

**Special article**

# **Cost-effectiveness analysis of newborn hearing screening program in Thailand**

Satane Ngamsanga\*

## **Abstract**

Hearing impairment in newborn with disabilities is a condition that is more common as the third in the world. As for developed countries, the incidence infants with hearing impairment on both sides is approximately 2 - 4 infants per 1,000 live births. In developing countries, it is likely to have infants with an incidence of hearing impairment on both sides over 6 per 1,000 live births, representing 120 million people of neonatal births, due to the health condition economic and social conditions. The most important factor for speech, language development and cognitive skills is hearing. Hearing screening in newborns can detect hearing impairment at an early age. This review aimed to present the treatment and regain speech to hearing evaluation for living in normal society. Current screening for hearing in infants is divided into two main policies: universal screening all newborns and screening the infants at risk, due to the limitations of budget and resources.

**Keywords:** Cost-effectiveness analysis, congenital hearing loss, hearing test, treatment.

\*Correspondence to: Satanee Ngamsanga, Division of Otolaryngology, Bhumibol Adulyadej Hospital, Bangkok 10220, Thailand. E-mail: dr.satane@gmail.com

Received: January 30, 2019

Revised: March 7, 2019

Accepted: April 4, 2019

## บทความพิเศษ

# การวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผลตรวจคัดกรองการได้ยิน ในทารกแรกเกิดในประเทศไทย

สถานี งามสง่า\*

## บทคัดย่อ

การได้ยินบกพร่องในทารกแรกเกิดเป็นภาวะพิการที่พบบ่อยเป็นลำดับที่ 3 ของโลก ประเทศที่พัฒนาแล้วพบอุบัติการณ์ทารกที่มีการได้ยินบกพร่องทั้งสองข้างประมาณ 2 - 4 รายต่อทารกแรกเกิดมีชีพ 1,000 ราย และคาดว่าในประเทศที่กำลังพัฒนามีอุบัติการณ์ทารกที่มีการได้ยินบกพร่องทั้งสองข้างมากกว่า 6 รายต่อทารกแรกเกิดมีชีพ 1,000 ราย หรือคิดเป็น 120 ล้านรายของทารกแรกเกิดมีชีพ การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกคลอดทำให้สามารถตรวจพบการได้ยินบกพร่องตั้งแต่อายุยังน้อย อันนำไปสู่การรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพการได้ยิน เพื่อการดำรงชีพในสังคมได้อย่างปกติในปัจจุบันมีความพยายามจากทุกหน่วยงานในการกระตุ้นให้ทารกแรกคลอดทุกราย ได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยินตั้งแต่แรกเกิด แต่ข้อจำกัดทางงบประมาณและทรัพยากรของประเทศ อาจทำให้การขยายการตรวจนี้อาจทำได้จำกัด

รายงานฉบับนี้ได้นำเสนอแนวทางการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดในปัจจุบัน แนวทางการรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพ รวมทั้งหากพิจารณาด้านการประเมินประสิทธิผลเมื่อมีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกราย (Universal Newborn Hearing Screening Program) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ในการริเริ่มโครงการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกต่อไป

**คำสำคัญ:** การวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผล, การสูญเสียการได้ยินแต่กำเนิด, การทดสอบการได้ยิน, การรักษา.

การได้ยินเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการพูดและการพัฒนาภาษา<sup>(1)</sup> ซึ่งมีส่วนสำคัญยิ่งในช่วง 3 ปีแรกของชีวิต<sup>(1)</sup> การได้ยินบกพร่องส่งผลกระทบต่อในระยะยาวแก่เด็กทั้งด้านการติดต่อสื่อสาร ความจำ พฤติกรรมการพัฒนาทางอารมณ์และสังคม ความสามารถในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย<sup>(2)</sup> การตรวจพบความผิดปกติทางการได้ยินตั้งแต่อายุน้อยสามารถนำไปสู่การรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพ เพิ่มความสามารถทางการสื่อสาร ทำให้พัฒนาการทางภาษาเทียบเท่าเด็กปกติได้ เมื่อเริ่มฟื้นฟูได้ก่อนอายุ 6 เดือน<sup>(3-6)</sup>

