มีตั้งแต่ -10 ถึง 110 เดซิเบล

แบบบันทึกการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

เครื่องตรวจสมรรถภาพการได้ยินยี่ห้อ.....รุ่น.....หมายเลขประจำเครื่อง.....

การตรวจเทียบความถูกต้องของเครื่อง

Listening check ทำ ไม่ได้ทำ ไม่ทราบ biological check ทำ ไม่ได้ทำ ไม่ทราบ

Acoustic calibration ทุก 2 ปี ทำ วัน/เดือน/ปีที่ calibration

ระดับเสียงในท้องตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

ความถี่ (เฮิรตซ์)	500	1K	2K	4K	8K
ระดับเสียงตามมาตรฐาน ANSI	21	26	34	37	37
ระดับเสียงตามมาตรฐาน OSHA	40	40	47	57	62
ระดับเสียงที่วัดได้ dB (A)					

ประเภทการตรวจการได้ยินครั้งนี้								ผลการตรวจข้อมูลพื้นฐาน เมื่อวันที่.....															
<input type="checkbox"/> ตรวจก่อนเข้างาน (Baseline audiogram)																							
<input type="checkbox"/> ตรวจติดตาม/ประจำปี (Monitoring / Annual audiogram) : ไม่ได้รับข้อมูลพื้นฐาน								ความถี่ (เฮิรตซ์)	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k								
<input type="checkbox"/> ตรวจติดตาม/ประจำปี (Monitoring / Annual audiogram)								ระดับการได้ยินหูขวา (dB)															
<input type="checkbox"/> ตรวจยืนยัน (Confirmation audiogram)								ระดับการได้ยินหูซ้าย (dB)															
<input type="checkbox"/> ตรวจก่อนออกจากงาน (exit audiogram)																							
<input type="checkbox"/> อื่นๆ...เช่น Return to work																							
ผลการตรวจ																คำแนะนำสำหรับผู้เข้ารับการตรวจ							
ความถี่ (เฮิรตซ์)	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k	รายงานผลการตรวจ (พิจารณาแต่ละความถี่)															
ระดับการได้ยินหูขวา (dB)																<input type="checkbox"/> ควรตรวจติดตาม							
ระดับการได้ยินหูซ้าย (dB)																<input type="checkbox"/> ควรปรึกษาแพทย์หู คอ จมูก (ตามเกณฑ์การส่งต่อ)							
สรุปผลการตรวจ/คำแนะนำสำหรับสถานประกอบการ																							
ตรวจเป็นข้อมูลพื้นฐาน / ก่อนเข้างาน (Baseline audiogram)																							
<input type="checkbox"/> นำผลการตรวจที่ได้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปรียบเทียบกับผลการตรวจในครั้งถัดไป																							
ตรวจติดตาม/ประจำปี (Monitoring / Annual audiogram) : ไม่ได้รับข้อมูลพื้นฐาน																							
<input type="checkbox"/> นำผลการตรวจที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลการตรวจที่เป็นข้อมูลพื้นฐาน																							
ตรวจติดตาม/ประจำปี (Monitoring / Annual audiogram)																							
<input type="checkbox"/> ผ่านเกณฑ์ (ไม่พบ 15dB-shift)																							
<input type="checkbox"/> พบ 15dB-shift ควรส่งตรวจยืนยันภายใน 30 วัน																							
ตรวจยืนยัน (Confirmation audiogram)																							
<input type="checkbox"/> ผ่านเกณฑ์ (ไม่พบ 15dB-shift Twice)																							
<input type="checkbox"/> ไม่ผ่านเกณฑ์ (พบ 15dB-shift Twice) ควรปรึกษาแพทย์อาชีวเวชศาสตร์เพื่อร่วมกับสถานประกอบการในการจัดให้มีมาตรการป้องกันอันตรายแก่พนักงาน																							
dB/ เฮิรตซ์	0.5k	1k	2k	3k	4k	6k	8k																
0																							
10																							
20																							
30																							
40																							
50																							
60																							
70																							
80																							
90																							
100																							

สัญลักษณ์การบันทึกผล หูขวา (สีแดง) หูซ้าย (สีน้ำเงิน)

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาพที่ 2 แสดงแบบบันทึกการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

9. วิธีการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ด้วยการตรวจโดยใช้วิธีการนำเสียงทางอากาศ

