

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของ ผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ ประสาทหูเทียม โรงพยาบาลราชวิถี

สุปราณี บุญมี พย.บ.*, อารีรักษ์ เดชยงค์ วท.บ.**

* กลุ่มงานการพยาบาลผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

** กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางโสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

Abstract: Factors Correlated to Listening Ability of Persons with Hearing Impairment Post-cochlear Implantation, Rajavithi Hospital

Supranee Boonmee, B.N.S.*, Areruk Detyong, B.Sc.**

*Department of Out Patient Nursing, Rajavithi Hospital, ThungPhathai, Ratchathewi, Bangkok, 10400

**Center of Medical Specialty in Otolaryngology Head and Neck Surgery, Rajavithi Hospital, ThungPhathai, Ratchathewi, Bangkok, 10400

(E-mail: supra_ent@yahoo.com)

(Received: 15 March, 2022; Revised: 17 August, 2022; Accepted: 28 October, 2022)

Background: Hearing impairment is a severe health problem, especially in congenital hearing loss, and affects children's speech and language development. Cochlear implantation is an alternative treatment and an excellent opportunity to hear for both children and adults. Many factors are related to hearing ability after hearing restoration for people with all types of severe hearing loss. **Objective:** To study the level of hearing ability of hearing-impaired people with post-cochlear implantation and the factors associated with the listening ability of this group of people. **Methods:** A cross-sectional study was conducted on eighty participants with post-cochlear implantation, over 18 years old, with post-lingual hearing loss. All participants are selected by purposive sampling. Two instruments were used to collect data. The personal data form and the listening ability questionnaire, which were adopted from the Speech, Spatial, and Qualities of Hearing Scale, were used to collect data. A panel of experts evaluated the instruments for content validity. The instrument reliability was 0.97. Statistical package software is used to analyze all data to find frequency, mean and standard deviation. The statistical tests used for correlation were Correlation and Eta. **Results:** The listening ability of people with hearing impairment and post-cochlear implantation was moderated. The duration of post-cochlear implantation and receiving media on television were also factors in the hearing ability of the hearing-impaired subjects after cochlear implantation. **Conclusion:** Several factors are found to be correlated with hearing impairment subjects' post-cochlear implantation. The listening experience depends on the device length used at the time and practicing hours both in quiet rooms and routine activities to recognize speech and listen to speech sounds. The factors have been investigated to improve Speech, Spatial, and Qualities to help cochlear implant users get more advantages from cochlear implantation and have better hearing in their everyday life.

Keywords: The Hearing Ability/ Persons with hearing impairment/ Cochlear Implantation

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: ความบกพร่องทางการได้ยินเป็นปัญหาสุขภาพ โดยเฉพาะบุคคลที่สูญเสียการได้ยินแต่กำเนิดส่งผลกระทบต่อ

พัฒนาการพูด การเรียนรู้ และการสื่อสาร การผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมเป็นวิธีการรักษาทางเลือกหนึ่ง และโอกาสที่ดีในการได้ยินทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ทั้งนี้ปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับความสามารถ

ในการฟังภายหลังการใส่อุปกรณ์ที่ช่วยฟื้นฟูการได้ยินให้กับผู้สูญเสียการได้ยินรุนแรงทุกประเภท **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม **วิธีการ:** ศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง ประชากร คือ ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีภาษาพูดมาก่อน และได้รับการการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โรงพยาบาลราชวิถีที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปและที่ได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมที่แผนกโสต ศอ นาสิก ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 80 คน เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้ 1) เป็นผู้ผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมมีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป 2) เป็นผู้ใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร 3) ยินดีให้ความร่วมมือ และสมัครใจในการทำวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และแบบสอบถามความสามารถในการฟัง ซึ่งได้พัฒนามาจาก แบบสอบถามการได้ยินเสียงคำพูด การกระหะหะทิศทางเสียง และคุณภาพการได้ยินเสียงของเกรทแฮร์ส และโนเบิล⁷ (The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale; SSQ) ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และภาษาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีค่าความเที่ยงจากการคำนวณเท่ากับ 0.97 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาความสัมพันธ์ สถิติที่ใช้คือ Correlation และ Eta ทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 **ผล:** การวิจัยพบว่าความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมมีมิติทุกด้านส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม คือ ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียม และการรับสื่อทางโทรศัพท์ **สรุป:** มีปัจจัยหลายอย่างที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ประสพการณ์ฟังขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการใช้ประสาทหูเทียมยิ่งใสนาน และฝึกการฟังอย่างสม่ำเสมอทำให้รับรู้เสียงพูด และการสื่อสารดีขึ้น ปัจจัยที่ศึกษานำมาพัฒนาปรับปรุงด้านการได้ยินเสียงคำพูด ด้านการกระหะหะทิศทางเสียง และด้านคุณภาพการได้ยินเสียง ทำให้ผู้ใช้ประสาทหูเทียมสามารถฟังได้ดี และได้รับประโยชน์จากการฟังในชีวิตประจำวัน

