

新生兒聽力篩檢之必要性與實施

林鴻清

馬偕紀念醫院耳鼻喉科 中山醫學大學語言治療及聽力學系
台北護理學院聽語障礙科學研究所

前言

約有 1/500 之出生嬰兒具有兩側、永久性聽障，必須予以助聽器、少數甚至需要人工電子耳植入。若只做聽障高危險群嬰兒之聽力篩檢，只能檢出約一半的先天聽障。研究顯示聽障之嬰兒若能於 6 個月大前予以診斷治療，將來可以達到較正常之語言和其他身心發展；反之 6 個月大後才予以診斷治療，則會落後正常發展。故給予先天聽障幼兒早期診斷及治療，將可大幅減少其將來因聽障問題造成個人和社會成本之負擔。由上可知，全面性新生兒聽力篩檢之重要性。新生兒聽力篩檢之方法首要選擇合適聽力篩檢儀，目前可以選擇的聽力篩檢儀器有兩大類、共三種(含兩種耳聲傳射和一種自動聽性腦幹反應)。其中有短暫音誘發耳聲傳射(transient evoked otoacoustic emission; TEOAE)、變頻耳聲傳射(distortion product otoacoustic emission; DPOAE)和自動聽性腦幹反應(automated auditory brainstem response; AABR)。這三種在學理上均有其優缺點，均為可行之道。嬰兒出生數天內，兩耳聽力初篩通過者，則給予聽語發展之衛教單。若是初篩耳聲傳射或自動聽性腦幹反應未通過者，則於 1 個月大時，再做耳聲傳射或自動聽性腦幹反應加以確認。若仍然未通過者，則再加

以施測診斷型聽性腦幹反應(Diagnostic ABR)，及穩定狀態誘發電位反應(Auditory steady state response; ASSR)以確認其他個別頻率區域之聽力閾值。若以上客觀之電生理聽力測驗仍懷疑聽力異常時，便予以施做幼兒之主觀行為聽力測驗。對於 6 個月以內之嬰兒，適合做行為觀察聽力檢查(Behavior observation audiometry; BOA)；而對於 6 個月以上之嬰兒，則適合做視覺強化聽力檢查(Visual reinforcement audiometry; VRA)。綜合上述所有測驗，確定兩側聽障，求得正確之聽力閾值後，便能開始做助聽器選配。如此兩側先天性聽障嬰兒，便可以於六個月內，施行聽力語言復健。

新生兒聽力篩檢之重要性

一. 先天性聽障早期診斷、治療的重要性

約有 1/500 之出生嬰兒具有兩側、永久性聽障，必須予以聽力輔助器、甚至人工電子耳植入[1,2]。其發生比率較目前血液篩檢新生兒代謝疾病之項目來的高。然在 1990 年代以前，受限於使用聽性腦幹反應(auditory brainstem response ; ABR)做聽力篩檢工具時，人力與物力之不足；醫學界只能選擇性地篩檢具聽障高危險群因子新生兒(約只佔總出生嬰兒數之 1/10)。

Title: The Rationale of Newborn Hearing Screening and Its Implementation

Author: Hung-Ching Lin, Department of Otolaryngology, Mackay Memorial Hospital, Taipei; Department of Speech Language & Audiology, Chung Shan Medical University, Taichung; Department of Speech and Hearing Disorders and Sciences, National Taipei College of Nursing, Taipei, Taiwan

Key Words: newborn hearing screening, otoacoustic emission, automated auditory brainstem response

