



單側感覺神經性聽力損失嬰幼兒： 以實證為基礎的聽損早期療育



完整接收語音的能力是口語發展的基礎。研究顯示，兒童期的聽力損失對口語及語言發展具有負面的影響（Bess, Dodd-Murphy, & Parker, 1998; Moeller, 2000; Yoshinaga-Itano, Sedey, Coulter, & Mehl, 1998），而在各式聽損程度中，最易被忽略的即為一耳聽力正常、另一耳異常的單側聽力損失（unilateral hearing loss）。對於正處於口語及語言習得過程中的嬰幼兒，即便是僅有一耳的聽力損失仍可能影響語言發展和學習的能力（McKay, Gravel, & Tharpe, 2008; Kerns & Whitelaw, 2014）。

因應新生兒聽力篩檢實施後，愈來愈多的單側聽損兒在出生後不久即被確診，然而相較於雙耳的聽損，臨床聽語人員對於單側聽損兒的早期療育尚無共識（Yoshinaga-Itano, Johnson, Carpenter, & Brown, 2008），提供給家長的建議亦相當有限，且無一致性（Fitzpatrick, Whittingham, & Durieux-Smith, 2014; Fitzpatrick, et al., 2016; Scholl, 2006）。本篇文章從實證的角度出發，針對單側聽損兒家長常見的問題提出解答，最後提供單側聽損早期療育的建議供家長及聽語人員參考。

定義

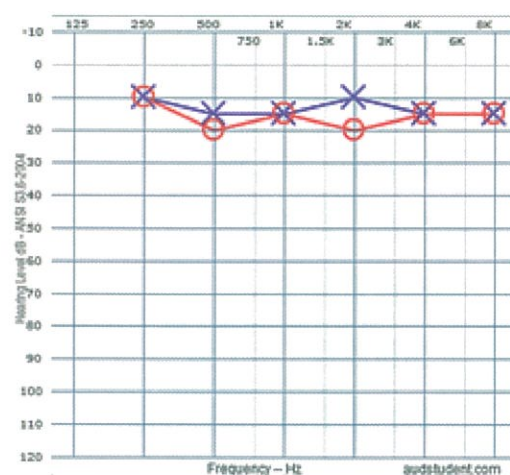
單側聽力損失在文獻中因研究主題的特性，可能包括不同的聽損類型，例如感覺神經

馬偕醫學院聽力暨語言治療學系 張秀雯助理教授

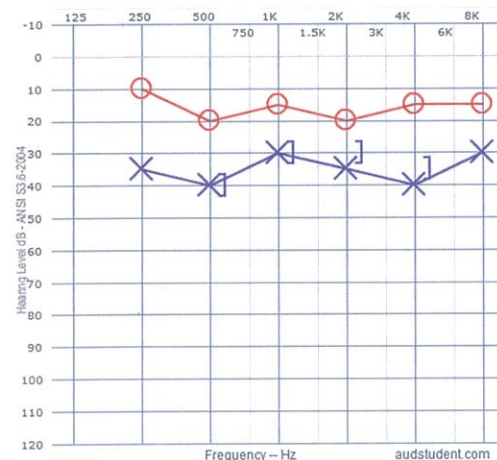
性、傳導性、混和性或聽神經病變。然而因聽損類型的差異，單側聽損所造成的影響亦不盡相同。在下文中探討的僅涵蓋單側感覺神經性聽力損失（簡稱為單側聽損），定義如下：

◎一耳聽力正常（在下文中稱之為正常耳），即聽力圖上 250 Hz 至 8000 Hz 間的聽閾值落於 20 dB HL 以內（如圖一所示）。

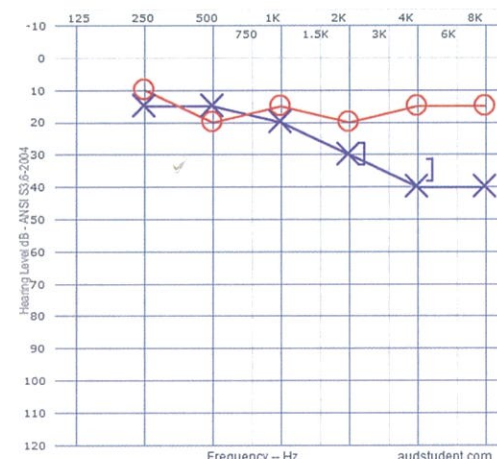
◎另一耳具感覺神經性聽力損失（在下文中稱之為劣耳），即聽力圖上 500 Hz、1000 Hz、2000 Hz 等三個頻率的平均聽閾值大於 20 dB HL 或在 2000 Hz（含）以上的頻率範圍至少 2 個頻率的聽閾值大於 25 dB HL（Centers for Disease Control and Prevention, 2005; Eichwald & Gabbard, 2008）（如圖二和圖三所示）。



