

1-1-2015

## การตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิด

ฉัตรวรรณ อุทุมพถกษณ์พร

เสาวรส ภัทรภักดิ์

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjournal>



Part of the [Medicine and Health Sciences Commons](#)

---

### Recommended Citation

อุทุมพถกษณ์พร, ฉัตรวรรณ and ภัทรภักดิ์, เสาวรส (2015) "การตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิด," *Chulalongkorn Medical Journal*. Vol. 59: Iss. 1, Article 4.

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjournal/vol59/iss1/4>

This Review Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn Medical Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact [ChulaDC@car.chula.ac.th](mailto:ChulaDC@car.chula.ac.th).

## การตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิด

นัตววรรณ อุทุมพฤษทรัพย์\*  
เสาวรส ภัทรภักดิ์\*

**Utoomprurkporn N, Patarapak S. Newborn hearing screening. Chula Med J 2015  
Jan – Feb; 59(1): 37 - 46**

*In the past, hearing screening was only offered to children with high risk factors for hearing impairment. Nowadays, however, we found that more than half of the children with hearing impairment do not have any risk factors. Therefore, universal hearing screening for every infant is adopted by many countries around the world. Early detection of hearing loss along with early investigation for the causes of hearing loss is beneficial. Early audiological habilitation and management of treatable/preventable hearing loss is possible, e.g., treatment of CMV infection, prevention of ruptured enlarged vestibular aqueduct.*

*Every normal infant should receive otoacoustic emission (OAE) as a routine audiological screening. As for infants in NICU, however, they should receive both OAE and automated auditory brainstem response (AABR) to screen for both hearing loss and auditory neuropathy spectrum disorder, which has higher incidence in this group of children.*

*After hearing screening, children who fail the test should be referred for full ABR with Tone-pip or narrow band Chirp to evaluate accurate hearing threshold. This is important for audiological habituation and development stimulation of the child.*

**Keywords:** *Universal newborn hearing screening, hearing test, Otoacoustic emission, auditory brainstem response, auditory neuropathy spectrum disorder, narrow band Chirp.*

Reprint request: Patarapak S. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery,  
Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. June 2, 2014.

**นั้ตวรณ อุทุมพฤษพร, เสวรส ภทรภักดี. การตรวจคั้ตกรองการไ้ยีนในเด็กทารกแรกเกิด.  
จุฬาลงกรณเวชสาร 2558 ม.ค. – ก.พ.; 59(1): 37 – 46**

ในอดีต การตรวจการไ้ยีนในทารกแรกเกิดจะทำเฉพาะในกรณีที้เด็กมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการไ้ยีนเท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันพบว่ากว่าครึ่งหนึ่งของเด็กทารกแรกเกิดที้สูญเสียการไ้ยีนไม่มีปัจจัยเสี่ยงใด ๆ จึงเป็นที่มาของโปรแกรมการตรวจคั้ตกรองการไ้ยีนในทารกแรกเกิด ซึ่งจะช่วยไ้การตรวจหาการสูญเสียการไ้ยีนทำไ้อย่างรวดเร็ว เพื่อจะไ้ช่วยกระตุ้นการไ้ยีนและแก้ไขป้องกันสาเหตุของการสูญเสียการไ้ยีนในกรณีที้ทำไ้ เช่น รักษาการติดเชื้อไวรัส CMV, ป้องกันภาวะ rupture of enlarged vestibular aqueduct

ทารกปกติควรไ้รับการตรวจ otoacoustic emission (OAE) ทุกราย ส่วนเด็กทารกใน NICU ควรตรวจ OAE ร่วมกับ automated auditory brainstem response (AABR) เพื่อคั้ตกรองหาการสูญเสียการไ้ยีน และภาวะ auditory neuropathy spectrum disorder ซึ่งพบได้สูงในเด็กกลุ่มนี้

หลังจากไ้รับการคั้ตกรองแล้ว เด็กที้มีความผิดปกติควรไ้รับการตรวจ full ABR ด้วย Tone-pip or Narrow band Chirp เพื่อประเมินระดับการไ้ยีนของทารกอย่างแม่นยำ อันจะนำมาซึ่งการกระตุ้นพัฒนาการ และช่วยเหลือทางการไ้ยีนที้เหมาะสม

**คำสำคัญ :** ตรวจคั้ตกรองการไ้ยีนในทารก, การตรวจการไ้ยีน.

## สถานการณ์ตรวจคัดกรองการได้ยินในประเทศต่าง ๆ เทียบกับในประเทศไทย

ในประเทศอเมริกา ได้เริ่มมีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดมาตั้งแต่ปี 1993 - 2003 และในประเทศอังกฤษได้มีการเริ่มตรวจคัดกรองตั้งแต่ปี 2001 เป็นต้นมา โดยได้รับการยกย่องโดย World health organization ว่าเป็นโปรแกรมที่มีอัตราครอบคลุมสูง และเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ<sup>(1)</sup>

