

# การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน ของโรงพยาบาลระนอง

ศิริวัฒน์ ธีบุญศิริพงศ์ พ.บ.ว. โสต ศอ นาสิก

Neonatal Hearing Screening using Otoacoustic Emission at Ranong Hospital

## Abstract

**Background :** Significant hearing loss in infant is the most common disorder at birth. Early identification and when possible treated prior to 6 months of age are important, especially in high risk group

**Objective :** To determine the incidence and risk factor for hearing loss of newborns in a neonatal intensive care unit at Ranong Hospital

**Material and method :** Prospective analytic study, Data Collected from newborns in a neonatal intensive care unit between January 2015 to August 2016at Ranong Hospital . Infantwere screened with otoacoustic emissions (OAE),the results were divided into two groups, pass and refer .The infants who failed three consecutive screening tests were refered for further checks to the more potentiality hospital for confirm pathologic result and treatment. Result: 483 newborns were screened with otoacoustic emission(OAE). There were 16newborns who failed three consecutive screening test that refered to the tertiary hospital to confirm diagnosis. Refer rate 9.87% in high risk group and 0.3% in low risk group. This study found significant statistical relationship of the risk factor for hearing loss in high risk newborns was ototoxicity,mechanical ventilation more than 5days , very low birth weight less than 1500grams and multiple risk factor. Median age at first second and third screening in both group ( high risk and low risk) was 12,42 and 81 days respectively.

**Conclusion :** Neonatal hearing screening test was necessary to performed in both high risk and low risk group. The result of this study suggest the important of risk factor identification as the cause of hearing loss in NICU,to inform the healthcare providers for early investigation and intervention.

Siriwat Thunyasiripong MD.

Department of Otolaryngology  
Ranong Hospital

วารสารวิชาการแพทย์ ;31

เขต 11 2560  
Reg Med J 2017

: 211 - 221

**Keywords :** neonatal hearing screening , otoacoustic emission , risk factor , high risk group, low risk group

## บทคัดย่อ

ภาวะสูญเสียการได้ยินในทารกแรกเกิดเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยของทารกแรกเกิด การวินิจฉัยที่รวดเร็วในระยะเริ่มแรก และการรักษาฟื้นฟูก่อนอายุ 6 เดือนอย่างเหมาะสมเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะในทารกกลุ่มเสี่ยงสูง

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการเกิดความผิดปกติของการได้ยินในทารกแรกเกิดในหออภิบาลทารกแรกเกิดภาวะวิกฤติที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลระนอง

**วิธีการศึกษา :** เป็นการศึกษาแบบ prospective analytic study โดยเก็บข้อมูลจากทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงในหออภิบาลทารกแรกเกิดภาวะวิกฤติที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลระนองตั้งแต่ เดือนมกราคม 2558 จนถึงเดือนสิงหาคม 2559 ทารกแรกเกิดจะได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยินด้วยเครื่องมือวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน แบ่งเป็น 2 กลุ่มที่ผลการตรวจผ่านและไม่ผ่าน ทารกที่ผลการตรวจไม่ผ่าน 3 ครั้ง จะถูกส่งต่อไปที่โรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าเพื่อตรวจยืนยันความผิดปกติของการได้ยินและรักษาต่อเนื่อง

**ผลการศึกษา :** ทารกจำนวน 483 รายได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยินมีทารกจำนวน 16 รายที่ผลการตรวจไม่ผ่าน 3 ครั้งและส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่า พบอัตราการส่งร้อยละ 9.87 ในทารกกลุ่มเสี่ยงสูงและร้อยละ 0.3 ในทารกกลุ่มเสี่ยงต่ำพบปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อความผิดปกติของการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญในทารกกลุ่มเสี่ยงสูงคือ การได้รับยาที่มีผลต่อประสาทหู 7 วันขึ้นไป ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 5 วัน น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่า 1500 กรัมและทารกที่มีหลายปัจจัยอายุเฉลี่ยของทารกทั้งสองกลุ่มที่ได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยินครั้งแรก ครั้งที่สองและสามเท่ากับ 12, 42 และ 81 วันตามลำดับ

## สรุปข้อเสนอแนะ

การตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิดมีความจำเป็นที่ต้องค้นหาทั้งในทารกกลุ่มเสี่ยงสูงและกลุ่มเสี่ยงต่ำ จากผลการศึกษาทำให้ทราบถึงความสำคัญของปัจจัยเสี่ยงที่เป็นสาเหตุของการสูญเสียการได้ยินของทารกแรกเกิดในNICUเพื่อเป็นแนวทางให้บุคลากรทางการแพทย์ในการวินิจฉัยและฟื้นฟูสมรรถภาพการได้ยินตั้งแต่ระยะแรก

**คำรหัส :** การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด, เครื่องมือตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน, ปัจจัยเสี่ยง, กลุ่มปัจจัยเสี่ยงสูง, กลุ่มปัจจัยเสี่ยงต่ำ

Original Articles

นิพนธ์คันฉับ

## บทนำ

การได้ยินเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการพูดและการพัฒนาทางด้านภาษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 3 ขวบปีแรกของชีวิตหากคนเรามีความบกพร่องทางการได้ยินตั้งแต่กำเนิดก็จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้และเป็นภาระต่อสังคม<sup>1-2</sup> ภาวะสูญเสียการได้ยินในทารกแรกเกิดเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในประเทศที่กำลังพัฒนา ก่อให้เกิดความบกพร่องในด้านการสื่อความหมาย พัฒนาการด้านภาษา การพูดและความจำ รวมถึงพฤติกรรม การพัฒนาทางอารมณ์และสังคมที่จะล่าช้ากว่าเด็กปกติเป็นอย่างมาก<sup>3-4</sup> นอกจากนี้จะมีผลกระทบต่อเด็กในด้านการเรียน การดำเนินชีวิตประจำวัน การเข้าสังคม รวมถึงสภาพจิตใจของเด็กที่อาจมีปัญหาล้วน ในแง่ของเศรษฐศาสตร์รัฐบาลต้องเสีย