การตรวจจะใช้เครื่อง audiometer โดยอาศัยเสียง pure tone ที่ความถี่ต่างๆ ได้แก่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์ OSHA hearing conservation program 1983 ไม่ได้ require ให้ตรวจที่ 8000 เฮิรตซ์ ในขณะที่ NIOSH แนะนำให้ตรวจที่ 8000 เฮิรตซ์ ด้วย เนื่องจากการตรวจที่ 8000 เฮิรตซ์ จะช่วยในการวินิจฉัยแยกโรค noise induced hearing loss (NIHL) จาก hearing loss สาเหตุอื่น ๆ โดย NIHL จะมี notch ที่ 4000 และ หรือ 6000 เฮิรตซ์ แต่จะดีขึ้น (better recovery) ที่ 8000 เฮิรตซ์ ดังนั้นประโยชน์ของการตรวจ 8000 เฮิรตซ์ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการแปลผลการตรวจ โดยวัดที่ระดับเสียงที่เบาที่สุดที่ผู้รับการตรวจ (subject) จะสามารถได้ยิน จึงจะใช้เสียงผ่านทางอากาศ (air conduction) เข้าทางช่องหูชั้นนอก การวัดแบบนี้ เรียกว่าการหา hearing threshold สำหรับตำแหน่งของผู้รับการตรวจ ควรจะให้ผู้อยู่ในบริเวณที่ผู้ตรวจสามารถที่จะสังเกตเห็นปฏิกิริยาขณะทำการตรวจได้ ทั้งในเรื่องของการขยับมือ แขน สายตา โดยให้ผู้ตรวจหันไปทางด้านข้างของผู้รับการตรวจ

วิธีการตรวจ

1) อธิบายให้ผู้รับการตรวจเข้าใจ ถึง ลักษณะสัญญาณที่จะส่งเข้าไปในหู และให้ตอบกลับโดย กดปุ่มโต้ตอบ (patient response) ทุกครั้งที่ได้ยินไม่ว่าเสียงสัญญาณดังมากหรือน้อย และปล่อยปุ่มโต้ตอบทันทีที่ไม่ได้ยินสัญญาณเสียง

2) ครอบหูผู้รับการตรวจ หูขวาใช้ที่ครอบสีแดง หูซ้ายใช้ที่ครอบสีน้ำเงิน ผู้ตรวจควรครอบหูฟังให้ผู้รับการตรวจ และสังเกตว่า ที่ครอบหูครอบสนิทแนบใบหูหรือไม่ อย่าให้ใบหูพับ ควรให้ผู้รับการตรวจถอดแวนก่อนใส่ที่ครอบหู เพื่อให้ที่ครอบหูแนบสนิท

3) เริ่มตรวจหูข้างที่การได้ยินดีกว่าและถ้าการได้ยินดีเท่ากันทั้ง 2 ข้างให้ตรวจหูข้างขวาก่อน สำหรับเทคนิคการตรวจแบบอ้างอิงมาจาก British Society of Audiology (BSA). 2012 อ้างในแนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพการได้ยินในงานอาชีพอนามัย (2558) ของสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

ลักษณะสัญญาณเสียงที่ปล่อย

- ให้กดปุ่มปล่อยสัญญาณเสียงบริสุทธิ์ เป็นเวลานาน 1 – 3 วินาที และช่วงระยะห่างระหว่างการปล่อยสัญญาณเสียงแต่ละครั้ง ให้ห่างเป็นเวลา 1 – 3 วินาทีขึ้นไป ผู้ทำการตรวจควรปล่อยสัญญาณเสียงให้มีระยะเวลาและความห่างของสัญญาณในลักษณะสลับกันไปมา เพื่อไม่ให้ผู้เข้ารับการตรวจคาดเดาได้ การทำให้เกิดความคุ้นเคย

- ทำให้ผู้เข้ารับการตรวจเกิดความคุ้นเคย (Familiarization) โดยปล่อยสัญญาณเสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 1000 เฮิรตซ์ ในระดับความดัง 40 dB (hearing level:HL) ไปที่หูข้างแรกที่ทำกรตรวจ หากผู้เข้ารับการตรวจตอบสนองต่อสัญญาณเสียงแรก ให้เริ่มทำการตรวจต่อไปได้ แต่หากไม่ตอบสนอง ให้เพิ่มระดับความดังขึ้นทีละ 10 dB HL

จนกว่าจะได้ยิน ถ้าเพิ่มระดับความดังไปจนถึงระดับ 80 dB HL แล้วยังไม่ ได้ยิน ให้เพิ่มระดับความดังอีกทีละ 5 dB HL (พร้อมกับสังเกตด้วยว่าผู้เข้ารับการตรวจเกิดความไม่สบายหูขึ้นหรือไม่) จนกว่าผู้เข้ารับการตรวจจะได้ยิน เมื่อได้ยินแล้วให้เริ่มทำการตรวจต่อไป