จนถึงปัจจุบัน ประเทศอังกฤษได้ตรวจคัดกรองทารกไปกว่า 5 ล้านคน ในจำนวนนี้พบเด็กที่มีปัญหาการได้ยินถึง 0.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเท่ากับว่าพบเด็กที่มีปัญหาการได้ยินถึง 27 คนต่อสัปดาห์<sup>(2)</sup> เมื่อเทียบกับอัตราเด็กแรกเกิดในไทย จะพบว่าในปี 2010 มีทารกแรกเกิด 769,269 คน ซึ่งถ้าเด็กเหล่านี้ 0.2 เปอร์เซ็นต์มีการได้ยินผิดปกติ เราก็จะสามารถตรวจพบทารกแรกเกิดที่หูพิการได้ถึง 30 คนต่อสัปดาห์<sup>(3)</sup> ถ้าเราเริ่มใช้การตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กแรกเกิดทุกคน (universal newborn hearing screening program) ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีรูปแบบการตรวจคัดกรองที่ชัดเจน

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยสนับสนุนว่าการที่เด็กได้รับการตรวจคัดกรองพบว่าการได้ยินบกพร่องตั้งแต่อายุน้อย เด็กเหล่านี้จะได้รับการรักษาและช่วยเหลือเรื่องการได้ยินตั้งแต่แรกเริ่ม เพื่อให้ได้มีพัฒนาการใกล้เคียงกับเด็กปกติ ซึ่งแตกต่างจากเด็กที่ได้รับการวินิจฉัยว่าการได้ยินบกพร่องเมื่ออายุมาก จะมีพัฒนาการด้านภาษา สังคม และการเรียนที่ต่ำกว่า เนื่องจากไม่ได้รับการกระตุ้นที่เหมาะสม<sup>(4)</sup>

## การตรวจการได้ยินที่ควรใช้ตรวจคัดกรองในเด็ก

การใช้ otoacoustic emission (OAE) เพียงพอในการตรวจคัดกรองทารกแรกเกิดโดยทั่วไป เนื่องจากมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของเด็กทารกปกติ (well baby) มีปัญหาการได้ยินอยู่ที่ outer hair cell (OHC) ซึ่งสามารถตรวจได้ด้วย OAE จากข้อมูลทางสถิติ พบว่าเด็กทารกที่ได้รับการตรวจ OAE 1 ครั้งจะไม่ผ่านการตรวจประมาณ

4 เปอร์เซ็นต์ของทารกทั้งหมด ทารกกลุ่มที่ไม่ผ่านการตรวจคัดกรองด้วย OAE เหล่านี้ จะต้องได้รับการตรวจการได้ยินอย่างละเอียดต่อไป โดยทั่วไป เด็กประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มที่มีปัญหาจาก OAE จะมีปัญหาการได้ยินจริง ทั้งนี้ เปอร์เซ็นต์ความผิดปกติ แตกต่างกันไปตามวิธีการตรวจ (protocol) ของแต่ละโรงพยาบาล<sup>(5)</sup>

แต่ในเด็กทารกที่เคยอยู่ใน newborn intensive care unit (NICU) มาก่อน จะเพิ่มความเสี่ยงที่จะมีภาวะ auditory neuropathy spectrum disorder (ANSD) ได้ถึง 24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งภาวะนี้<sup>(6)</sup> ไม่สามารถตรวจพบความผิดปกติได้จากการตรวจ OAE เพียงอย่างเดียว เนื่องจากเด็กเหล่านี้จะมี การทำงานของ OHC ที่ปกติ แต่ความผิดปกติอยู่ที่เส้นประสาทการได้ยิน (auditory nerve) จึงต้องอาศัยผลการตรวจ automated auditory brainstem response (AABR) ซึ่งสามารถตรวจคัดกรองหาภาวะนี้<sup>(6, 7)</sup>

ก่อนหน้านี้ ได้เคยมีการพยายามหา ปัจจัยเสี่ยง (risk factors) ในกลุ่มเด็ก NICU เหล่านี้ เพื่อเลี่ยงจากการตรวจ AABR ในเด็กทุกคนที่ NICU โดยจากการวิเคราะห์ผลการตรวจเด็กที่มีโอกาสเป็น ANSD จะมีการปัจจัยเสี่ยงคือ ภาวะตัวเหลือง (ถึงระดับต้องถ่ายเลือด) เคยได้รับยา furosemide หรือ vancomycin แต่เมื่อทำ logistic regression เพื่อตัดปัจจัยกวนอื่น ๆ พบว่าไม่มีปัจจัยเสี่ยงใดที่สามารถชี้บ่งชี้ว่าเด็กจะมีโอกาสเกิด ANSD ได้อย่างชัดเจน เพราะฉะนั้น การตรวจ AABR จึงยังได้รับการแนะนำให้ทำในเด็กที่เคยอยู่ใน NICU มากกว่า 48 ชั่วโมงทุกคน<sup>(6)</sup>

โดยภาวะ ANSD ควรวินิจฉัยแยกกับภาวะ delayed maturation ของเส้นประสาท ดังนั้น การที่จะวินิจฉัยภาวะ ANSD ได้อย่างแน่นอน ควรที่จะทำการตรวจ ABR ซ้ำที่อายุเด็ก 12 - 18 เดือน ซึ่งเป็นอายุที่เส้นประสาทจะพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้ว<sup>(7)</sup>