最近之研究確顯示，若只做高危險群之聽力篩檢，只能檢出約一半的先天聽障[3,4]。幸運地在 1990 年之後，耳聲傳射(OAE)之儀器在英國問世，它提供比 ABR 更為快速之篩檢效率；因此耳科聽力學界進入推動全面性新生兒聽力篩檢之新紀元。另外美國科羅拉多大學 Yoshinaga-Itano 等[5]的研究顯示，輕、中度聽障之嬰兒若能於 6 個月大前予以診斷治療，將來可以達到較正常之語言和其他身心發展。反之，若遲至 6 個月後才予以診斷時，將造成其語言和社會技巧發展之明顯遲緩。美國之學者 Moeller[6]更進一步將先天性聽障兒追蹤至 5 歲，就語言發展評估，亦認定早期介入者(<11 個月大)較之晚介入者(>11 個月大)好。故給予先天聽障幼兒早期診斷及治療，將可大幅減少其將來因聽障問題造成個人和社會成本之負擔。由上可知，全面性新生兒聽力篩檢之重要性。

二. 美國之新生兒聽力篩檢之現況

美國之全面性新生兒聽力篩檢始於 1991，首先於羅德島州(Rhode Island)推行嬰幼兒聽力篩檢計劃，由猶他大學之 Karl White 教授和倫敦大學之 David Kemp 教授合作[7]；結果成效明顯，可以有效地將先天性聽障幼兒早期診斷、予以治療。依據上述之研究經驗，美國國家衛生院(National Institutes of Health, NIH)於 1994 年更提出建議：所有聽障幼兒，宜在 3 個月大之前被診斷，並準備於 6 個月大時開始予以治療及復健計劃。至今美國所有州已立法要求施行全面性新生兒聽力篩檢，且由保險公司幾付；目前在美國，全年出生之約 400 萬新生兒中，約有 93%之新生兒接受聽力篩檢[8]。

三. 臺灣施行新生兒聽力篩檢之過去與現在

台灣之新生兒聽力篩檢計畫始自 1998，由台北馬偕醫院首先推廣，雅文聽語文教基金會和台北馬偕醫院合作[9]。衛生署國民健康局曾於 2002 年全國調查[10]，顯示台灣地區實施新生兒聽力篩檢計畫的醫院共佔有 26% (21/80)；於當年受檢新生兒佔總出生嬰兒數的 10%。21 家篩檢醫院，均為自費(在 500 元-800 元之間)。亦即，那時臺灣地區新生兒聽力篩檢的整體普及率仍低。於 2004 年，在國健局之推動下，臺灣之耳

鼻喉科醫學會、小兒科醫學會、婦產科醫學會及聽語學會之共同努力，制定了「嬰幼兒聽力篩檢指引」手冊[11]，以為推廣全面性新生兒聽力篩檢之基礎。再於 2005 年，呂文琬[12]之研究顯示：全臺施行聽力篩檢之醫院家數已由 2002 年之 21 家增至 39 家。唯受檢新生兒之篩檢覆蓋率亦只有 50%。另外，初篩檢後之複診與療育工作，多數醫院多未追蹤注意；這為目前台灣之新生兒聽力篩檢計畫之不理想處。

新生兒聽力篩檢之施行方法[11]