ค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากในการให้การศึกษาพิเศษ การจัดหาอาชีพ และดูแลเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการศึกษาหลายการศึกษาพบว่า เด็กที่มีภาวะสูญเสียการได้ยินตั้งแต่วัยก่อนหัดพูดที่ได้รับการวินิจฉัยและฟื้นฟูก่อนอายุ 6 เดือน จะมีพัฒนาการทางภาษาและการสื่อสารได้ใกล้เคียงกับเด็กปกติ<sup>5-7</sup> ในประเทศสหรัฐอเมริกาเริ่มมีการตรวจคัดกรองการได้ยินตั้งแต่ปี 1988 มีการพัฒนาข้อตกลงในการตรวจคัดกรองการได้ยิน ตามประกาศของJoint Committee On Infant Hearing 1994 คือการตรวจคัดกรองควรค้นพบทารกแรกเกิดที่มีการได้ยินที่บกพร่องที่มีระดับการได้ยินในหูข้างที่ตีมากกว่า 30-40 เดซิเบลขึ้นไปทุกคนก่อนอายุ 3 เดือนและสามารถให้การรักษาฟื้นฟูที่เหมาะสมก่อนอายุ 6 เดือน โดยมีเกณฑ์ประเมินผลสำเร็จของโปรแกรมการตรวจการได้ยินได้แก่

1.สามารถตรวจการได้ยินในทารกแรกเกิดถึง 1 เดือนได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของทารกแรกเกิดทั้งหมด 2.อัตราการส่งต่อเพื่อประเมินระดับการได้ยินและการตรวจรักษาหลังจากการตรวจคัดกรองไม่ควรเกินร้อยละ 4 และ 3 ตามลำดับ มีความสามารถติดตามทารกเพื่อตรวจการได้ยินซ้ำได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของทารกที่ตรวจคัดกรองการได้ยินแล้วไม่ผ่าน

นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาข้อตกลงมาเป็นระยะๆ ล่าสุด Joint Committee On Infant Hearing 2007 คือการตรวจคัดกรองการได้ยินควรมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นในทารกอายุ 1 เดือน และได้รับการวินิจฉัยที่อายุ 3 เดือน รวมทั้งได้รับการแก้ไขฟื้นฟูที่อายุ 6 เดือน โดยการตรวจคัดกรองควรครอบคลุมร้อยละ 95 ของเด็กอายุ 1 เดือน<sup>8-10</sup> จากการศึกษาทางระบาดวิทยาในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว พบว่าอัตราการเกิดภาวะสูญเสียการได้ยินในทารกแรกเกิดอยู่ที่ 1-2 ต่อ 1000 ของทารกที่เกิดใหม่ต่อปี<sup>11-14</sup> และจะเพิ่มมากขึ้นร้อยละ2-5ในทารกกลุ่มเสี่ยง<sup>15-18</sup> ในประเทศไทยจากการศึกษาของจันทร์ชัย เจริญประเสริฐและคณะเมื่อปี 2544 ในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลรามารับดีพบว่าอุบัติการณ์ของภาวะสูญเสียการได้ยินเป็น 1.7 ต่อ 1,000 ในทารกแรกเกิดปกติและ 15 ต่อ 1,000 ในทารกกลุ่มเสี่ยง<sup>19</sup> การศึกษาของวรวิมล โอฬารวณิช และคณะเมื่อปี 2554 ในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลบุรีรัมย์พบความผิดปกติจากการตรวจด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน 7.06% ในกลุ่ม high risk และ 4.88% ในกลุ่ม low risk group โดยผู้ป่วยทุกรายที่ตรวจพบความผิดปกติจะได้รับการส่งตัวมาตรวจ ABR ต่อที่โรงพยาบาลราชวิถีเพื่อยืนยันการวินิจฉัยและรักษาต่อไป<sup>20</sup> ข้อดีของการใช้ OAE ในการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด คือ ทำได้ง่าย ใช้เวลาน้อยประมาณ 2-3 นาที ความไวในการทดสอบสูงถึงร้อยละ100 และความจำเพาะเท่ากับร้อยละ 82<sup>21</sup> อย่างไรก็ตามข้อเสียของการตรวจวิธีนี้คือ ให้ผลบวกложวค่อนข้างสูงประมาณร้อยละ 20-30 หากตรวจเพียงครั้งเดียวเนื่องจากสภาพแวดล้อมของการทดสอบ เช่นห้องที่ตรวจเสียงดัง การมีน้ำคร่ำในช่องหู รวมทั้งมีผลลบложวอีกด้วย ดังนั้นจึงแนะนำให้ตรวจevoked otoacoustic emission ซ้ำหลายครั้ง ร่วมกับ auditory brainstem responseในการวินิจฉัยการได้ยินบกพร่องในทารก