## เวลาที่เหมาะสมในการตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิด

### เด็กทารกปกติ

ควรทำการตรวจให้เสร็จภายในเมื่อทารกอายุ

4 สัปดาห์ หรือก่อนที่เด็กจะออกจากโรงพยาบาล แต่ การตรวจอาจรอจนเด็กอายุครบกำหนด ในทารกคลอด ก่อนกำหนด ไม่ควรทำการตรวจที่เด็กอายุน้อยกว่า 34 สัปดาห์ (gestational age)<sup>(2)</sup>

**เด็กทารกใน NICU**

คำแนะนำในการตรวจใกล้เคียงกับเด็กปกติโดย ตรวจ ABR และ OAE ควรทำการตรวจในเวลาที่ยังเด็ก จะกลับบ้าน เพราะจะเป็นภาวะที่เด็กมีสภาพร่างกายที่ แข็งแรงที่สุด

**การตรวจวินิจฉัยการได้ยินผิดปกติ**

ควรทำการตรวจวินิจฉัยภาวะสูญเสียการได้ยิน ภายใน 4 สัปดาห์หลังจากการตรวจคัดกรอง โดยอาจรอ จนเด็กอายุครบกำหนด (0 week gestational age) เพื่อให้ เส้นประสาทการได้ยินพัฒนาเต็มที่ ซึ่งเพื่อยืนยัน อาจ ตรวจซ้ำเมื่อเด็กอายุครบ 4 สัปดาห์<sup>(8)</sup>

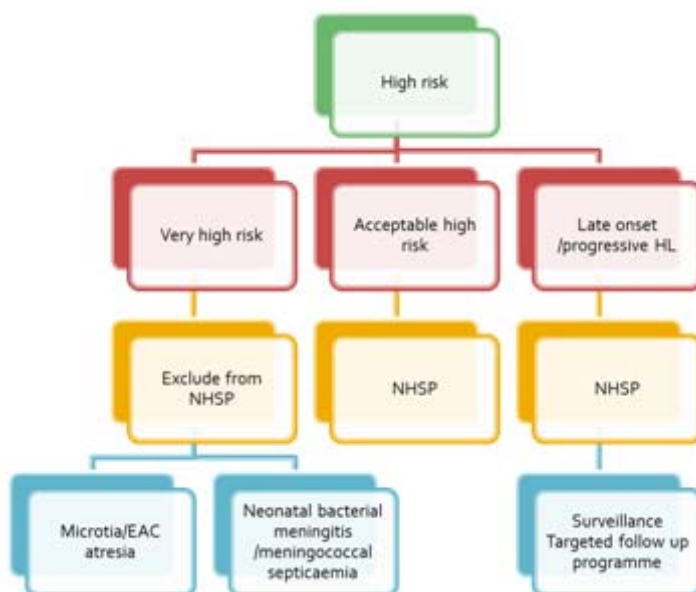
การตรวจวินิจฉัยการได้ยินควรให้เสร็จสิ้นที่อายุ 8 สัปดาห์ เพราะเป็นช่วงที่เด็กสามารถนอนหลับได้เอง เป็นเวลานานพอที่จะตรวจ ABR ซึ่งในเด็กอายุมากกว่า 12 สัปดาห์ถึง 1 ปี อาจให้ยาช่วยให้นหลับร่วมด้วย โดยต้อง พึงระวังด้วยว่า ABR ที่ทำในช่วงอายุน้อยกว่า 8 สัปดาห์ นี้ อาจยังพบความผิดปกติได้ในเด็กที่มีภาวะ delayed auditory nerve maturation

ในเด็กที่อายุมากอาจเลือกใช้ การตรวจ behavioral hearing threshold แทนการตรวจ ABR โดยการตรวจด้วยวิธี visual reinforcement audiometry (VRA) จะสามารถทำได้เป็นอย่างดีเมื่อเด็กอายุพัฒนา การ 5 - 6 เดือน (developmental age) โดยการตรวจ VRA ควรตรวจให้ได้ระดับการได้ยินของทั้งสองหูแยกจากกัน ด้วย<sup>(6)</sup> ในทางปฏิบัติอาจเริ่มตรวจ VRA ในเด็กอายุ 7 - 8 เดือน เพื่อให้เด็กกรวมมือเพียงพอ

**ทารกกลุ่มเสี่ยงที่ควรได้รับการตรวจการได้ยินแบบ ละเอียด**

ถึงแม้ว่าเด็กทารกทุกคนควรได้รับการตรวจ คัดกรองการได้ยินเพื่อหาปัญหาการได้ยินบกพร่อง ในกลุ่มทารกที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน เช่น เด็กที่ไม่มีใบหู หรือมีเยื่อหุ้มสมองอักเสบ ควรได้รับการ ตรวจการได้ยินอย่างละเอียด (full diagnostic auditory assessment test battery) แทนการตรวจเพียงคัดกรอง ซึ่งอาจมีโอกาสนิวรณ์จจัยผิดพลาดได้

เด็กที่มีโอกาสสูญเสียการได้ยินในภายหลัง (late onset hearing loss) อาจจะผ่านการตรวจคัดกรอง การได้ยินในวัยทารก แต่มาสูญเสียการได้ยินในภายหลัง เด็กเหล่านี้จึงควรได้รับการตรวจติดตามอย่างใกล้ชิด



