

## 聽障幼兒兩歲半前語音發展量化指標與探討

### Index of phonetic development in a hearing-impaired child before 30 months of age

陳麗美<sup>1</sup>、徐雅鈺<sup>2</sup>、蕭妍屹<sup>3</sup>

#### 摘要

聽障幼兒的語言發展被認為比同年齡聽常的幼兒還要慢，特別是在前語言時期，聽障與聽常的小朋友有許多的不同之處。然而越來越多的資料證實，早期發現的聽障幼兒接受治療之後，在語言發展的許多面進步的速度都勝過其他同年齡而晚發現的聽障幼兒。甚至有一些早期發現並治療的聽障幼兒，在就學前就能達到該年齡應有的語言能力 (Apuzzo & Yoshinaga-Itano, 1995; Calderon, 2000; Calderon & Naidu, 2000; Moeller, 2000; Robinshaw, 1995; Yoshinaga-Itano, Sedey, Coulter, & Mehl, 1998)。這篇研究的目的是想了解聽障幼兒與聽常幼兒在語音發展上的落差，以及探討早期發現的聽障幼兒在接受治療之後，實際上需要花多少時間才能趕上同年齡的聽常幼兒。在本研究中，我們比較一位聽障以及一位聽常的幼兒的語音發展，長期觀察他們9-30個月大的發展變化。比較兩個個案在不同時期發聲率(volubility)與完整的子音母音音節出現率(canonical babble ratio/CBR)的不同。研究結果指出，聽障及聽常的幼兒在某些時期的發聲數量並沒有明顯差別。聽障個案在14個月時接受人工電子耳治療，接著發聲率在15個月的時候突然上升。另外聽常個案至少在第9個月就已經進入成熟音節階段了，聽障個案至少到27個月才進入成熟音節階段。這些發展趨勢需要更多資料來更進一步確認。

**關鍵字：**聽障幼兒、早期語音發展、發聲率、成熟音節出現率

#### Abstract

This research aims at observing the differences between vocal development of an early-identified child with hearing loss and a normal hearing child and probe into the exact cost of time the hearing-impaired child did spend on catching up the hearing counterpart after receiving cochlear implants. We compared the vocal development of a hearing-impaired child as well as a normal hearing child and did a long-term observation on their changes of volubility and canonical babble ratio from 9 to 30 month of age. Results suggest that the two children are not significantly different from each other in volubility. After cochlear implantation at 14 month of age, the volubility of hearing-impaired child suddenly rose next month. In addition, the child with normal hearing has already demonstrated the onset of canonical babble stage at 9 month of age, but the child with hearing loss did not begin canonical babble stage until 27 month of age. The preliminary findings from this study should be verified with further investigation.

**Keywords:** hearing-impaired children, early phonetic development, volubility, canonical babble ratio

<sup>1</sup> 國立成功大學外文系(所)副教授

<sup>3</sup> 國立成功大學外文系(所)研究助理

## 一、前言

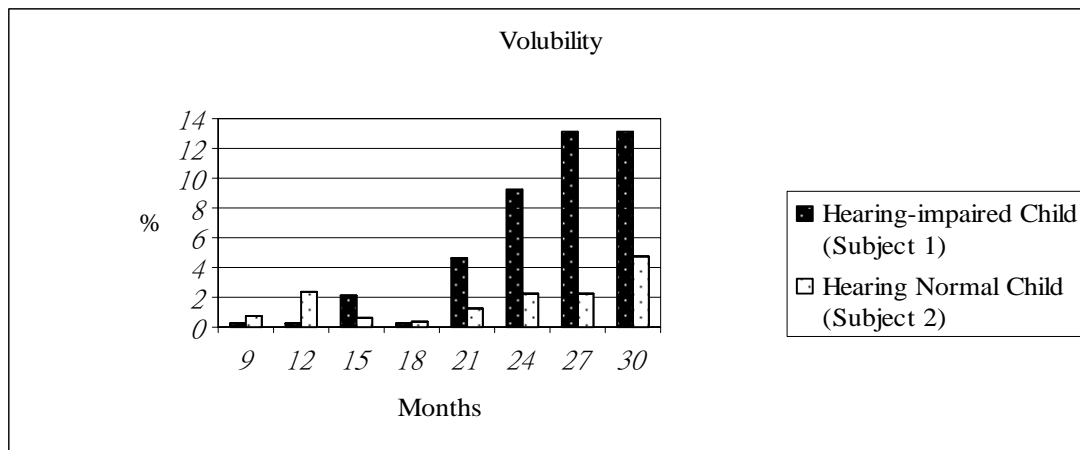
在最關鍵的語言發展前期，因為聽障幼兒無法接受外來聲音的刺激，使得整體語言發展的時間落後。所以愈早期發現聽力障礙並接受治療的幼兒就能愈能有效地縮短與聽常幼兒語言發展的時間差距。先前的研究 (Colletti, Carner, Miorelli, Guida, Colletti, & Fiorino, 2005; Ertmer & Mellon, 2001; Schauwers, Gillis, Daemers, De Beukelaer, & Govaerts, 2004) 指出，當聽障幼兒植入人工電子耳之後，只要累積一到四個月的聽覺經驗，就可以發出完整且如說話般成熟的音節。聽障幼兒在開始接受語言治療且接觸外界聲音刺激的時間點，可能就像經歷聽常幼兒進入語言發展前期的階段，而且兩者的語言發展會有類似甚至是相同的發展過程。