สำหรับผู้วิจัย ได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาการสูญเสียการได้ยินในทารกแรกเกิดตามเป้าหมายตามประกาศของ Joint Committee On Infant Hearing 19948 จึงได้เริ่มการตรวจคัดกรองการได้ยินในเด็กทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงสูงทุกรายที่รักษาในหออภิบาลทารกแรกเกิดภาวะวิกฤติที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลระนองตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2558 เป็นต้นมา โดยพบว่าหากเราสามารถสืบค้นหาทารกแรกเกิดที่มีปัญหาการได้ยินตั้งแต่แรกเกิดได้รวดเร็วก็จะสามารถแก้ไขปัญหาการได้ยิน การพูดและการพัฒนาทางด้านภาษาของเด็กต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการเกิดความผิดปกติของการได้ยินจากการตรวจคัดกรองในทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงสูงในหออภิบาลทารกแรกเกิดภาวะวิกฤติที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลระนอง

## รูปแบบการศึกษา

Prospective analytic study

## วิธีการศึกษา

เกณฑ์การคัดเลือกทารกเข้าสู่การศึกษา : ทารกแรกเกิดทุกรายรวมทั้งเด็กทารกพม่าที่อยู่ในหออภิบาลทารกแรกเกิดภาวะวิกฤติที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลระนองตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2558 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2559และได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง

เกณฑ์การคัดเลือกทารกออกจากการศึกษา : ได้รับการปฏิเสธจากผู้ปกครองและ ไม่ได้มาตรวจตามกำหนดเวลา

ผู้ทำการวิจัยได้แบ่งทารกเป็น 2 กลุ่มอีก กล่าวคือทารกที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาลทารกแรกเกิดภาวะวิกฤตินั้นเป็นกลุ่มทารกที่มีภาวะวิกฤตต่อชีวิตโดยในทารกทั้งหมดมีทั้งกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงต่อการได้ยินตาม criteria ของ Joint Committee On Infant Hearing JCIH<sup>8</sup> ได้แก่ Ototoxicity, Hyperbilirubinemia, Very low birth weight<1500gm, Mechanical ventilation >5days, Craniofacial anomaly, Bacterial meningitis, Syndrome

associated with hearing loss, Low Apgar score, TORCH, Family history of hearing loss และทารกกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการได้ยินแต่จำเป็นต้องรักษาในหออภิบาลทารกแรกเกิดภาวะวิกฤติเนื่องจากสาเหตุอื่นๆ เช่น ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ภาวะหายใจเร็ว ภาวะน้ำหนักตัวน้อย เป็นต้น ทารกกกลุ่มนี้จะจัดอยู่ในทารกกลุ่มเสี่ยงต่ำต่อการที่จะมีความผิดปกติทางการได้ยินทารกทุกคนจะได้รับ การตรวจโดยใช้เครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน OAE ยี่ห้อ Interacoustic TITAN โดยแพทย์ด้านโสตศอนาสิก ทำการตรวจทารกแรกเกิดที่หออภิบาลทารกแรกเกิด ภาวะวิกฤติ หลังคลอด 24 ชั่วโมงหรือก่อนกลับบ้านวิธีการ

ตรวจคือใส่ probe ในช่องหูชั้นนอกแล้วปล่อยเสียงกระตุ้นไมโครโฟนขนาดเล็กที่มีความไวสูงใน probe จะวัดเสียงสะท้อนออกมาจากหูชั้นในเป็นรูปคลื่นเสียง จากนั้นเครื่องจะแปลผลรายงานเป็นผ่าน หรือ ไม่ผ่าน กรณีตรวจไม่ผ่านครั้งแรกจะนัดมาตรวจอีก 2 ครั้ง ระยะเวลาห่างกัน 2-4 สัปดาห์ หากผลการตรวจไม่ผ่านทั้ง 3 ครั้ง จะส่งตัวไปโรงพยาบาลที่มีศักยภาพที่สูงกว่า เพื่อตรวจยืนยันความผิดปกติของการได้ยินต่อไปจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่และร้อยละ ใช้สถิติ Chi-square tests

## ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของทารก

| ข้อมูลทั่วไป                 | ทารกแรกเกิดก = 483    |                       |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                              | กลุ่มเสียงสูง (n=152) | กลุ่มเสียงต่ำ (n=331) |
|                              | จำนวน (ร้อยละ)        | จำนวน (ร้อยละ)        |
| 1 เพศ                        |                       |                       |
| ชาย                          | 95(62.5)              | 201(60.73)            |
| หญิง                         | 57 (37.5)             | 130(39.27)            |
| 2 อายุครรภ์เฉลี่ย(สัปดาห์)   | 34                    | 37                    |
| 3 น้ำหนักแรกเกิดเฉลี่ย(กรัม) | 2250                  | 2870                  |
| 4 วิธีคลอด                   |                       |                       |
| คลอดปกติ(normal labor)       | 36(23.69)             | 160(48.34)            |
| ผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องC/S     | 108(71.05)            | 156(47.13)            |
| V/E                          | 8(5.26)               | 15(4.53)              |

จำนวนทารกที่นำมาแสดงข้อมูลพื้นฐานทั้งหมด 483 ราย จากทารกทั้งหมด 524 ราย ตัดออกจากการศึกษา 41 ราย เนื่องจากไม่ได้มาตรวจตามนัด 41 ราย เป็นทารกไทย 10 ราย ทารกพม่า 31 ราย เหลือจำนวนทารกที่มาตรวจตามนัดทุกครั้ง 483 ราย คิดเป็นอัตราการกลับมาตรวจซ้ำร้อยละ 92.18 แบ่งเป็นกลุ่มทารกที่มีความเสี่ยงสูงจำนวน 152 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.47 กลุ่มทารกที่มีความเสี่ยงต่ำจำนวน 331 ราย คิดเป็นร้อยละ 68.53 อัตราส่วนเพศชาย : เพศหญิง 1.65:1 อายุครรภ์เฉลี่ย 34 สัปดาห์ในกลุ่มเสียงสูงและ 37 สัปดาห์ ในกลุ่มเสียงต่ำ ในกลุ่มเสียงสูงและกลุ่มเสียงต่ำมีมารดาคลอดด้วยวิธีธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 23.69 และ 48.34 ตามลำดับ