一. 篩檢儀器

目前可以使用耳聲傳射(OAE)、或自動聽性腦幹反應(AABR)。

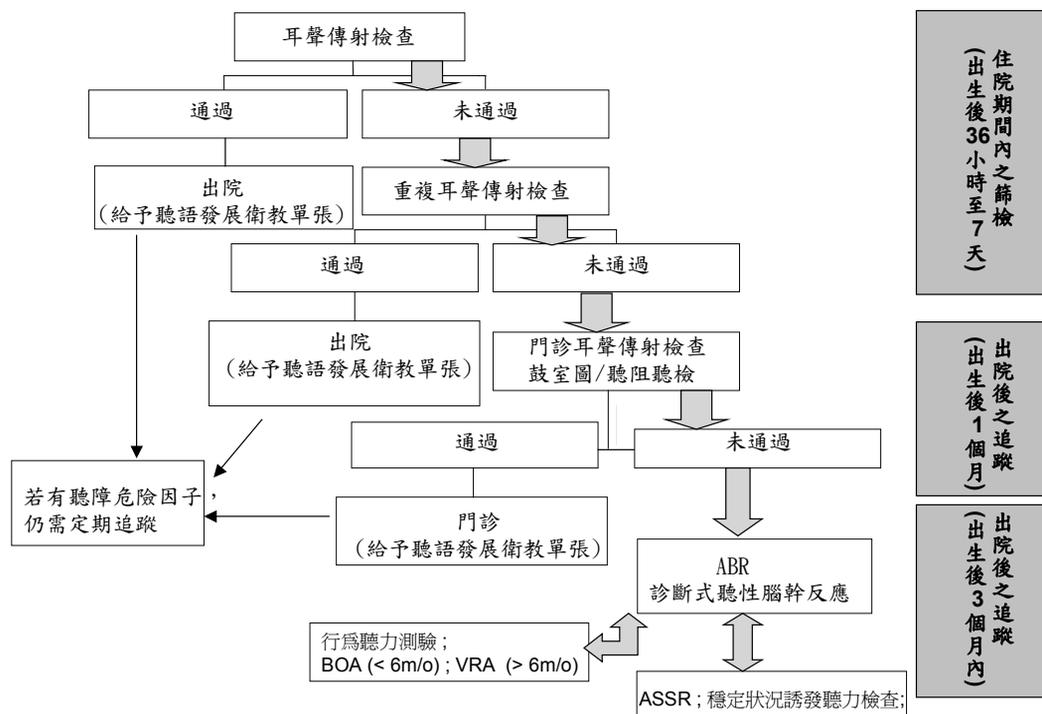
二. 何種聽力篩檢儀器較好？

目前可以選擇的聽力篩檢儀器有兩大類、共三種(含兩種耳聲傳射和一種自動聽性腦幹反應)，其中耳聲傳射分為兩種，短暫音誘發耳聲傳射(transient evoked otoacoustic emission; TEOAE)和變頻耳聲傳射(distortion product otoacoustic emission; DPOAE)，和自動聽性腦幹反應(automated auditory brainstem response; AABR)。這三種在學理上均有其優缺點[8]，且都有人施行非常成功。故聽力篩檢施行計劃的成功與否和使用何種儀器無必然關係。耳聲傳射(OAE)之原理，猶如內耳超音波，刺激音由外耳道輸入，經由中耳至內耳，刺激內耳外毛細胞，產生行波(Traveling wave)，當行波之振動波反射回外耳道，再由麥克風接收此回音，此即耳聲傳射之原理[13]。故其會受新生兒外耳道胎脂之影響，偽陽性會較高，即轉介率會較高；唯相較於 AABR，OAE 不用貼導極，故操作簡易、快速。而自動聽性腦幹反應(AABR)之原理，係刺激聽神經路徑，予以誘發電位，再予記錄。AABR 則不會受新生兒外耳道胎脂之影響，故偽陽性會較低，即轉介率較低；然而其必須貼導極，故操作較麻煩，較易驚擾嬰兒。另外就儀器價格而言，OAE 則較 AABR 便宜很多。

三. 受檢對象、與篩檢時機

正常在嬰兒室出生的寶寶，出生滿 36-48 小

I. 耳聲傳射之篩檢流程



(引用自「嬰幼兒聽力篩檢指引」: 2004 衛生署國民健康局)

圖一：耳聲傳射之篩檢流程

時後，可以使用耳聲傳射(OAE)；要盡量減少剛出生嬰兒之外耳道胎脂造成較高偽陽性之影響。至於使用自動聽性腦幹反應(AABR)，則可以出生後馬上施行，因其較少受外耳道胎脂之影響。至於在加護病房之嬰兒(NICU 及 NBC 者)，出生後適當時機，則宜使用 AABR 篩檢；並不合適用耳聲傳射(OAE)，以防聽神經病變(Auditory neuropathy)之偽陰性產生。

四. 聽力篩檢方法

1. 耳聲傳射(OAE)(圖一)