## 二、研究方法

在本研究中，我們長期觀察一位聽障以及一位聽常的幼兒 9 個月到 30 個月大的語音發展。每份錄音的間隔是 3 個月，採用 AKG 無線麥克風和 Sony DAT 錄音機進行錄音，每段錄音長度約為 40 至 50 分鐘。我們分析每捲錄音帶的前 50 個音，藉由比較兩位幼童在不同時期發聲率 (volubility) 與完整的子音母音音節出現率 (canonical babble ratio/CBR)，觀察聽障與聽常幼童語音發展歷程的異同。

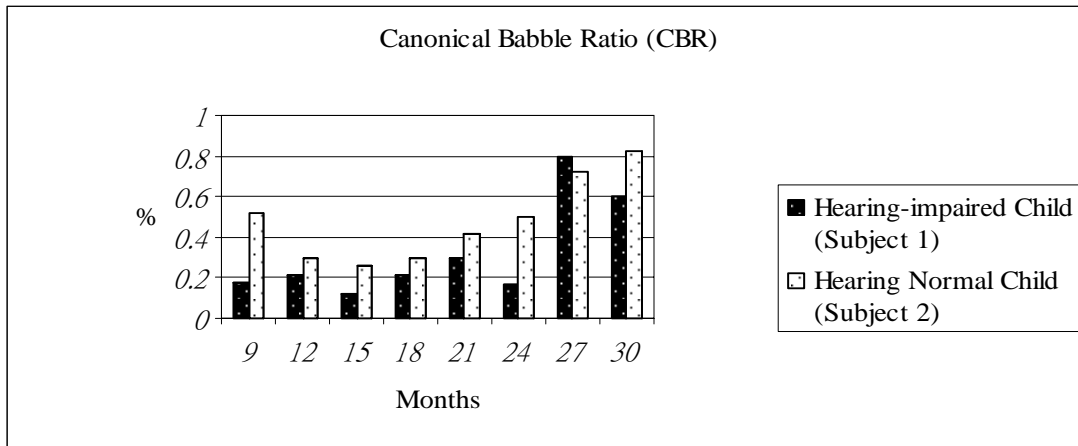
發聲率是指發聲的頻率，它的測量方式是以每卷錄音帶的聲音量除以發出這些聲音實際所需要的時間。舉例來說，如果在 13 分鐘之內發出 50 個聲音，那麼發聲率就是 50 除以 13 或近似值 3.85。CBR 則是指所有完整的子音母音音節的數目除以全部的發聲音節。若個案所測出的 CBR 大於 0.2 則我們可確定他已進入關鍵成熟發聲狀況 (Moeller et al, 2007)。