**ตารางที่ 2** แสดงจำนวนและร้อยละทารกในกลุ่มเสี่ยงสูงที่มีปัจจัยเสี่ยงเพียงปัจจัยเดียว n=110 และหลายปัจจัย n=42

| จำนวนปัจจัยเสี่ยง | จำนวนทารกแรกเกิด(คน) | ร้อยละ |
|-------------------|----------------------|--------|
| ปัจจัยเดียว       | 110                  | 72.37  |
| หลายปัจจัย        | 42                   | 27.63  |

จากตาราง พบว่าทารกในกลุ่มเสี่ยงสูงส่วนใหญ่มีปัจจัยเสี่ยงเพียงปัจจัยเดียวคิดเป็นร้อยละ 72.37 และร้อยละ 27.63 จะมีหลายปัจจัย

**ตารางที่ 3** แสดงปัจจัยเสี่ยงในทารกกลุ่มเสี่ยงสูงที่มีปัจจัยเสี่ยงเดียว n=110

| ปัจจัยเสี่ยง                          | จำนวนทารก (n=110) | ร้อยละ |
|---------------------------------------|-------------------|--------|
| Ototoxicity                           | 55                | 50     |
| Hyperbilirubinemia                    | 7                 | 6.36   |
| Very low birth weight <1500gm         | 8                 | 7.27   |
| Mechanical ventilation >5days         | 22                | 20     |
| Craniofacial anomaly                  | 2                 | 1.82   |
| Bacterial meningitis                  | 0                 | 0      |
| Syndrome associated with hearing loss | 2                 | 1.82   |
| Low Apgar score                       | 14                | 12.72  |
| TORCH                                 | 0                 | 0      |
| Family history of hearing loss        | 0                 | 0      |

จากตาราง พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อความผิดปกติของการได้ยินในทารกกลุ่มเสี่ยงสูงที่มีปัจจัยเสี่ยงเดียวคือ กลุ่มทารกที่ได้รับยาที่มีผลต่อประสาทหู 7 วันขึ้นไป(ototoxicity) คิดเป็นร้อยละ 50 ,กลุ่มที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 5 วัน( mechanical ventilator > 5 days)คิดเป็นร้อยละ 20,กลุ่มที่มีภาวะ low apgar score คิดเป็นร้อยละ 12.72 กลุ่มเด็กทารกน้ำหนักน้อยกว่า 1500 กรัม(low birth weight <1500 grams) คิดเป็นร้อยละ 7.27

**ตารางที่ 4** แสดงจำนวนปัจจัยเสี่ยงและจำนวนทารกที่มีปัจจัยเสี่ยงหลายปัจจัย n=42

| ปัจจัยเสี่ยง | จำนวนทารก( n=42) | ร้อยละ |
|--------------|------------------|--------|
| 1,3          | 2                | 4.76   |
| 1,4          | 14               | 33.33  |
| 1,8          | 4                | 9.52   |
| 3,4          | 5                | 11.91  |
| 4,5          | 1                | 2.38   |
| 4,8          | 8                | 19.05  |
| 1,3,4        | 4                | 9.52   |
| 3,4,8        | 4                | 9.52   |

หมายเลข 1-10 แสดงปัจจัยเสี่ยง : 1=Ototoxicity , 2= Hyperbilirubinemia,3= Very low birth weight 4=Mechanical ventilation>5days , 5=Craniofacial anomaly , 6=Bacterial meningitis 7=Syndrome associated with hearing loss, 8=Low apgar score, 9=TORCH 10=Family history of hearing loss

จากตารางพบว่า มีปัจจัยเสี่ยง 2 ปัจจัยคือ Ototoxicity และ Mechanical ventilation>5days มีจำนวนมากที่สุดคือ 14รายมีปัจจัยเสี่ยง 3 ปัจจัย คือ Ototoxicity, Very low birth weight, Mechanical ventilation>5days ในทารก 4 รายและ Very low birth weight, Mechanical ventilation>5days, Low apgar scoreในทารก 4 รายเท่ากัน

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและผลการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกกลุ่มเสี่ยงสูง n=152

| ปัจจัยเสี่ยง                          | ผ่าน              |        | ไม่ผ่าน          |        | P-value |
|---------------------------------------|-------------------|--------|------------------|--------|---------|
|                                       | จำนวน ( n=137ราย) |        | จำนวน (n= 15ราย) |        |         |
|                                       | จำนวน             | ร้อยละ | จำนวน            | ร้อยละ |         |
| Ototoxicity                           | 53                | 38.68  | 2                | 13.33  | .015*   |
| Hyperbillirubinemia                   | 7                 | 5.10   | 0                | 0      | .370    |
| Very low birth weight <1500gm         | 5                 | 3.64   | 3                | 20     | .000*   |
| Mechanical ventilation >5days         | 20                | 14.59  | 2                | 13.33  | .000*   |
| Craniofacial anomaly                  | 2                 | 1.45   | 0                | 0      | .638    |
| Bacterial meningitis                  | 0                 | 0      | 0                | 0      | NA      |
| Syndrome associated with hearing loss | 2                 | 1.45   | 0                | 0      | .638    |
| Low Apgar score                       | 14                | 10.22  | 0                | 0      | .194    |
| TORCH                                 | 0                 | 0      | 0                | 0      | NA      |
| Family history of hearing loss        | 0                 | 0      | 0                | 0      | NA      |
| ทารก1 รายมีหลายปัจจัยเสี่ยง           | 34                | 24.8   | 8                | 53.33  | .000    |