การหาระดับเสียงต่ำสุดที่ได้ยินในแต่ละความถี่

- ลำดับการตรวจ ให้เริ่มจากการตรวจที่ความถี่ 1000 เฮิรตซ์ จากนั้นตรวจที่ความถี่ 2000, 3000, 4000, 6000, และ 8000 เฮิรตซ์ ตามลำดับ จากนั้นกลับมาทำการตรวจที่ 500 เฮิรตซ์ และทำการตรวจซ้ำ ที่ 1000 เฮิรตซ์ อีกครั้งหนึ่ง เฉพาะหูแรกเพื่อตรวจสอบดูว่ามีความแปรปรวนจากค่าที่ตรวจได้ในครั้งแรกเกิน 5 dB HL หรือไม่ ถ้าไม่ เกินให้บันทึกค่าที่ตรวจได้ต่ำกว่าลงในออติโอแกรม แต่ถ้าเกินจะต้องหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความแปรปรวนขึ้น โดยให้ผู้ทำการตรวจหยุดทำการตรวจชั่วคราว จัดตำแหน่งหูฟังใหม่ และชี้แจงขั้นตอนการตรวจซ้ำอีกครั้ง จากนั้นทำการตรวจที่ความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ นี้อีกครั้ง ถ้ายังได้ค่าที่แตกต่างจากค่าที่ตรวจได้ครั้งแรกเกิน 5 dB HL ให้แจ้งผู้ส่งการตรวจเพื่อมาสืบหาสาเหตุและดำเนินการต่อไป สำหรับหูที่ทำการตรวจเป็นลำดับที่ 2 ไม่ต้องทำกระบวนการตรวจสอบความแปรปรวนนี้

- ในการหาระดับเสียงต่ำสุดที่ได้ยิน (Hearing threshold level) ในแต่ละความถี่นั้น ให้ทำการลดระดับความดังของสัญญาณเสียงลงทีละ 10 dB HL (เช่น ที่ความถี่ 1000 เฮิรตซ์ ถ้าได้ยินสัญญาณเสียงที่ 40 dB HL ครั้งต่อมาก็ให้ลดระดับความดังเหลือ 30 dB HL) ลดลงเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ผู้เข้ารับการตรวจไม่ได้ยิน เมื่อถึงระดับที่ผู้เข้ารับการตรวจไม่ได้ยินแล้ว ให้เพิ่มระดับความดังขึ้นทีละ 5 dB HL จนถึงระดับที่ผู้เข้ารับการตรวจนั้นได้ยินอีกครั้งหนึ่ง

- ให้ทำการลดระดับความดังลงทีละ 10 dB HL จนไม่ได้ยิน และเพิ่มระดับความดังขึ้นทีละ 5 dB HL จนได้ยินซ้ำ 2 – 4 ครั้ง ถ้าผู้เข้ารับการตรวจตอบสนองถูกต้องได้เกิน 50 % (คือตอบสนองถูกต้อง 2 ใน 2 ครั้ง หรือ 3 ใน 4 ครั้ง) จะถือว่าระดับความดังนั้นเป็นระดับเสียงต่ำสุดที่ได้ยินของความถี่นั้น ให้ทำการบันทึกผลที่ได้ลงในออติโอแกรม

- ทำการตรวจในความถี่ถัดไป โดยเริ่มที่ระดับความดังที่มากกว่าระดับเสียงต่ำสุดที่ได้ยินของความถี่ก่อนหน้า 30 dB HL (เช่น ถ้าความถี่ก่อนหน้ามีระดับเสียงต่ำสุดที่ได้ยินเท่ากับ 20 dB HL ก็ให้เริ่มการตรวจในความถี่ถัดไปที่ระดับความดัง $20 + 30 \text{ dB HL} = 50 \text{ dB HL}$ เป็นต้น) ใช้วิธีการลดระดับความดังลงทีละ 10 dB HL และเพิ่มระดับความดังขึ้นทีละ 5 dB HL เพื่อหาระดับเสียงต่ำสุดที่ได้ยินไปเรื่อยๆ จนครบทุกความถี่

- ทำการตรวจในหูอีกข้างที่เหลือด้วยเทคนิคเดียวกันไปจนครบทุกความถี่

10. แนวทางการแปลผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินในงานอาชีพอนามัย

การรายงานผลสำหรับผู้เข้ารับการตรวจ พิจารณาใช้จุดตัดที่ระดับ 25 dB เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา หากระดับการได้ยินที่ความถี่ใดของหูข้างใดก็ตาม มีค่ามากกว่า 25 dB ให้ถือว่าผลการตรวจระดับการได้ยินที่ความถี่นั้น “มีการได้ยินลดลง” โดยไม่ต้องแบ่งระดับความรุนแรง (Severity) ของการได้ยินที่ลดลง และในการ

รายงานผลที่ตรวจพบ กำหนดให้ใช้คำว่า“ความถี่ต่ำ” หมายถึงความถี่ที่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ และคำว่า “ความถี่สูง” หมายถึงความถี่ที่ 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิรตซ์

การให้คำแนะนำสำหรับผู้เข้ารับการตรวจ ให้พิจารณาด้วยว่าผู้เข้ารับการตรวจรายใดที่จำเป็นต้องเข้ารับ การตรวจอย่างละเอียดกับแพทย์ หู คอ จมูก ตามเกณฑ์การส่งต่อลูกจ้างพบแพทย์” กรณีที่ไม่เข้าเกณฑ์ก็แนะนำให้ ผู้เข้ารับบริการตรวจติดตามสมรรถภาพการได้ยินเป็นประจำต่อไป (ตรวจติดตาม)

10.1 เกณฑ์ในการส่งต่อลูกจ้างพบแพทย์ (audiometric referral criteria) ที่อ้างอิงมาจากเกณฑ์ของ The American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery (AAO-HNS) 1997 โดยมีการพิจารณาดังนี้

10.1.1 ประวัติ ปวดหู น้ำไหลจากหู เวียนศีรษะ มีเสียงดังในหูมากและตลอดเวลา รู้สึกตื้อในหู ข้างใดข้างหนึ่งมาประมาณ 1 ปี หรือ ผลการตรวจ Otoscopic exam มีความผิดปกติ หรือ

10.1.2 ผลการตรวจการได้ยิน พิจารณาจากช่วงเวลาที่ทำการตรวจการได้ยิน ได้แก่

1) ตรวจก่อนเข้างานเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน (baseline audiogram)

เกณฑ์เพื่อคัดกรองส่งแพทย์ตรวจวินิจฉัยมีดังนี้

-ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000 เฮิรตซ์ หูข้างใดข้างหนึ่งมากกว่า 25 เดซิเบล หรือ

-ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 500, 1000, 2000 เฮิรตซ์ ของหู 2 ข้างต่างกัน มากกว่า 15 เดซิเบล หรือ

-ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 เฮิรตซ์ ของหู 2 ข้างต่างกันมากกว่า 30 เดซิเบล

2) การตรวจติดตาม / ตรวจประจำปี

นำผลการตรวจการได้ยินพื้นฐาน (baseline audiogram) มาประกอบการอ่านผล เพื่อหาระดับ การได้ยินผิดปกติของลูกจ้าง เพื่อส่งต่อพบแพทย์ตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม โดยพิจารณาจาก

- ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 500, 1000, 2000 เฮิรตซ์ ต่างจาก baseline audiogram มากกว่า 15 เดซิเบลหรือ

- ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 เฮิรตซ์ ต่างจาก baseline audiogram มากกว่า 20 เดซิเบล

หมายเหตุ: นอกเหนือจากเกณฑ์ในการส่งต่อตาม(AAO-HNS)แล้ว กรณีที่มีการได้ยินลดลงที่เสียงความถี่ 8000 เฮิรตซ์ แพทย์อาจพิจารณาในการส่งต่อเป็นรายๆไป

10.2 รายละเอียดแนวทางการแปลผล และ การสรุปผลการตรวจ/คำแนะนำสำหรับสถานประกอบการ รวมทั้งการรายงานผลให้กับสถานประกอบการ แบ่งตามประเภทการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ได้ดังนี้

10.2.1 ตรวจเป็นข้อมูลพื้นฐาน/ก่อนเข้างาน (Baseline audiogram)

- แนะนำสถานประกอบการ นำผลการตรวจที่ได้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปรียบเทียบกับผลการตรวจในครั้งถัดไป

10.2.2 ตรวจติดตาม/ประจำปี (Monitoring / Annual audiogram)

- กรณีการตรวจติดตามที่ผู้ให้บริการไม่ได้รับข้อมูลผลการตรวจพื้นฐานจากทางสถานประกอบการ แนะนำให้สถานประกอบการ นำผลการตรวจที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลการตรวจที่เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่