## 三、研究結果



圖一、9 個月到 30 個月大的聽障與聽常嬰兒的發聲率

圖一顯示聽障幼兒 (個案一) 的發聲率在 15, 21, 24, 27 和 30 個月時比聽常幼兒 (個案二) 的發聲率高出很多，特別是後面的 21, 24, 27 和 30 個月這四個時期。除了這個明顯的差異之外，我們還發現個案一的發聲率在 15 個月的時候突然上升到 2.17，但卻又在 18 個月時降至 0.27，這兩個時期呈現的數值不太尋常。個案二的發聲率在 12 個月的時候上升到 2.4，但其後的 15 和 18 個月卻分別降至 0.6 和 0.4。兩位幼童的發聲率一直要到 21 個月之後才逐漸穩定。



圖二、9個月到30個月大的聽障與聽常嬰兒的完整的子音母音音節發生率

根據圖二，我們可以發現除了在個案一 27 個月時的 CBR 相對上比個案二還要高之外，幾乎其他不同階段個案二的 CBR 都比個案一高。另外，我們還發現除了聽常幼兒在象徵進入子音母音音節階段(canonical stage)的第 9 個月有明顯增加的 CBR 值之外，兩位幼兒在不同階段的 CBR 相差值似乎並不大。但是跟個案二比起來，整體而言個案一的 CBR 還是較不穩定的。因為個案一的 CBR 不是逐漸的增加，反倒是呈現不規則的變化。此外，在 27 個月時個案一的 CBR 很明顯的急遽上升到 0.8，這比前面各個時期的數值都來的多。至於個案二，我們可以看到在第 9 和第 12 個月的時候 CBR 的數值有些偏高，但是在 15 個月之後，CBR 又呈現持續且穩定的成長。

#### 四、討論

在本研究中早期發現聽力受損的幼兒，約在 14 個月大時植入人工電子耳。我們比較這位聽損幼兒以及一位聽常幼兒，在前語言發展期與進入語言發展期之後發聲率的差異。先前研究結果指出，聽常與聽障幼兒在發聲數量並沒有明顯差別 (Koopmans-van Beinum, Clement, & van den Dikkenberg-Pot, 1998; Koopmans-van Beinum, Clement, & van den Dikkenberg-Pot, 2001)。然而本研究發現聽損幼兒的發聲率比反而比聽常幼兒高。推測原因可能是在第 15 個月，這位聽損幼兒在接受人工電子耳後發聲率開始明顯上升，再者這位聽損幼兒較高的發聲率可能是因為與家人的親密互動以及母親特別密集的聲音刺激。此外，我們也注意到本研究中這位聽常幼兒的發聲率在 9、12、15 及 18 個月時的變化不穩定，但從此之後就開始規律化。這樣不穩定的情形可能受制於每次錄音時不同的情境，以及保姆與小朋友互動較少。從發聲率看來，我們很難判斷這位聽損幼兒在語音發展上的延後的時間，也不易得知必須花多少時間才能趕上聽常幼兒，因為同時有太多可能的影響因素。

研究顯示，聽障幼兒進入子音母音音節階段的時間會比聽常幼兒晚 (Nathani, Neal, Olds, Brill, & Oller, 2001; Kent, Osberger, Netsell, & Hustedde, 1987)。本研究結果也發現聽障幼兒的成熟子音母音音節出現率 CBR 比聽常幼兒低。Oller & Eilers (1988) 和 Schauwers et al. (2004) 的研究提出，成熟子音母音音節階段的起始時間可定義為 CBR 大於 0.2 且維持連續三個時期的那個時間點。在這個基礎上，我們發現本研究中的聽常幼兒至少在第 9 個月就已經進入子音母音音節階段了，這個現象與 Oller 和 Eilers 的研究發現相符合，也就是聽常幼兒成熟子音母音音節階段開始於 7 至 10 個月大之間。至於本研究中這位聽損幼兒，如圖二顯示，第 27 個月的 CBR 與其他時期比起來明顯增加，我們推測至少在 27 個月大時這位聽損幼兒進入成熟子音母音音節階段。很有可能 24 至

27 個月之間就是子音母音音節階段的起始點，由於我們缺乏 24 至 27 個月間詳細的資料，此階段詳細情形便無從得知。因此，在未來相關研究中，如果可以縮短每次錄音的時間間隔將可提供更精確的時間點。此外，成熟子音母音音節發展的遲緩可能是導致 CBR 早期不穩定的原因。因為本研究資料只收集到第 30 個月，我們無法確定這位聽損幼兒的 CBR 在 30 個月之後會穩定地發展，所以這個部份很值得做進一步觀察。