### อุบัติการณ์การได้ยินบกพร่อง

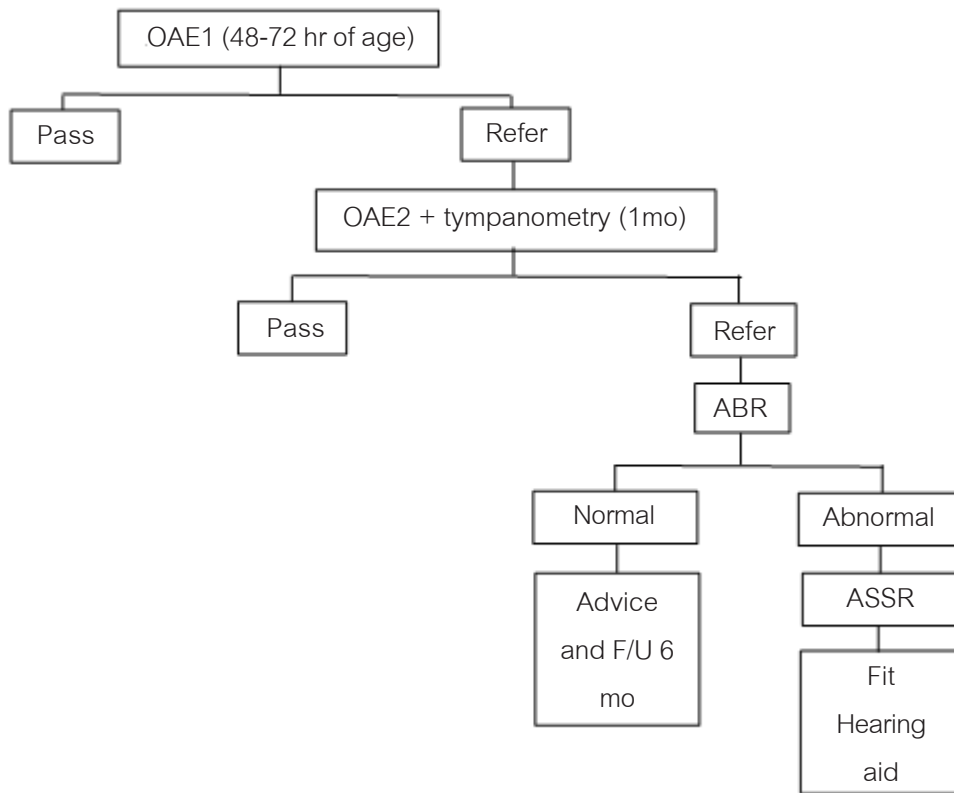
การได้ยินบกพร่องในทารกแรกเกิดเป็นภาวะพิการที่พบมากเป็นลำดับที่ 3 ของโลก<sup>(7)</sup> ประเทศที่พัฒนาแล้วพบอุบัติการณ์ทารกที่มีการได้ยินบกพร่องทั้งสองข้างประมาณ 2 - 4 รายต่อทารกแรกเกิดมีชีพ 1,000 ราย และคาดว่าในประเทศที่กำลังพัฒนาน่าจะมีอุบัติการณ์ทารกที่มีการได้ยินบกพร่องทั้งสองข้างมากกว่า 6 รายต่อทารกแรกเกิดมีชีพ 1,000 รายหรือคิดเป็น 120 ล้านรายของทารกแรกเกิดมีชีพ<sup>(8)</sup> ในประเทศไทยจากการศึกษาของจันทร์ชัย เจริญประเสริฐ และคณะ ปีพ.ศ. 2544 ในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลรามธิบดี พบว่าอุบัติการณ์ของภาวะสูญเสียการได้ยินโดยรวมเป็น 1.7 ต่อ 1,000<sup>(9)</sup> โดยพบว่าปัจจัยเสี่ยงสูงสุด คือ มีความผิดปกติของรูปร่างหน้าได้แก่ ปากแหว่ง เพดานโหว่ และการศึกษาของอภิชัย ทิมเรืองเวช ในปีพ.ศ. 2550 ในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดพบว่าเด็กที่มีภาวะสูญเสียการได้ยินในหออภิบาลผู้ป่วยทารกวิกฤติ (NICU) คิดเป็นร้อยละ 3.05 ปัจจัยเสี่ยงที่พบว่ามีความสัมพันธ์ทางสถิติได้แก่ ภาวะน้ำหนักน้อยกว่า 1,500 กรัม ภาวะตัวเหลืองจนต้องถ่ายเลือด และการใช้เครื่องช่วยหายใจนานเกิน 5 วัน