คำสำคัญ: ความสามารถในการฟัง ผู้บกพร่องทางการได้ยินประสาทหูเทียม

unnā (Introduction)

การได้ยินเป็นประสาทสัมผัสที่สำคัญทำให้มนุษย์สามารถเรียนรู้เสียงต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญทำให้เข้าใจเสียงและภาษาได้ดีในการพัฒนาภาษา และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการ

ประยุกต์ใช้กับการพัฒนาปรับปรุงความสามารถในการฟังของกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม การได้ยินเสียงพูดที่ชัดเจน และถูกต้องจะทำให้สามารถพัฒนาภาษาและการพูดของตนเองได้ถูกต้อง¹ หากมีการสูญเสียการได้ยินตั้งแต่แรกเกิดในช่วง 3 ปีแรก จะทำให้ไม่สามารถรับรู้ และเข้าใจเสียงต่าง ๆ รอบตัวได้เหมือนบุคคลทั่วไปส่งผลกระทบต่อการศึกษาและการพัฒนาภาษา¹ นำไปสู่ปัญหาทางการพูด การเรียนรู้ พฤติกรรม และอารมณ์ ส่งผลกระทบต่อในชีวิตประจำวัน อาจมีผลระยะยาวที่เป็นอุปสรรคต่อการดำรงชีวิต²

ความบกพร่องทางการได้ยินเป็นปัญหาสุขภาพโดยเฉพาะบุคคลที่สูญเสียการได้ยินแต่กำเนิดส่งผลกระทบต่อการศึกษา การเรียนรู้ และการสื่อสาร² เมื่อผู้ที่มีปัญหาการได้ยินต้องได้รับความช่วยเหลือใส่เครื่องช่วยฟัง แต่ถ้าไม่ได้รับประโยชน์จากเครื่องช่วยฟัง การผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในปัจจุบัน ซึ่งวิวัฒนาการทางการแพทย์ได้ก้าวหน้าขึ้น การผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม อาจเป็นโอกาสที่ดีในการได้ยินทั้งในเด็ก และผู้ใหญ่ ปัจจุบันประเทศไทยมีหลายโรงพยาบาลที่ให้บริการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สำหรับโรงพยาบาลราชวิถี ศูนย์ประสาทหูเทียมห้องตรวจโสต ศอ นาสิก ซึ่งเป็นศูนย์การแพทย์ของโรงพยาบาลราชวิถี ที่มีสูงคุณภาพความเป็นเลิศทางวิชาการตามยุทธศาสตร์ของโรงพยาบาลที่ส่งเสริมและพัฒนาศูนย์ความเป็นเลิศเฉพาะทาง (Center of Excellence) ได้เน้นให้ประชาชนเข้าถึงบริการ และมีความพร้อมในการรักษา สอดคล้องกับเป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและสูงกว่า โรงพยาบาลราชวิถีได้ทำการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ดังนั้นการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมจึงเป็นแนวทางการรักษาอีกทางเลือกที่สามารถทำให้มีการได้ยินได้

จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยต่างประเทศ ส่วนใหญ่ศึกษาเรื่องความรู้ความเข้าใจและการรับรู้เสียงคำพูดหลังผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ส่วนปัจจัยด้านต่าง ๆ บางประการได้แก่ อายุ เพศ ระยะเวลาที่ใส่ประสาทหูเทียม จากการศึกษาของโซซา และคณะ³ พบว่าปัจจัยดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อความสามารถในการฟัง งานวิจัยในประเทศไทยยังไม่พบรายงานการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัจจัยพื้นฐาน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินกับความสามารถในการฟังภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ในด้านการได้ยินเสียงคำพูด ด้านการกระหะหะทิศทางเสียงและด้านคุณภาพการได้ยินเสียง จึงส่งผลให้ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม เนื่องจากไม่สามารถเข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของผู้ใช้ประสาทหูเทียมว่ามีปัจจัยใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการฟังที่จะช่วยแก้ปัญหาให้ตรงจุด โดยเน้นถึงความสำคัญของปัญหาในการฟังแต่ละด้าน ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้ประสาทหูเทียม และใช้เป็นฐานข้อมูลในการดูแลผู้ใช้ประสาทหูเทียม เพื่อเผยแพร่การดูแลเฉพาะทางอย่างมีประสิทธิภาพ