จากตารางพบว่า ototoxicity ,very low birth weight<1500gm,mechanical ventilation>5days และทารกที่มีหลายปัจจัยเสี่ยง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตรวจคัดกรองไม่ผ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p<0.05$

ตารางที่ 6 แสดง ผลการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด

| การตรวจ        | กลุ่มเสี่ยงสูง( n=152) |          | กลุ่มเสี่ยงต่ำ(n=331) |          |
|----------------|------------------------|----------|-----------------------|----------|
|                | จำนวน                  | (ร้อยละ) | จำนวน                 | (ร้อยละ) |
| OAE1           |                        |          |                       |          |
| ผ่าน 2 ข้าง    | 66                     | 43.42    | 289                   | 87.31    |
| ผ่านข้างเดียว  | 5                      | 3.29     | 3                     | 0.91     |
| ไม่ผ่าน 2 ข้าง | 81                     | 53.29    | 39                    | 11.78    |
| รวม            | 152                    |          | 331                   |          |
| OAE2           |                        |          |                       |          |
| ผ่าน 2 ข้าง    | 41                     | 47.67    | 27                    | 64.28    |
| ผ่านข้างเดียว  | 12                     | 13.95    | 1                     | 2.39     |
| ไม่ผ่าน 2 ข้าง | 33                     | 38.37    | 14                    | 33.33    |
| รวม            | 86                     |          | 42                    |          |

ตารางที่ 6 แสดง ผลการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิด

| การตรวจ        | กลุ่มเสี่ยงสูง (n=152) |          | กลุ่มเสี่ยงต่ำ (n=331) |          |
|----------------|------------------------|----------|------------------------|----------|
|                | จำนวน                  | (ร้อยละ) | จำนวน                  | (ร้อยละ) |
| OAE3           |                        |          |                        |          |
| ผ่าน 2 ข้าง    | 30                     | 66.67    | 14                     | 93.33    |
| ผ่านข้างเดียว  | -                      |          | -                      |          |
| ไม่ผ่าน 2 ข้าง | 15                     | 33.33    | 1                      | 6.67     |
| รวม            | 45                     |          | 15                     |          |

จากตารางพบว่าร้อยละที่ตรวจคัดกรองด้วย OAE ครั้งแรกไม่ผ่านทั้งสองข้างในกลุ่มทารกเสี่ยงสูงคิดเป็นร้อยละ 53.29 ในกลุ่มทารกเสี่ยงต่ำพบว่าตรวจไม่ผ่านครั้งแรกทั้ง 2 ข้างคิดเป็นร้อยละ 11.78 และหลังจากตรวจคัดกรอง 3 ครั้งพบว่าทารกกลุ่มเสี่ยงสูงและกลุ่มเสี่ยงต่ำที่ตรวจไม่ผ่านทั้งหมด 16 ราย เป็นทารกกลุ่มเสี่ยงสูง 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.33 (อัตราการส่งต่อร้อยละ 9.86) และเป็นทารกกลุ่มเสี่ยงต่ำ 1 รายคิดเป็นร้อยละ 6.67 (อัตราการส่งต่อร้อยละ 0.3) ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปัจจัยเสี่ยงกับผลการตรวจคัดกรองในทารกในกลุ่มเสี่ยงสูง

| จำนวนปัจจัยเสี่ยง | ผลการตรวจคัดกรอง |        |                |        | df | P value |
|-------------------|------------------|--------|----------------|--------|----|---------|
|                   | ผ่าน (n =137)    |        | ไม่ผ่าน (n=15) |        |    |         |
|                   | จำนวน            | ร้อยละ | จำนวน          | ร้อยละ |    |         |
| ปัจจัยเดียว       | 103              | 73.18  | 7              | 46.67  | 1  | 0.019   |
| หลายปัจจัย        | 34               | 24.82  | 8              | 53.33  |    |         |

คิดจากจำนวนทารกกลุ่มเสี่ยงสูง 152 รายจากตารางแสดงให้เห็นว่าในกลุ่มทารกที่มีปัจจัยเสี่ยงเพียงปัจจัยเดียวผลการตรวจคัดกรอง ผ่าน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 73.18 ไม่ผ่าน 7 รายคิดเป็นร้อยละ 46.67 ในกลุ่มทารกที่มีปัจจัยเสี่ยงหลายปัจจัยผลการตรวจคัดกรอง ผ่าน 34 คนคิดเป็นร้อยละ 24.82 ไม่ผ่าน 8 รายคิดเป็นร้อยละ 53.33 และพบว่า จำนวนปัจจัยเสี่ยงมีความสัมพันธ์กับผลการตรวจคัดกรองในทารกกลุ่มเสี่ยงสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีหลายปัจจัยจะมีผลต่อการตรวจคัดกรองไม่ผ่านมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยเดียว

ตารางที่ 8 แสดงอายุเฉลี่ยของทารกแรกเกิดที่ได้รับการตรวจคัดกรอง

| กลุ่มทารก      | อายุทารกที่ได้รับการตรวจคัดกรอง (วัน) |      |      |
|----------------|---------------------------------------|------|------|
|                | OAE1                                  | OAE2 | OAE3 |
| กลุ่มเสี่ยงสูง | 19                                    | 44   | 83   |
| กลุ่มเสี่ยงต่ำ | 9                                     | 36   | 76   |
| รวม            | 12                                    | 42   | 81   |

จากตาราง พบว่า อายุเฉลี่ยของทารกกลุ่มเสี่ยงสูงได้รับการตรวจคัดกรองการได้ยินโดยใช้เครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นในครั้งที่ 1 (OAE1), ครั้งที่ 2 (OAE2), และครั้งที่ 3 (OAE3), อยู่ที่ 12, 42, 81 วันตามลำดับ