รูปที่ 1. Care pathway for High risk baby Adapted from <sup>(6)</sup>

## กลุ่มเสียงสูงมากต่อการสูญเสียการได้ยิน

### Microtia or Atresia of ear canal

ควรตรวจการได้ยินในหูอีกข้างที่ปกติให้มั่นใจว่าเด็กมีระดับการได้ยินที่ปกติ (ควรตรวจ air conduction ABR; AC-ABR ที่ความถี่ 4kHz, 1kHz) ส่วนในหูข้างที่ตีบ ควรหาระดับการได้ยินที่สูญเสียไป ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเริ่มจาก bone conduction ABR ที่ 4kHz

ในกรณีที่เด็กมีหูตึงทั้งสองข้าง ควรทำ bone conduction ABR ที่ 4kHz เพื่อหาระดับการได้ยินที่ดีที่สุด ที่เด็กสามารถมีได้ จากนั้นตรวจ air conduction threshold ที่ 4kHz เพื่อวัดระดับของ conductive hearing loss<sup>(8)</sup>

### Bacterial meningitis and/or meningococcal septicemia

เนื่องจากหลังมี meningitis จะมีโอกาสเกิด cochlear ossification ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงแนะนำให้ควรตรวจการได้ยินของเด็กภายใน 4 สัปดาห์ หลังจากเด็กหายดี เพื่อหาภาวะสูญเสียการได้ยินรุนแรง ซึ่งในกรณีนี้เด็กอาจจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยการใส่ประสาทหูเทียม ก่อนที่จะเกิดภาวะ cochlear ossification โดยในเด็กอายุน้อยกว่า 12 สัปดาห์ ควรตรวจ ABR ส่วนในเด็กโตกว่า 7 เดือน ควรตรวจประเมินการได้ยินด้วย visual reinforcement audiometry (VRA) (เด็กอายุระหว่าง 12 สัปดาห์ ถึง 7 เดือน อาจใช้ ABR หรือรอจนอายุมากพอที่จะตรวจ VRA แต่ควรระวังการวินิจฉัยล่าช้าเกินไป)<sup>(9)</sup>

โดยเด็กที่เคยมี meningitis ไม่พบว่ามีการสูญเสียการได้ยินภายหลัง จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องตรวจติดตามหลังจากตรวจพบว่าการได้ยินปกติแล้ว<sup>(10, 11)</sup>

### ภาวะเสียงต่อการสูญเสียการได้ยินในภายหลัง (Late onset or progressive hearing loss)

เด็กที่มีภาวะต่อไปนี้ หลังจากผ่านการตรวจด้วย universal newborn hearing screening program แล้ว

อาจเกิดการสูญเสียการได้ยินในภายหลัง จึงแนะนำให้ตรวจการได้ยินด้วย behavioral test ที่อายุ 8 เดือน

- กลุ่มโรคที่มีรายงานว่าเกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยิน เช่น ดาวน์ซินโดรม
- กลุ่มโรคที่มีความผิดปกติของรูปร่างและกะโหลกศีรษะ รวมทั้งภาวะ เพดานปากโหว่
- การติดเชื้อตั้งแต่แรกเกิด เช่น toxoplasmosis, rubella หรือ CMV
- ตั้งอยู่ในห้องสังเกตอาการใกล้ขีด (SCBU/NICU) เป็นเวลานานกว่า 48 ชั่วโมง และมี OAE ไม่ชัดเจน แม้ว่า ABR ที่ปกติชัดเจนก็ตาม<sup>(9)</sup>