### แนวทางการตรวจการได้ยินของทารกแรกเกิดในปัจจุบัน

การวินิจฉัยการสูญเสียการได้ยินตั้งแต่แรกเกิด (congenital hearing loss) ทำได้โดยตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด (newborn hearing screening) การตรวจจะทำการเป็นลำดับขั้นตอน เริ่มจากการตรวจคัดกรองเซลล์ขนหูชั้นนอก (Otoacoustic Emission, OAE) หากพบว่าผลตรวจไม่ผ่าน มีการตรวจซ้ำโดยใช้

อุปกรณ์ตรวจวัดคลื่นจากประสาทหูและก้านสมอง (Auditory Brainstem Response audiometry, ABR) เป็นการวัดการทำงานของระบบประสาทการได้ยิน (neural activity) หากพบว่าผลการตรวจไม่ผ่านจะได้รับการตรวจขั้นตอนต่อไป การตรวจการได้ยินระดับก้านสมอง (Auditory Steady State Response, ASSR) ควรได้รับการรักษาก่อนอายุ 6 เดือน และมีการติดตามอาการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากอาจมีบางโรคที่อาการแสดงออกมาภายหลัง ดังรูปที่ 1

จากการศึกษาด้วยวิธีทบทวนอย่างเป็นระบบของ US Preventive Service Task Force on Universal New-born Hearing Screening ในปีพ.ศ. 2551<sup>(10)</sup> พบว่าอุบัติการณ์ของหูหนวกแต่กำเนิด ประมาณ 12 ใน 10,000 หรือตรวจคัดกรอง 878 ราย ได้ผลตรวจกรองเป็นบวก (positive screening) 8 - 9 ราย และเมื่อตรวจยืนยันพบเป็นหูหนวกจริง 1 ราย หรือกล่าวได้ว่าต้องตรวจกรองทารก 878 ราย จึงพบหูหนวกจริง 1 ราย คำนวณผลบวกปลอม (false positive) เป็นร้อยละ 90 และโอกาสที่เด็กหูหนวกตรวจไม่พบ หรือพลาดจากการตรวจกรองในทารกแรกเกิด (false negative) พบประมาณร้อยละ 1<sup>(11)</sup> การศึกษาดังกล่าวพบว่าโครงการการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกราย ผลดี คือ ช่วยทำให้เด็กได้รับการส่งต่อ เพื่อตรวจยืนยันภาวะหูหนวกในอายุน้อย และได้รับการฟื้นฟูการได้ยินเร็วขึ้นกว่ากลุ่มเด็กหูหนวกที่ไม่ได้รับการตรวจคัดกรองในทารกแรกเกิด เด็กหูหนวกที่รับการวินิจฉัยและฟื้นฟูการได้ยินเร็วมีการรับรู้ภาษาพูด (receptive language) ที่อายุ 8 ปีในระดับดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการตรวจกรองในทารกแรกเกิด แต่ภาษาพูดและการพูด (expressive language and speech) ไม่ได้ดีไปกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการตรวจคัดกรอง ผลรวมแล้วพบว่าเด็กกลุ่มที่ได้รับการตรวจกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด มีพัฒนาการทางภาษาในวัยเข้าโรงเรียนดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการตรวจคัดกรอง ผลไม่พึงประสงค์ของการตรวจกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด ได้แก่ ผู้ปกครองส่วนใหญ่ที่ผลตรวจคัดกรองของลูกไม่ผ่านในครั้งแรกมีความวิตกกังวล มีคำถามข้อสงสัยมากมาย และรู้สึกเป็นทุกข์ อย่างไรก็ตามความกังวลและคำถามก็หมดไปเมื่อผลตรวจยืนยันพบว่าทารกไม่หูหนวกจริง<sup>(11)</sup>