- ผู้ให้บริการได้รับข้อมูลพื้นฐาน ถ้าระดับการได้ยินที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000 4000 หรือ 6000 เฮิรตซ์ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก Baseline audiogram ตั้งแต่ 15 dB HL ขึ้นไป ที่ความถี่ใดความถี่หนึ่ง ในหูข้างใดข้างหนึ่ง เรียกว่า เกิดภาวะ 15-dB shift

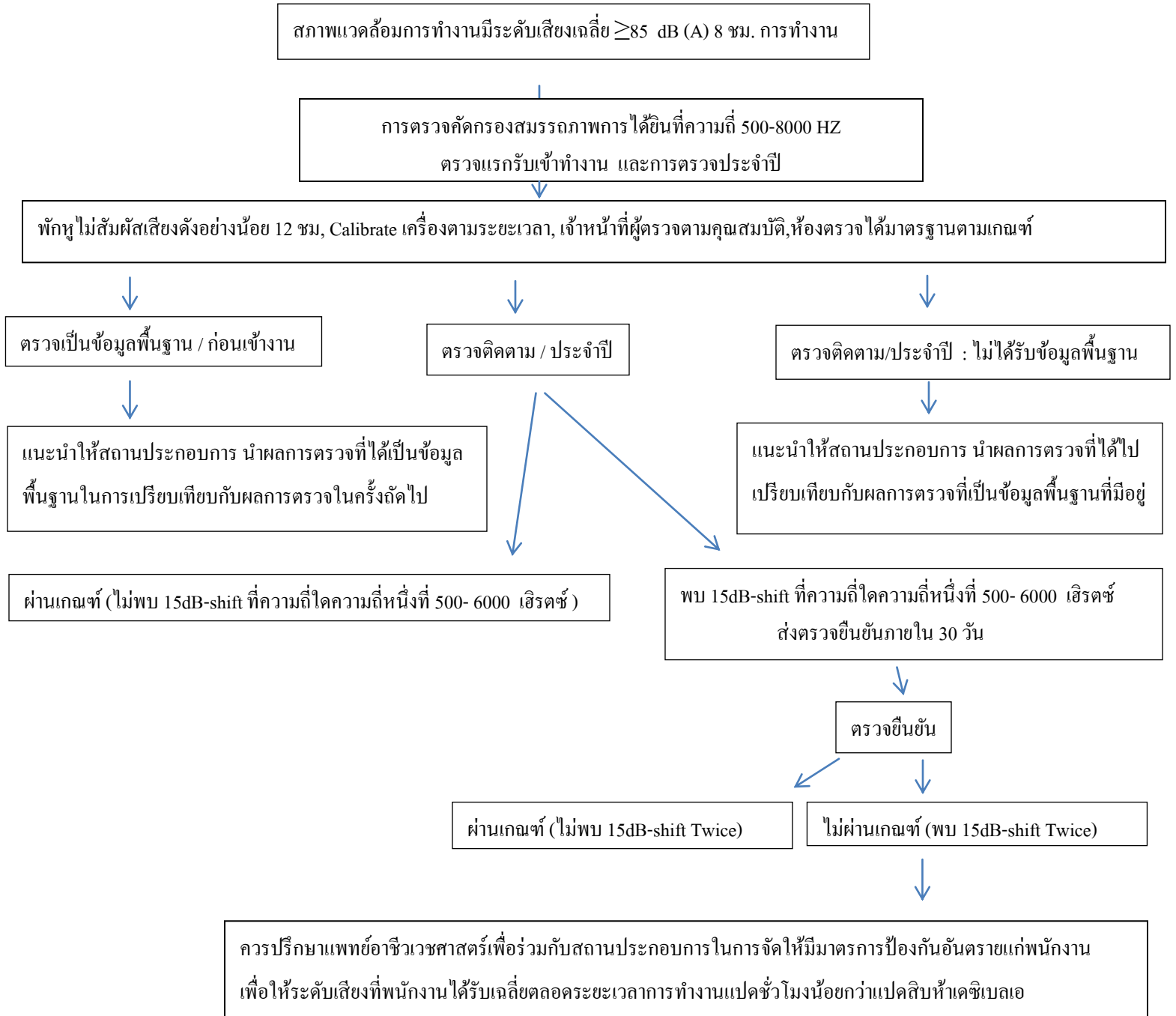
- กรณีไม่พบ 15dB-shift ถือว่าผ่านเกณฑ์
- กรณีพบ 15dB-shift ควรส่งตรวจยืนยันภายใน 30 วัน