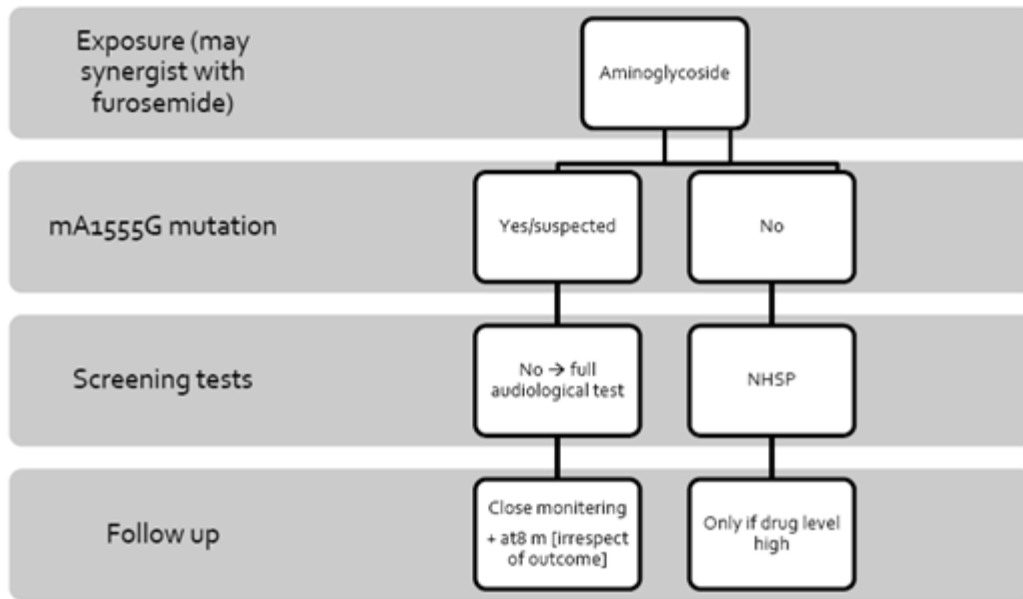
### Ototoxic drug

เนื่องจากยาในกลุ่ม ototoxic บางชนิด มีผลต่อการทำงานของ inner ear โดยเฉพาะ outer hair cell ดังนั้นเด็กที่ได้รับ ototoxic drug เช่น aminoglycoside (หรือร่วมกับ furosemide จะเสริมการทำลายหูชั้นในมากขึ้น) จึงมีโอกาสที่จะเกิดผลกระทบต่อกรการได้ยิน โดยเฉพาะ เมื่อเด็กได้รับยาในขนาดที่สูงหรือมีความผิดปกติของยีนส์ที่ถ่ายทอดทาง mitochondria ชนิด mA1555G จะมีโอกาสสูญเสียการได้ยินมากขึ้นเมื่อได้รับยา aminoglycoside

ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจหาภาวะ mA1555G mutation ได้ อาจซักประวัติการถ่ายทอดโรคนี้ทางพันธุกรรม ซึ่งจะเป็นการถ่ายทอดเหมือนโรค mitochondrial disease ทั่วไป ซึ่งคือถ่ายทอดจากมารดาสู่ลูก ๆ ทุกคน และจากลูกสาวสู่รุ่นหลาน เด็กที่สงสัยมีภาวะกลายพันธุ์นี้ ควรได้รับการตรวจวินิจฉัยการได้ยินอย่างละเอียด และตรวจติดตามที่อายุ 8 เดือน

### การตรวจการได้ยินแบบละเอียด (Diagnostic tests)

ในกรณีที่สงสัยว่าเด็กจะมีการสูญเสียการได้ยิน ควรได้รับการตรวจการได้ยินอย่างละเอียด ดังนี้ เมื่อสงสัย Sensory hearing loss



รูปที่ 2. Care pathway in baby with aminoglycoside exposure<sup>(9)</sup>

### ตรวจการได้ยินระดับก้านสมอง Auditory brainstem response [ABR]

โดยการกระตุ้นก้านสมอง สามารถใช้เสียงกระตุ้นได้หลายชนิด ได้แก่

#### Tone pip ABR [tp-ABR]

Tone pip ABR ได้รับการแนะนำให้ใช้เป็นวิธีหลักในการประเมินระดับการได้ยินของเด็ก โดยถ้า air conduction threshold ด้วย tone pip ABR ที่ ความถี่ 4kHz ได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 dBHL ในทั้งสองหู เด็กสามารถที่จะกลับบ้านได้อย่างปลอดภัย โดยเสียง tone pip 4kHz ได้รับการแนะนำให้ใช้มากที่สุด เนื่องจากเป็นเสียงที่ทำให้เกิดพบ ABR response ได้ง่ายที่สุด และยังเป็นความถี่ที่ไวที่สุดในการตรวจหา sensory neural hearing loss (SNHL) อีกด้วย<sup>(8)</sup> หลังจากตรวจด้วย tone pip 4kHz แล้ว ถ้าต้องการตรวจเพิ่มเติมว่าเด็กมีการได้ยินปกติ ในทั้งความถี่สูง และความถี่ต่ำ เช่น ในกรณีของเด็กเหลือการได้ยินเพียงหูเดียว ทางเลือกต่อไปคือ ตรวจด้วย low frequency tp ABR คือ 1kHz และ 2kHz /0.5kHz ตามลำดับ<sup>(9)</sup>

#### Click ABR

ไม่แนะนำให้ใช้ click ABR ในการประเมินระดับการได้ยินของทารก ยกเว้นในกรณีที่ไม่สามารถทำ tp ABR ได้เท่านั้น สาเหตุที่ click ABR ไม่ได้รับการแนะนำให้ใช้ เนื่องด้วยจากการติดตามเด็กที่ได้รับส่งต่อจาก universal newborn hearing screening program ในประเทศอังกฤษ พบว่าเมื่อติดตามเด็กต่อไป และตรวจระดับการได้ยินด้วย behavioral test พบว่าค่าระดับการได้ยินที่ประเมินจาก click ABR มีความแตกต่าง (standard deviation) จากระดับการได้ยินจาก behavioral test มากถึง 21.7 - 24.7dB ในทางตรงกันข้าม เมื่อใช้ เสียง 4kHz tp ความแตกต่างจาก behavioral threshold ลดลงเหลือเพียง 10.5dB<sup>(12)</sup>

#### Narrow band Chirp ABR [NB-Chirp ABR]

NB chirp ได้รับแนะนำจาก national health ประเทศอังกฤษ ให้สามารถใช้แทน tpABR ได้ในแทบทุกกรณี ข้อดีของ chirp stimulus มีสองข้อหลัก คือ สามารถกระตุ้น ABR response ได้ขนาดใหญ่ จึงทำให้ลดเวลาใน



การตรวจจล<sup>(13)</sup> นอกจากนี้ยังสามารถคาดคะเนระดับการได้ยินในเด็กได้แม่นยำมากกว่า tp ABR [narrower confidence interval]<sup>(8)</sup>