รูปที่ 1. แผนผังสำหรับการตรวจการได้ยินของทารกแรกเกิด

ปี พ.ศ. 2536 มีการประชุมของ National Institute of Health และ The Joint Committee on Infant Hearing ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา<sup>(10)</sup> ผลสรุปให้ทารกแรกเกิดทุกราย ควรได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยิน โดยต้องทำการตรวจ ก่อนที่ทารกออกจากโรงพยาบาล และหากทารกไม่ผ่านการตรวจคัดกรองต้องได้รับการตรวจประเมินก่อนอายุ 6 เดือน

ปัจจุบันในประเทศไทยโรงพยาบาลจำนวนมากมีมากนักที่สามารถทำการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดทุกรายได้ (Universal Newborn Hearing Screening Program) เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านบุคลากร และทรัพยากร บางโรงพยาบาลที่มีข้อจำกัดมากอาจตรวจคัดกรองการได้ยินเฉพาะในทารกที่มีความเสี่ยงสูงเท่านั้น แต่ในปัจจุบันมีการรณรงค์เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขยายการตรวจครอบคลุมถึงทารกทุกรายแรกเกิดต่อไป

**ทารกกลุ่มเสี่ยงต่อการได้ยินบกพร่อง**

ปัจจัยเสี่ยงต่อการได้ยินบกพร่องในทารกแรกเกิดถึง 28 วัน จากการศึกษาของ The Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) ในปีพ.ศ. 2543<sup>(12)</sup> ประกอบด้วย

1. มีภาวะการเจ็บป่วยหรือจำเป็นต้องได้รับการรักษาในหออภิบาลวิกฤตทารกแรกคลอด (NICU) นานเกิน 48 ชั่วโมง
2. มีลักษณะที่บ่งบอกถึงกลุ่มอาการผิดปกติแต่กำเนิดที่มีการได้ยินบกพร่องร่วมด้วย
3. มีประวัติครอบครัวที่มีการได้ยินบกพร่องแต่กำเนิด
4. มีความผิดปกติของศีรษะและใบหน้า โดยเฉพาะการผิดปกติของใบหูและช่องหู
5. มีประวัติการติดเชื้อตั้งแต่อยู่ในครรภ์ โดยเฉพาะการติดเชื้อ cytomegalovirus, herpes, toxoplasmosis, rubella หรือ syphilis เป็นต้น

ซึ่งได้รับการปรับเปลี่ยนจากที่ประกาศในปีพ.ศ. 2537 ไปอย่างมาก เนื่องจากข้อมูลปัจจุบัน พบว่าปัจจัยเสี่ยงเรื่องการคลอดก่อนกำหนดที่น้อยกว่า 32 สัปดาห์ และน้ำหนักแรกคลอดที่น้อยกว่า 1,500 กรัมไม่ถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อไป เนื่องจากการดูแลทารกที่คลอดก่อนกำหนดได้ก้าวหน้ามากขึ้น รวมทั้งการป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาทำให้ลดความเสี่ยงต่อการได้ยินบกพร่องอีกด้วย<sup>(13)</sup>

### แนวทางการรักษาภาวะและฟื้นฟูสมรรถภาพการได้ยินบกพร่องตั้งแต่อายุแรกเกิดถึง 6 เดือน

เมื่อทารกได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะการได้ยินบกพร่องเข้าสู่กระบวนการรักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพการได้ยิน ตามตัวโรคที่ได้รับวินิจฉัย โดยสังเขป คือ