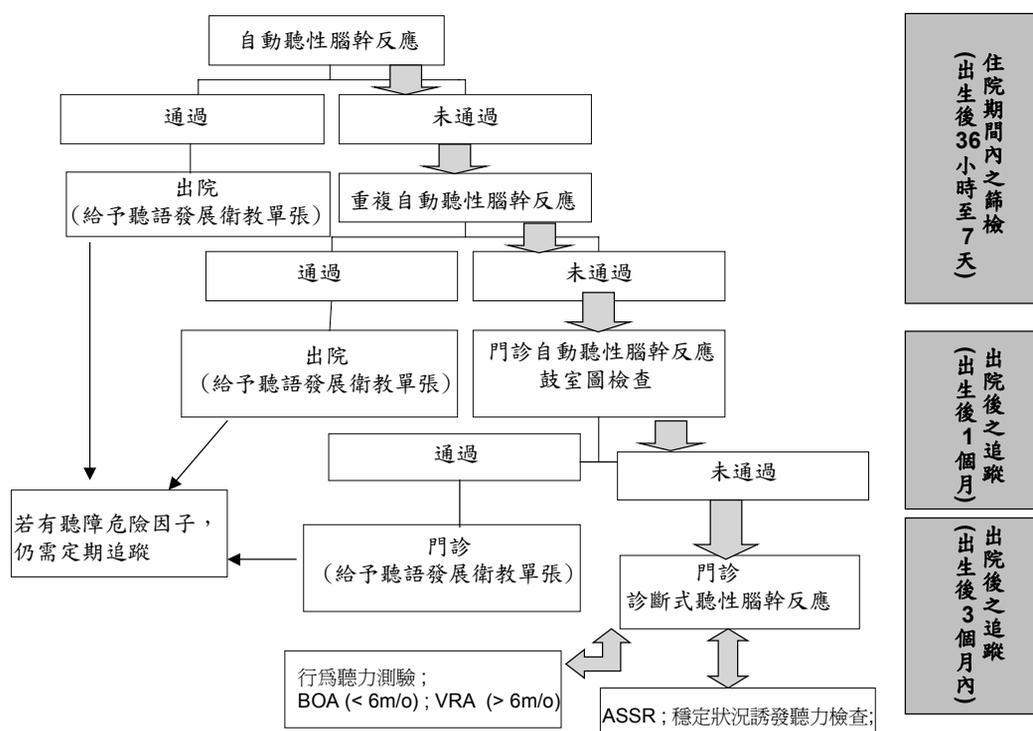
選擇安靜入睡的嬰兒；通常是餵食完無哭鬧的情況。測試之電腦會自動標示 pass 或 fail。第一次篩檢若未能順利通過者，則盡量找時間，予以 2 次以上之多重篩檢，直至嬰兒出院之時。原則上、盡量篩檢 3 次以上之耳聲傳射均未過關

者(至少測試 2 次以上)，才予以轉介門診追蹤 [9]。一般出院時之轉介率約在 5-7%(而先天性聽障之真陽性率約在 0.5%)。這是會造成產婦無形之焦慮，故此時必須加強其衛生教育，以減緩產婦的擔心。

2. 自動聽性腦幹反應(AABR)(圖二)

目前已經有多家公司問世，如 ALGO III, Biologic, Interacoustics, Maico 等。其軟體均是 35 dB HL 為測試音量，可以兩耳同時測試(耳聲傳射則必須兩耳分開測試)。電腦會亦自動標示 pass 或 fail，相當方便。基本上、AABR 設計理念必須貼導極，故較易驚嚇嬰兒，較耗時間，且耗材不便宜。唯 AABR 較不會受新生兒外耳道胎脂之影響，故通過率很高，較能降低偽陽性。一般文獻顯示，其轉介率約在 1-2%(而先天性聽

II. 自動聽性腦幹反應之篩檢流程



(引用自「嬰幼兒聽力篩檢指引」：2004 衛生署 國民健康局)

圖二：自動聽性腦幹反應之篩檢流程

障之真陽性率約在 0.5%)。

3. 併用耳聲傳射和自動聽性腦幹反應(圖三)