ตารางที่ 9 แสดงอายุเฉลี่ยของทารกที่ได้รับการส่งต่อเพื่อการวินิจฉัยยืนยันความผิดปกติของการได้ยิน

| กลุ่มทารก     | อายุที่ได้รับการส่งต่อ (เดือน) |
|---------------|--------------------------------|
| กลุ่มเสียงสูง | 4                              |
| กลุ่มเสียงต่ำ | 4                              |

จากตาราง พบว่า อายุเฉลี่ยของทารกในกลุ่มเสียงสูงและกลุ่มเสียงต่ำที่ได้รับการส่งต่อเพื่อการวินิจฉัยยืนยันความผิดปกติของการได้ยิน เท่ากับ 4 เดือน

## วิจารณ์

จากการศึกษาการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดที่เข้ารับการรักษานในหออภิบาลทารกแรกเกิดวิกฤตด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นในของโรงพยาบาลระนอง ตั้งแต่มกราคม พ.ศ. 2558 จนถึงสิงหาคม พ.ศ. 2559 รวมระยะเวลาทั้งหมด 20 เดือน มีเด็กทารกที่เข้าเกณฑ์การศึกษาทั้งหมด 483 รายจาก 524 ราย พบว่าเป็นกลุ่มทารกที่มีความเสี่ยงสูงคิดเป็นร้อยละ 34.9 กลุ่มทารกที่มีความเสี่ยงต่ำคิดเป็นร้อยละ 65.1

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มทารกที่ได้รับยาที่มีผลต่อประสาทหู 7 วันขึ้นไป, ทารกที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 5 วัน และกลุ่มทารกที่น้ำหนักน้อยกว่า 1500 กรัม เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการได้ยินของทารกแรกเกิดกลุ่มเสียงสูง ที่ตรวจคัดกรองไม่ผ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < 0.05$  สอดคล้องกับการศึกษาผ่านมาของ Wanchai T.MD และ คณะ<sup>25</sup> Korres S. และคณะ<sup>25</sup> ศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดภาวะสูญเสียการได้ยินจากการตรวจคัดกรองในทารกแรกเกิด คือกลุ่มที่ได้รับยาที่มีผลต่อประสาทหู (ototoxicity), ทารกที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจนานกว่า 5 วัน และทารกที่น้ำหนักน้อยกว่า 1500 กรัม ตามลำดับ การศึกษาของ Kaimook W. และคณะ<sup>22</sup> ศึกษาที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ปี 2008 พบว่าปัจจัยเสี่ยง 3 ลำดับแรกคือ premature birth, exposed ototoxic medication และ infant with respiratory distress syndrome that required mechanical ventilation at least 5 days ตามลำดับ และ Kiatchoosakun และคณะ<sup>24</sup> ศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อภาวะ hearing loss ในกลุ่มเด็กแรกเกิดที่มีความเสี่ยงสูงที่เกิดในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ปี 2012 เช่นกันพบว่าภาวะ craniofacial

anomaly, very low birth weight, low apgar score และ mechanical ventilation มากกว่า 5 วัน มีผลต่อภาวะสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษานี้ส่วนใหญ่ปัจจัยเสี่ยงที่พบในการศึกษาต่างๆจะคล้ายคลึงกันกล่าวคือคือการที่ทารกได้รับยาที่มีผลต่อการทำงานของเซลล์ประสาทหูจะพบในกลุ่มปัจจัยเสี่ยงที่พบในร้อยละที่สูงอาจเนื่องมาจากเด็กทารกมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับยากลุ่มดังกล่าวเพื่อรักษาโรคต่างๆนอกจากนี้ยังพบว่าภาวะ low birth weight <1500 grams มีผลต่อภาวะสูญเสียการได้ยินซึ่งเป็นผลมาจากกลุ่มทารกที่มีน้ำหนักน้อยจะมีปัจจัยเสี่ยงอื่นๆร่วมด้วยอยู่แล้ว<sup>28</sup> เช่นภาวะ hypoxia ที่ทำให้เกิด asphyxia ที่จำเป็นได้รับการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นระยะเวลานานรวมถึงเด็กกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะได้รับยาที่มีผลต่อเซลล์ประสาทหูร่วมด้วยเนื่องจากการติดเชื้อต่างๆ ทำให้ทารกกลุ่มนี้มีโอกาสที่จะสูญเสียการได้ยินมากขึ้นแตกต่างเฉพาะในกลุ่ม craniofacial anomaly ที่การศึกษานี้ไม่สอดคล้องซึ่งอาจเกิดจากจำนวนทารกแรกเกิดในกลุ่มนี้มีจำนวนน้อยต้องศึกษาต่อไป และ การศึกษานี้ไม่ตรงกับการศึกษาของ Beileki L C และคณะ<sup>27</sup> ที่พบว่าภาวะ syndrome associated with hearing loss และ craniofacial anomaly เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการตรวจหูไม่ผ่าน สำหรับการศึกษานี้พบว่าภาวะ hyperbilirubinemia ไม่ใช่ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อความผิดปกติจากการตรวจหูในกลุ่มทารกที่มีความเสี่ยงสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งแตกต่างจากการศึกษาอื่นๆ<sup>29-31</sup> ซึ่งอาจเกิดจากจำนวนทารกที่ศึกษาน้อย

นอกจากนี้พบว่าทารกที่มีปัจจัยเสี่ยงหลายปัจจัย มีผลต่อการตรวจคัดกรองไม่ผ่านมากกว่ากลุ่มที่มีปัจจัย

เดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เพราะการที่ทารกมีจำนวนปัจจัยเสี่ยงที่มากกว่ากันจะมีผลเสียต่อการได้ยินในทารกมากกว่าซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Raquel O และคณะ<sup>28</sup> ที่พบว่าจำนวนปัจจัยเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจาก 1 ปัจจัยเป็น 4 ปัจจัยมีผลทำให้การตรวจคัดกรองไม่ผ่านเพิ่มขึ้น 10 เท่า

จากการศึกษานี้พบความผิดปกติจากการตรวจด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน 33.33 % ในกลุ่ม high risk และ 6.67% ในกลุ่ม low risk มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Raquel O และคณะ<sup>28</sup> ที่พบความผิดปกติจากการตรวจร้อยละ 25.3 ในกลุ่ม high risk ซึ่งอธิบายได้จากเด็กทารกส่วนใหญ่ที่ได้รับการตรวจส่วนใหญ่จะตรวจภายใน 24-48 ชั่วโมงหลังคลอดซึ่งส่วนใหญ่จะมีผลจาก middle ear effusion นอกจากนี้อาจเกิดจาก environment noise จาก mechanical ventilator หรือ routine procedure อื่นๆที่รักษาโรคที่ทารกเป็นอยู่ รวมถึงช่องหูทารกที่มีขนาดเล็กเต็มไปด้วย vernix หรือ ear wax ซึ่งเอาออกค่อนข้างยากโดยเฉพาะในทารกที่มีช่องหูขนาดเล็กและน้ำหนักตัวน้อย<sup>32</sup> นอกจากนี้ยังพบว่าในกลุ่มเสี่ยงสูงที่ตรวจไม่ผ่านร้อยละ 20 เป็นกลุ่มทารกน้ำหนักน้อยกว่า 1500 กรัมซึ่งในเด็กกลุ่มนี้จะมีอุบัติการณ์ transient middle ear fluid accumulation ที่สูงและนานทำให้มีโอกาสในการตรวจไม่ผ่านได้สูงซึ่งต่างจากการศึกษาของ วรวิมล โอฬารวนิช และคณะ<sup>20</sup> เมื่อปี 2011 ที่ศึกษาในทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลบุรีรัมย์พบความผิดปกติจากการตรวจด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน ร้อยละ 7.06 ในกลุ่ม high risk และร้อยละ 4.88 ในกลุ่ม low risk group ซึ่งจะต้องติดตามต่อไปว่าทารกที่ตรวจไม่ผ่านนั้นหลังจากได้รับการตรวจเพิ่มเติมและติดตามทารกผลการตรวจต่อเนื่องจะเป็นอย่างไรจากการศึกษาการตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดในหออภิบาลทารกแรกเกิดวิกฤตโรงพยาบาลระนองพบว่าสามารถตรวจคัดกรองทารกกลุ่มเสี่ยงก่อนอายุ 6 เดือนได้ ร้อยละ 100 และสามารถตรวจคัดกรองทารกกลุ่มเสี่ยงภายใน 1 เดือนแรก ได้ทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 94.4 ซึ่งใกล้เคียงกับข้อกำหนดของ Joint Committee On Infant Hearing 2007 คือการตรวจคัดกรองการได้ยินควรมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นในทารกอายุ 1 เดือนโดยการตรวจคัดกรองครอบครัวปกติร้อยละ 95 ของเด็กอายุ 1 เดือน<sup>8-10</sup> การศึกษานี้ยังพบว่าในทารกกลุ่มเสี่ยงต่ำตรวจไม่ผ่านร้อยละ

6.67 ซึ่งใกล้เคียงกับ การศึกษาของวรวิมล โอฬารวนิชและคณะ<sup>20</sup> ที่ตรวจในทารกกลุ่มเสี่ยงต่ำไม่ผ่านร้อยละ 4.88 ดังนั้นเราไม่ควรละเลยทารกในกลุ่มเสี่ยงต่ำด้วยเนื่องจากทารกกลุ่มนี้อาจมีทารกบางรายที่มีความผิดปกติทางการได้ยินซ่อนอยู่<sup>20</sup> การศึกษานี้สามารถตรวจคัดกรองการได้ยินโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 81 วันและได้รับการส่งต่อเพื่อตรวจวินิจฉัยยืนยันเมื่อทารกอายุได้ 4 เดือน ซึ่งอาจจะล่าช้ากว่าข้อกำหนดที่ให้ทารกได้รับการวินิจฉัยที่อายุ 3 เดือนซึ่งผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงการวินิจฉัยและการส่งตัวให้เร็วขึ้นต่อไปในอนาคต

## สรุป

การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดมีความสำคัญมากโดยเฉพาะในทารกกลุ่มเสี่ยงสูง อย่างไรก็ตามเราไม่ควรละเลยทารกกลุ่มเสี่ยงต่ำได้เพราะอาจมีทารกที่มีความผิดปกติทางการได้ยินในกลุ่มเสี่ยงต่ำด้วย

## เอกสารอ้างอิง

1. Robert JE, Wallace IF, Brackett D. Development of speech and language. Pediatric otology and neurology. Philadelphia: Lippincott-raven publishers; 1998. P 39-47.
2. สุนันทา พลปัทพี, นิตยา เกษมโกสินทร์. ความบกพร่องทางการได้ยินในเด็ก: การฟื้นฟูสมรรถภาพเด็กพิการ กรุงเทพฯ; 2542. หน้า 217-27.
3. Yoshinaga-Itano C. Efficacy of Early Identification and Early Intervention. Seminar in Hearing, 1995; 16: 115-23.
4. Apuzzo ML, Yoshinaga-Itano C. Early Identification of Infants with Significant Hearing Loss and the Minnesota Child Development inventory. Seminar and Hearing, 1995; 16: 124-139.
5. Yoshinaga-Itano C. Language of early and late identified children with hearing loss. Pediatric 1998; Vol 102 No 5: 1161-71.
6. Downs MP, Yoshinaga-Itano C. The efficacy of early identification and intervention for children with hearing impairment. Ped Clin North