- การตรวจยืนยัน (Confirmation audiogram) เป็นการตรวจซ้ำภายใน 30 วัน เพื่อพิจารณาว่ามี 15dB-shift Twice หรือไม่ โดย 15dB-shift Twice คือ ระดับการได้ยินที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000 และ 6000 เฮิรตซ์ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก Baseline audiogram ตั้งแต่ 15 dB HL ขึ้นไป ที่ความถี่ใดเพียงความถี่หนึ่ง ในหูข้างใดข้างหนึ่งแล้วในการตรวจครั้งถัดมายังคงมีภาวะนี้เกิดขึ้นที่ความถี่เดิม ในหูข้างเดิมอีก โดยแปลผลได้ดังนี้

- ผ่านเกณฑ์ หมายถึง ไม่พบ 15dB-shift Twice
- ไม่ผ่านเกณฑ์ หมายถึง พบ 15dB-shift Twice

ทั้งนี้การตรวจซ้ำภายในวันเดียวกัน ไม่ถือว่าเป็น การตรวจยืนยัน (Confirmation audiogram)

รายละเอียด แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แนวทางการตรวจคัดกรองและแปลผลสมรรถภาพการได้ยินในงานอาชีวอนามัย

หมายเหตุ : ในการพิจารณาผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ควรพิจารณาถึงเกณฑ์ในการส่งต่อแพทย์หู คอ จมูก (ทั้งในกรณีที่มีและไม่มีข้อมูลพื้นฐาน) ตามที่กล่าวไว้ในตอนต้นร่วมด้วยเสมอ

ในกรณีที่เข้าเกณฑ์ในการส่งต่อและแพทย์หู คอ จมูก ได้วินิจฉัยเป็นการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง ทางสถานประกอบการควรปรึกษาแพทย์อาชีวเวชศาสตร์เพื่อดูความเกี่ยวเนื่องจากการทำงาน และให้ข้อเสนอแนะกับทางสถานประกอบการในการดูแลลูกจ้างและลดความเสี่ยงจากการทำงานต่อไป

11. การตรวจพื้นฐานและการปรับผลการตรวจพื้นฐาน

11.1 การตรวจพื้นฐาน (baseline audiogram) NIOSH กำหนดให้ตรวจภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 วันหลังจากที่พบว่าลูกจ้างนั้นจะต้องเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยิน และลูกจ้างต้องหยุดพักหูอย่างน้อย 12 ชั่วโมงก่อนตรวจ การตรวจเพื่อหา Baseline audiogram ในประเทศไทยนั้น จะพบได้อยู่ 2 กรณี คือ 1) กรณีที่สถานประกอบการทราบความเสี่ยงในการสัมผัสเสียงดังตั้งแต่ต้น คือทราบว่าคนทำงานนั้นจะต้องเข้าไปทำงานสัมผัสเสียงดัง 8-hr TWA ตั้งแต่ 85 dB (A) ขึ้นไป แนะนำให้ตรวจหา Baseline audiogram ตั้งแต่ก่อนเข้าทำงาน และ 2) กรณีที่คนทำงานนั้นทำงานอยู่เดิมแล้ว แต่เกิดมาพบในภายหลังว่าคนทำงานนั้นจะต้องเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยิน เนื่องจากมีผลการตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่การทำงานดังขึ้นจนถึงระดับ 8-hr TWA ตั้งแต่ 85 dB(A) ขึ้นไป แนะนำให้ทำการตรวจหา Baseline audiogram ภายในไม่เกิน 30 วันหลังจากวันที่ทราบว่าคนทำงานผู้นั้นจะต้องเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยิน

11.2 การปรับค่าผลการตรวจพื้นฐาน (revised baseline audiogram) หมายถึง ผลการตรวจที่จะใช้เป็นค่าพื้นฐานใหม่ สำหรับไว้เปรียบเทียบกับผลการตรวจในครั้งต่อไป แทน Baseline audiogram เดิม เนื่องจากเมื่อทำการตรวจสมรรถภาพการได้ยินอย่างต่อเนื่องแล้ว หากลูกจ้างมีผลการตรวจที่มีระดับการได้ยินลดลงหรือเพิ่มขึ้นติดต่อกันหลายครั้ง จนสมควรที่จะต้องปรับข้อมูลพื้นฐานที่จะเอาไว้ใช้สำหรับการเปรียบเทียบให้เหมาะสมมากขึ้น หากไม่ทำการปรับค่าการตรวจพื้นฐานเมื่อทำการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในปีต่อไป ลูกจ้างกลุ่มนี้ก็จะถูกจัดกลุ่มว่ามีความผิดปกติเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้ทุกครั้ง และต้องมีการดำเนินการแก้ไขความผิดปกตินั้นอยู่ทุกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาขึ้นจึงต้องปรับค่าการตรวจพื้นฐาน ทั้งนี้ในการปรับค่าการตรวจพื้นฐานขึ้นกับว่าหลักการแปลผลใช้เกณฑ์ใดในการแปลผล โดยในเอกสารฉบับนี้ใช้เกณฑ์ Significant threshold shift ของ NIOSH ในการแปลผล ซึ่ง NIOSH แนะนำว่า เมื่อเกิดภาวะ Significant threshold shift (15-dB shift twice) ขึ้นให้ทำการปรับค่าการตรวจพื้นฐานโดยใช้ผล confirmation audiogram ในครั้งที่ยืนยันการเกิด significant threshold shift เป็น revised baseline audiogram เพื่อใช้เปรียบเทียบในการแปลผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินของลูกจ้างรายนั้นในปีต่อไป ซึ่งการตรวจ confirmation audiogram ครั้งนั้นลูกจ้างจะต้องหยุดพักหูอย่างน้อย 12 ชั่วโมงก่อนการตรวจ

12. การบันทึกและจัดเก็บผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน

ผู้ทำการตรวจการได้ยินบันทึกผลการตรวจลงในแบบฟอร์มตามภาพที่ 1 พร้อมแปลผล และสรุปผลการตรวจให้กับสถานประกอบการ เก็บผลการตรวจไว้ที่สถานประกอบการ รวมทั้งต้องบันทึกผลลงในสมุดบันทึกสุขภาพของลูกจ้างเพื่อให้ลูกจ้างเก็บไว้ประจำตัว

13. การรายงานผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินในระบบ 43 แฟ้ม ของกระทรวงสาธารณสุข

การรายงานผลการตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินผ่านช่องทางการรายงานผลการคัดกรองสุขภาพด้านอาชีวอนามัย ใน 43 แฟ้ม โดยอยู่ในแฟ้ม SPECIALPP แฟ้มที่ 41 การให้บริการส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรค

รหัส 1B114: การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ซึ่งสำนักโรคจากการประกอบอาชีพฯ ได้ประสานเชื่อมกับระบบ Health Data Center (HDC) ของกระทรวงสาธารณสุขเรียบร้อยแล้ว โดยหน่วยบริการสามารถลงผลการตรวจตามรายละเอียดต่อไปนี้

- 1B1140 การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินของการตรวจที่มีผลครั้งเดียวมีผลปกติ (ระดับการได้ยินของหูทั้งสองข้างไม่เกิน 25 dB ทุกความถี่)
- 1B1141 การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยินของการตรวจที่มีผลครั้งเดียว มีผลตรวจระดับการได้ยินมากกว่า 25 เดซิเบล ที่ความถี่ใดความถี่หนึ่งของหูข้างใดข้างหนึ่ง
- 1B1142 การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน มีผลผ่านเกณฑ์ เมื่อเทียบผลการตรวจกับ Baseline audiogram (ไม่พบ 15 dB-shift หรือ ไม่พบ 15 dB-shift Twice ทุกความถี่)
- 1B1143 การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน มีผลไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อเทียบผลการตรวจกับ Baseline audiogram (พบ 15 dB-shift Twice หลังจากตรวจยืนยัน: Confirmation audiogram ภายใน 30 วัน)
- 1B1144 การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน เมื่อเทียบผลการตรวจกับ Baseline audiogram พบ 15 dB-shift แต่ไม่ได้รับการตรวจยืนยัน: Confirmation audiogram ภายใน 30 วัน
- 1B1149 การตรวจคัดกรองสมรรถภาพการได้ยิน ไม่ระบุรายละเอียด

* เนื่องจากอยู่ระหว่างการปรับเปลี่ยนการแปลผลที่ต้องเทียบกับ *baseline audiogram* กรณีที่การแปลผลยังไม่ได้เทียบกับ *baseline* (1B1140, 1B1141) จึงยังคงให้มีการรายงานเข้ามาในระบบด้วย

.....

