

คำแนะนำการคัดกรอง

การได้ยินในการกแรกเกิด
ของประเทศไทย

จัดทำโดย

คณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในการกแรกเกิดของประเทศไทย

ร่วมกับ

โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย

ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย

ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย

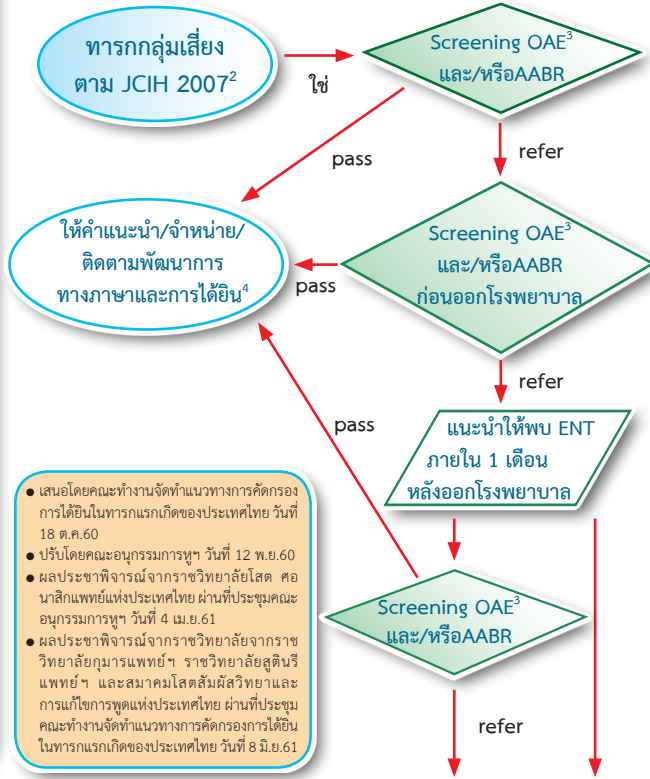
สมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย

แผนภูมิที่ 1

การคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย¹

ทารกกลุ่มเสี่ยงตาม JCIH 2007 ได้แก่²

- Caregiver concerns regarding hearing, speech, language or developmental delay
 - Family history of permanent childhood hearing loss*
 - Neonatal intensive care of more than 5 days, or any of the following regardless of length of stay: ECMO*, assisted ventilation, exposure to ototoxic medications (gentamycin and tobramycin) or loop diuretic (furosemide/Lasix) and hyperbilirubinemia that requires exchange transfusion
 - In utero infection such as CMV*, herpes, rubella, syphilis and toxoplasmosis
 - Craniofacial anomalies, including those involving the pinna, ear canal, ear tags, ear pits and temporal bone anomalies
 - Physical findings such as white forelock, that are associated with a syndrome known to include sensorineural or permanent conductive hearing loss
 - Syndrome associated with hearing loss or progressive or late-onset hearing loss such as neurofibromatosis*, osteopetrosis and Usher syndrome; other frequently identified syndromes include Waardenburg, Alport, Pendred and Jarvell and Lange - Nielson
 - Neurodegenerative disorders*, such as Hunter syndrome, or sensory motor neuropathies, such as Friedreich ataxia and Charcot-Marie-Tooth syndrome
 - Culture positive postnasal infections associated with sensorineural hearing loss*, including confirmed bacterial and viral (especially herpes viruses and varicella) meningitis
 - Head trauma, especially basal skull/temporal bone fracture* that requires hospitalization
 - Chemotherapy*
- Note: risk indicators that are marked with * are of greater concern for delayed-onset hearing loss.



- เสนอโดยคณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย วันที่ 18 ต.ค.60
- ปรับโดยคณะกรรมการทูลา วันที่ 12 พ.ย.60
- ผลประชาสัมพันธ์จากราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย ผ่านที่ประชุมคณะอนุกรรมการทูลา วันที่ 4 เม.ย.61
- ผลประชาสัมพันธ์จากราชวิทยาลัยจักษุวิทยา วิทยาลัยกุมารแพทย์ฯ ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์ฯ และสมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย ผ่านที่ประชุมคณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย วันที่ 8 มิ.ย.61

ตรวจ diagnostic audiologic test ภายใน อายุ 6 เดือน (chronological age/ อายุหลังคลอด)



¹ ระบุแรกแนะนำให้ตรวจในทารกกลุ่มเสี่ยง ในกรณีที่มีโรงพยาบาลมีศักยภาพและบุคลากรเพียงพอ แนะนำให้พัฒนาการตรวจในทารกปกติ
² ในทารกกลุ่มเสี่ยงที่ตรวจคัดกรองด้วย OAE อาจตรวจไม่พบทารกที่มี auditory neuropathy
³ การติดตามพัฒนาการให้เป็นไปตามมาตรฐานและบริบทของวิชาชีพ

คำแนะนำการคัดกรอง การได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย

จัดทำโดย

คณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย

ร่วมกับ

- โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
- ราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย
- ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย
- ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย
- สมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย

บรรณาธิการ ขวัญชนก ยิ้มแต่
มานัส โพธาภรณ์
สุวิชา แก้วศิริ

พิมพ์ครั้งที่ 1 เมษายน พ.ศ.2562

สงวนลิขสิทธิ์

จำนวนพิมพ์ 1,000 เล่ม

ราคา 100 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

คณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย

คำแนะนำการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย / บรรณาธิการ
ขวัญชนก ยิ้มแต่, มานัส โพธาภรณ์, สุวิชา แก้วศิริ.-- พิมพ์ครั้งที่ 1.-- กรุงเทพฯ :
โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2562

84 หน้า : แผนภูมิ, ตาราง

ISBN 978-974-422-866-4

[DNLM; 1. Hearing Loss -- diagnosis 2. Hearing Test--methods 3. Infant, Newborn WV270]

- กระทรวงสาธารณสุข, กรมการแพทย์, โรงพยาบาลราชวิถี
- ราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย
- ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย
- ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย
- สมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย
- คณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย

พิมพ์ที่ บริษัท ออฟเซ็ท จำกัด 58/434 ถ.รามอินทรา แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230

โทร. 02-9180096, 085-2285401

คณะกรรมการจัดทำคำแนะนำการคัดกรอง การได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย

ประธาน

รศ.พญ.ขวัญชนก ยิ้มแต่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กรรมการ

พญ.มล.กัญญาทอง	ทองใหญ่	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ.นพ.จันทร์ชัย	เจริญประเสริฐ	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
ผศ.นพ.ภาธร	ภิรมย์ไชย	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นพ.พรเอก	อภิพันธ์	โรงพยาบาลราชวิถี
รศ.นพ.เพิ่มทรัพย์	อิสีประดิฐ	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.พญ.วันดี	ไฉ่มุกด์	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.นพ.วิชิต	ชีวเรืองโรจน์	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
ผศ.นพ.วิรัช	ทุ่งวชิรกุล	โรงพยาบาลราชวิถี
ผศ.พญ.สุวีจนา	อธิภาส	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พญ.สาวิตรี	ชลออยู่	โรงพยาบาลสมิติเวช ศรีนครินทร์

กรรมการและเลขานุการ

รศ.พญ.สุวิชา แก้วศิริ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

พญ.นภัสภ์ ธนะมัย โรงพยาบาลราชวิถี

คณะกรรมการจัดทำแนวทางการคัดกรอง การได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย

ประธาน

นพ.มานัส โพธาภรณ์ โรงพยาบาลราชวิถี

กัมวิชาการ

ศ.พญ. เสาวรส	ภทรภักดี	ราชวิทยาลัย โสต ศอ นาสิกแพทย์ แห่งประเทศไทย
ผศ.พญ.พจนีย์	ผดุงเกียรติวัฒนา	ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย
ศ.นพ.ประชา	นันทน์นฤมิตร	ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย
พล.ต.รศ.พงษ์เทพ	हारชุมพล	สมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไข การพูดแห่งประเทศไทย
น.ต.หญิงดรุณี	ดวงรัศมี	สมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไข การพูดแห่งประเทศไทย
รศ.วิไล	เลิศธรรมทวี	สภากาชาด
ศ.พญ.พิมลรัตน์	ไทยธรรมยานนท์	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.นพ.เพิ่มทรัพย์	อิสีประดิฐ	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.พญ.สุวีจนา	อธิภาส	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
พญ.มล.กัญญาทอง	ทองใหญ่	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
นพ.สมุท	จงวิศาล	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ.นพ.จันทร์ชัย	เจริญประเสริฐ	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ผศ.นพ.วิชิต	ชีวเรืองโรจน์	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
พญ.ศิวะพร	เกียรติธนะบำรุง	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
อาจารย์รดา	ดารา	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.รัตตินันท์	ภูิระวณิชย์กุล	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
นายธนกิจ	ช่วยบุญชุม	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
พล.ท.รศ.นพ.กรีธา	ม่วงทอง	วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
พล.ท.รศ.นพ.สุรเดช	จารุจินดา	วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
พอ.(หญิง)พญ.สายสุรีย์	นิวัตวงศ์	วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
นอ.พญ.จิตรสุดา	วัชรสินธุ์	โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
รศ.พญ.ขวัญชนก	ยิ้มแต่	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.นพ.พรเทพ	เกษมศิริ	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.พนิดา	ธนาวิรัตน์านิจ	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ.พญ.วันดี	ไข่มุกด์	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พญ.นาถยพร	จรัญเรืองธีรกุล	สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี
พญ.ศรินันท์	จันทอง	คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
พญ.สาวิตรี	ชลออยู่	โรงพยาบาลสมิติเวช ศรีนครินทร์
นางยุพา	ทรงแพทย์	โรงพยาบาลราชวิถี
นางสาวศรัญญา	วิทย์ประไพพันธ์	โรงพยาบาลราชวิถี
นางพรรณวมาศ	สงวนวงศ์	โรงพยาบาลราชวิถี
นางสุภัทรา	รักเอียด	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

กรรมการและเลขานุการ

รศ.พญ.สุวิชา แก้วศิริ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

พญ.นภัสต์ ธนะมัย โรงพยาบาลราชวิถี
 นางสาวนภัสวรรณ ยอดทอง สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

ทีมบริหารจัดการ

รศ.กฤษณา	เลิศสุขประเสริฐ	คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
ผศ.ดร. ศรีวิมล	มนเฑียรพินิจ	สมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย
ผศ.พญ.จรินทร์น	สิริรัฐวรรณ	คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
น.ท.หญิง อัญชลี	เย็นซ้อน	โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
นางกุลกันยา	เจียรกิตติมงคล	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นพ.ภักดี	สรรงค์นกร	โรงพยาบาลราชวิถี
นพ.ดาวิน	เยาวพลกุล	โรงพยาบาลราชวิถี
ผศ.นพ.วิรัช	ทุ่งวชิรกุล	โรงพยาบาลราชวิถี
นพ.พรเอก	อภิพันธ์	โรงพยาบาลราชวิถี
พญ.สมจินต์	จินดาวิจักษณ์	โรงพยาบาลราชวิถี
นางสาวสุปราณี	บุญมี	โรงพยาบาลราชวิถี
นางสาววันทนี	ทิพย์ถาวรกุล	โรงพยาบาลราชวิถี
นางสาวภัทรี	โพธิ์ไพจิตร	โรงพยาบาลราชวิถี
นางสาวศิราพร	เอี่ยมอ่อนตา	โรงพยาบาลราชวิถี
นางสาวกนกพร	ภริยารมย์	โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์
นายอรุณ	สุวรรณพรรค	โรงพยาบาลหาดใหญ่
นางสาวอมรรัตน์	พงศจรรยากุล	โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์
พญ.กาญจนา	กังสดาลวิรุพท์	โรงพยาบาลพุทธชินราช

นางกนกพร	กิติสุภรณ์พันธ์	โรงพยาบาลนครพิงค์
พญ.พิมพ์เพชร	สุขุมาลไพบูลย์	โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์
นางสาวกรประภา	ไตรยะวิภาค	โรงพยาบาลสุทธาเวช
นายบัญชา	กระแสนิทร	สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี
นายเมธาวิทย์	จิตจำ	โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช
นางกนกพร	อริยวงค์	โรงพยาบาลสุโขทัย
พ.อ.หญิง พัทธนีพร	เกษตรเวทิน	โรงพยาบาลอานันทมหิดล
นพ.สุรัตน์	ตันติทวีวรกุล	โรงพยาบาลกระบี่

กรรมการและเลขานุการ

นพ.สาธิต	ก้านทอง	โรงพยาบาลชัยภูมิ
----------	---------	------------------

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

พญ.ชลธิชา	จิตเอื้อโอภาส	โรงพยาบาลชัยภูมิ
-----------	---------------	------------------



คำนำ

ประเทศไทยได้มีการพัฒนาระบบสาธารณสุขมาอย่างต่อเนื่องจนทำให้การแพทย์และการสาธารณสุขของไทยมีความก้าวหน้าตามลำดับ ประชากรมีสุขภาพที่ดีขึ้นส่งผลให้อายุขัยเฉลี่ยของคนไทยเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับอารยประเทศ ยิ่งไปกว่านั้น การพัฒนาด้านการศึกษา เศรษฐกิจและสังคมส่งผลให้ประเทศไทยมีโครงสร้างประชากรเปลี่ยนแปลง จำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นในขณะที่จำนวนเด็กเกิดใหม่ลดลง จึงควรมีการปรับเปลี่ยนนโยบายด้านสุขภาพให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลง การรณรงค์ให้แต่ละครอบครัวมีบุตรเพิ่มขึ้นโดยไม่มีการจัดการหรือคัดกรองโรคหรือภาวะที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชากรในอนาคต อาจไม่สามารถแก้ปัญหาการลดอัตราการพึ่งพาของประชากรและการพัฒนาประเทศได้ โดยเฉพาะปัญหาการสูญเสียการได้ยินในทารกแรกเกิดที่พบได้บ่อยและมีเทคโนโลยีที่สามารถตรวจพบได้ตั้งแต่แรกเริ่ม สามารถรักษาหรือฟื้นฟูสมรรถภาพได้หากวินิจฉัยได้เร็วและสามารถป้องกันความพิการทางการได้ยินและการสื่อความหมายซึ่งพบบ่อยเป็นอันดับสองของความพิการทุกประเภท ความพิการทางการได้ยินและการสื่อความหมายในเด็กส่งผลกระทบต่อการศึกษา การประกอบอาชีพ ความจำ อารมณ์ การเข้าสังคม และคุณภาพชีวิต

องค์การอนามัยโลกได้รณรงค์ให้ทุกประเทศทั่วโลกมีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 แต่ในประเทศไทยแม้จะมีหลายโรงพยาบาลที่สามารถ

ให้บริการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด แต่ในระดับนโยบายของประเทศยังไม่มีนโยบายที่ชัดเจน เห็นได้จากแผนพัฒนาบริการระบบบริการสุขภาพ (service plan) ของกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2565-2561 ที่กำหนดการพัฒนาาระบบบริการเพื่อรองรับและแก้ไขปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประเทศ 13 สาขา หรือในสาขาของทารกแรกเกิดก็ไม่ได้มีการกำหนดแผนพัฒนาาระบบบริการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดไว้

โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ในฐานะผู้รับผิดชอบในการจัดทำข้อเสนอทางนโยบายด้านหู คอ จมูก ของกระทรวงสาธารณสุขได้ขอความร่วมมือจากราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย สมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย ในการจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย มีการแต่งตั้ง “คณะกรรมการจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย” โดยได้แบ่งการทำงานเป็น 2 คณะ คือ ทีมวิชาการและทีมบริหารจัดการ และได้แบ่งร่างแนวทางการคัดกรองฯ ออกเป็นสองส่วนคือ 1) แผนปฏิบัติการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย และ 2) คำแนะนำการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย ซึ่งเป็นเนื้อหาที่อ้างอิงจากหลักฐานเชิงประจักษ์และแนวทางการปฏิบัติทางคลินิก และมีการแต่งตั้ง “คณะกรรมการจัดทำคำแนะนำการกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย” เพื่อจัดทำคำแนะนำฯ เล่มนี้

การพัฒนาาระบบบริการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด แม้ในช่วงแรกจะไม่สามารถดำเนินการตรวจคัดกรองแบบครอบคลุมในทารกแรกเกิดทุกคนและทุกโรงพยาบาลได้ และแนวทางที่เสนอแนะรวมถึงคำแนะนำอาจไม่ใช่แนวทางที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามคณะกรรมการจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหน่วยบริการต่าง ๆ จะสามารถนำแนวทางและคำแนะนำที่ปรากฏนี้ ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาาระบบบริการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดให้มีมาตรฐานสากล เพื่อประชากรผู้ใหญ่ในอนาคตที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป

เมษายน 2561

สารบัญ

คณะกรรมการจัดทำคำแนะนำการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย	4
คณะกรรมการจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย	5
คำนำ	9
สารบัญ	11
อภิธานศัพท์	12
1. บทนำ	13
2. แนวทางหลักของการตรวจวินิจฉัยเริ่มแรกและการให้การรักษาดังแต่ระยะต้น	21
3. แนวทางการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดและทารกกลุ่มเสี่ยง	37
4. เครื่องมือสำหรับการตรวจคัดกรอง	39
5. เครื่องมือสำหรับการตรวจวินิจฉัย	47
6. แนวทางการตรวจเพิ่มเติมในทารกแรกเกิดที่มีปัญหาการได้ยินทั้งสองข้าง	59
7. การรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพ	65
ภาคผนวก	
ก. วิธีการตรวจด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน	70
ข. บุคลากรที่เกี่ยวข้อง	74
ค. คำแนะนำผู้ปกครอง	75
ง. รหัสหัตถการและรหัสโรคที่เกี่ยวข้องกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด	79

อภิธานศัพท์

ABR	Auditory Brainstem Response
AABR	Automated auditory brainstem response
ANSD	Auditory neuropathy spectrum disorders
ASSR	Auditory Steady State Response
BOA	Behavioral Observation Audiometry
CHL	Conductive hearing loss
DPOAEs	Distortion product otoacoustic emissions
EHDI	Early Hearing Detection and Intervention
HRHS	High-risk hearing screening
OAEs	Otoacoustic Emissions
OME	Otitis media with effusion
SNHL	Sensorineural hearing loss
TEOAEs	Transient-evoked otoacoustic emissions
UNHS	Universal newborn hearing screening



บทนำ

หูเป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินและการทรงตัวซึ่งมีการพัฒนาตั้งแต่อยู่ในครรภ์ โดยจะพบการสร้างหูชั้นในตั้งแต่ปลายสัปดาห์ที่ 4 ของตัวอ่อนและเจริญเกือบเต็มที่ในสัปดาห์ที่ 25 การสูญเสียการได้ยินเป็นภาวะที่พบได้บ่อยและเกิดได้จากหลายสาเหตุ องค์การอนามัยโลก (ค.ศ.2010) ประมาณว่า ในโลกนี้มีผู้สูญเสียการได้ยิน 350 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 5 ของประชากรโลก โดยเป็นเด็ก 32 ล้านคน¹ การสูญเสียการได้ยินในหูทั้งสองข้างที่มีระดับการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 500, 1000, 2000, 4000 เฮิร์ตซ (Hertz; Hz) มากกว่า 40 เดซิเบลในหูข้างที่ดี ไม่ว่าจะเป็นชนิดการนำเสียงเสียประสาทหูเสีย หรือแบบผสม ถือว่าเป็นความพิการทางการได้ยินทั้งสิ้น

สำหรับประเทศไทยจากสถิติข้อมูลคนพิการที่มีบัตรประจำตัวคนพิการ (1 พฤศจิกายน 2537 – 15 กันยายน 2560) ของกรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พบว่าประเทศไทยมีผู้พิการทั้งสิ้น 1,808,254 คน คิดเป็นร้อยละ 2.75 ของประชากรทั้งประเทศ มีผู้พิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมาย 332,294 คน คิดเป็นร้อยละ 18.37 จากผู้พิการทั้งหมด² อุบัติการณ์ของการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรทั้งสองข้างในทารกแรกเกิดปกติจากรายงานทั่วโลกรวมถึงประเทศไทยพบได้ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 1-3 รายต่อทารกแรกเกิด 1,000 ราย³⁻⁹ และพบได้ร้อยละ 2 - 4 ของเด็ก