圖一、正常聽力的聽力圖。紅色圓圈代表右耳的聽力閾值、藍色叉叉代表左耳的聽力閾值。橫軸標示純音的頻率，單位為赫茲（Hz）；縱軸標示純音的音量，單位為分貝聽閾級（dB HL）。



圖二、單側感覺神經性聽力損失的聽力圖。右耳聽力正常，左耳則具輕度感覺神經性聽力損失。符號「J」代表骨導遮蔽後左耳的反應。



圖三、單側感覺神經性聽力損失的聽力圖。右耳聽力正常，左耳在 2000 Hz（含）以上的聽閾值大於 25 dB HL。

如何能及早發現單側的聽力損失？

在以往，單側的聽力損失一般在學齡的階段才會被發現（Brookhouser, Worthington, & Kelly, 1991），而在全面性新生兒聽力篩檢（Universal Newborn Hearing Screening）實施後，先天性單側感覺神經性聽力損失的平均確



診年齡大幅提前。以美國密蘇里州為例，先天性單側聽損的平均確診年齡由 4.4 歲提早至 2.6 歲，而在 6 個月大之前即被確診的比例從實施前的 3% 增加至 42%（Ghogomu, Umansky, & Lieu, 2014）。同一個研究亦發現，有 58% 的單側聽損兒在出生時通過新生兒聽力篩檢，也就是說，這群單側聽損兒童的聽力問題可能導因於遲發性的聽力損失，因此在出生時雙耳的聽力均是正常的，這也說明了除了新生兒聽力篩檢之外，在兒童成長的過程中，家長仍須持續留意孩童的聽力發展狀況，例如透過沟通能力與語言發展檢核表比對孩子是否達到適齡（age-appropriate）的表現。在孩子年滿三歲至四歲間亦可接受「學齡前兒童聽力篩檢」，以盡早偵測出單側的聽力損失。

一耳就夠了嗎？

一耳聽力的異常將失去雙耳音量加乘（Binaural summation）、頭影效益（head-shadow effect）、雙耳噪音抑制（Binaural squelch）、雙耳遮蔽解除（Binaural release from masking）等雙耳聆聽的優勢。缺乏上述的能力可能導致語音理解的困難、噪音下語音辨識的能力較差以及接收遠距離語音的能力降低等（Bess & Tharpe, 1984; Bess, Klee, & Culbertson, 1986）。另外，失去雙耳處理聲音的能力在辨別音源時可能出現困難，主要的原因在於利用聲音傳遞至雙耳間的時間差（Interaural Time Difference）與音強差（Interaural Level Difference）有助於辨別聲音的來源，而隨著劣耳的聽損程度愈嚴重，辨識音源的困難愈明顯（Bess, Tharpe, & Gibler, 1986）。

一般認為藉由正常的一耳收聽語音，或是選擇「適當的座位」（preferential seating）就足以改善上述的困難。然而，近期的研究顯示，



即便語音接近正常耳側，單側聽損兒童辨識語音的能力仍落後於聽力正常的兒童 (McCreery, 2014)。隨著劣耳側的聽損達到重度至極重度時，在辨識缺乏語境線索的無意義音節或句子時，單側聽損的學齡兒童則明顯較聽常同儕需要較高的訊噪比方能正確辨識測試語句 (Russetta, Arjmand, & Pratt, 2005)。亦有研究顯示，部分單側聽損的學齡兒童需要教育層面的協助，且助聽輔具的配戴可能有幫助 (Gravel, Fisher, & Chase, 2009; Tharpe, Sladen, Dodd-Murphy, & Boney, 2009)。

在 1980 至 1990 年之間，美國的數個研究團隊曾針對單側聽損學童在校學習狀況進行調查，研究均呈現類似的結果。具單側聽損的學童當中，有 35% 曾被留級過，而一般生被留級的比例約為 3.5% (Bess & Tharpe, 1984)。將近一半的單側聽損學童需特教資源的協助 (Bess & Tharpe, 1984; Bess, Klee, & Culbertson, 1986; English & Church, 1999)。研究人員亦指出，單側聽損學童當中，約有四分之一的孩子比聽常同儕面臨更多學習的困難，導致學業落後於聽常同儕的平均表現 (English & Church, 1999)。