วัสดุและวิธีการ (Materials and Methods)

เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โดยการศึกษาเป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) แบบบรรยายเชิงพรรณนา ประชากร คือ ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีภาษาพูด และได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โรงพยาบาลราชวิถี ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปที่ได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมที่แผนกโสต ศอ นาสิก ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 80 ราย เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้ 1) เป็นผู้ผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมมีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป 2) เป็นผู้ใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร 3) ยินดีให้ความร่วมมือ และสมัครใจในการทำวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และแบบสอบถามความสามารถในการฟังนี้ ผู้วิจัยและผู้ทรงคุณวุฒินำแบบสอบถามของเกรทเฮาส์ และโนเบิล⁴ The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้านคือ 1) ด้านการได้ยินเสียงคำพูด 2) ด้านการกระระยะทิศทางเสียง 3) ด้านคุณภาพการได้ยินเสียง แปลเป็นภาษาไทยและตัดแปลงให้สอดคล้องกับบริบทของผู้บกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการใส่ประสาทหูเทียมในโรงพยาบาลราชวิถี มีจำนวน 49 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลให้คะแนนเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) คือ คะแนน 0-10 โดย 0 ต่ำสุดแสดงถึงความสามารถใน

การฟังทำไม่ได้ หรือไม่ได้ยิน และ คะแนนเต็ม 10 มีค่าสูงสุดแสดงถึงความสามารถในการฟังทำได้เต็มที่ หรือได้ยินชัดเจน เกณฑ์การให้คะแนนระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 0-3.33) ระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.34-6.66) ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 6.67-10.0) และได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่า IOC จากการคำนวณเท่ากับ 0.97 วิเคราะห์ข้อมูล แสดงค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน ในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนบุคคล คือปัจจัยพื้นฐาน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินกับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ด้วยสถิติ Correlation และ Eta

ผล (Result)

ศึกษาผู้ป่วยจำนวน 80 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 44 คนคิดเป็นร้อยละ 55.0 อายุต่ำสุด 18 ปี สูงสุด 76 ปี โดยจัดกลุ่มส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 18-28 ปี และ 53-64 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.25 เท่ากัน สาเหตุสูญเสียการได้ยินส่วนใหญ่เกิดขึ้นภายหลังคิดเป็นร้อยละ 58.75 มีระดับการศึกษาก่อนมีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษาจำนวน 38 คนคิดเป็นร้อยละ 47.50 และส่วนใหญ่ใส่ประสาทหูเทียม 1 ข้างจำนวน 58 คนคิดเป็นร้อยละ 72.5 ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมต่อวันเฉลี่ย 13.19 ชั่วโมง และมีระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมเฉลี่ย 7.04 ปี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 80)

คุณลักษณะ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	36	45.0
หญิง	44	55.0
กลุ่มอายุ		
18-28 ปี	21	26.3
29-40 ปี	14	17.5
41-52 ปี	10	12.5
53-64 ปี	21	26.3
65 ปีขึ้นไป	14	17.5
สาเหตุการสูญเสียการได้ยิน		
เป็นแต่กำเนิด	33	41.2
เกิดขึ้นภายหลัง	47	58.8
ระดับการศึกษา ก่อนมีความบกพร่องทางการได้ยิน		
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	38	47.5
มัธยมศึกษา	11	13.8
ต่ำกว่าปริญญาตรี	9	11.8
ปริญญาตรีหรือ สูงกว่า	22	27.5

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 80) (ต่อ)

คุณลักษณะ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนที่ใช้ประสาทหูเทียม		
ใส่ 1 ข้าง	58	72.5
ใส่ 2 ข้าง	6	7.5
ใส่ร่วมกับเครื่องช่วยฟังอีกข้าง	16	20.0
ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมต่อวัน (ชั่วโมง/วัน) (mean ± SD)		13.19 ± 2.85
ระยะเวลาการใส่ประสาทหูเทียมหลังผ่าตัด (ปี) (mean ± SD)		7.04 ± 2.62

ความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการได้ยินเสียงคำพูด ด้านการกระระยะทิศทางเสียง และด้านคุณภาพการได้ยินเสียง ส่วนใหญ่อยู่ระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 5.53 ± 1.59 โดยด้านที่มีคะแนนสูงสุด คือ ด้านคุณภาพการได้ยินเสียงมีคะแนนเฉลี่ย 6.23 ± 1.47 มีคะแนนสูงสุด ระดับปานกลาง จำนวน 39 ราย ร้อยละ 48.8 รองลงมา ระดับมาก จำนวน 38 ราย ร้อยละ 47.4 และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการกระระยะทิศทางเสียงมีคะแนนเฉลี่ย 4.93 ± 2.00 มีคะแนนสูงสุด ระดับปานกลาง จำนวน 46 ราย ร้อยละ 57.4 รองลงมา ระดับน้อย และระดับน้อยเท่ากัน จำนวน 17 ราย ร้อยละ 21.3 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม (n = 80)

ความสามารถในการฟัง	จำนวน	ร้อยละ	mean ± SD
ด้านการได้ยินคำพูด			5.36 ± 1.86
ระดับน้อย	16	20.0	
ระดับปานกลาง	42	52.5	
ระดับมาก	22	27.5	
ด้านการกระระยะทิศทางเสียง			4.93 ± 2.00
ระดับน้อย	17	21.3	
ระดับปานกลาง	46	57.4	
ระดับมาก	17	21.3	
ด้านคุณภาพการได้ยินเสียง			6.23 ± 1.47
ระดับน้อย	3	3.8	
ระดับปานกลาง	39	48.8	
ระดับมาก	38	47.4	
ความสามารถในการฟังโดยรวม			5.53 ± 1.59
ระดับน้อย	7	8.8	
ระดับปานกลาง	50	62.5	
ระดับมาก	23	28.7	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โดยรวมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการได้ยินเสียงคำพูด ด้านการกระระยะทิศทางเสียง และด้านคุณภาพการได้ยินเสียง พบว่า ปัจจัยของระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) $r = 0.266$ และปัจจัยของระยะเวลาที่ใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือรับข้อมูลต่อวัน คือ โทรทัศน์ มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับน้อยกับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) $r = -0.248$ ซึ่งแบ่งเป็นด้านการได้ยินเสียงคำพูด (Speech) ได้แก่ ปัจจัยของระยะเวลาสูญเสียการได้ยินก่อนผ่าตัด ระยะเวลา

ใส่ประสาทหูเทียมต่อวัน ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียม และระยะเวลาที่ทำกิจกรรมสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น คือ พูดคุยโทรศัพท์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) โดยมีค่าเท่ากับ (r = 0.236, r = 0.275, r = 0.243 และ r = 0.331 ตามลำดับ) และปัจจัยของระยะเวลาที่ใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือรับข้อมูลต่อวัน คือ โทรทัศน์ มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05)

r = -0.280 ด้านการกระระยะทิศทางเสียง (Spatial) ได้แก่ ปัจจัยของระยะเวลาที่ใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือรับข้อมูลต่อวัน คือ โทรทัศน์ มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) r = -0.235 และด้านคุณภาพการได้ยินเสียง (Qualities) ได้แก่ ปัจจัยของระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียม มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) r = 0.259 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ (p-value) ของปัจจัยต่าง ๆ กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม

ปัจจัย	Speech r (p-value)	Spatial r (p-value)	Qualities r (p-value)	Total r (p-value)
อายุที่เริ่มสูญเสียการได้ยิน (เดือน)	-0.148 (0.191)	-0.201 (0.073)	-0.212 (0.286)	-0.177 (0.117)
ระยะเวลาสูญเสียการได้ยินก่อนผ่าตัด	0.236 (0.035) *	0.104 (0.358)	0.092 (0.415)	0.157 (0.166)
ระดับการได้ยินก่อนผ่าตัด (dB) หูซ้าย	-0.150 (0.185)	-0.215 (0.056)	-0.079 (0.488)	-0.170 (0.132)
ระดับการได้ยินก่อนผ่าตัด (dB) หูขวา	-0.032 (0.780)	-0.071 (0.534)	0.077 (0.500)	-0.014 (0.900)
ระยะเวลาการใช้เครื่องช่วยฟังก่อนผ่าตัด	0.099 (0.428)	0.025 (0.842)	0.050 (0.693)	0.061 (0.626)
ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมต่อวัน	0.275 (0.014) *	0.080 (0.481)	0.188 (0.094)	0.190 (0.091)
ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียม	0.243 (0.031) *	0.217 (0.055)	0.259 (0.021) *	0.266 (0.018) *
ระยะเวลาที่ทำกิจกรรมสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (นาทีก)				
- ชื่อของ	0.161 (0.153)	0.117 (0.303)	0.037 (0.743)	0.117 (0.300)
- พูดคุยคนในครอบครัว	-0.129 (0.254)	-0.092 (0.419)	-0.039 (0.729)	-0.097 (0.394)
- เรียน/ อบรม/ ประชุม	0.119 (0.281)	0.118 (0.298)	0.092 (0.417)	0.121 (0.286)
- การพูดคุยโทรศัพท์	0.331 (0.003) *	0.067 (0.553)	0.154 (0.174)	0.194 (0.085)
- พูดคุยกับผู้ร่วมงาน	0.098 (0.389)	0.020 (0.863)	0.006 (0.961)	0.044 (0.698)
ระยะเวลาที่ใช้สื่อต่างๆ เพื่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือรับข้อมูลต่อวัน (นาทีก)				
- เฟสบุ๊ค	0.106 (0.351)	0.082 (0.468)	0.053 (0.639)	0.090 (0.429)
- ไลน์	0.079 (0.483)	-0.052 (0.644)	-0.095 (0.404)	-0.028 (0.804)
- โทรทัศน์	-0.280 (0.012)*	-0.235 (0.036)*	-0.152 (0.178)	-0.248 (0.027)*
- อ่านหนังสือให้ฟัง	-0.055 (0.625)	-0.019 (0.870)	-0.015 (0.896)	-0.032 (0.775)

*significant at p-value < 0.05

Speech = การได้ยินเสียงค่าพูด Spatial = การกระระยะทิศทางเสียง Qualities = คุณภาพการได้ยินเสียง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โดยรวมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการได้ยิน เสียงคำพูด ด้านการ กระชยะทิศทางเสียง และด้านคุณภาพการ

ได้ยินเสียง พบว่า เพศ สาเหตุการสูญเสียการได้ยิน ระดับการศึกษา ก่อนมีความบกพร่องทางการได้ยิน และจำนวนข้างที่ใช้ประสาทหูเทียม ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟัง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่า Eta-squared ของปัจจัยต่าง ๆ กับความสามารถในการฟังโดยรวมของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โรงพยาบาลราชวิถี

ปัจจัย	Mean	SD	ความสามารถในการฟังโดยรวม	
			Eta -squared	p-value
เพศ			0.077	0.499
ชาย	5.39	1.60		
หญิง	5.64	1.59		
สาเหตุการสูญเสียการได้ยิน			0.041	0.716
เป็นแต่กำเนิด	5.60	1.65		
เกิดขึ้นภายหลัง	5.47	1.56		
ระดับการศึกษาก่อนมีความบกพร่องทางการได้ยิน			0.070	0.944
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	5.51	1.68		
มัธยมศึกษา	5.48	2.00		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	5.29	1.41		
ปริญญาตรีหรือ สูงกว่า	5.67	1.33		
จำนวนข้างที่ใช้ประสาทหูเทียม			0.188	0.249
ใส่ 1 ข้าง	5.35	1.56		
ใส่ 2 ข้าง	6.17	1.50		
ใส่เครื่องช่วยฟังอีกข้าง	5.94	1.69		

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ด้านการได้ยินเสียงคำพูด ด้านการกระชยะทิศทางเสียง และด้านคุณภาพการได้ยินเสียง พบว่า เพศ สาเหตุการ

สูญเสียการได้ยิน ระดับการศึกษา ก่อนมีความบกพร่องทางการได้ยิน และจำนวนที่ใช้ประสาทหูเทียม ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟัง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 Eta-squared ของปัจจัยต่างๆ กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายใต้การผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม

ปัจจัย	ด้านการได้ยินเสียงคำพูด				ด้านการกระแยะทิศทางเสียง				ด้านคุณภาพการได้ยินเสียง			
	Mean	SD	Eta -squared	p-value	Mean	SD	Eta -squared	p-value	Mean	SD	Eta -squared	p-value
เพศ			0.025	0.164			0.007	0.490			0.010	0.940
ชาย	5.06	1.91			4.76	1.90			6.25	1.58		
หญิง	5.60	1.8			5.06	2.09			6.21	1.38		
สาเหตุสูญเสียการได้ยิน			0.004	0.565			0.015	0.319			0.016	0.366
เป็นแต่กำเนิด	5.18	1.74			5.20	2.16			6.34	1.50		
เกิดขึ้นภายหลัง	5.48	1.95			4.74	1.88			6.15	1.45		
การศึกษาก่อนมีความบกพร่องทางการได้ยิน			0.036	0.424			0.038	0.480			0.018	0.823
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	5.13	1.79			5.12	2.11			6.20	1.59		
มัธยมศึกษา	5.77	2.03			4.50	2.49			6.17	2.00		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	4.79	2.44			4.51	1.63			6.42	1.06		
ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	5.78	1.63			4.98	1.72			6.23	1.16		
จำนวนชั่วโมงที่ใช้ประสาทหูเทียม			0.349				0.119				0.597	
ใส่ 1 ชั่วโมง	5.22	1.90			4.65	1.93			6.12	1.45		
ใส่ 2 ชั่วโมง	6.27	1.78			5.65	2.12			6.58	1.25		
ใส่เครื่องช่วยฟังอีกข้าง	5.52	1.76			5.68	2.05			6.51	1.62		

วิจารณ์ (Discussion)

จากการศึกษาระดับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โรงพยาบาลราชวิถี สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ระดับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม โรงพยาบาลราชวิถี พบว่า ความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินทั้ง 3 คือ ด้านการได้ยินเสียงคำพูด ด้านการกระแยะทิศทางเสียงและด้านคุณภาพการได้ยินเสียงโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ด้านคุณภาพการได้ยินเสียงมีคะแนนสูงสุด อาจเป็นเพราะการฟังเสียงคำพูด เสียงเพลง เสียงเครื่องดนตรี และเสียงสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นเสียงที่ได้ยินในชีวิตประจำวัน และเป็นเสียงพื้นฐานที่ใช้ในการฝึกฟัง ผู้ใช้ประสาทหูเทียมจดจำเสียงเดิมที่เคยได้ยินก่อนผ่าตัด และระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียม เฉลี่ย 7.81 ปี จำนวนชั่วโมงใส่ประสาทหูเทียมต่อวันเฉลี่ย 13.19 ชั่วโมง ส่งผลให้ผู้ใช้ประสาทหูเทียมมีความสามารถแยกเสียง และฟังเสียงพูดที่สะท้อนจริงในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับเกรทเธอร์ และโนเบิล⁴ กล่าวว่า การฟังเสียงในบริบทที่หลากหลาย สามารถได้ยินเสียงพูด และกระแยะทิศทางเสียง รวมถึงฟังเสียงธรรมชาติ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการฟังของหูทั้ง 2 ข้าง และสอดคล้องกับฮันน่า และคณะ⁵ กล่าวว่า ความสามารถในการได้ยินหลังผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม 1 ปี มีผลให้คุณภาพชีวิตและการได้ยินเกี่ยวกับความเข้าใจคำพูด การกระแยะทิศทาง และคุณภาพการได้ยินเสียงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

2. ระยะเวลาสูญเสียการได้ยินก่อนผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม มีผลต่อความสามารถในการฟังในภาพรวม พบว่า ระยะเวลาสูญเสียการได้ยินก่อนผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมด้านเดียว คือ ด้านการได้ยินเสียงคำพูดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ใช้ประสาทหูเทียมแต่ละคนสูญเสียการได้ยินแตกต่างกัน คือสูญเสียการได้ยินในระยะเวลาสั้น ๆ หรือเป็นเวลานาน มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการได้ยิน ซึ่งผู้ที่หูไม่ได้ยินในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ หลังผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม มีแนวโน้มสามารถได้ยินเสียงดีกว่าผู้ที่สูญเสียการได้ยินเป็นเวลานาน สอดคล้องกับบูเดนซ์ และคณะ⁶ กล่าวว่า การได้ยินขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการสูญเสียการได้ยิน และผู้ที่เคยมีประสบการณ์ของการได้ยินมาก่อนทำให้หลังผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมสามารถรับรู้ เข้าใจเสียงคำพูดได้ดี

3. ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมต่อวัน มีผลต่อความสามารถในการฟังในภาพรวม พบว่าระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมต่อวัน มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ด้านการได้ยินเสียงคำพูดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะส่วนใหญ่ใส่ประสาทหูเทียมเฉลี่ย 13.19 ชั่วโมงต่อวัน