กลุ่มเสียง¹⁰⁻¹⁵ องค์การอนามัยโลกประมาณว่า ร้อยละ 60 ของการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรในเด็กอายุน้อยกว่า 5 ปี สามารถป้องกันได้²

การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดเป็นวิธีที่จะนำไปสู่การวินิจฉัยและการรักษาในระยะแรก หากสามารถวินิจฉัยการสูญเสียการได้ยินและดำเนินการรักษาภายในอายุ 6 เดือน จะทำให้เด็กมีพัฒนาการด้านการพูด ภาษา อารมณ์และสังคมเหมาะสม¹⁶ และแม้แต่เด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรทั้งสองข้าง ในระดับเล็กน้อย หรือมีการสูญเสียการได้ยินรุนแรงแบบถาวรในหูเพียงข้างเดียวก็พบมีพัฒนาการทางภาษาช้ากว่าเด็กที่มีการได้ยินปกติ โดยเฉพาะทักษะการฟังและแยกเสียง รวมถึงทักษะในการรับรู้และแสดงออกของภาษา¹⁷

การสูญเสียการได้ยินในทารกแรกเกิดไม่สามารถตรวจได้โดยการตรวจร่างกายทั่วไป จึงต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการตรวจวินิจฉัย ในอดีตมีการใช้ปัจจัยเสียงสูงเป็นข้อบ่งชี้เบื้องต้นสำหรับคัดกรองทารกแรกเกิด จากการศึกษาของ Finitzio and Crumley ในปี ค.ศ. 1999 ร้อยละ 50 ของทารกแรกเกิดที่มีการสูญเสียการได้ยินเป็นทารกแรกเกิดปกติ ดังนั้นการใช้เกณฑ์เรื่องความเสี่ยงสูงอย่างเดียว จะทำให้ไม่สามารถตรวจพบเด็กซึ่งมีการได้ยินผิดปกติถึงร้อยละ 50¹⁸ จึงได้มีข้อเสนอแนะให้มีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคน แต่อย่างไรก็ดีปัจจัยเสียงสูงต่อการสูญเสียการได้ยินยังคงใช้ในการติดตามเด็กอยู่ แม้ว่าเด็กกลุ่มนี้จะผ่าน newborn hearing screening ไปแล้ว เพื่อให้สามารถวินิจฉัยการสูญเสียการได้ยินที่เกิดขึ้นภายหลังให้ได้เร็วที่สุด

การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาความสูญเสียการได้ยินแบบถาวรทั้งสองข้าง มีแนวทางการตรวจที่ใช้ยู่สองแบบ คือ ตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคน (universal newborn hearing screening, UNHS) กับการตรวจมุ่งเน้นเฉพาะกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการสูญเสียการได้ยิน (high-risk hearing screening, HRHS) ส่วนการตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กก่อนวัยเรียน (อายุ 9 เดือน- 3 ปี) และวัยเรียน (อายุ 5-3 ปี) อายุมากกว่าวัยอนุบาล (อายุ 5 ปี) เพื่อค้นหาการสูญเสียการได้ยินที่เกิดขึ้นภายหลัง ซึ่งอาจมีผลต่อพัฒนาการด้านการพูด ภาษา การศึกษาและคุณภาพชีวิตของเด็ก วิธีตรวจคัดกรองการได้ยินในช่วงอายุต่าง ๆ ใช้วิธีตรวจต่างกันแล้ว แต่ความร่วมมือของเด็ก เครื่องมือที่มีอยู่ และประสบการณ์ของผู้ตรวจ

โปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคนได้แพร่หลายมาตั้งแต่ปีค.ศ. 1998 พบว่า การคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดแบบทุกคนมีความคุ้มค่าสามารถตรวจพบเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรเป็นจำนวนมากกว่าการไม่มีการตรวจคัดกรอง⁵ และเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินซึ่งตรวจพบจากการตรวจคัดกรองได้รับการวินิจฉัยและรักษาได้เร็วกว่าเด็กที่ไม่ได้ผ่านการตรวจจากโปรแกรมการตรวจคัดกรอง²⁰ ในระยะแรกของการประกาศใช้นโยบายการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคนจากหลาย ๆ ประเทศ แม้ว่าจะยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่า การที่สามารถตรวจพบและรักษาเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรอย่างรวดเร็วจะพิสูจน์ได้ว่าเด็กที่ได้รับการรักษาตั้งแต่เริ่มแรกจะมีพัฒนาทางภาษา และการเรียนรู้ที่ดีกว่า แต่องค์การอนามัยโลกก็ได้เรียกร้องให้นานาชาติให้ความสนใจต่อการจัดให้มีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด¹

จากหลักฐานเชิงประจักษ์จนถึงปัจจุบันพบว่าเด็กที่สูญเสียการได้ยินซึ่งวินิจฉัยได้จากการตรวจคัดกรองการได้ยินทารกแรกเกิด มีพัฒนาการทางภาษาเมื่อแรกเข้าโรงเรียนดีกว่าเด็กที่สูญเสียการได้ยินซึ่งไม่ได้ผ่านการตรวจคัดกรอง โดยเฉพาะความเข้าใจทางภาษาเมื่ออายุครบ 8 ปี²⁰ การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคน ทำให้เพิ่มโอกาสที่เด็กจะได้รับการรักษาก่อนอายุ 6 เดือนเพิ่มขึ้นมากกว่าการตรวจคัดกรองเฉพาะกลุ่มเสียงสูง²⁰

ในด้านความวิตกกังวลของพ่อแม่ต่อการตรวจพบว่า เด็กที่ไม่ผ่านจากการตรวจคัดกรองครั้งแรกมีค่อนข้างน้อยไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ได้ผ่านการคัดกรอง ความวิตกกังวลเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กไม่ผ่านการตรวจคัดกรองครั้งที่สอง ส่วนปัญหาความวิตกกังวลของแพทย์ที่เด็กกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยผิดว่ามีการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรก่อน 6 เดือนและได้รับการรักษาที่เกินความจำเป็นเนื่องจากพบว่าร้อยละ 9.3-32.7 ของเด็กที่มีผลการตรวจ auditory brainstem response (ABR) ผิดปกติหรือไม่พบการตอบสนองของ ABR ในครั้งแรก มีผลการตรวจ ABR กลับคืนมาบางส่วนหรือเป็นปกติได้ในภายหลัง^{13,21} ซึ่งพบในเด็กกลุ่มเสียงหรือเด็กที่ตรวจพบว่ามี auditory neuropathy²¹ สามารถป้องกันได้หากมีการตรวจ ABR ซ้ำครั้งที่สองหลังอายุ 6 เดือน¹³ และพิจารณาเริ่มการผ่าตัดฝังประสาทหูเทียมหลังอายุ 1 ปีในกลุ่มนี้²¹

ในแง่ความคุ้มค่าของการตรวจการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคนพบว่า UNHS มีความคุ้มค่ามากกว่า HRHS^{1,20,22} และการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคนที่ชุมชนมีความคุ้มค่ามากกว่าการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคนที่โรงพยาบาล²³ และการตรวจคัดกรองการได้ยินทารกแรกเกิดเฉพาะกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง^{20,23} ในด้านความเป็นไปได้ในการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกคนสำหรับประเทศที่มีปัญหาขาดแคลนทรัพยากรทางด้านกายภาพ พบว่าสามารถทำได้มีประสิทธิภาพ หากผนวกการตรวจคัดกรองเข้าไปกับการให้วัคซีนและการตรวจสุขภาพเด็กตามกลุ่มอายุ²²

คำแนะนำฉบับนี้จัดขึ้นเพื่อให้หน่วยงานใช้เป็นแนวทางการพัฒนาระบบบริการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดสำหรับประเทศไทย แม้ในช่วงแรกจะไม่สามารถดำเนินการตรวจคัดกรองการได้ยินแบบครอบคลุมในทารกแรกเกิดทุกคนและทุกโรงพยาบาลได้ และแนวทางที่เสนอแนะรวมถึงคำแนะนำอาจไม่ใช่แนวทางที่ดีที่สุด เมื่อเทียบกับมาตรฐานสากล หน่วยงานสามารถปรับรูปแบบการดำเนินงานตามขีดความสามารถและทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อให้เข้าใกล้เป้าหมายการดำเนินการคัดกรองการได้ยินแบบครอบคลุมในทารกแรกเกิดทุกคนสำหรับประเทศไทยได้ในอนาคตอันใกล้

เอกสารอ้างอิง ส่วนที่ 1

1. World Health Organization. Newborn and Infant Hearing Screening: current issue and guiding principles for action. WHO Press: Geneva, 2010.
2. ข้อมูลประมวลผลจากฐานข้อมูลทะเบียนคนพิการ กรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิต คนพิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (ข้อมูล ณ วันที่ 15 กันยายน 2560)
3. Davis A, Mencher G. Epidemiology of permanent childhood hearing impairment. In: Newton VE, editor. Paediatric audiological medicine. London: Whurr Publishers; 2002. p. 65-90.
4. Fortnum HM, Summerfield AQ, Marshall DH, Davis AC, Bamford JM. Prevalence of permanent childhood hearing impairment in the United Kingdom and implications for universal neonatal hearing screening: questionnaire based ascertainment study. *BMJ*. 2001;323(7312):536-40.
5. Wessex Universal Neonatal Hearing Screening Trial Group. Controlled trial of universal neonatal screening or early identification of permanent children hearing impairment. *Lancet*. 1998;352:1957-64.
6. จันทรัชย์ เจริญประเสริฐ, กฤษณา เลิศสุขประเสริฐ, ลลิตา เกษมสุวรรณ, ประชา นันทน์ภูมิ. การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนของหู ชั้นใน (otoacoustic emission): ผู้ป่วยใหม่ใน 1 ปีของโรงพยาบาลรามธิบดี. *วารสารหู คอ จมูก และโบทัน*. 2546;4:27-41.
7. กัมพล แก้วจุมพฏ. การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจาก หู ชั้นใน. ในโรงพยาบาลอ่างทอง. *วารสารวิชาการ รพศ/รพท เขต 4*. 2556;15:122-8.
8. Chareonsil R. Results of the Sawanpracharak Newborn Hearing Screening Program. *Chiang Mai Medical Journal* 2015;54(2):81-8.
9. Tungvachirakul V, Boonmee S, Nualmoosik T, Kamjohnjiraphun J, Siripala W, Sanghirun W, Mungpol S, Pangkul A, Potaporn M. Newborn hearing screening at Rajavithi Hospital, Thailand: hearing loss in infants not admitting in intensive care unit. *J Med Assoc Thai*. 2011;94 Suppl 2:S108-12.
10. Colella-Santos MF, Hein TA, de Souza GL, do Amaral MI, Casali RL. Newborn hearing screening and early diagnostic in the NICU. *Biomed Res Int*. 2014;2014:845308. doi: 10.1155/2014/845308.

11. Khaimook W, Chayarpham S, Dissaneevate S. The high-risk neonatal hearing screening program in Songklanagarind Hospital. *J Med Assoc Thai.* 2008;91(7):1038-42.
12. Srisuparp P, Gleebbur R, Ngercham S, Chonpracha J, Singkampong J. High-risk neonatal hearing screening program using automated screening device performed by trained nursing personnel at Siriraj Hospital: yield and feasibility. *J Med Assoc Thai.* 2005;88:5176-82.
13. Kiatchoosakun P, Suphadun W, Jirapradittha J, Yimtae K, Thanawirattananit P. Incidence and risk factors associated with hearing loss in high-risk neonates in Srinagarind Hospital. *J Med Assoc Thai.* 2012;95(1):52-7.
14. Nelson HD, Bougatsos C, Nygren P. Universal Newborn Hearing Screening: Systematic Review to Update the 2001 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation. Evidence Synthesis No. 62. AHRQ Publication. No.08-05117-EF-1. Rockville, Maryland: Agency for Healthcare Research and Quality, July 2008.
15. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA.* 2001;286(16):2000-10.
16. Yoshinaga-Itano C, Sedey A, Coulter D, Mehl A. Language of early- and later- identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998;102(5):116171-.
17. Fitzpatrick EM, Gaboury I, Durieux-Smith A, Coyle D, Whittingham J, Nassrallah F. Auditory and language outcomes in children with unilateral hearing loss. *Hear Res.* 2018 Mar 13. pii: S0378-5955(17)30363-5. doi: 10.1016/j.heares.2018.03.015. [Epub ahead of print]
18. Finitzo T, Crumley WG. The role of the pediatrician in hearing loss. From detection to connection. *Pediatr Clin North Am.* 1999;46(1):15-34, ix-x.
19. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics.* 2007;120(4):898-9
20. Nelson HD, Bougatsos C, Nygren P. Universal Newborn Hearing Screening: Systematic Review to Update the 2001 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008 Jul.
21. Psarommatis I, Voudouris C, Kapetanakis I, Athanasiadi F, and Douros K. Recovery of Abnormal ABR in Neonates and Infants at Risk of Hearing Loss. *Int J Otolaryngol.* 2017;2017:7912127. doi: 10.1155/2017/7912127. Epub 2017 Apr 4.

22. Olusanya BO, Wirz SL, Luxon LM. Community-based infant hearing screening for early detection of permanent hearing loss in Lagos, Nigeria: a cross-sectional study. *Bull World Health Organ.* 2008;86(12):956-63.
23. Olusanya BO, Emokpae A, Renner JK, Wirz SL. Costs and performance of early hearing detection programmes in Lagos, Nigeria. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2009;103(2):179-86. doi: 10.1016/j.trstmh.2008.07.001. Epub 2008 Sep 23.





แนวทางหลักของการตรวจวินิจฉัยเริ่มแรก และการให้การรักษาทันทีแต่ระยะต้น (Guideline Principle for Early Hearing Detection and Intervention, EHDI)

การตรวจการได้ยินในเด็กโดยสังเกตพฤติกรรมการตอบสนองต่อเสียงทำได้ยากและได้ผลไม่แน่นอนในเด็กอายุต่ำกว่า 8-9 เดือน^{1,2} ในปัจจุบันจึงนิยมตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดโดยใช้เครื่องมือตรวจเชิงวัตถุวิสัย (objective test) คือ otoacoustic Emission (OAE) และ/หรือ auditory brainstem response (ABR)

The Joint Committee on Infant hearing (JCIH) 2007^{3,4} สนับสนุนให้มีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการวินิจฉัยและให้การรักษาฟื้นฟูภาวะการสูญเสียการได้ยินได้อย่างรวดเร็ว เพราะหากเด็กได้รับการวินิจฉัยช้าจะมีปัญหาด้านการพัฒนาความคิด การอ่าน การสื่อสาร อารมณ์และสังคม โดย The US Preventive Service Task Force (USPSTF) กำหนดการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดเป็นคำแนะนำระดับ B (recommendation B)⁵ กล่าวคือ การตรวจคัดกรองมีประโยชน์อย่างชัดเจน มีความแน่นอนในระดับปานกลางถึงมาก และ

มีการกำหนดเป้าหมายการตรวจคัดกรองการได้ยินไว้เป็นตัวเลข 1-3-6³⁻⁵ ซึ่งหมายถึงทารกแรกเกิดทุกคนต้องผ่านการตรวจคัดกรองการได้ยิน (universal newborn hearing screening) ภายในอายุ 1 เดือน ถ้าผลการตรวจคัดกรองการได้ยินไม่ผ่านต้องมาตรวจเพื่อการวินิจฉัย (diagnostic or comprehensive audiologic evaluation) ภายในอายุ 3 เดือน และทารกที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะการสูญเสียการได้ยินจะได้รับการรักษาและฟื้นฟูทางการได้ยินภายในอายุ 6 เดือน

การตรวจคัดกรองการได้ยินเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม Early Hearing Detection and Intervention (EHDI) กล่าวคือ นอกจากการตรวจคัดกรองการได้ยินแล้ว ควรพัฒนาระบบให้ครอบคลุมถึงการตรวจวินิจฉัยยืนยันการได้ยิน สามารถติดตามเด็กทารกแรกเกิดที่ไม่ผ่านการตรวจคัดกรอง เพื่อให้สามารถมาตรวจเพื่อการวินิจฉัย (diagnostic audiologic evaluation) และติดตามผลการรักษาฟื้นฟูการได้ยินให้ครบถ้วนหลังกลับบ้าน

โปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยิน ตาม Year 2007 JCIH position statement updates⁴ มีจุดประสงค์ทั้งหมด 8 ข้อ

ข้อที่ 1 คำจำกัดความของการสูญเสียการได้ยินในการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด (definition of targeted hearing loss)^{3,4}

Permanent childhood hearing loss³ or permanent congenital hearing loss PCHL), congenital permanent bilateral, unilateral sensory or permanent conductive hearing loss to include neural hearing loss⁴ (auditory neuropathy/dyssynchrony) หมายถึง ภาวะการสูญเสียการได้ยินชนิดต่าง ๆ⁴⁻⁵ เช่น การนำเสียงเสีย (conductive hearing loss, CHL) ประสาทหูเสีย (sensorineural hearing loss, SNHL) และชนิดผสม (mixed hearing loss) ทั้งหูข้างเดียวและสองข้าง JCIH 2007⁴ มุ่งเน้นทารกแรกเกิดที่มีการสูญเสียการได้ยินในระดับที่มากกว่าหรือเท่ากับปานกลางขึ้นไป (moderate and greater degree) ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาภาษา การพูด การศึกษา สังคมและอารมณ์ ในระยะหลังรวมการสูญเสียการได้ยินในทุก

ระดับและทุกชนิด ค่าระดับการได้ยินที่มากกว่า 30 - 40 เดซิเบล⁴⁻⁷ ในความถี่ที่มีผลต่อการพูด (speech recognition) คือ 500- 4000 Hz

ข้อที่ 2 โปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยินและการตรวจซ้ำ (Hearing - screening and rescreening protocols)⁴⁻⁵

มีการแบ่งโปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดออกเป็น 2 กลุ่มคือ ทารกแรกเกิดปกติ (well- infant nurseries) และทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง (NICU) เนื่องจากทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยหนัก NICU ซึ่งพบได้ประมาณร้อยละ 10-15 ของทารกแรกเกิดทั้งหมด มีความเสี่ยงที่จะมีปัญหาเรื่องเส้นประสาทหูทำงานผิดปกติ (auditory neuropathy spectrum disorders, ANSD) มากกว่าทารกแรกเกิดปกติทั่วไป⁵

ANSD เป็นกลุ่มโรคที่ตรวจพบความผิดปกติด้วยเครื่องมือทางไฟฟ้าสรีรวิทยาว่ามีเซลล์ขนหูส่วนนอก (outer hair cell) ทำงานเป็นปกติ กล่าวคือ มีผล OAE เป็นปกติ และ/หรือคลื่นไฟฟ้าของหูชั้นใน (cochlear microphonic, CM) ปกติ แต่มี ABR ผิดปกติ จึงอาจมีความผิดปกติของเซลล์ขนหูส่วนใน (inner hair cell), รอยต่อ (synapses) ของเซลล์ขนหูส่วนในกับเส้นประสาท หรือตัวเส้นประสาทเอง ผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจมีระดับการได้ยินที่เป็นปกติ หรือผิดปกติได้ตั้งแต่หูตึงเพียงเล็กน้อยจนถึงหูหนวก บางรายมีระดับการได้ยินไม่คงที่ (fluctuation) ระดับของการได้ยินที่ตรวจโดยพฤติกรรมจะไม่สัมพันธ์กับระดับการได้ยินที่ได้จาก ABR หรือ ASSR ทุกรายมีปัญหาด้านการแยกแยะคำพูด โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำพูดที่มีเสียงรบกวนจากสภาวะแวดล้อม เมื่อมีการตรวจการคัดกรองการได้ยินในเด็กแรกเกิดทั่วไป พบว่าความชุกของโรคนี้ 0.09/1000 ของเด็กเกิดใหม่ หรือร้อยละ 6.5 ของเด็กที่มีปัญหาหูตึงแต่กำเนิด⁶ แต่การตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กแรกเกิดในกลุ่มเสี่ยงจะพบความชุกของโรคสูงถึง 5.6/1000 ของเด็กเกิดใหม่หรือพบร้อยละ 5.1-24.1 ของเด็กที่มีปัญหาหูตึงหรือหูหนวกจากประสาทหูเสีย (sensorineural hearing loss)⁷⁻⁹ ซึ่งไม่สามารถวินิจฉัยด้วยเครื่องตรวจ OAE จึงแนะนำให้มีการตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่องตรวจ automated auditory brainstem response (AABR) และถ้าผลการตรวจคัดกรองการได้ยินในหูข้างใดข้างหนึ่งไม่ผ่าน ต้องตรวจเพื่อยืนยันและวินิจฉัยการได้ยิน (diagnostic audiologic evaluation) อย่างละเอียด

ต่อไป ผลการตรวจคัดกรองต้องผ่านทั้งสองหู⁴ และทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงที่ต้องมานอนโรงพยาบาลซ้ำภายในอายุ 1 เดือน และเป็นโรคที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน เช่น ภาวะตัวเหลืองที่ต้องได้รับการรักษาด้วยการเปลี่ยนเลือด หรือมีการติดเชื้อในกระแสเลือด ต้องมีการตรวจคัดกรองการได้ยินซ้ำใหม่ก่อนกลับบ้าน

คำจำกัดความของทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง มีหลายรูปแบบที่นิยมใช้ คือ Risk Indicators associated with permanent congenital, delayed- onset or progressive hearing loss in childhood ตาม JCIH 2007⁴ ได้แก่

1. Caregiver concerns regarding hearing, speech, language or developmental delay
2. Family history of permanent childhood hearing loss*
3. Neonatal intensive care of more than 5 days, or any of the following regardless of length of stay: ECMO*, assisted ventilation, exposure to ototoxic medications (gentamycin and tobramycin) or loop diuretic (Furosemide/Lasix) and hyperbilirubinemia that requires exchange transfusion
4. In Utero infection such as CMV*, herpes, rubella, syphilis and toxoplasmosis
5. Craniofacial anomalies including those involving the pinna, ear canal, ear tags, ear pits and temporal bone anomalies
6. Physical findings such as white forelock, that are associated with a syndrome known to include sensorineural or permanent conductive hearing loss
7. Syndrome associated with hearing loss or progressive or late-onset hearing loss such as neurofibromatosis*, osteopetrosis and Usher syndrome. Other frequently identified syndrome. Other frequently identified syndromes include Waardenburg, Alport, Pendred and Jarvell and Lange-Nielson

8. Neurodegenerative disorders* such as Hunter syndrome, or sensory motor neuropathies such as Friedreich ataxia and Charcot-Marie-Tooth syndrome
9. Culture positive postnasal infections associated with sensorineural hearing loss* including confirmed bacterial and viral (especially herpes viruses and varicella) meningitis
10. Head trauma especially basal skull / temporal bone fracture* that requiring hospitalization
11. Chemotherapy*

Note: risk indicators that are marked with * are of greater concern for delayed – onset hearing loss.

โปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยิน¹

การตรวจคัดกรองการได้ยินจะแบ่งทารกแรกเกิดออกเป็น 2 กลุ่ม คือ การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดปกติ และการตรวจคัดกรองการได้ยินเฉพาะในทารกกลุ่มเสี่ยง

โปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดและลำดับขั้นตอนของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจ มีหลายวิธี แต่ยังไม่มียี่ห้อที่ชัดเจนว่าวิธีไหนดีที่สุดที่เหมาะสมกับทุกสถานการณ์¹⁰⁻¹¹ แต่ในปัจจุบัน JCIH แนะนำว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการตรวจคัดกรองการได้ยินทารกแรกเกิดในหอผู้ป่วยวิกฤตต้องตรวจด้วยเครื่อง AABR³ เพราะเป็นเด็กกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อประสาทหูเสียมากกว่าทารกแรกเกิดปกติ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกโปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด คือ

1. เป็นทารกแรกเกิดปกติ (well infant nursery: WIN) หรือทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง (NICU)
2. ผู้ที่ตรวจคัดกรองการได้ยิน เนื่องจากถ้าเป็นเจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ นักเวชศาสตร์การสื่อสารความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) จะต้องใช้เครื่องมือที่เป็นระบบอัตโนมัติ ได้ผลตรวจคือ ผ่านหรือไม่ผ่าน เพราะไม่ต้องอาศัยความรู้ความชำนาญในการแปลผล

3. จำนวนทารกแรกเกิด ซึ่งอาจมีผลต่อโปรแกรมการตรวจ เนื่องจากถ้ามีทารกแรกเกิดจำนวนมาก ควรเลือกวิธีการตรวจที่ใช้เวลาในการตรวจน้อย และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่ายน้อย ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเนื่องวัสดุสิ้นเปลือง

การเลือกเครื่องมือและโปรแกรมการตรวจคัดกรองขึ้นอยู่กับแต่ละสถานที่แต่ละโรงพยาบาล จำนวนบุคลากร จำนวนทารกแรกเกิด ความชอบของบุคลากรที่รับผิดชอบ¹⁰⁻¹¹ โดยพิจารณาจากข้อดีข้อเสียของโปรแกรมการตรวจแต่ละอย่างและนำมาประยุกต์ใช้ในแต่ละโรงพยาบาล¹ ตามตารางที่ 2.1

จากการสำรวจพบว่าร้อยละ 50.3-53 ของหน่วยบริการใช้ OAE ในการตรวจคัดกรองการได้ยิน¹⁰⁻¹¹ ร้อยละ 62.4-67 ใช้ AABR ตรวจคัดกรองการได้ยิน และร้อยละ 58-60 ใช้ตรวจคัดกรองการได้ยินแบบ 2-step protocol¹⁰

สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ควรพิจารณา คือ การติดตามทารกแรกเกิดที่ไม่ผ่านการตรวจคัดกรองครั้งแรกมาตรวจยืนยันการได้ยินเพิ่มเติม เพราะส่วนใหญ่จะมีปัญหาเรื่องการไม่มาตรวจซ้ำตามนัด ทำให้ไม่สามารถให้การวินิจฉัยความรุนแรงของการสูญเสียการได้ยินได้ตามวัตถุประสงค์ของโปรแกรมและการรักษาฟื้นฟู และจะทำให้การตรวจคัดกรองการได้ยินไม่มีประโยชน์ในที่สุด

ตารางที่ 2.1 ข้อดีและข้อเสียของการตรวจแต่ละโปรแกรม³⁻⁴

	Advantage	Disadvantage
ABR - Sensitivity 45-100% - Specificity 71.3-99.3% - Referral rate < 2%	- Accesses more central structure of auditory system than OAE - Less susceptible to false positive due to ear canal debris - Lower referral rate	- Longer test time - Least cost effective (higher cost of disposables electrode, earphone and increased personnel time)
OAE = 1 step - Sensitivity 55-100% - Specificity 71-91% - Referral rate 6.5-13% ³	- Less expensive - Shorter test time - False positive for hearing loss: neurologically compromised	- unable to detect neural hearing loss - High referral rate - OAE reduced or absent due to outer and middle ear debris
Two tiers screening OAE followed by ABR when OAE “refer” = 2 steps ⁹ - Sensitivity 92% - Specificity 98% - Referral rate < 1%	- Lower referral rate - Lower cost than using ABR only	- 2 equipment - Miss mild hearing loss - unable to detect neural hearing loss
Two technology ABR and OAE - Referral rate NICU 24% WIN 0.92%	- OAE sensitive to mild HL and ABR screen for neural HL	- 2 equipment - Longer test time - High referral rate

โปรแกรมการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด มีหลายรูปแบบ ที่นิยมใช้ มี 4 แบบ³ คือ

- 1) การตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่อง OAE เพียงอย่างเดียว (OAE only)
- 2) การตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่อง ABR เพียงอย่างเดียว (ABR only)
- 3) การตรวจคัดกรองการได้ยิน 2 ชั้นตอน คือ ตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่อง OAE ก่อนและถ้าไม่ผ่าน ตรวจซ้ำครั้งที่ 2 ด้วยเครื่องตรวจ ABR (two-tier: OAEs with ABR rescreen only if OAE is failed)
- 4) การตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยทั้ง 2 เครื่องมือ (Two technology: ABR and OAEs) หรือเรียกเป็นแบบ 1-step or 2-step protocol ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้ คือ การตรวจ 2-step หรือ two-tier protocol คือ ตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่อง OAE และตรวจซ้ำด้วยเครื่อง ABR ในทารกแรกเกิดที่มีผลตรวจ OAE ไม่ผ่าน

การตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่อง OAE เพียงอย่างเดียว (OAE only)

การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วย OAE มีมานานกว่า 20 ปี โดยมีค่าการส่งต่อ referral rate ร้อยละ 6.5-13 เนื่องจากการสะสมของสารคัดหลั่งในช่องหูชั้นนอกและชั้นกลาง (outer and middle ear debris) จะมีผลต่อการตรวจด้วย OAE มีการศึกษาเปรียบเทียบกับ การตรวจการได้ยินโดยใช้ behavioral audiometric thresholds เป็น gold standard พบว่ามี sensitivity ร้อยละ 55-100 specificity ร้อยละ 71-91³

OAE เป็นการตรวจที่ไวต่อความผิดปกติที่เซลล์ขนหูส่วนนอก (outer hair cell) ของหูชั้นใน มีหลักการทำงาน คือ เมื่อปล่อยเสียงกระตุ้นจากลำโพงเล็ก ๆ ผ่านที่เสียบหูฟัง (probe) เข้าสู่หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน เซลล์ขนหูส่วนนอกของหูชั้นใน จะทำงานปล่อยเสียงที่แตกต่างจากเดิมย้อนกลับออกมาทางช่องหู ผ่านกลับมาที่เสียบหูฟังสู่อุปกรณ์ที่มีความไวมาก ดังนั้นจึงมีปัจจัยที่ทำให้ได้ผลตรวจผิดปกติทั้ง ๆ ที่เซลล์ขนหูส่วนนอกของหูชั้นในปกติ (ผลบวกลวง) เช่น การมีน้ำคร่ำในช่องหูชั้นนอกหรือมีของเหลวคั่งในหูชั้นกลาง ทำให้ผลตรวจ “ไม่ผ่าน” มีจำนวนสูงกว่าวิธี ABR จึงต้องสืบเปลื้องในแง่การตรวจซ้ำ (rescreen) นอกจากนี้ OAE ให้ผลปกติในการได้ยินผิดปกติที่

มีสาเหตุในระบบประสาทการได้ยินระดับถัดขึ้นไปจากเซลล์ขนหูส่วนนอก (ผลลบลง) เช่น กลุ่มโรค auditory neuropathy

แต่อย่างไรก็ตาม OAE เป็นวิธีตรวจที่ใช้เวลาน้อย (ประมาณ 2 นาที)¹² ค่าใช้จ่ายไม่สูง (ที่เสียหุฟังหลังการทำความสะดวกแล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และไม่ต้องใช้แผ่นรับสัญญาณ) และวิธีตรวจไม่ยาก สามารถตรวจได้โดยไม่ต้องอาศัยความชำนาญพิเศษ เมื่อผ่านการฝึกอบรมเบื้องต้นก็สามารถตรวจได้ และเมื่อมีประสบการณ์การตรวจคัดกรองมากขึ้น อัตราการตรวจไม่ผ่านจะลดลงตามลำดับ ชนิดของ OAE ที่ใช้ในการตรวจคัดกรองมี 2 ประเภท คือ TEOAEs (transient-evoked OAE) และ DPOAEs (distortion-product OAE) สำหรับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่อง OAE ครั้งแรก แนะนำให้ตรวจทารกแรกเกิดเมื่ออายุมากกว่า 48-72 ชั่วโมง เพราะจะช่วยลดอัตราการส่งต่อ (referral rate) เนื่องจากในทารกแรกเกิดอายุน้อยกว่า 24 ชั่วโมง จะยังมีสารคัดหลั่งคั่งในหูชั้นนอก และหูชั้นกลาง ทำให้อัตราการส่งต่อสูงถึงร้อยละ 5-20 แต่ถ้าตรวจทารกที่อายุมากกว่า 24 ชั่วโมง อัตราการส่งต่อจะน้อยกว่าร้อยละ 5¹³ เมื่อการตรวจคัดกรองครั้งแรกไม่ผ่าน สามารถตรวจซ้ำครั้งที่ 2 ก่อนที่ทารกแรกเกิดจะกลับบ้าน และถ้าการตรวจซ้ำครั้งที่ 2 ยังไม่ผ่าน สามารถนัดมาตรวจ OAE อีกครั้ง แต่อาจจะเป็นการตรวจโดยนักเวชศาสตร์การสื่อสารความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) เพื่อลดอัตราการส่งต่อ

การตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่อง ABR เพียงอย่างเดียว (ABR only)

การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่อง ABR มีมานานกว่า 30 ปี ในระยะแรกมีการตรวจเฉพาะในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง ด้วย conventional ABR โดยมีการศึกษาเปรียบเทียบกับ การตรวจการได้ยินมาตรฐาน (gold standard) ด้วยการตรวจแบบ behavioral audiometric thresholds จะมีค่า sensitivity ร้อยละ 45-100 และค่า specificity ร้อยละ 71.3- 99.3³

ปัจจุบันการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดใช้เครื่องมือที่มีการแปลผลอัตโนมัติ (automated ABR, AABR) โดยใช้เกณฑ์ (criteria for pass or refer) ที่ตั้งโดยบริษัทที่ผลิตเครื่องมือ สามารถใช้ตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดได้โดย

เจ้าหน้าที่ที่ไม่ต้องมีความชำนาญพิเศษ ไม่จำเป็นต้องตรวจโดยนักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) ผลตรวจเป็นผ่าน (pass) หรือไม่ผ่าน (refer) JCIH 2007 แนะนำให้ใช้เครื่องมือนี้ในการตรวจคัดกรองทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงที่นอนรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต (NICU) เป็นระยะเวลามากกว่า 5 วัน โดยเครื่องมือ ABR ตั้งมาตรฐานระดับเสียงที่ 35 dBnHL⁵ แต่ในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง ถึงแม้ว่าจะผ่านการตรวจคัดกรองการได้ยิน ก็ควรเฝ้าติดตามปัญหาของ delayed - onset or progressive hearing loss ซึ่งอาจเกิดขึ้นในภายหลังได้

การตรวจคัดกรองการได้ยิน 2 ขั้นตอน คือ ตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่อง OAE ก่อนและถ้าไม่ผ่าน ตรวจซ้ำครั้งที่ 2 ด้วยเครื่องตรวจ ABR (two-tier: OAEs with ABR rescreen only if OAE is failed)

เป็นการตรวจคัดกรองด้วยเครื่อง OAE ครั้งแรกก่อนกลับบ้าน และตรวจซ้ำด้วยเครื่องตรวจ ABR ในกรณีที่ผลการตรวจ OAE ไม่ผ่าน (NIH 1993) ซึ่งการตรวจด้วยวิธีนี้ช่วยลดอัตราการส่งต่อ (referral rate) น้อยกว่าร้อยละ 1 มีการศึกษาสนับสนุนวิธีนี้เนื่องจากมีต้นทุนต่อประสิทธิผล (cost effectiveness) ดีกว่าการตรวจด้วย OAE อย่างเดียว ตรวจได้รวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายในการใช้วัสดุสิ้นเปลือง

National Institute on deafness and other communication disorders health development conference¹ แนะนำการตรวจคัดกรองการได้ยินด้วย OAE ก่อนและถ้าผลไม่ผ่านในหูหนึ่งหรือสองข้าง จะตรวจเพิ่มเติมด้วยเครื่อง OAE หรือ ABR ก็ได้ พบว่า อัตราการส่งต่อน้อยกว่าร้อยละ 1 และมีค่าความไว (sensitivity) ร้อยละ 92 และความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 98 ในการวินิจฉัยเด็กที่มี bilateral PCHL ที่ 40 เดซิเบล

การตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยทั้ง 2 เครื่องมือ (Two technology: ABR and OAEs)

ในการโปรแกรมการตรวจชนิดนี้ ทารกแรกเกิดต้องผ่านการตรวจทั้งสองเครื่องมือช่วยคัดกรองกรณี mild hearing loss ได้จาก OAE และสามารถคัดกรองภาวะประสาทหูเสียได้จาก ABR แต่ค่อนข้างทำได้ยาก และใช้เวลาในการตรวจมาก เป้าหมาย

ของโปรแกรมการตรวจคัดกรองในทารกแรกเกิด JCIH 2007 คือ 1 - 3 - 6 goal แต่ปัจจุบัน The US department of health and human services สนับสนุนโครงการ healthy people 2000, 2010 ได้มีการใช้คำ EDHI (early hearing detection and intervention) program ทดแทนคำว่า UNHS เพราะการตรวจคัดกรองการได้ยินเป็นขั้นตอนเริ่มต้นเพื่อจะค้นหาทารกที่มีปัญหาการได้ยิน โครงการนี้จะสำเร็จได้ดี เมื่อเด็กที่ไม่ผ่านการตรวจคัดกรองการได้ยินต้องมารับการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมเพื่อยืนยัน และให้การรักษาฟื้นฟูการได้ยินต่อไป

ข้อที่ 3 Diagnostic audiologic evaluation

ทารกแรกเกิดทุกคนที่ไม่ผ่านการตรวจคัดกรองการได้ยิน ควรได้รับการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมเพื่อยืนยันการได้ยิน (diagnostic audiologic evaluation) ก่อนอายุ 3 เดือน

JCIH แนะนำว่าในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง ถึงแม้จะผ่านการตรวจคัดกรองการได้ยิน แต่อาจมีปัญหาการสูญเสียการได้ยินตามมาในภายหลังได้ (delayed - onset hearing loss) โดยเฉพาะเด็กที่มีประวัติ ECMO และการติดเชื้อ CMV ซึ่งเป็นสาเหตุหลัก ดังนั้นทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงควรมีการตรวจวินิจฉัย (diagnostic audiologic evaluation) ด้วยเครื่อง ABR อย่างน้อย 1 ครั้ง เมื่ออายุ 24 ถึง 30 หรือ 36 เดือน¹⁴⁻¹⁵ และควรมีการตรวจประเมินด้านการพัฒนาการเป็นระยะที่อายุ 9-18, 24-30 เดือน และเมื่อมีปัญหาการสูญเสียการได้ยินควรได้รับการยืนยันการวินิจฉัยโดยโสต คอ นาสิกแพทย์ และฟื้นฟูสมรรถภาพหลังการรักษา โดยนักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) เพื่อที่จะสามารถเลือกและใส่เครื่องช่วยฟังที่เหมาะสมได้ภายใน 1 เดือนหลังได้รับการวินิจฉัยหรืออย่างน้อยภายในอายุ 6 เดือน

ข้อที่ 4. Medical evaluation

ทารกแรกเกิดทุกคนที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะการสูญเสียการได้ยิน (hearing loss or middle ear dysfunction) ควรส่งต่อให้แพทย์เฉพาะทางหู เพื่อทำการตรวจเพิ่มเติมต่อไป เช่น หาสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน ความผิดปกติในส่วนอื่น ๆ ที่อาจจะพบร่วมกันและเพื่อให้การรักษาที่เหมาะสม รายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

ข้อที่ 5. Early intervention

ผู้ปกครองของทารกแรกเกิดที่มีภาวะการสูญเสียการได้ยินทั้งข้างเดียวและสองข้าง ควรพาเด็กมารับการรักษาฟื้นฟูด้านการได้ยินให้เร็วที่สุดและควรได้รับคำแนะนำว่าต้องพาเด็กไปตรวจเพิ่มเติมได้ที่สถานพยาบาลใดที่มีกลุ่มงานที่ดูแลและสนับสนุนเรื่องนี้ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือกันในหลายกลุ่มงาน เช่น นักการศึกษา นักเวชศาสตร์การสื่อสารความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) และนักเวชศาสตร์การสื่อสารความหมาย (แก้ไขการพูด)

ข้อที่ 6 Surveillance and screening in the medical home

ควรมีการติดตามการพัฒนาการในทารกแรกเกิดทุกคนให้เป็นไปตามกำหนด (developmental milestones) โดยการสังเกตพฤติกรรม ความสามารถทางการได้ยิน ผู้ปกครองควรได้รับคำแนะนำในการดูแล และประเมินพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินในเด็ก และเด็กทุกคนควรได้รับการประเมินการตรวจการได้ยินที่เป็นมาตรฐาน (objective standard screening) ในช่วงอายุ 9, 18, 24 และ 30 เดือน หรือเมื่อใดก็ตามที่ผู้ปกครองมีความกังวลเกี่ยวกับการได้ยิน