Chirp stimulus ออกแบบมาเพื่อให้กระตุ้น cochlea ตามหลัก normal physiology ซึ่งคือเสียงความถี่ต่ำจะกระตุ้นที่ apical turn ส่วนเสียงความถี่สูงจะกระตุ้นที่ basal turn ดังนั้น chirp stimulus จึงออกแบบมาให้ปล่อยเสียงความถี่ต่ำเข้าไปก่อน จากนั้นปล่อยเสียงความถี่สูงตามไป เพื่อระยะเวลาให้ทั้งช่วง (segment) ของ cochlear basement membrane ได้รับการกระตุ้นพร้อม ๆ กัน โดยการตรวจทั้งในคนปกติและคนที่สูญเสียการได้ยิน พบว่า chirp stimulus สามารถให้ระดับการได้ยินที่ใกล้เคียงกับ audiogram ของผู้ป่วย วิทยานั้น ๆ มากกว่า click stimulus และยังให้ wave ที่มี amplitude สูงกว่าอีกด้วย<sup>(14)</sup>

### Tympanogram

ในเด็กที่อายุน้อยกว่า 6 เดือน ควรได้รับการตรวจ tympanogram ด้วยเสียง 1000Hz และ อ่านผลเป็น positive /negative result โดยลากเส้นจาก -400daPa ไปถึง +200daPa เพื่อใช้เป็น baseline จากนั้นลากเส้นตั้งฉากไปหาจุดยอดของกราฟ ถ้าจุดยอดอยู่ด้านบนนับเป็น positive (normal) โดยถ้ามีทั้งยอดด้านบนและล่างของเส้น baseline ให้ถือว่าเป็น positive เช่นกัน แต่ถ้าจุดยอดอยู่ด้านล่างของเส้น baseline ถือว่า negative<sup>(15)</sup>

วิธีนี้ได้รับการยืนยันจากหลายงานวิจัยว่าสามารถไขบอกระบบน้ำในหูชั้นกลาง (middle ear effusion) ได้อย่างแม่นยำถึง sensitivity 94 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้ myringotomy เป็น gold standard<sup>(16)</sup> (งานวิจัยฉบับนี้ใช้ high frequency probe tone 660Hz) และมีความแม่นยำ sensitivity >90 เปอร์เซ็นต์เช่นกัน เมื่อใช้ gold standard เป็น air conduction and bone conduction ABR ร่วมกับ follow up เพื่อบอกว่าเด็กเป็น temporary conductive hearing loss<sup>(17)</sup>

### Otoacoustic emission (OAE)

แม้ว่าการตรวจด้วย DP-OAE ให้รายละเอียดเกี่ยวกับ cochlear function ได้อย่างละเอียดกว่า แต่แนะนำให้ใช้ TE-OAE ในการตรวจคัดกรอง และตรวจอย่างละเอียดหลังการคัดกรอง เพราะมีการศึกษาเกี่ยวกับ pass/fail criteria ของ TE-OAE มาเป็นระยะเวลาอันนาน และมีจุดตัดที่ชัดเจนว่าเด็กมีการได้ยินที่ปกติหรือไม่<sup>(18)</sup>

### Auditory steady state response (ASSR)

ไม่แนะนำให้ใช้การตรวจ ASSR เป็นการตรวจเดียวเพื่อหาระดับการได้ยิน เนื่องจากอาจไม่สามารถเชื่อถือได้ ควรประเมินร่วมกับการตรวจอื่น<sup>(8)</sup>

### เมื่อสงสัย Conductive hearing loss

ถ้า air conduction threshold เพิ่มมากขึ้นควรหา bone conduction threshold เพื่อประเมินว่าเด็กมี cochlea ที่ปกติ ในกรณีที่สงสัย ภาวะน้ำในหูชั้นกลาง ควรตรวจ bone conduction ABR ก่อน โดยอาจใช้ tympanogram เพื่อร่วมประเมินด้วยได้<sup>(9)</sup>

### เมื่อสงสัย Auditory neuropathy spectrum disorder (ANSD)

ควรสงสัยภาวะนี้เมื่อไม่พบการตอบสนองที่ ABR เมื่อใช้เสียง tone-pip ที่ดังที่สุดแล้ว หรือ มีการตอบสนองที่ผิดปกติที่ระดับมากกว่า หรือเท่ากับ 75 dB HL โดยเด็กต้องมี outer hair cell function ที่ปกติ (ผลการตรวจ OAE ปกติ)<sup>(9)</sup>

### การตรวจหาสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน

การหาสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน ควรทำในเด็กทุกราย เพื่อให้คำแนะนำกับบิดามารดาเกี่ยวกับการดูแลรักษาเด็ก เช่น

ในกรณีของ cytomegalovirus (CMV) ซึ่งสามารถลดโอกาสสูญเสียมากขึ้นได้ จากการได้ยา gancyclovir ซึ่งยาตัวนี้มีผลข้างเคียงหลายประการ จึงให้



ในเด็กที่้เป็น CMV และมีปัญหาในระบบประสาทส่วนกลาง central nervous system (CNS) involvement เท่านั้น โดยผู้้เชี่ยวชาญบางท่านไม่้ันบว่า้การสูญเสียการได้ยิน เพียงอยางเดียวเป็น CNS involvement (19)