สอดคล้องกับโฮลเดอร์และคณะ⁷ กล่าวว่าใส่ประสาทหูเทียม เฉลี่ย 10.2 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้มีทักษะเข้าใจเสียงคำพูดได้ดี หรือมีทักษะการจดจำเสียงคำพูดดีขึ้น และ University Hospital Bristol⁸ กล่าวว่าผู้ใช้ประสาทหูเทียมในผู้ใหญ่ 99.6% ใส่ตั้งแต่เช้าจนถึงค่ำอย่างน้อย 10 ชั่วโมง ส่วนใหญ่มีความเข้าใจเสียงคำพูดเพิ่มขึ้น สามารถติดตามการสนทนาโดยไม่อ่านริมฝีปาก และสามารถใช้โทรศัพท์ได้

4. ระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียม โดยรวมทุกด้านมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม และพบว่าด้านการได้ยินเสียงคำพูด และด้านคุณภาพการได้ยินเสียงมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะเวลาใส่ประสาทหูเทียมแตกต่างกันส่วนใหญ่ใส่มากกว่า 1 ปีขึ้นไปจนถึง 19 ปี เฉลี่ย 7.81 ปี และประสบการณ์ในการใช้ประสาทหูเทียมจะช่วยให้เพิ่มทักษะในการรับรู้เสียงพูด สอดคล้องกับเบลมมี และคณะ⁹ กล่าวว่าระยะเวลาที่ใช้ประสาทหูเทียมส่งผลต่อประสิทธิภาพการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับ ฤทธิ และคณะ¹⁰ กล่าวว่า ความสามารถในการฟัง และการรับรู้เสียงพูดขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการใช้ประสาทหูเทียม

5. ระยะเวลาที่ทำกิจกรรมสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น มีผลต่อความสามารถในการฟังในภาพรวม พบว่า ระยะเวลาที่ทำกิจกรรมสื่อสารมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น คือ การพูดคุยโทรศัพท์ มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม คือด้านการได้ยินเสียงคำพูดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ใช้ประสาทหูเทียมบางท่านที่สูญเสียการได้ยินภายหลังมีภาษา (Post lingual) หลังผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมมีแนวโน้มจะมีความสามารถทางการได้ยินดีกว่าผู้ที่สูญเสียการได้ยินแต่กำเนิด จึงทำให้สามารถใช้โทรศัพท์เพื่อการสื่อสารได้ โซลา และคณะ³ กล่าวว่าผู้ใช้ประสาทหูเทียมมีความเข้าใจในการรับฟังเสียงคำพูดผ่านทางโทรศัพท์ และสื่อสารแบบโต้ตอบกันได้

6. ระยะเวลาที่ใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือรับข้อมูลต่อวัน คือโทรศัพท์ โดยรวมทุกด้านมีความสัมพันธ์ทางลบในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม และพบว่าด้านการได้ยินเสียงคำพูด และด้านการกระแยะทิศทางเสียง มีความสัมพันธ์ทางลบในระดับน้อย กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ใช้ประสาทหูเทียมบางท่านยังมีความยากลำบากในการฟังเสียงคำพูดจากโทรศัพท์ ซึ่งอาจมีเสียงรบกวน และเสียงต่าง ๆ จำนวนมาก เสียงจากโทรศัพท์หรือรายการบางประเภทไม่ได้นั้นเฉพาะเสียงคำพูด จึงทำให้เสียงที่ได้ยินจากสื่อโทรศัพท์ไม่ได้ไม่ดี แต่ผู้ใช้ประสาทหูเทียมสามารถฝึกฟังจากสื่อโทรศัพท์ได้ด้วยตนเอง โดยการฟังเสียงละคร ข่าว หรือรายการต่าง ๆ ซึ่งมีลิขสิทธิ์ ธรรมแสง¹²

กล่าวว่าการฝึกฟังจากเทปบันทึกเสียงทั้งในแบบที่ไม่มีเสียงรบกวน และในสถานการณ์ที่มีเสียงรบกวนสามารถเข้าใจภาษาโดยใช้การฟังเพิ่มมากขึ้น และสอดคล้องกับวูด¹¹ กล่าวว่าการบำบัดที่บ้านโดยใช้หนังสือเสียงเป็นส่วนหนึ่งของการฟื้นฟูการได้ยิน และสามารถเข้าถึงได้ง่ายด้วยตนเอง

สรุป (Conclusion)