จัดทำเนื้อหา

ดร. อรพันธ์ อันติมานนท์ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

นพ. ฉัฐพล ประจวบพันธ์ศรี ศูนย์สุขภาพและอาชีวอนามัย รพ.วิภาวดี

รายนามผู้เชี่ยวชาญผู้ร่วมประชุมและให้ข้อเสนอแนะ

1. นพ. สมเกียรติ ศิริรัตน์พุกภัย กรมควบคุมโรค ประธานการประชุม
2. รศ. นพ. จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี สำนักสถานพยาบาลและการประกอบโรคศิลปะ กรรมการวิชาชีพผู้ทรงคุณวุฒิสาขาการแก้ไขความผิดปกติของการสื่อความหมาย
3. พล.ต. นพ. กริธา ม่วงทอง ประธานราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิก แพทย์ แห่งประเทศไทย
4. พญ. สายสุรีย์ นิวัตวงศ์ ราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิก แพทย์ แห่งประเทศไทย
5. ดร. ศรีวิมล มโนเชิวพินิจ นายกสมาคมนักโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย กรรมการวิชาชีพผู้ทรงคุณวุฒิสาขาการแก้ไขความผิดปกติของการสื่อความหมาย
6. ดร. ณัชชวดี สงวนไชยภฤณี กองความปลอดภัยแรงงาน
7. นพ. วิรัช สันติระสิทธิ์ แพทย์ หู คอ จมูก สถาบันราชประชาสมาสัย
8. พันเอก นพ. คทาวิฑูรย์ ดิประิษา เลขาธิการสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
9. นพ. วีระศิษย์ เงินบำรุง กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รพ.ระยอง
10. นพ. ศรัณย์ ศรีคำ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รพ.พระนครศรีอยุธยา
11. นพ. พิสิษฐ์ เลิศเขาวพัฒน์ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รพ. สมุทรสาคร
12. พญ. นารา กุลวรรณวิจิตร กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รพ. สมุทรสาคร
13. พญ. เกศ ชัยวัชรภรณ์ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รพ.สมุทรปราการ
14. พญ. สุวีรัตน์ วีระฉัตรตระกูล โรงพยาบาลสมิติเวช ศรีราชา
15. นพ. ปิยะ แซ่จ้ง สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
16. นางสาวเกศบุญชู เกษมพิพัฒน์พงศ์ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รพ.เจ้าพระยายมราช จ. สุพรรณบุรี
17. นางจันทร์ทิพย์ อินทวงศ์ กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม รพ.ระยอง
18. นางสาวกนกกุล อายุเจริญ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสุขภาพลูกจ้าง และส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน 2547 สืบค้น วันที่ 25 มกราคม 2559 ที่ < http://www.oshthai.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1:law-ministry&Itemid=186>

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน พ.ศ. 2553 สืบค้น วันที่ 30 มกราคม 2559 ที่ < http://www.oshthai.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=4:-m-m-s&Itemid=186>

สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และ กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลพระรัตนราชธานี แนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพการได้ยินในงานอาชีวอนามัย (2558) สืบค้น วันที่ 20 มกราคม 2559 ที่ < http://www.summacheeva.org/documents/book_audiometry.pdf>

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (2556) คู่มือการใช้เครื่องมือทางด้านชีวเวชศาสตร์ โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ กรุงเทพฯ

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (2547) คู่มือการเฝ้าระวังการสูญเสียการได้ยิน สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม นนทบุรี

American National Standards Institute (ANSI). ANSI S3.1-1999 Maximum permissible ambient noise levels for audiometric test rooms. New York: ANSI; 1999.

British Society of Audiology (BSA). Recommended procedure: Pure-tone air-conduction and bone-conduction threshold audiometry with and without masking. Date: 9th September 2011 (Minor amendments: 6th February 2012). UK: BSA; 2012. Access 5 January 2017, Available at < http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/04/BSA_RP_PTA_FINAL_24Sept11_MinorAmend06Feb12.pdf>

Franks JR. Hearing measurement; Access 20 February 2016, Available at < http://www.who.int/occupational_health/publications/noise8.pdf>

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Criteria for a recommended standard occupational noise exposure (revised criteria 1998) Access 2 January 2018, Available at <https://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf>

New Zealand Audiological Society Best Practice Guidelines. Adult immittance audiometry ; 2007, Access 20 May 2017, Available at < https://www.audiology.org.nz/UserFiles/file/_private/immittance.pdf>

Robert A, Doble. Otologic referral criteria for occupational hearing. The Newsletter of The Council for Academy in Occupational Hearing Conservation Programme, 1997; 8(3): 6.