在分別討論發聲率及成熟子音母音音節出現率的結果之後，我們更進一步檢視他們之間的關係。這位聽損幼兒的發聲率似乎達到了某個值後接著從 21 到 30 個月開始穩定成長，但我們無法確定從 21 至 30 個月的成熟子音母音音節出現率是否穩定的成長。尤其在 24 個月時，CBR 沒上升反而下降。因此我們可以推論發聲率成長並不一定伴隨成熟子音母音音節出現率成長。也就是說，在聽損幼兒大量的發聲率並不保證發音的成熟度。但另一方面，本研究中這位聽常幼兒的發聲率和 CBR 兩者接在 15 個月之後穩定成長。因此我們知道聽常幼兒的發聲率和成熟子音母音音節出現率是息息相關的。

在研究方法上，後續研究應該控制錄音環境以及母親與嬰兒的互動，儘量營造相似的錄音環境，並掌控母親對幼兒的聲音刺激量。另外本研究中的聽常幼兒並不是理想的比較對象。由於兩位幼童生長於完全不同的環境，接受不同程度的家庭互動，會增加資料比較的困難度。本研究結果需要在後續更進一步的研究中再確認。

## 五、文獻

1. Apuzzo, M. L., & Yoshinaga-Itano, C. (1995). Early identification of infants with significant hearing loss and the Minnesota Child Development Inventory. *Seminars in Hearing*, 16, 124-139.
2. Calderon, R. (2000). Parental involvement in deaf children's education programs as a predictor of child's language, early reading, and social-emotional development. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 140-155.
3. Calderon, R., & Naidu, S. (2000). Further support for the benefits of early identification and intervention for children with hearing loss. *Volta Review*, 100, 53-84.
4. Colletti V, Carner M, Miorelli V, Guida M, Colletti L, & Fiorino F. G. (2005). Cochlear implantation at under 12 months: report on 10 patients. *Laryngoscope*, 115(3): 445-449.
5. Ertmer, D. J., Mellon, J. A. (2001). Beginning to talk at 20 months: Early vocal development in a young cochlear implant recipient. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 44, 192-206.
6. Kent, R. D., Osberger, M. J., Netsell, R., & Hus-tedde, C. G. (1987). Phonetic development in identical twins who differ in auditory function. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52, 64-75.
7. Koopmans-van Beinum, F. J., Clement, C. J., & van den Dikkenberg-Pot, I. (1998). *Influence of lack of auditory speech perception on sound productions of deaf infants*. Berne, Switzerland: International Society for the Study of Behavioral Development.
8. Koopmans-van Beinum, F. J., Clement, C. J., & van den Dikkenberg-Pot, I. (2001). Babbling and the lack of auditory speech perception: A matter of coordination? *Developmental Science*, 4, 61-70.
9. Moeller, M. P. (2000). Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*, 106, 1-9.
10. Moeller, M. P., Hoover, B., Putman, C., Arbataitis, K., Bohnenkamp, G., Peterson, B., Wood, S., Lewis, D., Pittman, A., & Stelmachowicz, P. (2007). Vocalizations of Infants with Hearing Loss Compared with Infants with Normal Hearing: Part I – Phonetic Development. *Ear and Hearing*, 28, 605, 610-611.
11. Nathani, S., Neal, A. R., Olds, H., Brill, J., & Oller, D. K. (2001). *Canonical babbling and volubility in infants with moderate to severe hearing impairment*. Boston, Mass: International Child Phonology Conference.
12. Oller, D. K., & Eilers, R. E. (1988). The role of audition in infant babbling. *Child Development*, 59, 441-449.
13. Robinshaw, H. M. (1995). Early intervention for hearing impairment: Differences in the timing of communicative and linguistic development. *British Journal of Audiology*, 29, 315-334.
14. Schauwers, K., Gillis, S., Daemers, K., De Beukelaer, C., & Govaerts, P. J. (2004). Cochlear implantation between 5 and 20 months of age: The onset of babbling and the audiological outcome. *Otology and Neurology* 25, 263-270.
15. Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Coulter, B. A., & Mehl, A. L. (1998). Language of early-and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 102, 1168-1171.