แนะนำ้ให้้ป้องกันศี้ระกะระทบกระเทือ้ขนรุนแรง ซึ่งจะทำให้้เด็กที่้เป็น pendred syndrome (with enlarge vestibular aqueduct) สู้ญเสียการได้ยินและการทรงตัว มากกว่า้เดิม

ติดตามใกล้้ชิดในเด็กที่้เป็น Jerville-Lange-Neilson disease ที่มีคลี่้นไฟ้ฟ้าหัวใจผิดปกติ (QT prolong) และมีโอกาสเสียชีวิตได้้

นอกจากนี้้การตรวจหาสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน ยังช่วยในการแนะนำ้บิดามารดาเกี่ยวกับโอกาสเกิดโรคซ้ำ้ในบุตรคนต่อไป ในกรณี้ของโรคทางพันธุกรรม เช่น connexin 26 mutation (autosomal recessive)(20)

Mild to moderate hearing loss

(Pure tone average: PTA at 500,1000,2000,4000Hz =20-69dB)(21)

ในผู้้ป่วย้ทุกราย ควรซักประวัติตรวจร่างกาย ตรวจการได้ยินครอบครัว ตรวจตา ตรวจปัสสาวะ (Urine analysis: UA for microscopic haematuria ในกรณี้เป็น alport syndrome] ตรวจหา CMV ในปัสสาวะ หรือ น้ำ้ลาย

ประวัติที่้สำคัญคือประวัติการตั้งครรรภ์้และ การคลอด ประวัติพัฒนาการ ประวัติปัจจัยเสี่ยง (เช่น เสียงดัง ยาที่มีผลต่อกรได้ยิน การฉายรังสี ศี้ระกะระทก โรคหู เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ติดเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรีย ภาวะภูมิคุ้มกัน) ประวัติการแต่งงานในเครือญาติ ประวัติครอบครัวมีบุคคลที่้สูญเสียการได้ยิน

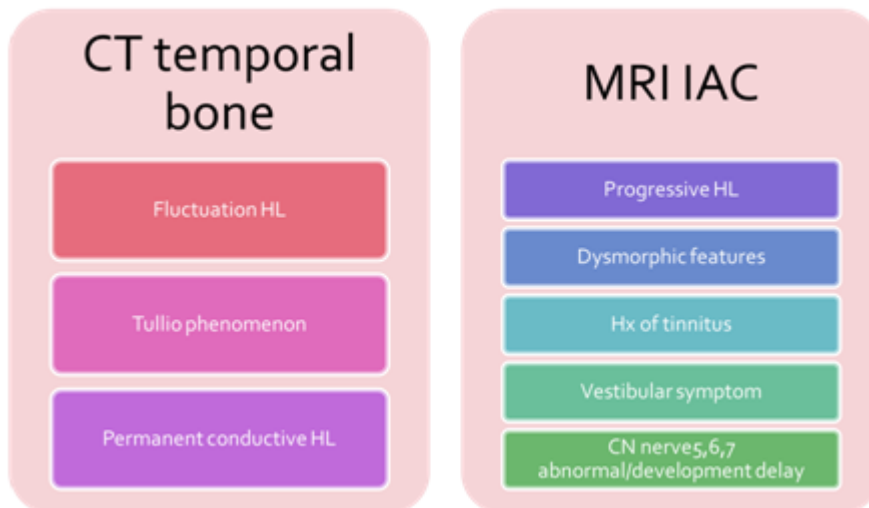
ส่วนการตรวจร่างกายที่้สำคัญ คือ ส่วนสูง น้ำ้หนัก รอบศี้ระกะ ตรวจร่างกายอยางละเอียดที่้ ศี้ระกะและใบหน้า หู คอ ผิวหนัง เล็บ แขนขา หน้าอก ท้อง และการเดิน รวมทั้งพัฒนาการ

ในกรณี้ที่้เป็น moderate hearing loss แนะนำ้ให้้ตรวจ (strongly suggested) connexin 26, MRI or CT scan of temporal bone ร่วมด้วย

Severe to profound hearing loss

(PTA at 500,1000, 2000,4000Hz >70dB)(22)

ควรตรวจเด็กทุกรายเช่นเดียวกับที่้ตรวจในกรณี้ mild-moderate hearing loss ร่วมกับการส่งตรวจ imaging ทุกราย และเพิ่ม EKG ในกรณี้ที่้มีสูญเสียการทรงตัว หรือ delay motor milestone (for Jerville-Lange-Neilson disease), Electro-retinogram (for Usher type1 syndrome), connexin 26 mutation test Unilateral hearing loss (permanent =>2 frequency hearing threshold >40dB)(23)



รูปที่้ 3. Investigation of choice CT or MRI; indication for each imaging type (19)

ควรตรวจเด็กทุกรายเช่นเดียวกับที่ตรวจในกรณี mild-moderate hearing loss ซึ่ง CMV infection สามารถเกิดสูญเสียการได้ยินที่หูข้างเดียว และเป็นมากขึ้นในภายหลังได้ แต่ในเด็กสูญเสียการได้ยินหูเดียว ไม่จำเป็นต้องตรวจ connexin 26 และ UA และ electro-retinogram เพราะโรคเหล่านี้ connexin 26, alport syndrome, usher syndrome จะสูญเสียการได้ยินทั้งสองหู