1. การใส่เครื่องช่วยฟังเพื่อหัดฟังเสียงและกระตุ้นการได้ยิน
2. กรณีเด็กไม่มีหูหรือหูตึบ อาจมีข้อบ่งชี้ของการผ่าตัดใส่เครื่องช่วยฟังชนิดฝังในกระดูก (bone anchored hearing aid) ดังนี้
  - มีอายุตั้งแต่ 5 ขวบขึ้นไป
  - ไม่มีหูหรือหูตึบทั้งสองข้างตั้งแต่กำเนิดหรือหูชั้นนอกมีการอักเสบเรื้อรัง จนใส่เครื่องช่วยฟังแบบปกติไม่ได้ทั้ง 2 ข้าง
  - มีการได้ยินชนิดการนำเสียงบกพร่อง (conductive hearing loss) หรือสูญเสียการได้ยินชนิดผสม (mixed hearing loss) ทั้งสองข้าง และมีระดับการได้ยินผ่านกระดูก (bone conduction) ในทุกความถี่ต้องไม่มากกว่า 45 เดซิเบล ร่วมกับการมีคะแนนคำพูด (SD Score) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. กรณีเด็กมีภาวะประสาทหูเสื่อม 2 ข้างโดยสูญเสียการได้ยินมากกว่า 90 เดซิเบลขึ้นไป และได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพการฟังและการพูดมาก่อนอย่างน้อย 6 เดือน สามารถรับการรักษาโดยการฝังประสาทหูเทียม (cochlear implant) ได้ โดยต้องสามารถเข้ารับการฟื้นฟูสมรรถภาพการได้ยินหลังการผ่าตัดและติดตามผลเป็นระยะ

### การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อภาวะสุขภาพ

จากการปฏิบัติตามแนวทางการตรวจการได้ยินในทารกแรกเกิดขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization)<sup>(14)</sup> สามารถประเมินราคาต้นทุนค่าใช้จ่ายระดับโปรแกรม (Program-level costs) แบ่งแยกประเภทได้ดังนี้ ต้นทุนค่าใช้จ่าย (capital cost) เช่น อาคาร อุปกรณ์ และเครื่องเรือน ต้นทุนหมุนเวียน (recurrent cost) เช่น เงินเดือนเจ้าหน้าที่ วัสดุ อรรถประโยชน์ ค่าดูแลอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายในการจัดการข้อมูล การฝึกอบรม ความชำนาญของเจ้าหน้าที่ และการขนส่ง ราคาต้นทุนค่าใช้จ่ายระดับผู้ป่วย (Patient-level costs) ประกอบด้วย ค่าบริการทางการแพทย์ ค่าทดสอบคัดกรองการได้ยิน เบื้องต้น ค่าตรวจวินิจฉัยการได้ยิน ค่ายา ค่ารักษาโดยการใส่เครื่องช่วยฟัง ค่าการรักษาโดยการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ค่ากายภาพบำบัดสำหรับฝึกทักษะการฟังและการพูด ค่าเดินทางมารับการตรวจรักษา<sup>(15)</sup>

โดยการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อภาวะทางสุขภาพนั้น สามารถทำการประเมินได้หลากหลาย เช่น การประเมินต้นทุนประสิทธิผล (cost effectiveness), การประเมินต้นทุนอรรถประโยชน์ (cost utility) หรือ การประเมินความคุ้มค่า (cost benefit) การที่ทารกมีภาวะความพิการแรกคลอดย่อมทำให้คุณภาพชีวิตด้วยลงไป ส่งผลต่อการที่เป็นประชากรของชาติที่อาจทำคุณประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ แต่การพิการจากการได้ยินนั้น หากมีการตรวจและวินิจฉัยได้ในเวลาอันสั้น สามารถแก้ไขความพิการนี้ได้ ส่งผลให้เปลี่ยนการพยากรณ์โรคเป็นประชากรที่ไม่มีความพิการเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าของประเทศชาติต่อไป แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดนั้น คือ ตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกคลอดทุกราย (universal newborn hearing screening) แต่โดยบริบทของประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนาอาจต้องมีความคิดให้ถี่ถ้วน เนื่องจากหากขยายการตรวจย่อมเป็นการดี แต่อาจต้องดูความคุ้มค่าต่อประชากรในประเทศต่อไป