綜合上述，一耳的聽力異常對聲音的接收與語音的辨識呈現負面的影響，然而卻不一定對所有的單側聽損兒童均將造成影響，其原因為何早期的文獻研究未能提出明確的解釋

(Bess et al., 1998)，主要的原因在於研究方法上的限制。例如，大部分的研究對象取自臨



床樣本 (clinical sample)，實驗參與者多為學齡兒童，且已出現學習方面的困難才尋求醫療或是教育層面的協助。然而，隨著取樣方式的改善，近期的研究已陸續辨識出相關因素，並指出具有學習困難的單側聽損學童大多數具有以下的特質：單側聽力損失為先天性、聽損程度達重度以上、聽損耳為右耳等 (Northern & Downs, 2014)。

單側聽損兒需要使用助聽輔具嗎？

曾有國外學者針對教育聽力師進行單側聽損兒童使用助聽輔具的現況調查，結果發現，在這群教育聽力師所服務的單側聽損兒童當中，僅有 26% 的個案使用助聽輔具，包括調頻輔具 (FM system) 或助聽器等 (English & Church, 1999)。近年來，隨著助聽科技的進步以及研究文獻對於單側聽損的了解，單側聽損兒適用的助聽輔具愈來愈多樣化，相關資訊及配戴方式整理於表一，並說明於下文。

表一、單側聽損兒適用的助聽輔具類型

助聽輔具類型	配戴耳
調頻輔具	■ 正常耳 □ 劣耳
耳掛型助聽器	□ 正常耳 ■ 劣耳
骨導式助聽器	□ 正常耳 ■ 劣耳
骨導植入式助聽器	□ 正常耳 ■ 劣耳
對側傳導助聽器	■ 正常耳 ■ 劣耳
人工電子耳助聽器	□ 正常耳 ■ 劣耳

調頻輔具包括麥克風、發射器和接收器。說話者使用麥克風和發射器，單側聽損兒則在正常耳配戴接收器收聽。調頻輔具的功能為提供訊噪比較佳的聲音訊號，能協助單側聽損兒在噪音環境下或遠距離的情境中輕鬆接收聲音，然而此裝置主要傳送配戴發射器的說話者的聲音，因此較適用於學校上課或是聆聽演講等情境，並不適合全天候配戴，以避免限制單側聽損兒隨機聽取 (incidental listening) 的能力。

依據美國聽力學學會提出的嬰幼兒擴音臨床指導方針 (Clinical Practice Guidelines: Pediatric amplification)，當劣耳的殘存聽力尚在「可助聽」(aidable) 的狀況時，應考量為單側聽損兒選配助聽器，以避免潛在的學習和發展上的遲緩。助聽器的類型眾多，針對經由新生兒聽力篩檢後確診的單側聽損嬰幼兒，適用的類型為耳掛式助聽器，以配合其耳道的成長。

另一方面，殘存聽力「無法助聽」(unaidable) 的情況則包括極重度感覺神經性聽力損失、字詞辨識能力極差或是無法忍受擴音後的聲音等。對於劣耳的聽損程度已達重度以上的兒童，「對側傳導助聽器」(Contralateral Routing of Signal, CROS) 或是骨傳導式的裝置 (骨導式助聽器或是骨導植入式助聽器) 是另一項可能的助聽輔具選擇。其原理為透過接收劣耳側的聲音後，傳至正常耳收聽。然而當劣耳側靠近噪音源時，則



噪音亦同時傳至正常耳，反而將造成聽覺上的干擾。因此，單側聽損兒使用對側傳導助聽器或是骨傳導式裝置的最佳時機需視其年齡及認知能力是否足以判斷欲收聽的聲音，並能掌控環境上的變化，主動調整自身與噪音源之間的方位，方能達到最佳的助聽效果 (Ching et al., 2013)。國外研究團隊回顧 2014 年以前的相關文獻，主要檢視噪音中的語音辨識、音源辨位及生活品質等面向的研究成果，並從實證醫學的角度分析研究的證據強度。結果顯示，無論是骨導式裝置或是對側傳導助聽器對於單側聽損者在噪音下的語音辨識能力並無助益，而助聽後的音源辨位能力則與裸耳的狀況下相當，並無改善。然而使用者本身主觀認為此兩種助聽裝置確實有助於語音的溝通互動。研究團隊亦指出，目前相關的文獻尚缺乏實證強度較高的研究成果 (Peters, Smit, Stegeman, & Grolman, 2015)。