ข้อที่ 7 Communication

โรงพยาบาลควรมีการแจ้งผลการตรวจคัดกรองการได้ยินให้ผู้ปกครองและทีมรักษาพยาบาลที่เด็กอยู่ด้วย เพื่อให้ผู้ปกครองคอยเฝ้าระวัง ติดตาม ให้ความรู้กับผู้ปกครองในเรื่องเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับการได้ยิน เพื่อที่จะร่วมตัดสินใจและเลือกวิธีการรักษาฟื้นฟูให้เหมาะสม

ข้อที่ 8. Information infrastructure

รัฐบาลควรมีระบบการจัดการข้อมูล (data management and tracking system) เพื่อจะติดตามและปรับปรุงโปรแกรมการบริการของ EHDI รวมทั้งให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการดูแลรักษาต่อไป

การประเมินผลโครงการ (Program evaluation)

ตาม JCIH 2007 โดยมีค่าเกณฑ์มาตรฐานซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จหรือประสิทธิภาพของโครงการ ดังต่อไปนี้¹⁵

- 1) ร้อยละ 95 ของทารกแรกเกิดได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยินภายในอายุ 1 เดือน
- 2) อัตราการส่งต่อ (referral rate) น้อยกว่า ร้อยละ 4
- 3) ร้อยละ 90 ของทารกแรกเกิดที่ไม่ผ่านการตรวจคัดกรองการได้ยิน ได้รับตรวจเพิ่มเติมเพื่อการวินิจฉัยภายในอายุ 3 เดือน
- 4) ร้อยละ 90 ของทารกที่มีการสูญเสียการได้ยินได้รับการให้การรักษาหรือฟื้นฟูการได้ยิน ภายใน 1 เดือนหลังจากได้รับการวินิจฉัย

เอกสารอ้างอิง ส่วนที่ 2

1. Northern JL, Downs MP. Behavioral hearing testing. In: Northern JL, Downs MP (Eds.), *Hearing in Children* (5th ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2002: 159-206.
2. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TA, Homer CJ et al. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001;286:2000-2010.
3. American Speech-Language-Hearing Association. (2013). Expert Panel Recommendations on Newborn Hearing Screening. Retrieved from www.asha.org
4. Joint Committee on Infant Hearing: American Academy of Audiology; American Academy of Pediatrics; American Speech-Language-Hearing Association; Directors of Speech and Hearing Programs in State Health and Welfare Agencies. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics* 2008;120(4):898-921.
5. US Preventive Services Task Force. Universal screening for hearing loss in newborns: US Preventive services Task Force Recommendation Statement. *Pediatrics* 2008;122:143-8.
6. Norton S, Gorga MP, Widen JE, Folsom RC, et al. Identification of neonatal hearing impairment: evaluation of transient evoked otoacoustic emission, distortion product otoacoustic emission, and auditory brain stem response test performance. *Ear and Hearing* 2000;21(5):508-528.
7. Srisuparp P, Gleebbur R, Ngercham S, Chonpracha J, Singkampong J. High-risk neonatal hearing screening program using automated screening device performed by trained nursing personnel at Siriraj Hospital: yield and feasibility. *J Med Assoc Thai* 2005; 88 (Suppl 8): S176-82
8. A. Boudewyns, et al. Auditory neuropathy spectrum disorder (ANS) in referrals from neonatal hearing screening at a well-baby clinic. *Eur J Pediatr* 2016;175:993-1000.
9. Abbey L. Berg, et al. Newborn Hearing Screening in the NICU: Profile of Failed Auditory Brainstem Response/Passed Otoacoustic Emission. *Pediatrics* 2005;116(4):933-938.
10. Lupoli Lda M, Garcia L, Anastasio AR, Fontana AC. Time after birth in relation to failure rate in newborn hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(6):932-5.

11. Dimitriou A, Perisanidis C, Chalkiadakis V, Marangoudakis P, Tzagkaroulakis A, Nikolopoulos TP. The universal newborn hearing screening program in a public hospital: The importance of the day of examination. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016;91:90-93.
12. Xoinis K, Weirather Y, Mavoori H, Shaha SH, Iwamoto LM. Extremely low birth weight infants are at high risk for auditory neuropathy. *Perinatol.* 2007;27(11):718-23.
13. Madden C, Rutter M, Hilbert L, Greinwald JH Jr, Choo DI. Clinical and audiological features in auditory neuropathy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;128:1026-1030.
14. White KR. The current status of EDHI programs in the United States. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2003;9(2):79-88. Review.
15. White KR. The evolution of early hearing detection and intervention programs in the United States. *Semin Perinatol* 2010;34:170-9.





แนวทางการตรวจคัดกรอง การได้ยินในทารกแรกเกิดและการกลุ่มเสี่ยง

ประเทศไทยมีความพยายามที่จะพัฒนามาตรฐานการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลมาเป็นเวลาหลายสิบปี แต่เนื่องจากขาดความพร้อมในด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวินิจฉัยความผิดปกติทางการได้ยิน ทำให้การดำเนินงานไม่คืบหน้า ทางคณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทยจึงได้นำเสนอแนวทางการตรวจคัดกรองการได้ยินเพื่อให้หน่วยงานสามารถวางแผนพัฒนาการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด ที่แต่ละหน่วยงานสามารถนำไปใช้ได้ โดยแนะนำให้เริ่มที่การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงก่อน และเมื่อสามารถพัฒนาระบบคัดกรองและส่งต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว จึงเริ่มการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดแบบครอบคลุม ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 (ปกหน้า) และแผนภูมิที่ 2 (ปกหลัง) ตามลำดับ





เครื่องมือสำหรับการตรวจคัดกรอง

เครื่องมือที่เป็นที่ยอมรับในการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด แบ่งออกเป็น 2 เทคนิค ได้แก่:

1. Otoacoustic emissions
2. Automated auditory brainstem response

Otoacoustic emissions (OAEs)

เป็นเสียงที่พบในช่องหูซึ่งเกิดขึ้นจากการทำงานของหูชั้นในที่ทำหน้าที่ได้ปกติ โดยเสียงนี้จะเบามาก ถ้าวัดในหน่วยของความดังมีความดังแตกต่างกันได้ตั้งแต่ -10dB SPL ถึง $+30\text{dB SPL}$ ¹ โดยเสียงนี้อาจเกิดขึ้น ได้เองตามธรรมชาติ แต่ส่วนมากจะเกิดภายหลังจากที่มีเสียงมากระตุ้น ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของ outer hair cell ของหูชั้นใน เกิดเป็นพลังงานเสียงกลับมายังหูชั้นกลางและส่งผ่านออกไปยังหูชั้นนอกต่อไป

เครื่องมือตรวจ otoacoustic emissions นิยมนำมาใช้ในการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารก ซึ่งผลตรวจที่ได้สามารถให้ข้อมูลแยกเป็นความถี่ สามารถบอกผลการตรวจแยกหูได้ นอกจากนี้ผลการตรวจที่ได้ยังมีค่าความไว ร้อยละ 100^2 และความจำเพาะสูง ร้อยละ 91^3 ในการค้นหาทารกที่มีปัญหาการสูญเสียการได้ยิน สำหรับประเทศไทยพบว่า การตรวจด้วย OAEs มีค่าความไวสูงถึงร้อยละ 96 และความ

จำเพาะร้อยละ 98 โดยค่าของความไวและความจำเพาะนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ระดับเสียงสิ่งแวดล้อมในขณะที่ตรวจ อายุที่ทำการตรวจ การใส่หัวตรวจ (probe) สภาวะของทารกในขณะที่ตรวจ และที่สำคัญ คือ มีไขหุ้มทารก (vernix) / ขี้หู ในช่องหู หรือมีน้ำในหูชั้นกลาง^{5,6,7}

เครื่องวัด OAEs เป็นเครื่องมือที่มีความสะดวกในการใช้งาน ไม่ต้องอาศัยความร่วมมือในการตอบสนองในการตรวจ (objective test) ใช้เวลาในการตรวจทารกแต่ละรายไม่นาน สามารถตรวจแยกหู ไม่จำเป็นต้องติดขั้วไฟฟ้า ไม่ทำให้ทารกเกิดความเจ็บปวด และสามารถตรวจได้ในขณะหลับตามธรรมชาติ โดยไม่ต้องให้กินยานอนหลับ ซึ่งการตรวจสามารถทำการตรวจได้ในห้องเงียบตามหอผู้ป่วย หรือต้อบเด็ก และสามารถตรวจซ้ำได้โดยไม่มีผลข้างเคียงใด ๆ ใช้ตรวจได้ทั้งทารกเกิดครบกำหนดและทารกเกิดก่อนกำหนด ตั้งแต่ 34 สัปดาห์ สำหรับเครื่องตรวจคัดกรองชนิดพกพา เครื่องสามารถแปลผลได้โดยอัตโนมัติ การดูแลรักษา ทำได้ง่าย และสามารถฝึกคนมาทำการตรวจคัดกรองได้ง่าย จึงเป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสม และนิยมนำมาใช้ใน โครงการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดอย่างแพร่หลายทั่วโลก

การตรวจพบที่มีการตอบสนองของเซลล์ขน (present OAEs) สามารถบ่งบอกถึงหลาย ๆ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบการได้ยิน เช่น กลไกการนำเสียง (Conductive mechanism) ของหูทำงานได้ปกติ มีการสะท้อนกลับของเสียงจากหูชั้นในสู่หูชั้นกลาง และออกสู่หูชั้นนอกได้ นั่นคือ ไม่มีการอุดกั้นที่หูชั้นนอก เยื่อแก้วหูทำงานปกติ หรือบ่งบอกถึงความสมบูรณ์ในการทำงานของหูชั้นใน (integrity of cochlear amplifier) หรือเซลล์ขน (outer hair cells) ว่าทำงานได้ปกติ¹¹ และในทางคลินิกส่วนใหญ่เชื่อว่า OAEs มีความไวต่อความผิดปกติของ outer hair cell แต่ไม่สามารถบ่งบอกถึงความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับเส้นประสาทการได้ยินคู่ที่ 8 (cranial nerve VIII) ทางนำเสียงของระบบประสาทการได้ยินระดับ brainstem (auditory brainstem pathway) หรือกลไกการทำงานของระบบประสาทการได้ยิน (auditory processing function) ได้

Automated auditory brainstem response (AABR)

AABR เป็นการตรวจคลื่นไฟฟ้าการได้ยินแบบอัตโนมัติ ใช้ตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดจำนวนมาก ใช้เวลาตรวจน้อย และเสียค่าใช้จ่ายน้อย สามารถตรวจโดยบุคลากรที่ไม่ใช่ นักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) แต่ต้องเป็นบุคลากรที่ผ่านการฝึกใช้เครื่องมือมาเป็นอย่างดี เครื่องมือทำงานอัตโนมัติ แสดงผลตรวจเป็น pass หรือ fail (refer) ไม่ต้องมีการแปลผล เกณฑ์การตรวจใช้ criteria ที่พัฒนาหรือกำหนดขึ้นโดยโรงงานของแต่ละยี่ห้อ การตรวจด้วย AABR พบว่ามีผล referral rate ร้อยละ 0.2-3.1 (Barsky-Firkser & Sun, 1997; Lin, Shu, Lee, Lin, & Lin, 2007; Mason & Hermann, 1998; Stewart et al., 2000) มี sensitivity ร้อยละ 100 และ Specificity ร้อยละ 96 (Jacobson, Jacobson and Spahr, 1990)

วิธีการตรวจ

สถานที่ตรวจควรเป็นห้องเงียบ ควรหลีกเลี่ยงการตรวจหน้าพัดลม หน้าเครื่องระบายอากาศ หรือสถานที่ที่มีผู้คนพูดคุยกัน

- 1) เวลาที่เหมาะสมในการตรวจเด็ก คือ ตอนเด็กหลับ หรือนอนนิ่ง ๆ หรือตอนเด็กสบายตัวหลังให้ทานนมประมาณ 1 ชั่วโมง ถ้าเป็นเด็กเล็กควรห่อตัวให้แน่นเพื่อให้เด็กสงบ
- 2) การติด electrode ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือของแต่ละยี่ห้อเพราะอุปกรณ์อาจแตกต่างกัน แต่โดยหลักพื้นฐานทั่วไปจะมี 3 electrode ได้แก่ noninverting / positive, inverting / negative, และ common / ground
- 3) ในตำแหน่งที่จะติด electrode ต้องทำความสะอาดผิวหนังด้วยน้ำยาประเภท Nu-prep เพื่อลดความต้านทานของผิวหนัง และทา electrode ด้วย electrode paste หรือ electrode gel แล้วยึด electrode ให้แน่นด้วยเทป จากนั้นตรวจสอบ impedance ของ electrode ทั้งสามอัน ควรได้ค่าไม่เกิน 5000 โอห์ม หรืออาจต่างจากนี้ตามข้อกำหนดของคู่มือแต่ละยี่ห้อ แต่ที่สำคัญ impedance ของแต่ละ electrode ไม่ควรต่างกันมาก
- 4) ส่องดูช่องหูข้างที่จะตรวจเพื่อให้แน่ใจว่าช่องหูเปิด ไม่มีการอุดตัน
- 5) เสียงที่ใช้กระตุ้นเป็นเสียง click ความดัง 35 dBnHL ใช้ click rate 30-37/second

(ASHA, 2016) ภายในเครื่องจะมี artifact rejection system เมื่อเด็กไม่นิ่งทำให้เกิด muscle tension ค่า myogenic activity สูง เครื่องจะไม่นำข้อมูลไป average ทำให้ screening time เพิ่มขึ้น จนต้องยุติการตรวจ ผู้ตรวจอาจรอให้เด็กนิ่ง หรือหลับแล้วเริ่มตรวจใหม่ หรือยกเลิกการตรวจแล้วนัดมาตรวจใหม่

6) การตรวจใช้ criteria ตาม manufacturer-specific algorithms เมื่อตรวจเสร็จจะแสดงผลว่า pass หรือ refer

การแปลผลการตรวจ

“PASS” แสดงว่า หูตอบสนองต่อเสียง click 35 dBnHL เสียง click เป็น broad” band stimulus ในช่วงความถี่สูง 2000-4000 Hz ซึ่งเป็นช่วงความถี่สำคัญของเสียงสำหรับพัฒนาการทางภาษา

“REFER” แสดงว่า หูไม่ตอบสนองต่อเสียง click 35 dBnHL ซึ่งอาจเกิดจาก

- 1) มี significant hearing loss
- 2) มี electrical noise มากเกินไปจนบดบังการตอบสนอง
- 3) เด็กไม่นิ่ง หรืออุดปากในระหว่างการตรวจ
- 4) มี electrical interference จากหลอดไฟฟ้าชนิด fluorescent lighting

ในกรณีได้ผลตรวจเป็น refer ผู้ตรวจควรแก้ไข test condition ต่าง ๆ ที่กล่าวมาให้ดีขึ้น แล้วลองตรวจซ้ำอีกครั้งก่อนส่งต่อหรือนัดตรวจซ้ำครั้งต่อไป

Conventional auditory brainstem response (ABR)

การตรวจ ABR แสดงผลตรวจเป็นลำดับของ wave 5 wave โดยกำหนดแต่ละ wave ด้วยเลขโรมัน I, II, III, IV และ V Wave V เป็น wave ที่ใหญ่ที่สุด การตรวจ ABR threshold ผู้ตรวจจะติดตาม wave V โดยลดความดังของเสียงกระตุ้นลงเรื่อย ๆ จะเห็น wave V มี latency มากขึ้น และ amplitude ลดลง จนถึงระดับความดังน้อยที่สุดที่เห็น wave V ถือว่าระดับความดังนั้นใกล้เคียงกับ hearing threshold การตรวจจะใช้เสียงกระตุ้นเป็น click หรือ tone burst ถ้าใช้เสียง click จะไม่ specific frequency เป็นเสียงในช่วงความถี่สูง เน้นที่ 2000-4000 Hz ส่วนเสียงชนิด tone

burst เป็น specific frequency สามารถเลือกตรวจที่ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 Hz ได้ การตรวจ ABR แสดงผลเป็นกราฟของ wave ต้องใช้การแปลผล ผู้ตรวจควรเป็นนักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) ABR มี sensitivity ร้อยละ 45-100 (Shimisu et al.,1990; Smyth, Scott, & Tudehope, 1990; Stevens et al.,1990) และมี specificity ร้อยละ 71.3-99.3 (Durieux-Smith, Picton, Bernard, MacMurray, & Goodman, 1991; Savio, Cecilia Perez-Abalo, Gaya, Hernandez, & Mijares, 2006)

บุคลากรที่ทำหน้าที่ในการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด

บุคลากรในการตรวจคัดกรองการได้ยินนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. นักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน)
2. บุคลากรทางการแพทย์อื่น ๆ อาจเป็นเจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล หรือบุคลากรอื่นที่ต้องผ่านการอบรมเรื่องการตรวจคัดกรองการได้ยิน ถึงแม้วิธีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดจะทำได้ง่าย เครื่องมือที่ใช้ทำได้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน การแปลผลทำได้โดยอัตโนมัติ แต่ก็ยังมีความจำเป็นที่ผู้ตรวจจะต้องได้รับความรู้ ฝึกทักษะ เทคนิควิธีและข้อระวังต่าง ๆ ในการตรวจคัดกรองการได้ยิน โดยเฉพาะพฤติกรรมของทารก การเลือกและการใส่ Probe tip ให้เหมาะสมถูกต้อง รวมทั้งการจัดสถานที่หรือสิ่งแวดล้อมขณะตรวจ ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญของผู้ตรวจร่วมด้วย เพื่อจะลดอัตราการ “ไม่ผ่าน” ให้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และสิ่งสำคัญของการตรวจคัดกรองการได้ยิน คือ จะต้องมีการควบคุมคุณภาพ สำหรับดูแล ติดตามเรื่องความถูกต้อง และ consistent test ของผลการตรวจด้วย

ตารางที่ 4.1 Guidelines for an ABR test protocol for auditory screening of infants and young children (Hall, 2007)

Parameters	Selection
Stimulus parameters	
Transducer	Insert earphone
Type	Click / Tone burst
Duration	0.1 ms (100 microsec.) for click 2-0-2 cycles for tone burst
Polarity	Rarefaction
Rate	>20/sec, e.g., 27.3 or 37.7
Intensity	> 35 dBnHL
Masking (nontest ear)	Unnecessary
Mode	Monaural
Acquisition Parameters	
Electrodes	
Noninverting	High forehead
Inverting	Ipsilateral earlobe or nape of neck
Ground (common)	Low forehead
Filters	
High pass	30-75 Hz
Low pass	1500 or 3000 Hz
Notch	None
Amplification	x 100,000
Analysis	15 ms
Pre-stimulus time	-1 ms
Sweeps (# stimuli)	Variable tim
Run (replications)	Two or more

เอกสารอ้างอิง ส่วนที่ 4

1. Robinette MS, Glatke TJ, eds. Otoacoustic Emission-Clinical Applications. 3rd ed. New York: Thieme medical Publishers; 2007. ISBN 3-411-58890-1 :10.
2. Ari-Even Roth DA, Hildesheimer M, Bardenstein S, Goidel D, Reichman B, et.al. Preauricular skin tags and ear tips are associated with permanent hearing impairment in newborns. *Pediatrics*.4(122;2008): e -884e890.
3. Apostolopoulos NK, Psarommatis IM, Tsakanikos MD, Dellagrammatikas HD and Douniadin DE. Otoacoustic emission based hearing screening of Greek NICU population. *Int J Audiol*. 536-528 ,(9)45 ;1990.
4. American Speech-Language-hearing Association. Expert Panel Recommendations on Newborn hearing Screening. 2015;1-22(cited Dec 15, 2015). Available from [www.asha.org/Topics/Expert Panel Recommendations on Newborn hearing Screening/](http://www.asha.org/Topics/ExpertPanelRecommendationsonNewbornhearingScreening/)
5. Jariengprasert C, Sriwanyong S, Kasemsuwan L, Supapannachart S. Early identification of hearing loss in high risk newborns and young children by using otoacoustic emissions (OAEs) : a comparison study with auditory brain stem response (ABR). *Asia Pac J Speech Lang Hear* 9-1:(1)7;2002.
6. Brass D.and Kemp DT. Quantitative assessment of methods for the detection of optoacoustic emissions. *Ear and Hearing* 1994; 15:378-89.
7. Vohr BR, White KR, Maxon AB, Johnson MJ. Factors affecting the interpretation of transient evoked optoacoustic emission result in neonatal hearing screening. *Seminar in Hearing* 1993; 14:57-72.
8. Abdullah A, Long CW, Saim L, Mukari SR. Sensitivity and specificity of portable transient otoacoustic emission (TEOAEs)in Newborn hearing screening. *Med J Malaysia* 2005 March;60(1):21-7.
9. Meiera S, Narabayashib O, Probst R, et al. Comparison of currently available devices designed for newborn hearing screening using automated auditory brainstem and/or otoacoustic emission measurements. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2004;68(7):927-34. [PubMed]

- Erenberg A, Lemons J, Sia C, et al. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998-1999. Pediatrics. Pediatrics. 1999;103(2):527-30. [PubMed]
- Stach, B. Comprehensive dictionary of audiology illustrated 2nd Ed. New York: Thomson Delmar Learning. 2003.