มีปัจจัยหลายอย่างที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ประสิทธิภาพฟังขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการใช้ประสาทหูเทียม ยิ่งใส่ยาวนาน และฝึกการฟังอย่างสม่ำเสมอทำให้รับรู้เสียงพูดและการสื่อสารดีขึ้น ปัจจัยที่ศึกษานำมาพัฒนา ปรับปรุงด้านการได้ยินเสียงคำพูด ด้านการกระแยะทิศทางเสียง และด้านคุณภาพการได้ยินเสียง ทำให้ผู้ใช้ประสาทหูเทียมสามารถฟังได้ดี และได้รับประโยชน์จากการฟังในชีวิตประจำวัน

References

1. Patarapak S. Neuro-Otoraryngology. Bangkok, Thailand: Veeprint; First Print 2014.
2. World Health Organization. Deafness and hearing loss. [serial online] 2020; [cited 2020 Mar 1]. Available From: URL; <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
3. Sousa AF, Couto MIV, Martinho-Carvalho AC. Quality of life and cochlear implant: results in adults with postlingual hearing loss. Braz J Otorhinolaryngol 2018; 84 (4):494-9.
4. Gatehouse S, Noble W. The Speech, Spatial and Qualities of Hearing Scale (SSQ). Int J Audiol 2004; 43:85-99.
5. Hanna CW, Kalos M, Sekula A, Piszczatowski B, Rutkowska J, Rogowski M, et al. Quality of life and hearing after cochlear implant placement in patials over 60 years of age. Otorhinolaryngol Pol 2015; 69: 34-9.
6. Budenz CL, Cosetti MK, Coelho DH, Birenbaum B, Babb J, Waltzman SB, et al. The effects of cochlear implantation on speech perception in older adults. Journal of the AGS 2011; 59:446-53.
7. Holder JT, Dwyer NC, Gifford RH., Duration of processor use per day is significantly correlated with speech recognition abilities in adults with cochlear implants. Otol Neurotol 2020; 41: e227-e231.

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยเป็นการศึกษาหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการฟังของผู้บกพร่องทางการได้ยินภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม พบว่า 1) ระยะเวลาของการใช้ประสาทหูเทียมมีความแตกต่างกัน ดังนั้นยิ่งใส่ยาวนาน และฝึกการฟังอย่างสม่ำเสมอทำให้การสื่อสารดีขึ้น และประสิทธิภาพฟังขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการใช้ประสาทหูเทียม 2) ปัจจัยของระยะเวลาที่ใช้ที่ใส่สื่อต่าง ๆ เพื่อสื่อสารกับผู้อื่นหรือรับข้อมูลต่อวัน คือโทรศัพท์ที่มีความสัมพันธ์ทางลบ ดังนั้นจึงควรลดการดูสื่อทางโทรศัพท์ที่มีความสัมพันธ์หรือภาพ แต่กระตุ้นส่งเสริมการฟังเสียงคำพูดจากรายการที่เกี่ยวข้องกับการฟังเสียง ได้แก่ รายการประเภทข่าวสารคดี เป็นต้น การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นที่เน้นการพูดคุย และส่งเสริมการพูดคุยกับบุคคลในครอบครัว พร้อมทั้งใส่ประสาทหูเทียมทั้งวันทำให้มีการสื่อสารดีขึ้น ข้อเสนอแนะการวิจัยต่อไป ควรมีการศึกษาระยะเวลาของการสูญเสียการได้ยิน ระดับการสูญเสียการได้ยิน และระยะเวลาการใส่ประสาทหูเทียม ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน ประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการฟังภายหลังได้รับการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียมให้สามารถฟังได้ดี และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

8. University Hospital Bristol. Cochlear Implant-Outcomes for adults. [serial online] 2020. Available from: URL; <http://www.uhbristol.nhs.uk/patients-and-visitors/your-hospitals/other-services-in-bristol/west-of-england-hearing-implant-programme/cochlear-implant-outcomes/>
9. Blamey P, Arndt P, Bergeron F, Bredberg G, Brimacombe J, Facer G, et al. Factors affecting auditory performance of post linguistically deaf adults using cochlear implants. AudiolNeurootol 1996; 1:293-306.
10. Thawin C, Kanchanalarp C, Lertsukprasert K, Cheewaruangroj W, Khantapasuantara K, Ruencharoen S. Auditory Performance of Cochlear Implant Children Aged 2-5 Years. J Med AssocThai 2006; 89 :1923-1927.
11. Wood LA. How to use audiobooks for hearing rehab. Hearing Like Me [serial online] 2017; (cited 2020 Jun 3). Available from: URL; <https://www.hearinglikeme.com/use-audiobooks-hearing-rehab/>
12. Tammasaeng M. Translate from Listen Learn and Talk 2005. Bangkok. Supatchanin Printing; 2553.