## สรุป

การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกคลอดมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง ทำให้สามารถตรวจพบการได้ยินบกพร่องตั้งแต่อายุน้อย อันนำไปสู่การรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพการได้ยิน เพื่อการดำรงชีพในสังคมได้อย่างปกติ ส่งเสริมศักยภาพในการพัฒนาทุนมนุษย์ ปัจจุบันการตรวจคัดกรองการได้ยินทารกในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 นโยบายหลัก คือ การตรวจคัดกรองแบบครอบครัว คือ ตรวจทารกแรกเกิดทุกราย และการตรวจคัดกรองเฉพาะทารกกลุ่มเสี่ยง อันเนื่องมาจากข้อจำกัดทางงบประมาณและทรัพยากรตามบริบทของประเทศ รายงานฉบับนี้ได้นำเสนอแนวทางการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดในปัจจุบัน แนวทางการรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพ รวมทั้งหากพิจารณาด้านการประเมินประสิทธิผลเมื่อมีการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดแบบครอบครัว (Universal Newborn Hearing Screening Program) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ในการริเริ่มโครงการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล และรศ.ดร.นพ.จิรุตม์ ศรีรัตนบัลล์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นาวาอากาศเอก นายแพทย์จรงค์ พรหมใจรักษ์ และ นาวาอากาศเอกหญิง แพทย์หญิง จิตรสุดา วัชรสินธุ กอง โสิต ศอ นาสิกกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ที่กรุณาให้คำแนะนำ และความช่วยเหลืออันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้เขียน

## เอกสารอ้างอิง

1. Roberts JE, Wallace IF, Brackett D. Development of speech and language. In: Lalwani AK, Grundfast KM, editors. Pediatric otology and neurotology. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1998. p. 39-47.
2. สุนันทา พลภัทธี, นิตยา เกษมโกสินทร์. ความบกพร่องทางการได้ยินในเด็ก. ใน: กิ่งแก้ว ปาจารย์, บรรณาธิการ. การฟื้นฟูสมรรถภาพเด็กพิการ. กรุงเทพฯ: กรีนพีท; 2542. หน้า 217-27.
3. เบญจมาศ พระธานี. บทบาทของนักแก้ไขการพูดและปัญหาในการทำงานด้านความผิดปกติทางการพูดและภาษา. สงขลานครินทร์เวชสาร 2542; 17:53-61.
4. Karchmer M, Allen T. The functional assessment of deaf and hard of hearing students. Am Ann Deaf 1999;144:68-77.
5. Yoshinaga-Itano C, Apuzzo ML. Identification of hearing loss after age 18 months is not early enough. Am Ann Deaf 1998;143:380-7.
6. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Joint Committee on Infant Hearing, American Academy of Audiology, American Academy of Pediatrics, American Speech-Language-Hearing Association, and Directors of Speech and Hearing Programs in State Health and Welfare Agencies. Pediatrics 2000;106: 798-817.
7. Lopez AD, Mather CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL. Global burden of disease and risk factors. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank; 2006.
8. Olusanya BO, Newton VE. Global burden of childhood hearing impairment and disease control priorities for developing countries. Lancet 2007;369:1314-7.
9. จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ, กฤษณา เลิศสุขประเสริฐ, ลลิตา เกษมสุวรรณ, ประชา นันทน์นฤมิตร. การตรวจ

- คัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน (otoacoustic emission): ผู้ป่วยใหม่ใน 1 ปี โรงพยาบาลรามธิบดี. วารสารหู คอ จมูก และโบทนา 2546; 4:27-41.
10. National Institutes of Health Consensus Statement. Early identification of hearing impairment in infants and young children. NIH Consensus Statement 1993;11:1-24.
  11. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Am J Audiol* 2000;9:9 - 29.
  12. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001;286:2000-10.
  13. Harrison M, Roush J. Age of suspicion, identification, and intervention for infants and young children with hearing loss: a national study. *Ear Hear* 1996;17:55-62.
  14. Tan-Torres Edejer T, Baltussen R, Asdam T, Hutubessay R, Acharya A, Evans DB, et al. WHO guide to cost-effectiveness analysis. Geneva: World Health Organization; 2003.
  15. Ministry of Health, China. Financial regulation of hospitals [Internet]. 2010 [cited 2011 Mar 13]. Available: <http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohghcws/s3580/201101/50488.htm>.