เครื่องมือสำหรับการตรวจวินิจฉัย

Auditory steady state response

การประเมินระดับการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิดที่มีอายุน้อยกว่า 6 เดือน สามารถใช้การตรวจด้วย ABR เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่วิธีนี้มีข้อเสีย คือ การตรวจที่เร็วและความถี่ที่กว้างในหลักการของเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้น ๆ (click) ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นในพื้นที่บริเวณกว้างของ basilar membrane ในหูชั้นใน ทำให้ไม่สามารถระบุแต่ละความถี่ได้ ยกเว้นการตรวจด้วย tone burst ซึ่งตรวจด้วยความถี่ที่แคบและสามารถระบุ specific frequency ได้ตั้งแต่ 500-4000 Hz และแต่ไม่สามารถแยกระดับความรุนแรงของการสูญเสียการได้ยิน ระดับรุนแรงมากและหูหนวก (severe and profound hearing loss) ออกจากกันได้ ซึ่งความรุนแรงทั้งสองระดับนี้ให้การรักษาฟื้นฟูที่แตกต่างกัน

การตรวจด้วยวิธีอื่น ๆ ที่มากกว่าการใช้เสียง click คือ การตรวจวินิจฉัยด้วย auditory steady state response (ASSR) เป็นการตรวจวัดระดับการได้ยินที่เบาที่สุดที่ความถี่ต่าง ๆ โดยวัดจากสัญญาณที่เกิดขึ้นขณะได้ยินเสียงในรูปของสัญญาณไฟฟ้ากระแสประสาทที่เกิดจากการตอบสนองของก้านสมองต่อเสียงกระตุ้นในอัตราความเร็วต่อเสียงกระตุ้นที่ต่อเนื่อง (continuous tone frequency modulated tone evoked

potential) สามารถบอกระดับการได้ยินในแต่ละความถี่ที่ตรวจโดยอัตโนมัติ

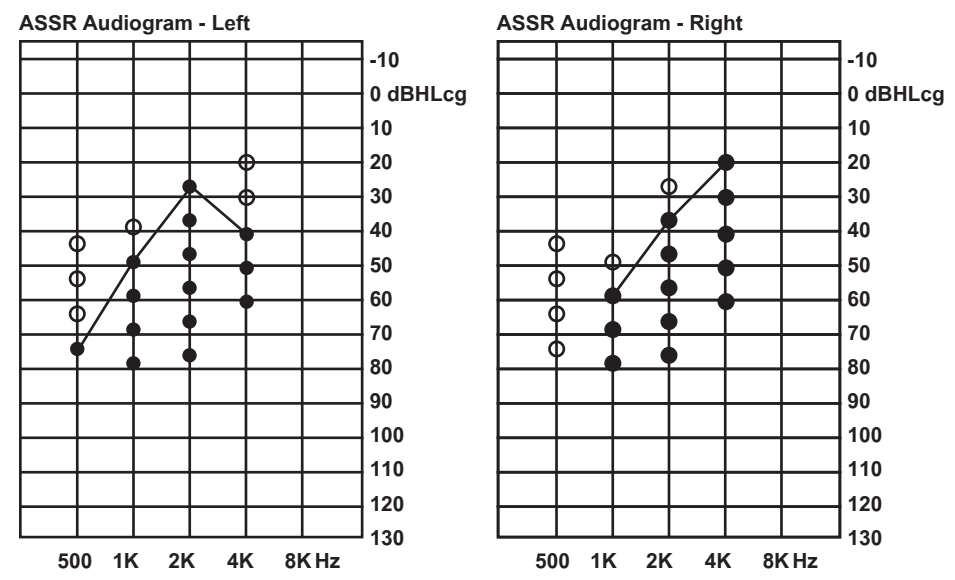
ในปี ค.ศ.1981¹ มีการพัฒนาเครื่องมือ ASSR มาตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเสียงที่ใช้กระตุ้น คือ เสียงบริสุทธิ์ (pure tone) ที่ถูกปรับแต่งตามความเหมาะสมมีชื่อในขณะนั้นว่า 40-Hz ASSR เพื่อใช้กระตุ้นการทำงานของระบบประสาทการได้ยินในสมองให้ผลการตรวจการตอบสนองที่ชัดเจน แต่ได้ผลที่ไม่แน่นอน คือ ผลการตรวจอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อตรวจในขณะผู้ป่วยหลับ² หรือเด็กทารกที่ต้องให้ยานอนหลับ^{3,4} ทำให้การนำ ASSR มาใช้ในทางคลินิกไม่ได้รับความนิยม

ต่อมาในปี ค.ศ.1995 ได้มีการปรับเทคนิคการกระตุ้นใหม่ โดยมีการปรับแต่งเสียงกระตุ้นที่มากขึ้น (70-110 Hz ASSR) ทำให้กระตุ้นเส้นประสาทในส่วนของก้านสมองเป็นหลัก เมื่อตรวจขณะที่ผู้ป่วยหลับหรือเด็กทารกที่ต้องให้ยานอนหลับยังให้ผลการตรวจที่แน่นอนและเชื่อถือได้^{4,5} หลังจากนั้นการตรวจวินิจฉัยด้วย ASSR โดยยึดเทคนิคการปล่อยเสียงกระตุ้นแบบใหม่นี้จึงเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น และเป็นเครื่องมือสำคัญในปัจจุบันที่ช่วยตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยเฉพาะในเด็กทารกแรกเกิด ตรวจได้พร้อมกัน 2 หู ทำให้ตรวจได้รวดเร็วขึ้น ตรวจได้ทีละหลายความถี่ บอกระดับการสูญเสียการได้ยิน เช่น น้อย (mild) ปานกลาง (moderate) รุนแรง (severe) หรือหูหนวก (profound) ได้ ผลตรวจจากเครื่อง ASSR แสดงในรูปแบบของกราฟแสดงระดับการได้ยิน (audiogram) สามารถใช้เทียบเคียงกับผลการตรวจการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ (pure tone audiogram) ได้ ประเมินเป็นผลการตรวจการได้ยินได้ (objective audiometry)^{4,6,7,8} (รูปที่ 5.1)

การตรวจด้วย ASSR เป็นการตรวจการทำงานของก้านสมองด้วยเทคนิคการปล่อยเสียงซ้ำ ๆ ที่มีอัตราความเร็วคงที่และสม่ำเสมอ โดยเสียงที่ใช้ในการกระตุ้นแต่ละครั้งจะเป็นเสียงบริสุทธิ์ (pure tone) ในความถี่ช่วง 500-4000 Hz ที่อาจจะมีการปรับแต่งความถี่เพิ่มเข้าไป (frequency modulation, FM) หรือปรับแต่งความสูงของคลื่นเสียง (amplitude modulation, AM) ซึ่งเสียงกระตุ้นเหล่านี้จะดังค่อนข้างยาวนาน เมื่อเทียบกับ ABR ซึ่งใช้เสียงกระตุ้นที่ตั้งในระยะเวลาสั้น ๆ (click และ toneburst) เสียงที่ใช้กระตุ้นของ ASSR เป็นเสียงที่ตั้งยาวกว่า ABR ส่งผลให้การจะปล่อยเสียงที่มีพลังงานและความดังของเสียงกระตุ้นทำได้ง่ายและมากกว่า ABR

โดยทั่วไปเสียงกระตุ้นที่ตั้งสุดของ ASSR ประมาณ 120 dB HL แต่ความดังสูงสุดของเสียงกระตุ้นในเครื่อง ABR ไม่เกิน 80-90 dB nHL⁹ ดังนั้นการตรวจ ASSR จึงสามารถแยกผู้ป่วยที่มีการสูญเสียการได้ยินในระดับรุนแรง (severe degree หรือประมาณ 70 dB HL) และระดับหูหนวก (profound hearing loss) ออกจากกันได้เพราะให้การรักษารักษาฟื้นฟูที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งของเสียงกระตุ้นใน ABR ที่ตั้งไม่พอที่จะกระตุ้นในผู้ป่วยที่มีความรุนแรงของการสูญเสียการได้ยินระดับนี้¹⁰

ASSR เป็นการตรวจที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย มีการแปลผลการตรวจโดยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติอัตโนมัติ (phase coherence หรือ F-test)¹¹ ซึ่งจะให้ผลออกมาเป็นค่าความน่าเชื่อถือตามหลักสถิติว่าผลการตรวจการได้ยินนั้นมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ผู้ตรวจสามารถแปลผลการตรวจได้ทันที ว่ามีหรือไม่มี การตอบสนองเมื่อมีการใช้เสียงกระตุ้นที่ความถี่ต่าง ๆ ซึ่งจะคล้ายคลึงกับการรายงานผลผ่าน audiogram (behavioral pure tone audiogram) ทำให้ง่ายต่อการแปลผล



รูปที่ 5.1 ผลการตรวจ ASSR estimated audiogram

ถ้าเปรียบเทียบกับ การตรวจด้วย ABR การอ่านและรายงานผลต้องใช้ความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้ตรวจนอกจากนี้เสียงกระตุ้นของ ASSR ยังสามารถปล่อยเสียงหลายความถี่พร้อม ๆ กัน (500-4000 Hz) ผ่านหูทั้งสองข้าง แทนที่จะปล่อยเพียงแค่ว่าความถี่เดียวผ่านหูข้างใดข้างหนึ่ง อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันไม่ให้เสียงกระตุ้นความถี่ต่าง ๆ ที่ปล่อยพร้อมกันมีการรบกวนกันเองเสียงที่ใช้กระตุ้นควรจะเป็นเสียงบริสุทธิ์ (0.5, 1, 2, 4kHz) ที่ถูกปรับแต่งด้วย AM ในอัตราที่คงที่ในช่วง 70-110 ครั้งต่อวินาที (70-110 Hz) เท่านั้นและควรจะมีค่าความดังของเสียงกระตุ้นที่ไม่เกิน 60 dB SPL¹²

เนื่องจากการตรวจ ASSR เป็นการตรวจการได้ยินระดับก้านสมองเช่นเดียวกับ ABR โดยวัด electrical response โดยไม่ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วย (physiological response) ระดับการได้ยินที่วัดได้จะมีความแตกต่างจากการตรวจวินิจฉัยผ่านเครื่องตรวจการได้ยิน (audiometry) ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วย (behavioral response) ซึ่งโดยส่วนใหญ่ระดับการได้ยินจาก physiological response จะมีค่ามากกว่า behavioral response

มีหลายรายงานที่ศึกษาเรื่องความถูกต้องของระดับการได้ยินจากเครื่องตรวจ ASSR ในผู้ใหญ่และเด็กอายุมากกว่า 6 ปี มีความแตกต่างประมาณ 5-15 เดซิเบล ระหว่าง behavioral hearing threshold (BHTs) และ ASSR thresholds^{4,13} ความแตกต่างกันขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น เครื่องมือที่ใช้ ความถี่ในการตรวจ อายุผู้ที่ได้รับการตรวจ การนอนหลับ และพารามิเตอร์ต่าง ๆ

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องแปลงและคาดคะเนระดับความได้ยินจาก ASSR threshold (physiological response) เป็น estimated hearing level, eHL (behavioral response)¹⁴ ทั้งนี้เนื่องมาจากการบอกระดับความรุนแรงภาวะสูญเสียการได้ยินรวมทั้งการปรับระดับเพิ่มความดังในเครื่องช่วยฟังต่าง ๆ จะยึดเกณฑ์จาก behavioral response ทั้งหมด การแปลงค่าเหล่านี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อจะแสดงถึงระดับความรุนแรงของการสูญเสียการได้ยินอย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลต่อการวางแผนการรักษาต่อไป

สำหรับการรายงานผล ASSR นั้น แม้ว่าส่วนใหญ่เครื่องมือจะใช้ความดังกระตุ้นเป็นหน่วย dB SPL (sound pressure level) หรือ dB nHL (normal hearing level) การ

รายงานผลของเครื่องสามารถจะรายงานเป็นหน่วย dB HL (สำหรับ ABR การรายงานผลการตรวจจะเป็น dB nHL) ใน ASSR ค่าปกติสูงสุดของหน่วย dB HL (physiological response) ที่ถือว่าการได้ยินปกติและค่าแปลงหน่วย (correction factors) เพื่อหาระดับความรุนแรงของการสูญเสียการได้ยินเป็นหน่วย dB eHL (behavioral response) แสดงดังตารางที่ 5.1 อย่างไรก็ตาม การใช้ตัวเลขในการแปลงค่าเหล่านี้ (HL – correction factors = eHL) จำเป็นต้องมีการศึกษาและวิจัยเพิ่มเติมเพื่อหาค่าที่แน่นอนมากที่สุด¹¹

ดังนั้นการใช้ค่า correction factors เพื่อแปลผลการตรวจใน ASSR ควรจะใช้ด้วยความระมัดระวัง (ในเครื่อง ASSR บางรุ่นสามารถที่จะทำการแปลงค่าด้วย correction factors ซึ่งถูกเก็บเป็นหน่วยความจำอยู่ในเครื่องและสามารถแสดงหน่วยเป็น dB eHL ออกมาได้อัตโนมัติ) ในตารางที่ 5.1 จะไม่มีค่า correction factors ของการนำเสียงชนิด bone conduction เนื่องจากการทำการตรวจ ASSR ผ่านทาง bone conduction ยังมีปัญหาเรื่องของคลื่นรบกวน (electromechanical artifact) ทำให้การแปลผลผิดพลาดได้ง่าย¹⁵ และไม่มีหลักฐานทางวิจัยชัดเจนในการใช้ bone conduction เพื่อหาระดับการสูญเสียการได้ยิน ทำให้ในปัจจุบันไม่นิยมใช้ bone conduction ใน ASSR เพื่อเป็นมาตรฐานในการตรวจเหมือน ABR และไม่มีค่า correction factors เพื่อใช้แปลงหน่วยของ bone conduction จาก dB HL เป็น dB eHL

ตารางที่ 5.1 ค่าปกติสูงสุดของหน่วย dB HL (physiological response) จากการรายงานผลของเครื่อง ASSR ที่ถือว่าการได้ยินปกติและค่าแปลงหน่วย (correction factors) เพื่อหาระดับความรุนแรงของการสูญเสียการได้ยินเป็นหน่วย dB eHL (behavioral response)¹¹

Air conduction (AC)	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Maximum levels for normal thresholds (in dB HL)	40-50	40-45	40	40
Correction factors	10-20	10-15	10-15	5-15

ASSR เป็นเครื่องมือใหม่และมีการใช้เทคนิคการตรวจรวมทั้งการอ่านผลโดยวิธีการที่ทันสมัย ง่ายต่อการแปลผล แต่ในปัจจุบัน ASSR ยังไม่สามารถจะทดแทน ABR เพื่อใช้ในการวินิจฉัยภาวะสูญเสียการได้ยิน เนื่องจากไม่ใช้การตอบสนองต่อการได้ยินจริง เป็นแค่การทำนายระดับการได้ยินจากการวัดการตอบสนองของคลื่นสมองต่อเสียงที่ใช้กระตุ้น มีการศึกษาพบว่าความแม่นยำในการคาดคะเนระดับสูญเสียการได้ยินของ ASSR น้อยลงหากตรวจในผู้ป่วยที่มีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 60¹⁶ เพราะ ASSR จะให้ผลการตรวจที่คาดเคลื่อนได้ในกลุ่มคนที่มีการได้ยินปกติหรือผู้ป่วยมีระดับการสูญเสียการได้ยินไม่มาก นอกจากนี้การตรวจ ASSR ถูกรบกวนได้ง่ายจากปัจจัยภายนอก เช่น คลื่นรบกวนจากการหดตัวของกล้ามเนื้อในร่างกายผู้ป่วย คลื่นรบกวนที่มีแหล่งกำเนิดมาจากกล้ามเนื้อจะอยู่ในช่วงความถี่ (20 – 50Hz)¹⁷ ซึ่งใกล้เคียงกับคลื่นหรือพลังงานที่วัดได้จากการกระตุ้นผ่าน ASSR (30-300Hz) ทำให้การแปลผลผิดพลาดได้ถ้าผู้ป่วยไม่ได้อยู่นิ่งขณะทำการตรวจ ผลการตรวจอาจถูกรบกวนโดย artifact ถ้าต้องใช้ระดับเสียงดังมากหรือผ่านกระดูกนำเสียง และผลการตอบสนองจะมีขนาดเล็กกว่า ABR amplitude ถ้าให้ได้ผลดีมีคุณภาพต้องเจ็บมาก และสามารถควบคุมปัจจัยเสียงรบกวนต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม แม้การศึกษาวินิจฉัยของ ASSR ยังมีน้อยเมื่อเทียบกับ ABR การนำ ASSR มาใช้ช่วยเสริมในการตรวจ ABR โดยรู้ข้อจำกัดและข้อดีของ ASSR แล้ว (ตารางที่ 5.2) การตรวจด้วยเครื่องมือชนิดนี้สามารถให้ข้อมูลที่สำคัญและช่วยการวินิจฉัยและฟื้นฟูในผู้ป่วยที่มีภาวะสูญเสียการได้ยินได้เป็นอย่างดี

ข้อบ่งชี้ในการตรวจ ASSR เหมือน ABR¹⁹ คือ

1. ตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิด
2. ตรวจหาระดับการได้ยินในความถี่ต่าง ๆ
3. ผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัว ไม่ตอบสนอง หรือหมดสติ
4. การตรวจหาระดับการได้ยินในทางกฎหมาย เช่น การเรียกร้องค่าชดเชยจากบริษัทประกัน
5. เส้นประสาทหูเสื่อมจากยา

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบระหว่าง ABR และ ASSR

Aspects	ABR	ASSR
Similarity	1. Bioelectric activity from electrode in similar recording arrays 2. Auditory evoked potential 500,1000, 2000, 4000 Hz 3. Can be used to estimate threshold for patients who cannot participate in traditional behavioral measure	
Distinction Stimulus	1. Brief sound	1. Amplitude and phase in frequency specific
	2. Repeated sound stimuli at low repetition rate	2. High repetition rate
Degree of hearing loss	3. Mild- moderate- severe hearing loss ⁹	3. differentiate severe to profound hearing loss 70 dB versus 90 dB fitting hearing aids or CI ¹⁸
Test	4. Subjective test	4. Objective test
Diagnosis of retro-cochlear lesions	5. Able to assess retrocochlear pathology	5. Unable to show abnormal waveforms
Diagnosis of auditory neuropathy	6. Able to identify Cochlear microphonic	6. Cannot evaluate Cochlear microphonic
Patient state	7. Relatively less interference from movement artifact	7. Require a very quiet state of patient ⁹
Correction factors	8. Well-established data	8. Preliminary data ¹¹
Available research	9. A large number of papers available	9. Not well-established as much as ABR

วิธีการตรวจ

สถานที่ตรวจเป็นสถานที่เดียวกับการตรวจ ABR โดยควรเป็นห้องที่เงียบ ไม่มีคลื่นรบกวนจากกระแสหลอดไฟหรือกระแสไฟฟ้ามากเกินไป หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีคลื่นวิทยุคลื่นโทรศัพท์