合併使用耳聲傳射(OAE)和自動聽性腦幹反應(AABR)之精神在於，保有 OAE 之快速性；再利用之 AABR 低偽陽性特性[14]。

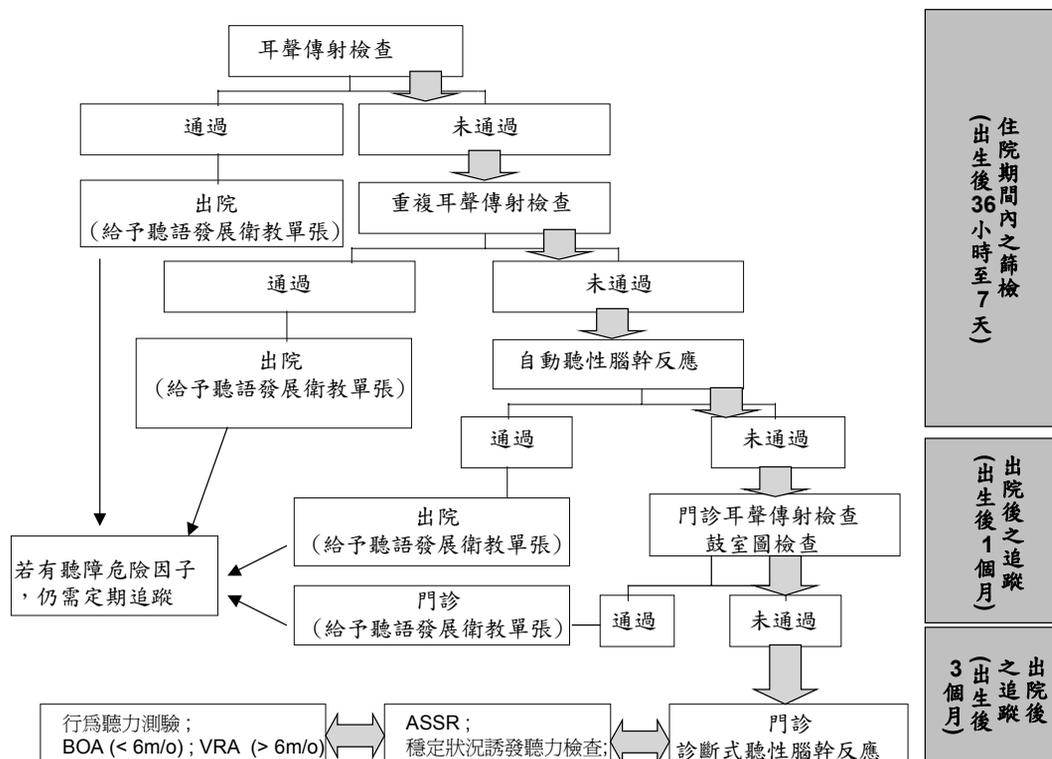
五. 聽力篩檢流程及追蹤之原則(圖一、二、三)

嬰兒出生後，聽力初篩通過者，則給予聽語發展之衛教單，囑咐留意遲發性聽損之可能性。若是初篩耳聲傳射或自動聽性腦幹反應未通過者，於 1 個月大時，重做耳聲傳射或自動聽性腦幹反應加以確認。最後確定單耳聽障時，便予以衛教單張；囑咐觀察，不接受治療。若聽性腦幹反應確定兩耳聽力異常時，則於爾後 1 至 3 個月大之時，做完整行爲聽力測驗。