人工電子耳為一侵入式的助聽裝置，需透過手術在內耳的耳蝸置放電極序列，刺激聽神經以產生聽覺，主要應用於雙耳感覺神經性聽力損失達重度以上、配戴助聽器無效者。近年來，國外臨床亦開始將人工電子耳應用於單側



聽損達重度至極重度的患者。國外的研究人員針對 2015 年以前單側聽損兒童植入人工電子耳的相關文獻進行系統性的回顧，著重於

噪音中的語音辨識、音源辨位、生活品質、言語及語言發展等面向 (Peters, Ramakers, Smit, & Grolman, 2016)。結果顯示，目前相關的研究主要是個案研究的性質，樣本數不多，在實證醫學的證據強度僅屬低至中度，尚缺乏證據強度較高的研究成果支持人工電子耳應用於單側聽損兒童的效益。



家長如何觀察單側聽損兒的聽覺與口語的表現？

如上文所述，一耳聽力的異常並不一定對所有的單側聽損兒造成語言發展上的影響。然而針對新生兒聽力篩檢後續確診為單側聽損的嬰幼兒，家長如何及早發現一耳聽損對個別孩童是否造成語音接收及語言發展的負面影響，是當務之急。針對三歲以下的單側聽損嬰幼兒，建議觀察的面向包括：

- (1) 找出對單側聽損兒明顯困難的聆聽情境：觀察的重點行為及情境可透過功能性聽覺行為量表（可向聽力師洽詢），以較為結構性的方式進行。
- (2) 觀察孩子在接收聽覺訊息的持續度與專注力：在進行聽覺接收為主的活動或遊戲時，例如，聆聽音響播放的故事內容時（僅有聲音，並無畫面），孩子是否較不易專心？相較於噪音環境下的表現，孩子在安靜的狀況下對於聽覺訊息的反應是否明顯較快，也較不常出現疑惑的表現？
- (3) 牙牙學語期（babbling）的表現是否大致符合語言發展里程碑所描述的發展歷程：若是單側聽損兒在上述的觀察面向已呈現落後或是明顯的語音接收的困難，建議家長積極尋求耳鼻喉科醫師及聽力師的專業評估，以及早提供適當的介入，避免語言發展的遲緩。

塑造對單側聽損兒友善的聽覺環境

對於處於語言發展黃金期的單側聽損嬰幼兒來說，接收完整且清晰的語音為發展適齡語言能力的重要條件。因此，家長需為單側聽損

兒營造友善的聽覺環境，並逐步讓孩子學習相關的概念。首先，依據國內學者針對國小至大學之間的單側聽損者所進行的問卷調查（吳淑華、張蓓莉，2003），可歸納出不利於單側聽損者溝通的情境為：

- (1) 噪音的情境；
- (2) 欲聆聽的語音訊息較接近劣耳時；
- (3) 欲聆聽的語音訊息來自於後方時；
- (4) 語音與噪音同時在好耳側時。

因此建議在單側聽損兒的周遭須維持良好的訊噪比，以克服噪音的干擾。而訊噪比亦需隨著孩子的成長進行調整。例如，在孩子一歲之前，由於家長通常是抱著孩子或是對著躺在搖籃裡的孩子說話，近距離的說話音量可提供良好的訊噪比。而當孩子進入學步期，接收語音的距離將因孩子四處走動而開始變動，家長則需留意與孩子對話時的距離與方位。另外，隨著單側聽損兒愈來愈大，家長可適時的教導孩子在各式情境下使用溝通策略，例如，學習分辨噪音和欲聆聽的聲音、以正常耳靠近音源、主動降低噪音的來源、適時的使用視覺線索彌補聽覺訊息的不足、練習請說話者重述的情境等。

本篇文章從家長常見問題的角度出發，介紹先天性單側感覺神經性聽力損失的影響，並以實證醫學為本提出單側聽損早期療育的建議，希望能提昇家長及臨床聽語人員對單側聽損的專業知能，以齊心協助單側聽損兒克服一耳異常可能帶來的困難。