ทำได้โดยการติดสื่อนำสัญญาณ (electrode) เพื่อวัดคลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในประสาทหูชั้นใน เมื่อปล่อยเสียงเข้าไปตรวจในหู เด็กต้องหลับสนิท โดยเฉพาะเด็กอายุน้อยกว่า 6 เดือน อาจให้เด็กหลับเองตามธรรมชาติหรือถ้าเด็กไม่หลับ ต้องให้ยานอนหลับเพราะใช้เวลาในการตรวจประมาณ 60-90 นาที ผลมีความแม่นยำมากกว่าร้อยละ 80-90¹⁹ ผลการตรวจที่ได้จากความสมบูรณ์ของการทำงานของสมอง ที่ได้จากการฟังเสียงในความถี่และระดับความเข้มเสียงต่าง ๆ กัน

1. ขั้นตอนการตรวจเหมือนการตรวจการได้ยินระดับก้านสมอง (ABR)
2. การติดสื่อนำสัญญาณ (electrode) ใช้หลักการเดียวกับ ABR คือ active electrode ติดกลางศีรษะ vertex และ reference electrode ติดบริเวณดั้งหูหรือกระดูกมาสเตอร์ยัด ground electrode ติดบริเวณหน้าผาก (low forehead) แก้มหรือไหล่
3. เตรียมผิวหนังบริเวณที่จะติดตัววัดกระแสโดยการขัดผิวหนังด้วยแอลกอฮอล์หรือเจลพิเศษและป้ายครีมตัวนำกระแสระหว่างตัววัดและผิวหนัง
4. เครื่องแปลงความถี่ (transducer) โดย insert earphone หรือ headphone
5. ตรวจวัดความต้านทานของระบบผ่านตัววัดกระแส (electrode) บริเวณที่ติดกับผิวหนัง โดยตำแหน่งที่ติดทุกที่ ความต้านทานจะต้องน้อยกว่า 5,000 โอห์ม
6. เมื่อผู้ป่วยนิ่งและเงียบ จึงเริ่มเลือกความถี่พร้อมทั้งความถี่ของเสียงกระตุ้นและหูข้างที่จะตรวจ ความถี่อาจจะเป็นหน่วย dB nHL, dB SPL แล้วแต่ยี่ห้อและรุ่นของเครื่อง
7. ผลการตรวจจะเป็นการมีหรือไม่มีสัญญาณการตอบสนอง ระดับการได้ยินจะเป็นระดับต่ำสุดที่ได้ยินในแต่ละความถี่ที่มีการตอบสนอง (behavioral pure tone audiogram) หรือ physiological response audiogram
8. เครื่อง ASSR บางรุ่นมีหน่วยความจำสำหรับค่า correction factors และสามารถรายงานผลออกมาเป็นหน่วย dB eHL พร้อมทั้งแสดงกราฟออกมาเป็น audiogram

(หากเครื่องตรวจยังไม่มีการแปลงค่าระดับการได้ยินเป็นหน่วย dB eHL ให้นำค่า correction factors จากตารางที่ 5.1 มาคำนวณหาระดับการได้ยิน) ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่สำคัญในการตั้งค่าเครื่องในการตรวจ⁹ แสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตั้งค่าเครื่องตรวจ ASSR⁹

Parameter	Suggestion
Transducer	Insert earphone
Modulation depth	Amplitude 100%, Frequency 20%
Modulation rate	82-106 Hz
High pass filters	1Hz or 10 Hz
Low pass filters	300 Hz or 500 Hz
Slope	6dB/octave
Notch filters	none
Amplification	x10000
Analysis algorithm	Phase coherence or F-test

ข้อเสียของ ASSR

- ผลการตรวจอาจถูกรบกวนโดย artifact ถ้าต้องใช้เสียงดังมากหรือผ่านกระดูกนำเสียง
- ผลการตอบสนองจะมีขนาดเล็กกว่า ABR amplitude ถ้าให้ได้ผลดีมีคุณภาพต้องเงียบ และสามารถควบคุมปัจจัยเสียงรบกวนต่างได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง ส่วนที่ 5

1. Galambos R, Makeig S, Talmachoff PJ. A 40-Hz auditory potential recorded from the human scalp. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1981;78(4):2643-7.
2. Cohen LT, Rickards FW, Clark GM. A comparison of steady state evoked potentials to modulated tones in awake and sleeping humans. *J Acoust Soc Am*. 1991;90(5):2467-79.
3. Stapells DR, Galambos R, Costello JA, Makeig S. Inconsistency of auditory middle latency and steady-state responses in infants. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1988;71(4):289-95.
4. Luts H, Desloovere C, Kumar A, Vandemeersch E, Wouters J. Objective assessment of frequency-specific hearing thresholds in babies. *Int J of Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:915-26.
5. Lins OG, Picton TW. Auditory steady-state responses to multiple simultaneous stimuli. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1995;96(5):420-32.
6. Lin YH, Ho HC, Wu HP. Comparison of auditory steady-state responses and auditory brainstem responses in audiometric assessment of adults with sensorineural hearing loss. *Auris Nasus Larynx* 2009;36:140-5
7. Lutsa H, Desloovere C, Kumarc A, Vandermeerschc E, Woutersa J. Objective assessment of frequency-specific hearing thresholds in babies. *Int J of Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:915-26.
8. Ivo Rodrigues GR, Lewis DR. Threshold prediction in children with sensorineural hearing loss using the auditory steady-state responses and tone-evoked auditory brain stem response. *Int J of Pediatr Otorhinolaryngol* 2010;74:540-6.
9. Hall III JW. *New handbook of auditory evoked responses*. Boston: Pearson; 2007. p. 258-312.
10. Brookhouser PE, Gorga MP, Kelly WJ. Auditory brainstem response results as predictors of behavioral auditory thresholds in severe and profound hearing impairment. *Laryngoscope*. 1990;100(8):803-10.

11. Small SA, Stapells DR. Threshold assessment in infants using frequency-specific auditory brain stem response and auditory-steady-state response. In Tharpe AM, Seewald R, editors. *Comprehensive handbook of pediatric audiology*. 2nd ed. San Diego: Plural; 2017. p. 505-49.
12. John MS, Lins OG, Boucher BL, Picton TW. Multiple auditory steady-state responses (MASTER): Stimulus and recording parameters. *Audiology*. 1998;37(2):59-82.
13. Comparison of pure tone audiometry and auditory steady-state responses in subjects with normal hearing and hearing loss. Ozdek A, Karacay M, Saylam G, Tatar E, Aygenere N, Korkmaz MH. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010;267:43-9
14. Bagatto M, Moodie S, Scollie S, Seewald R, Moodie S, Pumford J, Liu KR. Clinical protocols for hearing instrument fitting in the Desired Sensation Level method. *Trends Ampli*. 2005;9(4):199-226.
15. Small SA, Stapells DR. Artifactual responses when recording auditory steady-state responses. *Ear Hear*. 2004;25(6):611-23.
16. Korczak P, Smart J, Delgado R, M Strobel T, Bradford C. Tutorial: Auditory steady-state responses. *J Am Acad Audiol*. 2012;23(3):146-70.
17. Dimitrijevic A, Cone B. Auditory steady-state responses. In Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ, Tillery KL, editors. *Handbook of clinical audiology*. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015. p. 267-90.
18. Rance G, Rickards FW, Cohen LT, De Vidi S, Clark GM. The automated prediction of hearing thresholds in sleeping subjects using auditory steady-state evoked potentials. *Ear Hear*. 1995;16(5):499-507.
19. Rabelo CM, Schochat E. Sensitivity and specificity of auditory steady-state response testing. *Clinics* 2011;66(1):87-93.





แนวทางการตรวจเพิ่มเติม ในทารกแรกเกิดที่มีปัญหาการได้ยินทั้งสองข้าง

แนวทางการตรวจเพิ่มเติมในทารกแรกเกิดที่ตรวจคัดกรองทางการได้ยินแล้วไม่ผ่านนี้ ใช้สำหรับทารกแรกเกิดที่มีปัญหาสูญเสียการได้ยินระดับหูตึงปานกลางขึ้นไป (มากกว่า 40 dB) ในหูทั้งสองข้าง ทารกที่มีปัญหาการได้ยินเพียงข้างเดียว เป็นปัญหาเฉพาะอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งจะไม่กล่าวถึงในที่นี้ แนวทางนี้เป็นความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และไม่ใช้เกณฑ์มาตรฐานที่ต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด

ข้อดีของการตรวจเพิ่มเติมเพื่อหาสาเหตุของปัญหาการได้ยินในทารกแรกเกิด

- 1) แพทย์สามารถให้คำแนะนำถึงการดำเนินของโรคและการพยากรณ์โรคได้
- 2) แพทย์สามารถรักษาโรคบางโรคแต่เนิ่น ๆ ได้ เช่น ภาวะติดเชื้อ
- 3) ช่วยวางแผนในการติดตามและประเมินการได้ยินร่วมกับนักเวชศาสตร์การสื่อความหมายได้
- 4) ช่วยในการวางแผนครอบครัว เช่น การมีบุตรในอนาคต

แพทย์ควรเริ่มตรวจหาสาเหตุของปัญหาการได้ยินแต่เนิ่นๆ โดยพิจารณาร่วมกับความพร้อมของผู้ปกครอง และภาวะสุขภาพของทารก สาเหตุจากการติดเชื้อ เช่น ไวรัส จะมีช่วงที่ตรวจพบเพียงระยะสั้น ๆ แต่บางโรคอาจตรวจได้ตลอด เช่น retinitis

pigmentosa ใน Usher's syndrome หรือ คอพอกใน Pendred's syndrome เป็นต้น
แนวทางการตรวจเพิ่มเติมได้แก่

การซักประวัติ

แพทย์ควรซักประวัติทั่วไป เช่น สุขภาพบิดา สุขภาพมารดา การฝากครรภ์ ประวัติระหว่างคลอด และหลังคลอด ควรซักประวัติการติดเชื้อระหว่างตั้งครรภ์โดยเฉพาะช่วง 3 เดือนแรก ประวัติการใช้ยา ที่เป็นพิษต่อหู ประวัติการเติบโตของทารกในครรภ์ที่ผิดปกติ ควรซักประวัติกรรมพันธุ์ของหูตึง หูหนวก หรือเป็นใบ้ในครอบครัว โดยสอบถามประวัติปัญหาการได้ยินขึ้นไป 3 รุ่น คือ บิดา/มารดา ลุง/ป้า น้า/อา ปู่/ย่า และตา/ยาย อาจจะวาดเป็น pedigree เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและง่ายต่อการเพิ่มเติมข้อมูลประวัติครอบครัวในภายหลัง

การตรวจร่างกาย

แพทย์ควรตรวจร่างกายให้ครบทุกระบบ รวมถึงการตรวจหู ตรวจตา และความพิการต่าง ๆ ทางศีรษะและใบหน้า นอกจากนี้ควรตรวจมือและเท้า ผิวหนังและเล็บ หน้าอก หน้าท้อง กระดูกสันหลัง หัวใจ เพื่อหาความผิดปกติหรือความพิการ และควรตรวจพัฒนาการด้วย

การตรวจตา

ร้อยละ 40 ของทารกที่มีปัญหาการได้ยินมักมีปัญหาการมองเห็นด้วย¹ โดยอาจเป็นปัญหาเดียว ๆ เช่น สายตาสั้น โดยไม่พบโรคอื่น หรือเป็นโรค เช่น CMV², rubella หรือกลุ่มอาการ เช่น CHARGE association, Usher syndrome

ผู้ป่วยที่ไม่ผ่านการตรวจคัดกรองการได้ยินควรได้รับการตรวจตาทุกรายเพื่อคัดกรองปัญหาทางสายตาและหาสาเหตุโรคร่วม

การตรวจเลือด

ควรเช็คผลการตรวจ hypothyroid screening ว่าปกติหรือไม่ ในรายที่สงสัยกลุ่ม

อาการ Alport หรือ Alstrom syndrome อาจตรวจ renal function (BUN/Cr)

การตรวจหาเชื้อโรคหรือภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโรค

- 1) CMV เป็นเชื้อที่พบบ่อยที่สุดในการติดเชื้อในครรภ์ที่เป็นสาเหตุของหูหนวก หากสงสัยแพทย์อาจตรวจ PCR หาเชื้อ CMV ในเลือด ปัสสาวะหรือน้ำลาย หรือตรวจ IgG for CMV ในมารดา/ทารก²
- 2) Rubella สามารถตรวจ IgM for rubella ได้ตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 เดือน
- 3) Toxoplasma สามารถตรวจ IgM toxoplasma ได้ตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 เดือน
- 4) Syphilis สามารถตรวจ VDRL, TPHA ได้ตลอด ไม่จำเป็นต้องเจาะเลือดมารดา

การตรวจปัสสาวะ

ในรายที่สงสัยกลุ่มอาการ Alport อาจตรวจปัสสาวะเพื่อหาภาวะ hematuria

การตรวจทางรังสีวิทยา

การตรวจทางรังสีวิทยาจำเป็นต้องได้รับการแปลผลโดยรังสีแพทย์หรือโสต คอ นาสิกแพทย์ที่เชี่ยวชาญ ในพยาธิสภาพทางโสตประสาทวิทยา ควรมีการปรึกษากันร่วมกับผู้ปกครองถึงประโยชน์ของการตรวจทางรังสีวิทยา และความเสี่ยงของการตรวจ เช่น ระดับรังสีที่ได้รับ เป็นต้น การตรวจทางรังสีวิทยาที่แนะนำได้แก่

1) การถ่ายภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic resonance imaging)

การถ่ายภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของหูชั้นในและประสาทหู เป็นการตรวจที่แนะนำให้ทำเป็นอันดับแรก ภาพถ่ายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถให้รายละเอียดความผิดปกติทางกายวิภาคได้ดีมาก โดยเฉพาะเนื้อเยื่ออ่อน³ เช่น สมอง เส้นประสาท หูชั้นในส่วนเนื้อเยื่อ

ผู้ป่วยควรได้รับการถ่ายภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของหูชั้นในและประสาทหูตั้งแต่วัยแรกเกิดภายในสัปดาห์แรก ๆ เพื่อลดความเสี่ยงจากการที่ต้องให้ยานอนหลับหรือยาสลบ หากทารกอายุเกิน 3 เดือน มักจำเป็นต้องให้ยานอนหลับ หรือเด็กอายุเกิน 2 ขวบจำเป็นต้องให้ยาสลบ

2) การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computerized tomography)

ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามารถให้รายละเอียดของหูชั้นกลาง โดยเฉพาะกระดูกหูได้ดีกว่า ภาพถ่ายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แนะนำให้ใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยที่สงสัยโรคของหูชั้นกลาง

3) อัลตราซาวด์ (ultrasound)

ควรตรวจอัลตราซาวด์ที่ไต ในรายที่สงสัยโรค branchio-oto-renal syndrome⁴ คือ พบ conductive hearing loss, pre-auricular pits, branchial sinuses หรือรายที่มีความผิดปกติหลายระบบ หรือมีประวัติโรคไตในครอบครัว

การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ควรตรวจหากสงสัยกลุ่มอาการ Jervell Lange-Nielsen Syndrome⁵ โดยจะพบ long QT interval ในการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ร่วมกับหูหนวก อาจมีประวัติเป็นลมหรือไหลตายในครอบครัว เด็กมักมีพัฒนาการช้า กุมารแพทย์โรคหัวใจมีส่วนอย่างมากในการวินิจฉัยกลุ่มอาการนี้

การตรวจทางพันธุกรรม

ปัญหาการได้ยินจากพันธุกรรมมีอุบัติการณ์ประมาณ 1 ใน 1,000 ราย ร้อยละ 60 ของ congenital hearing loss และ early-onset hearing loss มีสาเหตุจากความผิดปกติทางพันธุกรรม โดยที่ส่วนใหญ่เป็น autosomal recessive pattern และมักจะไม่ค่อยมีประวัติครอบครัวมาก่อน พบว่าประมาณร้อยละ 70 ของ genetic hearing loss เป็น non-syndrome⁶ การตรวจหาความผิดปกติของพันธุกรรมที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาการได้ยินส่วนใหญ่จะตรวจอยู่ด้วยกัน 5 ยีนส์ คือ Gap Junction Protein Beta-2 (GJB2), Gap Junction Protein Beta-6 (GJB6), SLC26A4 หรือ PDS gene, MTRNR1 และ MTTT1⁶

อย่างไรก็ดีการตรวจทางพันธุกรรมมีค่าใช้จ่ายแพงและไม่สามารถส่งตรวจได้ทุกโรงพยาบาลทำให้มีข้อจำกัดในการนำมาใช้เป็นนโยบายระดับประเทศ American college of medical genetics and genomic guideline for the clinical evaluation

and etiologic diagnosis of hearing loss 2014⁶ แนะนำว่า

- 1) ถ้าประวัติและตรวจร่างกายเข้าได้กับ syndromic hearing loss ควรส่งตรวจหาความผิดปกติของ gene syndrome นั้น ๆ⁶
- 2) Connexin ซึ่งเป็นสาเหตุของ hereditary non-syndromic sensorineural hearing loss การกลายพันธุ์ของ connexin 26 และ 30 (GJB2 และ GJB6) พบได้สูงถึงร้อยละ 60 ในชาวยุโรป แต่ในฝั่งเอเชียจะพบได้น้อยกว่า คือ ประมาณร้อยละ 30-50 ของผู้ที่มีปัญหาการได้ยิน⁷
- 3) M.1555A>G มีการศึกษาในผู้ป่วยหูหนวกประเภท non-syndromic ที่ได้รับ aminoglycoside พบว่าที่ตำแหน่ง 1555 ในยีนส์ของ mitochondria พบว่ามีการแทนที่ A ด้วย G มีอุบัติการณ์ 1 ใน 500 ชาวยุโรป ในครอบครัวที่มีการกลายพันธุ์ของยีนส์นี้ หากได้รับ aminoglycoside จะมีความเสี่ยงที่จะหูหนวก⁸
- 4) Pendrin ในรายที่สงสัย enlarged vestibular aqueduct หรือ Mondini anomaly⁹
- 5) ซึ่งถ้าปกติอีกอาจส่งตรวจ genetic testing using gene panel test, new generation sequence technology เช่น large sequencing panel targeted toward hearing loss-related gene, whole-exome sequencing หรือ whole-genome sequencing⁶

การตรวจการได้ยินในครอบครัว

หากไม่มีประวัติปัญหาการได้ยินในครอบครัว อาจจะตรวจการได้ยินเฉพาะบิดา/มารดา ก็เพียงพอ แต่หากได้ประวัติปัญหาการได้ยินในญาติคนอื่น ๆ ควรจะมีการซักประวัติเฉพาะที่ละเอียดขึ้นหรือนัดญาติมาตรวจเพิ่มเติม เพื่อหาโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

เอกสารอ้างอิง ส่วนที่ 6

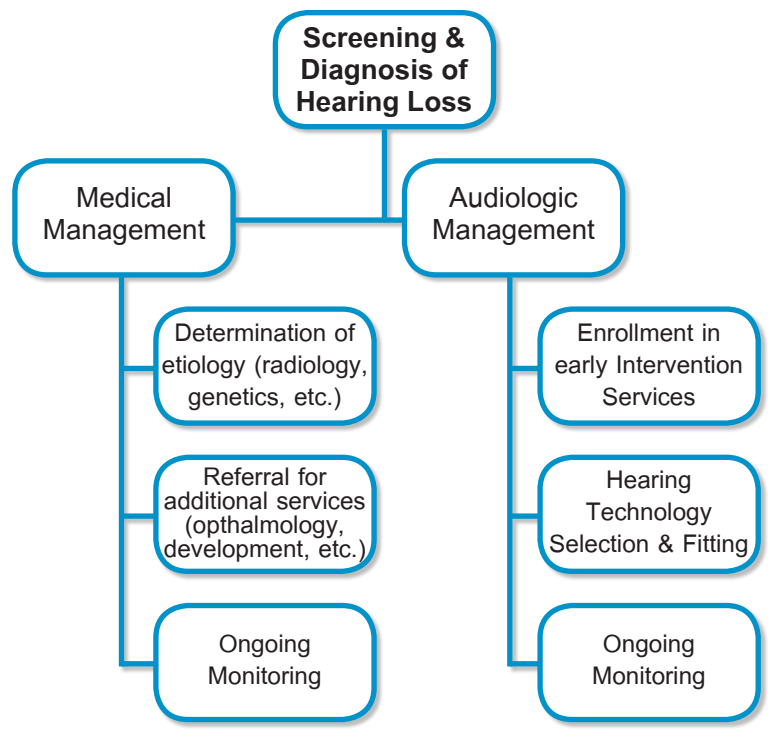
1. Armitage IM, Burke JP, Buffin JT. Visual impairment in severe and profound sensorineural deafness. Arch Dis Child. 1995;73(1):53-6.
2. Lim Y, Lyall H. Congenital cytomegalovirus - who, when, what-with and why to treat? J Infect. 2017;74 Suppl 1:S89-S94.