- Am.1998;46(1):79-87.
7. Robinshaw HM. Early intervention for hearing impairment: differences in the timing of communicative and linguistic development.1995Dec; 29(6):315-34.
  8. Joint Committee on Infant Hearing. Joint Committee on Infant Hearing1994Position Statement. Pediatrics.1995;(1):152-156.
  9. Joint Committee on Infant Hearing. Year2000 Position Statement: Principle and Guildlines for Early hearing detection and intervention program. Pediatrics.2000;106:798-817.
  10. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principle and Guildlines for Early hearing detection and intervention program. Pediatrics.2007;120:898-921.
  11. Basky-Firkser L, Sun S Universal newborn hearing screening: A Three-year experience. Pediatrics, 1997;99:862.
  12. Mehl AL, Thompson V Newborn hearing screening: The great omission. Pediatrics, 1998;101:97-8.
  13. Vohr BR, Carty LM, Moore PE, Letourneau K. The Rhode island hearing assessment program: Experience with statewide hearing screening. J Pediatrics, 1988;133:353-7.
  14. Bamford J, Davis A. A neonatal hearing screening: a step towards better services for children and families. Br J Audiology, 1998;32:1-6.
  15. Lorenz LM. The outcome of extreme prematurity. Seminar Perinatal 2001;25:348-59.
  16. Valkama AM, Laitakari KT, Tolonen EU, Vervinen MR, Vainionpää LK, Koivisto ME. Prediction of permanent hearing loss in high risk preterm infants at term age. Eur J Pediatr 2000;159:459-64.
  17. Thompson DC, Mc Philips H, Davis R, Lieu TA, Homer CJ, Helfand M. New born hearing screening: a summary of the evidence. JAMA 2001 ;286:2000-10.
  18. Sininger YS. Screening for hearing loss in neonates: Where do we stand? :Adv Otolaryngol Head and Neck Surg 1998;12:181-203.
  19. จันทรชัย เจริญประเสริฐ, ภูษณา เลิศสุขประเสริฐ, ลลิตา เกษมสุวรรณ, ประชา นันทนฤมิตร. การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่องวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน (otoacoustic emission) ผู้ป่วยใหม่ในปีของโรงพยาบาลรามารามาศิ. วารสาร หู คอ จมูก และโบทา 2546;4:27-41.
  20. วรวิมล โฬฬารณิษ การตรวจคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดด้วยเครื่องตรวจวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน (otoacoustic emission) ของโรงพยาบาลบุรีรัมย์. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์บุรีรัมย์ 2554;26:2:285-94.
  21. White KR, Vohr BR, Behrens TR. Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emission: results of the Rhode Island hearing assessment project. Seminars in hearing 14:18-29.
  22. Khaimook W, Chayarpham S, Dissaneevate S. The high-risk neonatal hearing screening program in Songklanagarind Hospital. J Med Assoc Thai. 2008 Jul;91(7):1038-42.
  23. Wanchai T. การตรวจการคัดกรองการได้ยินในทารกแรกเกิดและกลุ่มเสี่ยงโดยใช้เครื่องวัดเสียงสะท้อนจากหูชั้นใน. พุทธชินราชเวชสาร 2551;25:618-624.
  24. Kiatchoosakun P, Suphadun W, Jirapradittha J. Incidence and risk factors associated with hearing loss in high risk neonates in Srinagarind Hospital. J Med Assoc Thai. 2012 Jan;95(1):52-7.
  25. Korres S, Nikolopoulos TP, Komkotou V. Newborn hearing screening : effectiveness, importance of high risk factors, and characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. Otol Neurotol. 2005 Nov;26(6):1186-90.
  26. Yoshikawa S, Ikeda K, Kudo T, Kobayashi T. The effects of hypoxia, premature birth, infection, ototoxic drugs, circulatory system and congenital

- disease on neonatal hearing loss. *Auris Nasus Larynx*. 2004 Dec;31(4):361-8.
27. Bielecki I, Horbulewicz A, Wolan T. Risk factors associated with hearing loss in infants: an analysis of 5282 referred neonates. *Int J Pediatr Otolaryngol*. 2011 Jul;75(7):925-30.
28. Raquel Mari Onoda, Marisa Frasson de Azevedo, Amelia Miyashiro Nunes dos Santos. Neonatal Hearing Screening: Failure, hearing loss and risk factor. *Braz. j. Otorhinolaryngol*. Vol77, no6 Sao Paulo Nov-Dec. 2011.
29. Ahmen Sameh Farid. Newborn hearing screening: importance and characteristics of a high risk register in a neonatal intensive care unit. *The Egyptian Journal of Otolaryngology* 2012;28:17-21
30. Biswas AK, Goswami SC, Baruah DK, Tripathy R. The potential risk factors and the identification of hearing loss in infants. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Sep;64(3):214-7.
31. Corujo-Santana C, Falcon-Gonzalez JC, Borkoski-Barreiro. The relationship between neonatal hyperbilirubinemia and sensorineural hearing loss. *Acta Otolaryngol Esp*. 2015 Jan;28.
32. Korres S, Nikolopoulos T, Ferekidis E. Otoacoustic emissions in universal hearing screening: which day after birth should we examine the newborn? *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2003;65(4):199-201.