參考文獻

中文部分

- ◎ 吳淑華、張蓓莉（2003）。單側聽力損失學生溝通問題與因應策略之研究。特殊教育研究學刊，第 24 期，第 9 篇，第 177 頁至 202 頁。

英文部分

- ◎ Bess, F. H., Dodd-Murphy, J., & Parker, R. A. (1998). Children with minimal sensorineural hearing loss: prevalence, educational performance, and functional status. *Ear and Hearing*, 19(5), 339-354.
- ◎ Bess, F. H., Klee, T., & Culbertson, J. L. (1986). Identification, assessment, and management of children with unilateral sensorineural hearing loss. *Ear and Hearing*, 7(1), 43-51.
- ◎ Bess, F. H., & Tharpe, A. M. (1984). Unilateral hearing impairment in children. *Pediatrics*, 74(2), 206-216.
- ◎ Bess, F. H., Tharpe, A. M., & Gibler, A. M. (1986). Auditory performance of children with unilateral sensorineural hearing loss. *Ear and Hearing*, 7(1), 20-26.
- ◎ Brookhouser, P. E., Worthington, D. W., & Kelly, W. J. (1991). Unilateral hearing loss in children. *The Laryngoscope*, 101(12), 1264-1272.
- ◎ Centers for Disease Control and Prevention (2005). National Workshop on Mild and Unilateral

- ◎ Hearing Loss: Workshop Proceedings. Breckenridge (CO).

- ◎ Ching, T., Galaster, J., Grimes, A., Johnson, C., Lewis, D., McCreery, R., & Yoshinga-Itano, C.

(2013). American Academy of Audiology clinical practice guidelines: Pediatric amplification. Reston, VA: American Academy of Audiology.

- ◎ Eichwald, J., & Gabbard, S. A. (2008). Mild and unilateral hearing loss in children. *Seminars in Hearing*, 29(2), 139-140.

- ◎ English, K., & Church, G. (1999). Unilateral Hearing Loss in Children: An update for the 1990s. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 30(1), 26-31.

- ◎ Fitzpatrick, E., Grandpierre, V., Durieux-Smith, A., Gaboury, I., Coyle, D., Na, E., & Sallam,

N. (2016). Children with mild bilateral and unilateral hearing loss: Parents' reflections on experiences and outcomes. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(1), 34-43.

- ◎ Fitzpatrick, E. M., Whittingham, J., & Durieux-Smith, A. (2014). Mild bilateral and unilateral hearing loss in childhood: A 20-year view of hearing characteristics, and audiologic practices before and after newborn hearing screening. *Ear and Hearing*, 35(1), 10-18.

- ◎ Ghogomu, N., Umansky, A., & Lieu, J. E. (2014). Epidemiology of unilateral sensorineural hearing loss with universal newborn hearing screening. *The Laryngoscope*, 124(1), 295-300.



- ◎ Gravel, J. S., Fischer, R. M., & Chase, P. (2009). Bess and hearing screening: Portending the challenges in children. *Seminars in Hearing*, 30(2), 71–79.
- ◎ Kerns, K., & Whitelaw, G. M. (2014). Mild hearing loss? Says who? *Audiology Today*, 21(4), 50–54.
- ◎ McCreery, R. (2014). Approaching unilateral hearing loss from both sides. *The Hearing Journal*, 67(6), 28–29.
- ◎ McKay, Gravel, J. S., & Tharpe, A. M. (2008). Amplification considerations for children with minimal or mild bilateral hearing loss and unilateral hearing loss. *Trends in Amplification*, 12(1), 43–54.
- ◎ Moeller, M. (2000). Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*, 106, 1–9.
- ◎ Northern, J. L., & Downs, M. P. (2014). *Hearing in Children*. Plural Publishing.
- ◎ Peters, J. P., Ramakers, G. G., Smit, A. L., & Grolman, W. (2016). Cochlear implantation in children with unilateral hearing loss: A systematic review. *The Laryngoscope*, 126(3), 713–721.
- ◎ Peters, J. P., Smit, A. L., Stegeman, I., & Grolman, W. (2015). Review: Bone conduction devices and contralateral routing of sound systems in single-sided deafness. *The Laryngoscope*, 125(1), 218–226.
- ◎ Ruscetta, M. N., Arjmand, E. M., & Pratt, S. R. (2005). Speech recognition abilities in noise for children with severe-to-profound unilateral hearing impairment. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69(6), 771–779.
- ◎ Scholl, J. R. (2006). Unilateral hearing loss and babies: Finding the right mix. *The Hearing Journal*, 59(7), 47.
- ◎ Tharpe, A. M., Sladen, D. P., Dodd-Murphy, J., & Boney, S. J. (2009). Minimal hearing loss in children: Minimal but not inconsequential. *Seminars in Hearing*, 30(2), 80–91.
- ◎ Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A., Coulter, D.K., & Mehl, A.L. (1998). Language of early and identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 103, 1161–1171.
- ◎ Yoshinaga-Itano, C., Johnson, C. D., Carpenter, K., & Brown, A. S. (2008). Outcomes of children with mild bilateral hearing loss and unilateral hearing loss. *Seminars in Hearing*, 29(2), 196–211.