3. Joshi VM, Navlekar SK, Kishore GR, Reddy KJ, Kumar EC. CT and MR imaging of the inner ear and brain in children with congenital sensorineural hearing loss. Radiographics. 2012;32(3):683-98.
4. Lugli L, Just W, Genovese E, Palma S, Ferrari F, Percesepe A. Early diagnosis of branchio-oculo-facial syndrome in a patient with inner ear malformation and mild ocular involvement. Clin Dysmorphol. 2015;24(1):17-20.
5. Farzal Z, Walsh J, Ahmad FI, Roberts J, Ferns SJ, Zdanski ACJ. Electrocardiogram Screening in Children with Congenital Sensorineural Hearing Loss: Prevalence and Follow-up of Abnormalities. Otolaryngol Head Neck Surg. 2017:194599817738975.
6. Alford RL, Arnos KS, Fox M et al. American college of medical genetics and genomics guideline for the clinical evaluation and etiologic diagnostic of hearing loss. Genetics in Medicine 2014;16:4:347-355
7. Yan D, Xiang G, Chai X, Qing J, Shang H, Zou B, et al. Screening of deafness-causing DNA variants that are common in patients of European ancestry using a microarray-based approach. PLoS One. 2017;12(3):e0169219.
8. Pan J, Xu P, Tang W, Cui Z, Feng M, Wang C. Mutation analysis of common GJB2, SCL26A4 and 12S rRNA genes among 380 deafness patients in northern China. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017;98:39-42.
9. Gopel W, Berkowski S, Preuss M, Ziegler A, Kuster H, Felderhoff-Muser U, et al. Mitochondrial mutation m.1555A>G as a risk factor for failed newborn hearing screening in a large cohort of preterm infants. BMC Pediatr. 2014;14:210.
10. Zhang F, Bai X, Xiao Y, Zhang X, Zhang G, Li J, et al. Identification of a novel mutation in SLC26A4 gene in a Chinese family with enlarged vestibular aqueduct syndrome. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016;85:75-9.



รักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพ

หลังจากเด็กได้รับการตรวจยืนยันว่ามีปัญหาทางการได้ยิน สิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อ คือ การหาสาเหตุและการรักษา และการฟื้นฟูการได้ยิน (แผนภูมิที่ 7.1)



แผนภูมิที่ 7.1 การหาสาเหตุและการรักษา และการฟื้นฟูการได้ยิน

การรักษาและฟื้นฟูการได้ยิน

ลักษณะการสูญเสียการได้ยินที่พบอาจเป็นหนึ่งข้าง (unilateral) หรือสองข้าง (bilateral) เป็นชนิด conductive หรือ sensorineural hearing loss ก็ได้ แต่ที่พบบ่อยที่สุด คือ bilateral sensorineural hearing loss

การผ่าตัด

การเจาะเยื่อแก้วหูเพื่อใส่ท่อระบาย (myringotomy with PE tube) จะพิจารณาทำเร็วขึ้นในเด็กที่ความเสี่ยงของพัฒนาการที่ช้าเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว เช่น มีประสาทหูเสื่อม สติปัญญาต่ำ

การผ่าตัดโรคของหูชั้นนอกและหูชั้นกลาง ยกเว้น myringotomy with PE tube โดยส่วนใหญ่จะจนอายุอย่างน้อย 5-6 ปี เพราะฉะนั้นการทำ CT scan เพื่อดูรอยโรคของหูชั้นกลาง กระดูกหู สามารถรอจนถึงอายุที่พร้อมจะผ่าตัด จึงค่อยทำได้

การฟื้นฟูสมรรถภาพการได้ยิน

วิธีการฟื้นฟูมีทั้งแบบที่เป็น verbal และ nonverbal แต่เนื่องจากเด็กโดยส่วนใหญ่จะอยู่ในครอบครัวที่การได้ยินปกติ เพราะฉะนั้นมักจะได้รับการฟื้นฟูแบบ auditory verbal เด็กที่ตรวจพบว่ามีปัญหาการได้ยินพบเพียงร้อยละ 56 เท่านั้นที่ได้รับการใส่และฝึกใช้เครื่องช่วยฟัง โดยที่พบว่าเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินระดับเล็กน้อยจะได้รับการวินิจฉัยช้าและน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ เนื่องจากการคัดกรองโดยส่วนใหญ่จะให้ผลบวกเมื่อสูญเสียการได้ยินระดับปานกลางเป็นต้นไปทำให้เด็กมาตรวจช้า เมื่อมีพัฒนาการด้านการพูดและภาษาช้ากว่าวัย

การใส่เครื่องช่วยฟัง

เด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม 2 ข้าง พิจารณาใส่เครื่องช่วยฟังภายในอายุไม่เกิน 6 เดือน จะได้มีพัฒนาการใกล้เคียงกับเด็กที่มีการได้ยินปกติ แนะนำให้ใส่ 2 ข้าง ซึ่งอาจใส่พร้อมกันทั้ง 2 ข้าง หรือใส่ทีละข้าง (ตามเกณฑ์ สปสช) เพื่อผลในการพัฒนาทางด้านภาษา การได้ยิน การรู้ทิศทางของเสียง บุคลิกภาพ และเป็นชนิดทัดหลังหู (behind the ear, BTE) ซึ่งได้ผลดี ดูแลรักษาง่าย มีภาวะแทรกซ้อนต่ำ ดูผลการพัฒนา 3 - 6 เดือน ในรายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นและสูญเสียการได้ยินรุนแรงหรือหูหนวก พิจารณาผ่าตัดฝังประสาทหูเทียมตามข้อบ่งชี้

ในรายที่สูญเสียการได้ยินในหูข้างเดียว อาจยังไม่มีความจำเป็นในการใส่เครื่องช่วยฟัง ตามเกณฑ์ของ สปสช แต่ต้องคอยติดตามเพื่อดูว่าจะมีปัญหาด้านภาษาและการพูดหรือไม่

เด็กกลุ่มเสี่ยงควรได้รับการตรวจการได้ยินซ้ำ เมื่อสงสัยว่าจะมีความผิดปกติ หรือตอนอายุ 24 - 30 เดือน ถึงแม้จะผ่านคัดกรอง เพราะมีโอกาส delayed HL ได้

เอกสารอ้างอิง ส่วนที่ 7

1. ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง ประเภทและอัตราค่าอวัยวะเทียมและอุปกรณ์ในการบำบัดรักษาโรค (หนังสือ กรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด ที่ กค 0416.4/ ว 484 ลงวันที่ 21 ธันวาคม 2560). เข้าถึงได้จาก <http://www.chi.or.th/csmbs/documents/Ref2.html>
2. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. หลักเกณฑ์ วิธีการและอัตราค่าใช้จ่ายเพื่อบริการฟื้นฟูสมรรถภาพ และอุปกรณ์เครื่องช่วยฟังสำหรับคนพิการทางการได้ยินในระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2558. คู่มือบริหารกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2559 การบริหารงบบริการทางการแพทย์ เหม่าจ่ายรายหัว [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ; 2558 [เข้าถึงเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2559]. เข้าถึงได้จาก:http://www.nhso.go.th/files/userfiles/file/Download/2016/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD59_%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%A1_%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2_%E0%B8%89%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%89%E0%B9%84%E0%B8%821.pdf
3. Nikolopoulos TP, Vlastarakos PV. Treating options for deaf children. Early Hum Dev. 2010;86(11):669-74.
4. Wrightson AS. Universal Newborn Hearing Screening. Am Fam Physician. 2007;75(9):1349-52.
5. Thompson DC, McPhilips H, Davis RL, Lieu TA, Homers CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. JAMA. 2001;286(16):2000-10. Review.
6. Tharpe AM, Gustafson S. Management of children with mild, moderate, and moderately severe sensorineural hearing loss. Otolaryngol Clin North Am. 2015;48(6):983-94.
7. Rosenfeld RM, Schwartz SR, Pynnonen MA, et al. Clinical practice guideline; otitis media with effusion. Otolaryngol Head Neck Surg. 2013;149(1 Suppl):S1-35.
8. Rosenfeld RM, Shin JJ, Schwartz SR, et al. Clinical Practice Guideline: Otitis Media with Effusion (Update). Otolaryngol Head Neck Surg. 2016;154(1 Suppl):S1-S41.



ภาคผนวก ก.

วิธีการตรวจด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน

การตรวจคัดกรองการได้ยินด้วย OAE จะทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยการใส่หัวตรวจเข้าไปอุดช่องหูชั้นนอก โดยภายในหัวตรวจจะมีไมโครโฟนขนาดเล็กที่มีความไวสูง วัดเสียงที่สะท้อนออกมาจากหูชั้นในเป็นรูปคลื่นเสียง และระบบคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณค่าเฉลี่ย ขนาด ความถี่ และค่าต่าง ๆ ของเสียงที่สะท้อนออกมา แล้วนำเสนอบนจอภาพ

เครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน ที่นิยมใช้ในการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด มี 2 ชนิด คือ

1. Transient-evoked otoacoustic emissions (TEOAEs)
2. Distortion product otoacoustic emissions (DPOAEs)

Transient-evoked otoacoustic emissions (TEOAEs)

TEOAEs คือ เสียงที่เกิดจากหูชั้นใน เมื่อมีเสียงที่มี short duration มากระตุ้นส่วนมากนิยมใช้เสียง click โดยมีระดับความดังประมาณ 80 dB pSPL. การ present ของ TEOAEs ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงความถี่ภายใน ช่วง 500-4000 Hz. และการ present ของ TEOAEs นั้นจะพบในคนที่มี hearing threshold ต่ำกว่า 20-30 dBHL⁽⁸⁾

Distortion product otoacoustic emissions (DPOAEs)

DPOAEs เป็นเสียงที่เกิดจากหูชั้นในที่ได้รับการกระตุ้นจากเสียงบริสุทธิ์ (pure tone) 2 เสียงที่มีความถี่ต่างกัน (เสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า เรียกว่า f1 และความถี่ที่มากกว่าเรียกว่า f2) โดยมีสัดส่วน $F2/F1 = 1.22$ และ ระดับความดังแตกต่างกัน 2 เสียง ($L1 = 65$ dB SPL, $L2 = 55$ dB SPL) ทำให้เกิดเสียงขึ้นมาใหม่ ที่มีความถี่เท่ากับ $2f1-f2$ ซึ่งเป็นเสียงที่สามารถตรวจวัดได้ง่าย

เกณฑ์ในการตรวจผ่านหรือไม่ผ่าน

การกำหนดเกณฑ์ผ่านในการตรวจในการตรวจคัดกรองการได้ยินนั้น อาจมีความ

แตกต่างกันไปในแต่ละเครื่องของแต่ละบริษัท โดยพิจารณาจากค่าความแตกต่างของการตอบสนองจาก TEOAEs หรือ DPOAEs กับระดับของเสียงรบกวน แล้วเปรียบเทียบค่าที่ได้กับข้อมูลที่เก็บอยู่ในเครื่องนั้น ๆ จากนั้น จะแสดงผลการตรวจเป็น “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” บนหน้าจอของเครื่องโดยอัตโนมัติ

ขั้นตอนการตรวจ

ในการตรวจการคัดกรองการได้ยิน ด้วยเครื่องวัดการสะท้อนจากหูชั้นใน แบ่งเป็นขั้นตอนง่าย ๆ ดังนี้

ก่อนการตรวจ

1. เตรียมเอกสาร เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ และสถานที่ให้พร้อมสำหรับการตรวจ ดังนี้
 - 1.1 ตรวจสอบประวัติการคลอดและปัจจัยเสียงต่าง ๆ ของทารกที่เกี่ยวข้องกับประสาทรับฟังเสียงบกพร่อง
 - 1.2 ตรวจสอบแบตเตอรี่และแบตเตอรี่สำรองให้พร้อมในการใช้งาน
 - 1.3 ทดสอบเครื่องโดยการ calibration หัวตรวจ ก่อนการใช้งานในแต่ละวัน
 - 1.4 เตรียม probe tip ให้มีขนาดหลากหลายให้เหมาะสมกับขนาดช่องหูของทารก
 - 1.5 เตรียมสภาพแวดล้อมที่ทำการตรวจไม่ให้มีเสียงรบกวนมากเกินไป
2. การเตรียมผู้ปกครองและทารก
 - 2.1. ให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง ตอบข้อซักถาม สอบถามความสนใจของผู้ปกครอง รวมทั้งการซักประวัติที่จำเป็นโดยขอให้ผู้ปกครองที่ไม่ยินยอมให้ตรวจลงลายเซ็นเป็นหลักฐาน
 - 2.2. การเตรียมทารก
 - 2.2.1. เลือกเวลาในการตรวจให้เหมาะสม โดยควรทำการตรวจขณะที่ทารกหลับ ซึ่งเป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุด โดยเฉพาะช่วงเวลาที่ทารกหลับสนิทภายหลังจากที่มารดาให้นมทารกเสร็จแล้ว 1 ชั่วโมง
 - 2.2.2. จัดเตรียมท่าทารกให้นอนในท่าที่สบายหรือมีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด การห่อตัวที่ถูกต้องในขณะที่ตรวจจะช่วยลดการเคลื่อนไหว ช่วยให้เด็กรู้สึกปลอดภัยและสงบขณะตรวจ ทั้งนี้ควรเห็นทั้ง 2 ข้างได้ชัดเจน

2.2.3. ควรมีการเตรียมช่องหูชั้นนอกให้เหมาะสมสำหรับการตรวจ โดยทำความสะอาดช่องหูของทารกไม่ให้มีขี้หู หรือไข ไม่มีอะไรอุดตันที่ช่องหู และดูขนาดของช่องหูเพื่อเลือกขนาด probe tip พอดีกับช่องหู

2.2.4. ก่อนใส่ probe เข้าไปในหูทารก ค่อย ๆ ดึงใบหูของทารกยกขึ้นและไปทางด้านหลัง จะช่วยให้เห็นช่องหูของทารกชัดเจนขึ้น

ขณะการตรวจ

ขั้นตอนการตรวจนี้ ผู้ตรวจควรควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เพื่อให้ผลการตรวจถูกต้องมากที่สุด เช่น เรื่องเสียงรบกวนขณะตรวจ การใส่หัวตรวจ (probe) ที่ไม่พอดีกับช่องหู อาจทำให้ผลการตรวจไม่ผ่าน (refer) ถ้าพิจารณาแล้วว่าผลการตรวจที่ผ่านอาจเกิดจากปัจจัยข้างต้นควรทำการตรวจซ้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าผลตรวจที่ไม่ผ่านไม่ใช่เกิดจากเทคนิควิธีการตรวจ

หลังการตรวจ

1. ควรบอกผลการตรวจ ให้คำแนะนำและตอบข้อซักถามต่างๆ กับบิดาและมารดาของทารกอีกครั้ง เพื่อลดความกังวลของผู้ปกครอง

2. บันทึกผลการตรวจลงในประวัติของทารกทุกครั้ง

3. ในกรณีที่ทารกมีผลการตรวจการคัดกรองการได้ยิน “ผ่าน” แต่ผู้ปกครองยังมีความกังวลเรื่องการได้ยินของทารก ผู้ตรวจสามารถแนะนำให้ผู้ปกครองพาทารกมารับการตรวจการได้ยินซ้ำ และเข้ารับคำแนะนำ หรือขอรับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญได้

4. ในกรณีที่ทารกมีผลการตรวจการคัดกรองการได้ยิน “ไม่ผ่าน” อาจส่งผลให้ผู้ปกครองเกิดความกังวล ดังนั้นผู้ตรวจควรให้คำแนะนำถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผลการตรวจ และแนะนำให้ผู้ปกครองนำทารกมาตรวจ OAEs, automated ABR หรือตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมด้วย click ABR หรือ ASSR ในครั้งต่อไป

ข้อควรระวังในการตรวจคัดกรองการได้ยินด้วย OAEs

- กรณีที่ไม่มีการตอบสนอง หรือมีการตอบสนองเพียงเล็กน้อย อาจเกิดจาก

1. การอุดกั้นบริเวณหัวตรวจ ตัวกรอง (filter) หรือ probe tip ควรทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

2. ตัวเครื่องมือทำงานบกพร่อง ควรมีการ calibration เครื่องมืออย่างสม่ำเสมอ
- กรณีที่มีเสียงรบกวนมาก สภาพแวดล้อมมีเสียงดัง ทารกร้องไห้ หรือดิ้น และการเลือก probe tip มีข้อแนะนำดังนี้

1. ใส่หัวตรวจใหม่ เลือก probe tip ที่มีขนาดพอดีกับช่องหูทารก ขณะตรวจไม่จำเป็นต้องจับสาย probe แต่อุปกรณ์ต้องไม่หลุดออกจากหูของทารก
2. ห่อตัวทารกให้เรียบร้อย เพื่อลดการเคลื่อนไหว ซึ่งจะส่งผลทำให้การเกิดการรบกวนการตรวจได้
3. รอให้เสียงในสภาพแวดล้อมเงียบลง หรือย้ายเตียงทารกไปที่เงียบ เพื่อเป็นการลดเสียงรบกวน ทำให้ผลตรวจมีความถูกต้องมากขึ้น
4. เมื่อทำการแก้ไขให้ทุกอย่างเหมาะสมแล้ว แต่เครื่องมือยังแสดงผลว่ามีเสียงรบกวนมาก อาจเกิดจากความบกพร่องของเครื่องมือ ให้นำเครื่องมือมา calibration หรือแก้ไขต่อไป

เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก ก.

1. Robinette MS, Cevette MJ, Probst R. Otoacoustic emissions and audiometric outcomes across cochlear and retrocochlear pathology. In: Robinette MS, Glattke TJ, eds. Otoacoustic Emission-Clinical Applications. 3rd ed. New York: Thieme medical Publishers; 2007: 236-237.
2. Norton SJ, Gorga MP, Widen JE, et al. Identification of neonatal hearing impairment: Evaluation of transient evoke otoacoustic emission, distortion product otoacoustic emission, and auditory brain stem response test performance. Ear and Hearing. 2000;21(5),508-528.
3. Vohr BR, Carty LM, Moor PE. &Letourneau K. The Rhode Island Hearing Assessment Program: Experience with statewide hearing screening(1993-1996). Journal of Pediatrics.1998;133(3),353-357.

ภาคผนวก ข. บุคลากรที่เกี่ยวข้อง

เจ้าหน้าที่ผู้ทำการตรวจคัดกรอง อาจเป็นบุคลากรดังต่อไปนี้

1. Nurses (พยาบาล)
2. Audiologists/ technicians (นักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน)/ เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกฝน)
3. Midwives (ผดุงครรภ์)
4. Physicians (แพทย์)
5. Health visitor nurse (เจ้าหน้าที่อนามัย อาสาสมัครสาธารณสุข เป็นต้น)
6. Volunteers (อาสาสมัคร)

ผู้ทำการคัดกรองจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี อันประกอบด้วย

1. อธิบายเหตุผลในการตรวจกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง
2. มีวิธีการตรวจที่ถูกต้อง

การแจ้งผลการตรวจกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง

1. การรายงานผลการตรวจ ตามแบบบันทึก
2. การส่งต่อและติดตามผล

การตรวจยืนยัน จะทำในสถานพยาบาลที่มีบุคลากรอย่างน้อยดังนี้

1. โสต ศอ นาสิกแพทย์ และ/หรือ
2. นักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) ระดับปริญญาโท และ/หรือ
3. เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกฝน เช่น พยาบาล นักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย (แก้ไขการได้ยิน) ระดับปริญญาตรี นักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ภายใต้การดูแลของบุคลากรข้อ 1 หรือ 2

เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก ข.