### อ้างอิง

1. World Health Organization. Newborn and infant hearing screening: current issues and guiding principles for action World Health Organization outcome of a WHO informal consultation held at WHO headquarters, Geneva: WHO, 2009
2. Newborn Hearing Screening Programme Care Pathways [online]. NHS Newborn Hearing Screening Programme. 2013 [cited 2014 Jun 3]. Available from: <http://hearing.screening.nhs.uk/carepathways#fileid18824>
3. Table 2.2.8 Number of Deaths and Neonatal Deaths Rates (under 28 Days) per 1,000 Livebirth by Month, 2006 - 2010 [online]. Health Information Unit, Bureau of Health Policy and Strategy, 2010. [cited 2014 Jun 3]. Available from: [http://bps.ops.moph.go.th/Healthinformation/statistic53/2.2.8\\_53.pdf](http://bps.ops.moph.go.th/Healthinformation/statistic53/2.2.8_53.pdf)
4. Morton CC, Nance WE. Newborn hearing screening—a silent revolution. *N Engl J Med* 2006 May; 354(20): 2151 – 64
5. Akinpelu OV, Peleva E, Funnell WR, Daniel SJ. Otoacoustic emissions in newborn hearing screening: a systematic review of the effects of different protocols on test outcomes. *2014 May; 78(5): 711-7*
6. Berg AL, Spitzer JB, Towers HM, Bartosiewicz C, Diamond BE. Newborn hearing screening in the NICU: profile of failed auditory brainstem response/passed otoacoustic emission. *Pediatrics* 2005 Oct; 116(4): 933-8
7. Feirn R, Sutton G, Sirimanna T, Lightfoot G, Wood S. Guidelines for the Assessment and Management of Auditory Neuropathy Spectrum Disorder in Young Infants, Version 2.2. London: NHSP Clinical Group, 2013
8. Stevens J, Sutton G, Wood S. Guidelines for the Early Audiological Assessment and Management of Babies Referred from the Newborn Hearing Screening Programme, Version 3.1. London: NHSP Clinical Group, 2013
9. Sutton G, Wood S, Feirn R, Minchom S, Parker G, Sirimanna T. Guidelines for Surveillance and Audiological Referral of Infants & Children Following the Newborn Hearing Screen, Version 5.1. London: NHSP Clinical Group, 2012
10. Berlow SJ, Caldarelli DD, Matz GJ, Meyer DH, Harsch GG. Bacterial meningitis and sensorineural hearing loss: a prospective investigation. *Laryngoscope* 1980 Sep; 90(9): 1445-52
11. Richardson MP, Reid A, Tarlow MJ, Rudd PT. Hearing loss during bacterial meningitis. *Arch Dis Child* 1997 Feb; 76(2): 134-8
12. Stevens J, Boul A, Lear S, Parker G, Ashall-Kelly K, Gratton D. Predictive value of hearing assessment by the auditory brainstem response following universal newborn

- hearing screening. *Int J Audiol* 2013 Jul; 52(7): 500-6
13. Ferm I, Lightfoot G, Stevens J. Comparison of ABR response amplitude, test time, and estimation of hearing threshold using frequency specific chirp and tone pip stimuli in newborns. *Int J Audiol* 2013 Jun; 52(6): 419-23
  14. Maloff ES, Hood LJ. A comparison of auditory brain stem responses elicited by click and chirp stimuli in adults with normal hearing and sensory hearing loss. *Ear Hear* 2014 Mar; 35(2): 271-82
  15. Recommended Procedure: Tympanometry. British Society of Audiology; 2013, 1 - 20
  16. Marchant CD, McMillan PM, Shurin PA, Johnson CE, Turczyk VA, Feinstein JC, Panek DM. Objective diagnosis of otitis media in early infancy by tympanometry and ipsilateral acoustic reflex thresholds. *J Pediatr* 1986 Oct; 109(4): 590-5
  17. Baldwin M. Choice of probe tone and classification of trace patterns in tympanometry undertaken in early infancy. *Int J Audiol* 2006 Jul;45(7):417-27
  18. Kemp D. Use of DPOAEs in Assessment Following Screening. London: NHSP Clinical Group, 2011
  19. Red Book: 2012 Report of the Committee on Infectious Diseases. 29th ed. Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 2012
  20. Green GE, Scott DA, McDonald JM, Woodworth GG, Sheffield VC, Smith RJ. Carrier rates in the midwestern United States for GJB2 mutations causing inherited deafness. *JAMA* 1999 Jun; 281(23): 2211-6
  21. Aetiological Investigation Into Bilateral Mild to Moderate Permanent Hearing Loss in Children. London: The British Association of Audiovestibular Physicians and British Association of Paediatricians in Audiology, 2009
  22. Aetiological Investigation Into Severe to Profound Permanent Hearing Loss in Children. London: The British Association of Audiovestibular Physicians and British Association of Paediatricians in Audiology, 2008
  23. Medical Evaluation of Children with Permanent Unilateral Hearing Loss. London: The British Association of Audiovestibular Physicians and British Association of Paediatricians in Audiology, 2009