六. 聽力復檢工具和聽障確定診斷

針對耳聲傳射(OAE)篩檢未過關者，予以聽性腦幹反應追蹤及鼓室圖檢查。若以自動聽性腦幹反應(AABR)施行初篩未過關者，除了診斷型聽性腦幹反應複檢外，仍必須施行耳聲傳射檢查，以鑑別聽神經病變(auditory neuropathy)。診斷型聽性腦幹反應儀 (Auditory Brainstem Response; ABR)之設定，是以 20-30 dB HL 之 click 刺激音，能確認第五波時，則爲通過。若兩耳 click ABR 均屬異常者，則再加以施測 tone-burst ABR 以確認其他低頻率區域之聽力閾值，另外穩定狀態誘發電位反應(auditory steady state response; ASSR)也有幫助確認個別頻率之聽力閾值。若以上客觀之電生理聽力測驗仍懷疑聽力異常時，便予以施做幼兒之主觀行爲聽力測驗，以爲聽力復健之準備。對於 6 個月以內之嬰

III. 合併耳聲傳射及自動聽性腦幹反應之篩檢流程



(引用自「嬰幼兒聽力篩檢指引」：2004 衛生署國民健康局)

圖三：併用耳聲傳射和自動聽性腦幹反應之篩檢流程

兒，適合做行為觀察聽力檢查 (Behavior observation audiometry; BOA)；而對於 6 個月以上之嬰兒，則適合做視覺強化聽力檢查 (Visual reinforcement audiometry; VRA)，適當的使用 insert earphone，便有機會求得個頻率之聽力閾值。得到正確之聽力閾值後，確定兩側聽障時，才能做助聽器選配。這是準備於嬰兒六個月內，施行聽力語言復健之第一步工作、也是最為重要之一步。

七. 聽力篩檢注意事項[11]

1. 篩檢通過者

嬰幼兒聽力語言發展的行為評估之衛教單張的發放，會選擇在出院前，將所有出院的產婦集中，並針對衛教單張的內容予以解釋，且必須告知產婦新生兒聽力篩檢只是針對先天性聽障

作早期偵測，故通過聽力篩檢，並不代表終生沒問題，以後仍有可能因中耳炎、外傷、腦膜炎或其他原因造成後天性聽障，若任何時刻懷疑聽力有問題時，一定要重新評估。

2. 篩檢未通過者

若是聽力篩檢未通過者，同樣於出院當天，聽完團體衛教後，會再給予個別衛教。重點要安撫母親，告知篩檢未通過者不表示一定是聽障，因為有相當比率之偽陽性。並安排一個月大時，作耳聲傳射及聽性腦幹反應複診，加以確認。

推薦讀物

1. Lin HC, Shu MT, Chang KC, et al: A universal newborn hearing screening program

- in Taiwan. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002;63:209-16.
2. Mehl AL, Thomson V: Newborn hearing screening: the great omission. *Pediatrics* 1998;101:E4.
 3. Northern JL, Downs MP: *Hearing in Children*. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1991:263.
 4. 蔡循典、林鴻清、陳柏年、徐銘燦、張克昌：幼兒聽障的病因。中耳醫誌 1999;34:114-8。
 5. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL: Language of early- and late-identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998;102:1161-71.
 6. Moeller MP: Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics* 2000;106:1-9.
 7. White KR, Vohr BR, Behrens TR: Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emissions: results of the Rhode Island hearing assessment project. *Semin Hear* 1993;14:18-29.
 8. May2006, www/infanthearing.org
 9. 林鴻清、徐銘燦、張克昌、Sharon Bruna：嬰幼兒聽力篩檢。中華民國耳鼻喉醫誌 2000;35:376-82。
 10. 林鴻清、徐銘燦、張克昌、許權振：臺灣新生兒聽力篩檢之現況。臺灣醫學 2004;8:42-8。
 11. 衛生署國民健康局：「嬰幼兒聽力篩檢指引」，2004。
 12. 呂文琬：臺灣地區新生兒聽力篩檢現況研究。高雄師大碩士論文，2005。
 13. 林鴻清、徐銘燦、張克昌：耳聲傳射之臨床應用。中華聽語會刊 1998;14:14-23。
 14. Lin HC, Shu MT, Lee KS, et al: Comparison of hearing screening program between one step with TEOAE and two steps with TEOAE & AABR. *Laryngoscope* 2005;115:1957-62.