1. WHO Newborn and infant hearing screening: Current issues and guiding principles for action (http://www.who.int/blindness/publications/Newborn_and_Infant_Hearing_Screening_Report.pdf)

ภาคผนวก ค. คำแนะนำผู้ปกครอง

ผู้ปกครองมีบทบาทสำคัญมากที่จะช่วยให้โปรแกรมการคัดกรองการได้ยินในทารกสำเร็จได้ เพราะเป็นผู้รับผิดชอบในการพาเด็กเข้ารับการตรวจ การให้ข้อมูลผลการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดแก่ผู้ปกครองนั้น จำเป็นต้องให้ข้อมูลเพิ่มเติมมากกว่าการแจ้งผลเพียงผ่านหรือไม่ผ่าน ผู้ให้บริการทางการแพทย์ในระดับปฐมภูมิ (primary health care provider) ควรเข้าใจว่าการตรวจประเมินทางการแพทย์เป็นกระบวนการหนึ่งในการให้การวินิจฉัย และการดูแลรักษานั้นต้องใช้ความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ซึ่งอาจต้องใช้เวลามากกว่าหนึ่งเดือนก่อนที่การวินิจฉัยจะสิ้นสุด (definite diagnosis) ควรจะมีระบบการให้ข้อมูลแก่ผู้ให้บริการทางการแพทย์ในระดับปฐมภูมิ ในการแจ้งผลการตรวจของเด็กในความดูแล พร้อมทั้งแนะนำว่าควรทำอย่างไรต่อไป ไม่ใช่เพียงแค่แจ้งให้ผู้ปกครองพาเด็กมาตรวจตามนัดเท่านั้น¹

ช่วงเวลาที่ดีที่สุดที่ผู้ให้บริการทางการแพทย์จะสามารถให้ข้อมูลของการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด คือ ในช่วงฝากครรภ์ก่อนทารกคลอด¹ ปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับการขาดความเข้าใจของผู้ปกครองต่อกระบวนการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด คือ การขาดความรู้เกี่ยวกับตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของบุคลากรที่ดูแลก่อนคลอด²

ผู้ปกครองและผู้ให้บริการทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด เห็นตรงกันว่า การให้ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดนั้นควรเริ่มในช่วงก่อนคลอด โดยการให้ข้อมูลที่เข้าใจได้ง่าย ตรงประเด็น และมีเอกสารให้กลับไปอ่านที่บ้าน³ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ณ หอผู้ป่วยสูติกรรม พบว่า การให้ข้อมูลการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดแก่มารดานั้น ทำให้ผู้ปกครองเกิดทัศนคติด้านบวกต่อการตรวจคัดกรองการได้ยิน⁴

กลยุทธ์ที่ได้ผลในการให้ข้อมูลของการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดแก่ครอบครัว ได้แก่^{2,5-7}

- 1) อธิบายเหตุผลที่ผลการตรวจการคัดกรองอาจยังคลุมเครือ



- 2) หลีกเลี่ยงการเลือกให้ข้อมูล
- 3) ให้ข้อมูลทั้งการพูดและเขียน
- 4) ให้ข้อมูลของกระบวนการตรวจ
- 5) มีทั้งพ่อและแม่อยู่ด้วย
- 6) ให้เข้าถึงได้ง่าย
- 7) ให้ครอบครัวสามารถค้นหาข้อมูลได้เอง
- 8) ให้เหตุผลที่ชัดเจนและกระชับว่าเหตุใดทารกต้องรับการตรวจเพิ่มเติม
- 9) มีข้อมูลที่รวบรวมการตรวจคัดกรอง การตรวจวินิจฉัยและการดูแลรักษาในเอกสารเดียวกัน และมีเนื้อความของการพูดแบบมาตรฐาน เพื่อลดความเข้าใจผิดเมื่ออธิบายด้วยวาจา

10) ให้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดแก่แพทย์ในระดับปฐมภูมิมากขึ้น อาจช่วยให้ผู้ปกครองได้รับข้อมูลของการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดช่วงก่อนคลอด และการให้ผู้ดูแลก่อนคลอดมีบทบาทมากขึ้น อาจช่วยลดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับผลตรวจ และช่วยให้ทารกได้รับการตรวจวินิจฉัยได้ครบถ้วน

กุมารแพทย์และแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปถึงร้อยละ 82-89 เชื่อว่าการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดมีความสำคัญ แต่เพียงร้อยละ 14-21 ที่คิดว่าได้รับการฝึกอบรมเพียงพอที่จะช่วยเหลือเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยิน และร้อยละ 58-79 ของแพทย์มีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับ JCIH 1-3-6 guideline และสามารถอธิบายได้ว่าต้องการทราบความรู้ส่วนใดตามแนวการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์ ข้อมูลพื้นฐานใดที่ต้องให้แก่ผู้ปกครอง และใครที่ผู้ปกครองสามารถติดต่อได้หากมีข้อสงสัย⁵

โดยทั่วไปผู้ปกครองของเด็กที่ผลตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดไม่ผ่าน ร้อยละ 87-95 พอใจกับขั้นตอนการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด แต่ความพอใจจะลดลง และความกังวลจะเพิ่มขึ้น หากเด็กต้องถูกส่งต่อเพื่อรับการตรวจเพิ่มเติม⁶ ข้อมูลจากประเทศอังกฤษ พบว่าผู้ปกครองของเด็กที่ผลตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดไม่ผ่าน ร้อยละ 48 จะรู้สึกไม่สบายใจ รู้สึกไม่พอใจต่อขั้นตอนการตรวจคัดกรองการได้ยิน² แต่ผู้ปกครองกลุ่มนี้ยังรู้สึกพอใจในการให้บริการของบุคลากรที่ตรวจคัดกรองการได้ยิน และส่วนหนึ่งรู้สึกว่าไม่ได้รับการอธิบายอย่างชัดเจน ส่วนหนึ่งทราบผลเพียงว่า

ยังไม่สามารถสรุปผลการตรวจได้ การตรวจคัดกรองที่เป็นผลบวกสูง ทำให้ผู้ปกครองร้อยละ 15 จะมีความกังวลเล็กน้อยในช่วงสั้น ๆ และ หากมีการส่งต่อ ผู้ปกครองร้อยละ 25 จะมีความกังวลปานกลางถึงมาก แต่หากเป็นผู้ปกครองของทารกที่อยู่ในหอภิบาล ผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิด จะไม่กังวลมาก ผู้ปกครองบางคนเข้าใจผิดว่า เมื่อทารกได้รับการส่งต่อเพื่อตรวจเพิ่มเติม จะหมายความว่าทารกหูหนวก พบว่าการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด และอุบัติการณ์ของการสูญเสียการได้ยินในเด็กจะลดความกังวลและเพิ่มความพึงพอใจของผู้ปกครองได้⁵

ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดที่ควรแจ้งให้ผู้ปกครองทราบ ได้แก่⁵

- 1) ทารกทุกรายควรรับการตรวจคัดกรองการได้ยิน
 - 2) การได้ยินมีความสำคัญในการพัฒนาทางภาษาและการพูด และการเรียนรู้ (การติดตามการพัฒนาทางภาษาและการพูด ผู้ให้บริการทางการแพทย์สามารถใช้แนวทางของแบบบันทึกการเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัยตามช่วงอายุ ในคู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย)
 - 3) การตรวจคัดกรองไม่ทำให้ทารกเจ็บปวดใด ๆ
 - 4) มีทารกเพียงส่วนน้อยที่ต้องส่งตรวจเพิ่มเติม
 - 5) มีการช่วยเหลือได้หลายทาง หากพบว่าเด็กมีการสูญเสียการได้ยิน
 - 6) การตรวจวินิจฉัยอย่างครบถ้วนให้ทันท่วงทีมีความสำคัญ
- ข้อมูลที่ควรมีในเอกสารให้ข้อมูลแก่ผู้ปกครองเกี่ยวกับการตรวจคัดกรองการได้ยิน ได้แก่
- 1) การคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดคืออะไร
 - 2) ความสำคัญของการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด
 - 3) ความชุกของการสูญเสียการได้ยินในเด็ก
 - 4) ความจำเป็นของการตรวจคัดกรองซ้ำ
 - 5) เหตุผลการส่งต่อ เช่น มีสารคัดหลังสะสมในช่องหูชั้นนอกและชั้นกลาง เด็กไม่อยู่นิ่งขณะตรวจ ห้องตรวจไม่เงียบพอ หรือเด็กอาจจะมีการสูญเสียการได้ยินจริง
 - 6) ข้อมูลเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน

7) ข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจวินิจฉัยการได้ยิน (diagnostic hearing test)
 เอกสารให้ข้อมูลแก่ผู้ปกครอง สามารถสืบค้นตัวอย่างได้จากเว็บไซต์ของ National Center for Hearing Assessment and Management (NCHAM) <https://www.infanthearing.org/statematerials/index.html>

เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก ค.

1. White KR. Newborn hearing screening. In: Katz J, Chasin M, English KM, Hood LJ, Tillery KL, editors. Handbook of Clinical Audiology, 7th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. p.452-3. (เข้าถึงได้จาก http://31.210.87.4/ebook/pdf/Handbook_of_Clinical_Audiology.pdf เข้าถึงเมื่อ 24 เมษายน 2561)
2. Young A, Tattersall H. Parents' of deaf children evaluative accounts of the process and practice of universal newborn hearing screening. J Deaf Stud Deaf Educ. 45-10:134;2005.
3. Arnold CL, Davis TC, Humiston SG, Bocchini JA Jr, Bass PF, Bocchini A, Kennen EM, White K, Forsman I. Infant hearing screening: stakeholder recommendations for parent-centered communication. Pediatrics. 2006;117:S341-54.
4. Weichbold V, Welzl-Mueller K, Mussbacher E. The impact of information on maternal attitudes towards universal neonatal hearing screening. Br J Audiol. 2001;35:59-66.
5. Krishnan LA, Lawler B, Van Hyfte S. Parent educational materials regarding the newborn hearing screening process. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017;95:34-38.
6. Russ SA, Hanna D, DesGeorges J, Forsman I. Improving follow-up to newborn hearing screening: a learning-collaborative experience. Pediatrics. 2010;126 Suppl 1:S59-69.
7. Moeller MP, White KR, Shisler L. Primary care physicians' knowledge, attitudes, and practices related to newborn hearing screening. Pediatrics. 2006;118:1357-70.
8. โครงการส่งเสริมพัฒนาการเด็กเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 คู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย เข้าถึงได้จาก <http://www.hpc.go.th/director/data/dspm/DSPM24032015.pdf> เข้าถึงเมื่อ 24 เมษายน 2561

ภาคผนวก ง.

รหัสคัดกรองและรหัสโรคที่เกี่ยวข้องกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด

แพทย์หญิงสมจินต์ จินดาวิจักษ์ณ์ โรงพยาบาลราชวิถี
 นายแพทย์สุรรัตน์ ตันติทวีวรกุล โรงพยาบาลกระบี่
 แพทย์หญิงธีรนุช คงสวัสดิ์ โรงพยาบาลสระบุรี
 นายแพทย์ธนุศักดิ์ ศรีใจ โรงพยาบาลราชวิถี

เพื่อให้การลงรหัสคัดกรองและรหัสโรคที่เกี่ยวข้องกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดเป็นไปในทิศทางเดียวกันและสามารถดึงข้อมูลมาเพื่อแสดงเป็นตัวชี้วัดของประเทศ คณะทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย มีแนวทางใส่รหัส ดังนี้

รหัสที่เกี่ยวข้องกับการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด

รหัสวินิจฉัย	
ทารกที่ได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยิน	Z13.5 Special screening examination for eye and ear disorders
ทารกที่มีผลตรวจคัดกรองการได้ยินผิดปกติ	R94.1 Abnormal results of function studies of peripheral nervous system and special senses
รหัสคัดกรอง	
Screening OAE Automated ABR	95.43 Audiological evaluation
Diagnostic OAE Diagnostic ABR ASSR	95.46 Other auditory and vestibular function test
Fitting hearing aid	95.48 Fitting of hearing aid
Hearing aid maintenance	95.49 Other non-operative procedure related to hearing

รหัสโรคของทารกกลุ่มเสี่ยงตาม JCIH 2007

2. Family history of hereditary childhood sensorineural hearing loss	
Z82.2	Family history of deafness and hearing loss Conditions classifiable to H90-H91
3. Neonatal intensive care of more than 5 days, or any of the following regardless of length of stay: ECMO*, assisted ventilation, exposure to ototoxic medications (gentamycin and tobramycin) or loop diuretic (furosemide/Lasix) and hyperbilirubinemia that requires exchange transfusion	
3.1 Neonatal intensive care of more than 5 days, assisted ventilation	
96.72	Continuous invasive mechanical ventilation for 96 consecutive hours or more
3.2 exposure to ototoxic medications (gentamycin and tobramycin) or loop diuretic furosemide/Lasix)	
H91.0	Ototoxic hearing loss
3.3 hyperbilirubinemia that requires exchange transfusion	
P55.-	Haemolytic disease of fetus and newborn
P57.-	Kernicterus
P58.-	Neonatal jaundice due to other excessive haemolysis
P59.-	Neonatal jaundice from other and unspecified causes
99.01	Exchange transfusion
4. In utero infection such as CMV*, herpes, rubella, syphilis and toxoplasmosis	

P35.0	Congenital rubella syndrome Congenital rubella pneumonitis
P35.1	Congenital cytomegalovirus infection
P35.2	Congenital herpesviral [herpes simplex] infection
P35.3	Congenital viral hepatitis
P35.8	Other congenital viral diseases Congenital varicella [chickenpox]
P35.9	Congenital viral disease, unspecified
A50.0	Early congenital syphilis, symptomatic
A50.1	Early congenital syphilis, latent
A50.2	Early congenital syphilis, unspecified
P36.-	Bacterial sepsis of newborn
P37.-	Other congenital infectious and parasitic diseases
5. Craniofacial anomalies, including those involving the pinna, ear canal, ear tags, ear pits and temporal bone anomalies	
Q00.-	Anencephaly and similar malformations
Q01.-	Encephalocele
Q02	Microcephaly
Q03.-	Congenital hydrocephalus
Q04	Other congenital malformations of brain
Q16.-	Congenital malformations of ear causing impairment of hearing
Q17.-	Other congenital malformations of ear

- 6. Physical findings such as white forelock, that are associated with a syndrome known to include sensorineural or permanent conductive hearing loss
- 7. Syndrome associated with hearing loss or progressive or late-onset hearing loss such as neurofibromatosis*, osteopetrosis and Usher syndrome; other frequently identified syndromes include Waardenburg, Alport, Pendred and Jarvell and Lange - Nielson
- 8. Neurodegenerative disorders*, such as Hunter syndrome, or sensory motor neuropathies, such as Friedreich ataxia and Charcot-Maries-Tooth syndrome

Q93.- Monosomies and deletions from the autosomes, not elsewhere classified

- 9. Culture positive postnasal infections associated with sensorineural hearing loss*, including confirmed bacterial and viral (especially herpes viruses and varicella) meningitis

G00.- Bacterial meningitis, not elsewhere classified

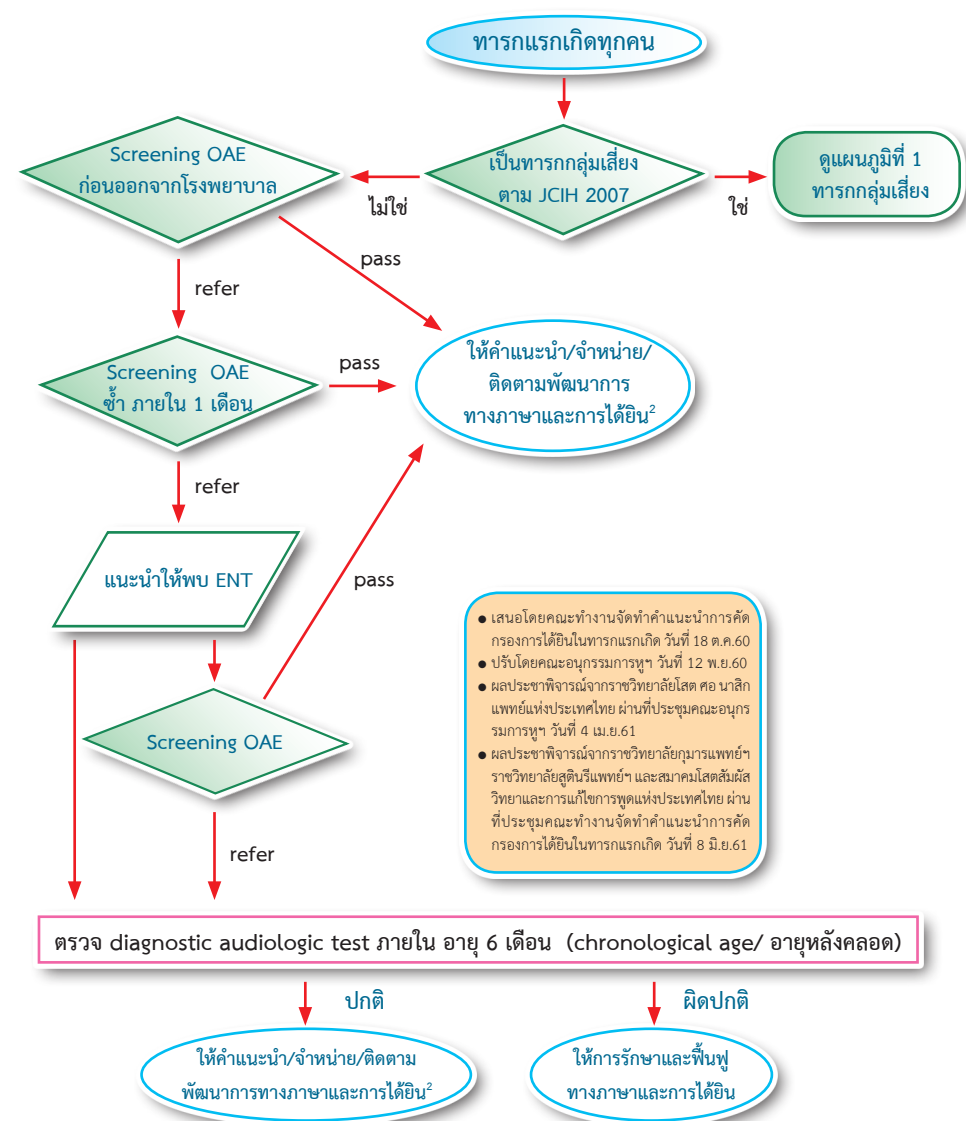
เอกสารอ้างอิง ภาคผนวก ง.

1. Joint Committee on Infant Hearing: American Academy of Audiology; American Academy of Pediatrics; American Speech-Language-Hearing Association; Directors of Speech and Hearing Programs in State Health and Welfare Agencies. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics 2008;120(4):898-921.



แผนภูมิที่ 2

การคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดของประเทศไทย¹



- เสนอโดยคณะทำงานจัดทำคำแนะนำการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด วันที่ 18 ต.ค.60
- ปรับปรุงโดยคณะกรรมการทูลา วันที่ 12 พ.ย.60
- ผลประชาพิจารณ์จากราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย ผ่านที่ประชุมคณะกรรมการทูลา วันที่ 4 เม.ย.61
- ผลประชาพิจารณ์จากราชวิทยาลัยกุมารแพทยาราชวิทยาลัยสูติบริแพทย์ฯ และสมาคมโสตสัมผัสวิทยาและการแก้ไขการพูดแห่งประเทศไทย ผ่านที่ประชุมคณะทำงานจัดทำคำแนะนำการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด วันที่ 8 มิ.ย.61

¹ ระบุแรกแนะนำให้ตรวจในทารกกลุ่มเสี่ยง ในกรณีที่โรงพยาบาลมีศักยภาพและบุคลากรเพียงพอ แนะนำให้พัฒนาการตรวจในทารกปกติ
² การติดตามพัฒนาการให้เป็นไปตามมาตรฐานและบริบทของวิชาชีพ



คุณ:ทำงานจัดทำแนวทางการคัดกรองการได้ยินในการกแรกเกิดของประเทศไทย
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหน่วยบริการต่าง ๆ จะสามารถนำแนวทางและคำแนะนำที่ปรากฏนี้
ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบบริการ คัดกรองการได้ยินในการกแรกเกิด
ให้มีมาตรฐานสากล เพื่อประชากรผู้ใหญ่ในอนาคตที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป