

修正式循環音韻治療法介入以提升聽力損失 兒童語音能力之研究

柯巧翊、陳凱玫*、鄧菊秀

本研究旨在探討透過修正式循環音韻治療法 (The Modified Cycles Phonological Remediation Approach, MCPRA) 提升學前聽力損失兒童之語音能力。研究採單一個案研究法之跨參與者多基準線設計，研究對象為三名年齡介於 4 歲 0 個月至 6 歲 4 個月的重度語音異常聽損兒童，以 MCPRA 為主要介入模式，進行 2 個循環階段，合計 18 次之課程。本研究使用「目標音類化單字正確題數」作為主要介入目標，並將資料記錄於基線期、介入期及維持期，再以目視分析、效果量及 C 統計進行分析。

研究結果顯示，三位研究對象於治療後的「目標音類化單字正確題數」皆一致呈現立即及維持成效，亦能類化至非目標語音，使整體語音能力獲得改善。另外，三名研究對象介入後的聲母正確率、語詞正確率、清晰度百分比及音韻歷程出現率均明顯進步，整體語音異常嚴重度從重度轉為輕度或正常。

本研究為聽損兒童之語音治療研究提供實證，亦提供臨床人員 MCPRA 詳細介入程序，包含語音分析方式、目標語音挑選原則、課程步驟等。最後，本研究闡述該治療法於臨床場域應用及未來研究建議，進而提供後續研究與臨床實務之參考。

關鍵詞：音韻系統、循環音韻治療法、語音能力、語音異常、聽力損失

柯巧翊：恩主公醫院復健科語言治療師

* 陳凱玫：悅樂語言治療所語言治療師

(通訊作者：kaimei.chen@gmail.com)

鄧菊秀：中山醫學大學語言治療與聽力學系助理教授

The Efficacy of the Modified Cycles Phonological Remediation to Enhance Speech for Hearing-Impaired Children

Ciao-Yi Ke, Kai-Mei Chen*, & Chu-Hsiu Teng

The purpose of this study was to investigate the efficacy of the Modified Cycles Phonological Remediation (MCPRA) to enhance speech for children with severe speech sound disorders (SSD) and hearing impairment (HI). A multiple baseline design across subjects was used to examine intervention effects. Three preschoolers with severe SSD and HI at age ranging from 4 year 0 month to 6 year 4 month participated in the study. All three children received two cycles with 18 hours of phonological remediation sessions. The target generalization probe words were administered during baseline, intervention, and follow-up phases to assess generalization and maintenance of phonological skills. Data were analyzed by visual analysis, effect size and C-statistic.

The results indicated that all participants' target generalization probe words exhibited significant improvement by the end of the intervention, maintain, and follow-up phase. Furthermore, three children's speech rating has improved from severe to mild or normal. Their speech intelligibility increased as well.

This study provides evidence-based research on speech therapy for children with HI, and clinical procedure for MCPRA, including sounds analysis method, target selection, and the intervention steps. Finally, the result of this study could provide clinical and research application of the articulation/phonological intervention for Mandarin-speaking children with HI.

Keywords: *Cycles Phonological Remediation Approach, hearing loss, phonological system, speech, speech sound disorders*

Ciao-Yi Ke: Speech-Language Pathologist, Rehabilitation Medicine Division, En Chu Kong Hospital

* Kai-Mei Chen: Speech-Language Pathologist, Progress Speech Language Clinic
(corresponding author: kaimei.chen@gmail.com)

Chu-Hsiu Teng: Assistant Professor, Department of Speech Language Pathology and Audiology, Chung Shan Medical University

修正式循環音韻治療法介入以提升聽力損失 兒童語音能力之研究

柯巧翊、陳凱玫、鄧菊秀

壹、緒論

聽力損失（Hearing Loss）普遍出現於國內外兒童與青少年族群，世界衛生組織（World Health Organization [WHO]）估計全球超過 4.3 億人口罹患聽力損失，其中兒童人數佔 3,400 萬人（WHO, 2021）。Lin、Tseng、Guo 與 Lai（2018）指出臺灣每 10,000 名 0 歲至 17 歲幼兒及青少年中，即有 8.07 名為聽力損失，其中年齡層分佈於 3 歲以下以及介於 3 至 5 歲之聽損兒童盛行率逐年大幅攀升。

聽損兒童自嬰幼兒期出現延遲，其整體語音發展顯著落後於正常聽力兒童（Moeller et al., 2007；Stelmachowicz, Pittman, Hoover, Lewis, & Moeller, 2004；Välimaa, Kunnari, Laukkanen-Nevala, & Ertmer, 2019）。而聽損合併言語發展異常是影響學前兒童溝通問題的主要因素之一，因溝通能力低下及不佳的人際互動，可能在互動及情緒產生困難，因而涉及社交、心智、學業及心理健康方面的風險，更進而影響其就業率及收入（Bernthal, Bankson, Nicholas, & Flipsen, 2021；Haukedal, Lyxell, & Wie, 2020；Lieu, 2013；Theunissen et al., 2014）。改善聽損兒童的語音能力，以降低或預防產生上述風險尤其重要。

研究指出透過適當治療，例如配戴聽覺輔具、接受聽覺訓練、改善語音能力之言語介入等，能有效預防及降低風險（Roland et al., 2016；Theunissen et al., 2014），而 Jiang、Alimu、Qin 與 Kupper（2021）研究更指出聽損兒童早期植入人工電子耳並同時接受言語治療，能顯著提升整體言語清晰度及促進溝通發展。然而，提升聽損兒童語音能力探討的研究大部分以提升聽知覺能力、語言能力或治療少部分子音為主，較少針對提升整體語音能力進行研究，其中 Chen 與 Teng（2022）以循環音韻治療法介入一位聽神經瘤兒童之語音能力，結果顯示聽損兒童在接受治療後，其音韻歷程數

量、清晰度皆顯著改善，然而，該研究僅針對一位較特殊情況之聽損兒童進行個案研究，提升聽損兒童語音能力之實證有待進一步探討。

再者，華語包含 21 個聲母、16 個韻母、與 5 個聲調，與英語語音的音素不同，且音節組成結構以及音韻組合規則也不相同，例如，華語塞擦音的數量高於英語、華語聲母塞音及塞擦音具有不送氣及送氣的對比、語音因聲調而產生不同意義等，因而在語音的發展進程有所差異，且連續語音表現更受音節共構、音境等因素影響而有不同（鄭靜宜，2017），因此，華語語音的評估及介入目標之選擇必存在差異，探究改善華語聽損兒童其語音能力之相關研究有其必要性。

本研究欲探討有效提升華語語音異常之聽損兒童的語音能力之方法，採用兒童僅配戴聽覺輔具而未使用語音擴大器之修正式循環音韻治療法（The Modified Cycles Phonological Remediation Approach, MCPRA），驗證介入語音異常之聽損兒童後之語音能力，研究問題如下：

一、MCPRA 對提升重度語音異常之聽損兒童目標音韻歷程的語音正確數是否具有立即成效？

二、MCPRA 對提升重度語音異常之聽損兒童目標音韻歷程的語音正確數是否具有維持成效？

三、MCPRA 對重度語音異常之聽損兒童治療前後之語音能力，包括(1)聲母正確率；(2)語詞正確率；(3)言語清晰度百分比，以及(4)音韻歷程出現率，是否有差異？

貳、文獻探討

一、聽損兒童語音之特徵

在語音發展方面之研究多偏重於英語系國家，研究發現聽損兒童語音習得時間晚於正常聽力兒童約 7 個月（Moeller et al., 2007），但語音發展歷程及錯誤類型相似，聽損兒童最先習得母音，次之為塞音、鼻音、滑音和流音，最後為擦音和塞擦音（Stelmachowicz et al., 2004）。整體而言，聽損兒童母音發展近似於聽常兒童，主要延遲的語音以子音為主，就構音位置來看，以雙唇音及舌根音較為容易（如：/p/、/k/）習得，齒槽音（舌尖）及顎音（舌面）最為困難（如：/ts/、/tʃ/）；就構音方法來看，

以塞音、鼻音、邊音較為容易（如：/t/、/m/、/l/）習得，以擦音及塞擦音最為困難（如：/ts/、/tsʰ/、/s/），因此，聽損兒童於擦音及塞擦音最常出現錯誤及延遲現象（Asad, Purdy, Ballard, Fairgray, & Bowen, 2018；Ertmer & Goffman, 2011；Moeller et al., 2007；Warner-Czyz & Davis, 2008）。

華語聽損兒童語音發展研究結果發現與習英語的兒童相似，以構音方法來看，以塞擦音及擦音較難以習得，塞音最為容易，但兩者相異之處在於華語的擦音及塞擦音所佔的比例相對高，因此，研究指出聽損兒童最常出現錯誤語音之中，其佔半數以上（Li, Mayr, & Zhao, 2022；錡寶香、魏筠家，2015），

聽損兒童與聽常兒童同樣擁有相似的音韻歷程發展順序及型態（Asad et al., 2018；Flipsen & Parker, 2008；Law & So, 2006；Tucker, 2013），Flipsen 與 Parker 研究指出聽損兒童以發展性音韻歷程為主，其中以塞音化、前置化及子音串簡化比例較高，鮮少出現非發展性音韻歷程，例如喉音替代等。此外，研究亦發現聽損兒童整體音韻歷程數量明顯高於同齡聽常兒童，消退速度緩慢，即使配戴聽覺輔具仍明顯落後於聽常兒童（Asad et al.）。

劉潔心（1986）則指出華語學齡聽損兒童最易產生的錯誤類型為扭曲音，次為替代音、添加音及省略音，另外，錡寶香與魏筠家（2015）研究結果亦指出聽損兒童扭曲音的比例較高，且主要替代歷程為邊音化、塞擦音化、雙唇音化。然而，目前國內探討聽損兒童音韻歷程發展相關之研究有限，也未有與聽常兒童發展比較之結果，故華語聽損兒童音韻發展仍有待進一步探討。

語音言語清晰度係指說者表達的內容或訊息能夠被聽者所理解的程度（Pourmohamadreza, Ashori, & Jalilabkenar, 2013），研究指出聽損兒童配戴聽覺輔具後能有效改善整體聽覺感知、言語清晰度及言語發展，而言語清晰度與其發展年齡、聽覺年齡及配戴聽覺輔具的經驗長度具高度相關，尤其植入人工電子耳較配戴助聽器更能促進聽損兒童整體言語清晰度（Ashori, 2020；Flipsen & Colvard, 2006；Hosseini et al., 2017；Khwaileh & Flipsen, 2010），楊惠美、黃啓原、余永吉、林怡蕙與吳俊良（2003）亦發現華語聽損兒童隨著人工電子耳使用時間的增加，言語清晰度亦會逐漸改善。

然而，儘管研究指出配戴聽覺輔具有助於提升聽損兒童言語清晰度，但依舊明顯落後於同齡聽常兒童（Ashori, 2020），楊惠美等人（2003）調查 26 名植入人工電子耳華語兒童言語清晰度，結果顯示其字詞、子音、母音以及聲調的平均正確率皆顯著低於正常聽力兒童。王南梅、郭于靚、黃國祐、劉樹玉與劉俊榮（2009）探討臺灣人工

電子耳兒童在就學、學習、生活適應現況表現，其中，指出僅 40.2% 使用者的口語清晰度可以讓大部分人聽懂。

另外，Freeman、Pisoni、Kronenberger 與 Castellanos (2017) 研究指出植入人工電子耳兒童在言語清晰度及社會心理量表得分均低於同齡聽常兒童，學前兒童的功能性溝通、注意力問題、非典型性、退縮及適應性與言語清晰度具高度相關，至青少年時期則是領導、活動、生活、焦慮及抑鬱與其具高度相關，由此可知，言語清晰度可能構成聽損兒童和青少年於心理社會功能問題的因素之一。

綜合上述研究回顧可知，即便聽損兒童於早期配戴聽覺輔具，其語音正確率及言語清晰度等等的語音能力仍明顯落後於同齡聽常兒童，以致聽損兒童於生活周遭易出現溝通困境 (Ertmer, 2011)，並可能涵蓋社會心理層面的風險，因此，改善聽損兒童的語音能力，進而增進溝通效能尤為重要。

二、聽損兒童之語音治療法

目前實證研究中，能有效提升聽力損失兒童語音能力的治療方法，以下統整為四大類，第一類為配戴聽覺輔具，如助聽器、人工電子耳 (Asad et al., 2018; Blamey et al., 2001; Ching, 2015; Ertmer & Goffman, 2011; Faes, 2017; Flipsen & Colvard, 2006; Flipsen & Parker, 2008; Martinez, Herrero & Morgan, 2019); 第二類為視覺/觸覺回饋語音治療法，如顎電圖治療法 (Dagenais, Critz-Crosby, Fletcher, & McCutcheon, 1994; Panteleimidou, Herman, & Thomas, 2003; Öller Darelid, Hartelius, & Lohmander, 2016)、電腦為基礎言語訓練 (Öster, 1995); 第三類為聽—口語模式，如聽覺口語治療法 (Goldblat & Pinto, 2017; Hickson, Thy, Aud, & Murdoch, 2009; Hickson et al., 2010); 第四類動作/語言為基礎語音治療法，如構音訓練 (Abraham, 1993; Bennett, 1974a, 1978b)、最小對比法 (Abraham, 1993) 及循環音韻治療法 (Gordon-Brannan, Hodson & Wynne, 1992)。

研究顯示，即使聽損兒童於早期配戴聽覺輔具，其整體語音發展仍明顯落後於聽常兒童，故仍需輔以其他語音治療以促進兒童整體語音能力 (Asad et al., 2018; Ching, Dillon, Leigh, & Cupples, 2018; Faes, 2017; Martinez et al., 2019)。針對聽損兒童的介入方法當中，例如視覺/觸覺回饋語音治療法、電腦為基礎言語訓練以及聽覺口語治療法，其主要以探討語言、聽覺或學業等面向為主，或者以少數單子音為目標 (Critz-Crosby, Fletcher, & McCutcheon, 1994; Dagenais et al., Goldblat & Pinto, 2017;

Hickson et al., 2009; Hickson et al., 2010; Öller Darelid et al., 2016; Panteleimidou et al., 2003), 較少針對聽損兒童語音能力全面性探討及分析, 例如研究對象的語音嚴重度、錯誤語音/音韻類型或言語清晰度等。

另一方面, 以語言為基礎的語音治療法則以提升整體音韻系統為目標, 主要針對其構音/音韻能力做分析, 並適用於多重語音/音韻歷程錯誤及重度語音異常之兒童 (Abraham, 1993), 其中, 最小對比治療法及循環音韻治療法均有效應用於重度或多重語音異常兒童, 最小對比治療法針對語音替代錯誤或具備音韻知識之兒童具明顯成效, 但若兒童缺乏音韻知識, 或經常出現非典型替代錯誤或扭曲音則較難以找到恰當的對比語音作為介入目標。而重度語音異常兒童較易缺乏音韻知識, 同時, 聽損兒童出現非發展性音韻歷程、替代、扭曲音比例相對較高 (劉潔心, 1986; Asad et al., 2018), 因此, 最小對比治療法較難以實施於重度語音障礙之聽損兒童。

循環音韻治療法 (Cycles Phonological Remediation Approach, CPRA) 主要是針對嚴重語音異常之學前或學齡兒童所設計, 分析聽損兒童語音能力, 包括錯誤語音類型、音韻歷程分析等面向, 並具系統性治療架構及步驟, 另外, CPRA 以音韻歷程為目標, 較不受限兒童的音韻知識或錯誤類型, 除此, Baker 與 McLeod (2011) 系統性回顧 1979 至 2009 年語音異常兒童介入法之實證研究, 發現 14 篇探討 CPRA 成效之研究結果普遍證實有效, 其中則包含針對重度語音障礙之聽損兒童介入之實證, 本研究欲探討提升華語語音異常之聽損兒童的語音能力之方法, 擬採 CPRA 作為介入模式, 然而, Gordon-Brannan et al. (1992) 研究結果認為其成效包含助聽器之效益, 且相較於語音擴大器, 更能有效提升聽損兒童對語音的自我監控能力及口語清晰度, 因此, 本研究以兒童配戴聽覺輔具而未使用語音擴大器之修正式循環音韻治療法 (The Modified Cycles Phonological Remediation Approach, MCPRA), 驗證介入語音異常之聽損兒童後之語音能力。

(一) CPRA 教學理念及模式

CPRA 是由 Hodson 與 Paden 於 1991 年提出, 主要理論架構組成的要素來源於自然音韻學發展、認知心理和語音習得三個原則, 是以音韻發展為基礎的治療法, 認為兒童語音習得的過程具有系統性, 語音出現以規則地替代、簡化或省略之情形, 例如一致使用塞音來替代其他較難發出的語音, 並將這些規則歸納為各類音韻歷程, 隨後則逐漸抑制或去除之, 以便能夠發出與成人相近的語音 (Stampe, 1979), CPRA 主要

著重改善整體音韻系統，以促進整體言語清晰度，並涵蓋以下七種基礎假設（Hodson, 2011; Hodson & Paden, 1991）：

1. 音韻的習得是個漸進的過程（Ingram, 1976）。
2. 正常聽力的兒童是透過聽覺管道獲得成人語音系統（Van Riper, 1939）。
3. 兒童透過視覺、動覺與聽覺做連結，以習得新的音韻形式，並賦予自我監控的能力（Fairbanks, 1954）。
4. 語境能夠促進正確語音產出（Kent, 1982）。
5. 兒童傾向將新的言語技能類化至其他的目標（McReynolds & Bennett, 1972）。
6. 符合兒童當前能力的目標與教學能夠促進學習（Hunt, 1961）。
7. 兒童是主動地學習音韻，而非被動的模仿。

CPRA 將上述假設應用於目標挑選及教學活動當中，於目標挑選的部分，則根據下列五點原則：(1)錯誤音之音韻歷程出現率高於 40%，其計算方式為實際出現之錯誤音音韻歷程總數除以總音韻歷程總數，乘以 100；(2)符合語音及音韻歷程發展適切性；(3)明顯影響兒童整體言語清晰度之音韻歷程，視作優先處理目標；(4)至少挑選三種目標音韻歷程；(5)各目標音韻歷程中至少挑選 2 種早期發展且易誘發之語音作為目標。於課程活動的部分，則將假設融入以下七項步驟執行，分別為課前複習、聽覺刺激聆聽活動、刺激材料發音練習、發音練習、選擇下週目標音、聆聽活動-重複及回家作業。

在教學的模式上，CPRA 屬目標鎖定策略中的循環式治療（cyclical approach），每個循環包含數個音韻歷程目標，而每堂課僅針對一種目標語音進行介入，該目標語音是以時間單位作為轉換標準，故每種目標音韻歷程需定期更換，當所有主要目標音韻歷程介入結束後，即完成一個循環。而治療時程則會依照目標音韻歷程及各目標音韻歷程中目標音的數量而定，通常一個目標音韻歷程需要經歷 2 至 6 個小時，在各音韻歷程中的每個目標音各練習 1 小時（Hodson & Paden, 1991），在每次循環結束後，根據兒童的精熟程度，調整下個循環的複雜度，直到可類化至自發性言語，通常重度語音障礙兒童需要經歷 4 個以上的循環次數（Prezas, Magnus, & Hodson, 2021）。

（二）CPRA 相關實證研究

國外探討 CPRA 相關的實證研究主要以中度至重度語音異常兒童為研究對象（Glaspey & Stoel-Gammon, 2005a, 2007b; Hodson, 1983; Hodson, Nonomura, & Zappia, 1989; Montgomery & Bonderman, 1989），另外仍有伴隨其他障礙之語音異常兒童作為

研究對象，包括聽力損失（Gordon-Brannan et al., 1992）及唇顎裂（Hodson, Chin, Redmond, & Simpson, 1983），且根據 Baker 與 McLeod（2011）系統性回顧研究結果顯示 CPRA 對於中度至重度語音異常兒童的語音能力具有不同程度之成效，探討的面向包括子音正確率、音韻歷程數量、語音嚴重度、音韻歷程出現率等，在接受治療後普遍具明顯改善。近期，Rudolph 與 Wendt（2014）使用多基準線跨行為設計驗證 CPRA 之立即、維持與類化成效，對象為三名重度構音/音韻異常學前兒童，結果顯示其中兩位兒童在治療階段和類化／維持階段的語音正確數顯著改善，第三位兒童遲至類化／維持階段出現顯著改善，亦即，循環音韻治療法亦具類化及維持成效。

然而，眾篇實證研究中，僅兩篇研究是以重度語音異常之學前聽損兒童為對象進行探討，Gordon-Brannan 等人（1992）研究對象介入年齡為 4 歲 6 個月，共為期 66 週，研究結果顯示，其音韻歷程出現率平均從 57% 降至 10%，自發性言語樣本之言語清晰度，從平均 18% 提升至 89%；語音嚴重度則從重度轉為輕度，但該研究亦指出研究對象在一開始僅輔以語音擴大器，未配戴聽覺輔具，其自發性口語仍難以被聽者理解，尤其嘶擦音（strident）多為扭曲，直至 6 歲 3 個月時開始配戴助聽器後，其整體口語清晰度出現明顯提升，因此，相較於語音擴大器，配戴助聽器似乎更能提升其整體治療成效。另一篇華語 Chen 與 Teng（2022）研究一位 4 歲 7 個月聽神經瘤之聽損兒童，在介入 66 小時的治療課程後，言語清晰度從 8% 進步到 75%。

再者，上述研究皆僅針對一位聽損兒童進行個案研究，而且應用於習華語兒童之實證研究尚未有較嚴謹之設計，因此，本研究擬以單一受試研究探討 MCPRA 能否有效應用於習華語聽損兒童。

參、研究方法

本研究旨在探討 MCPRA 對提升嚴重語音異常的聽損兒童語音能力之成效，以下將依序說明研究設計、研究對象、課程內容、研究流程與步驟以及資料分析。

一、研究設計

（一）研究設計架構

由於本研究對象屬少數異質性高之族群，故採用單一個案研究法之跨參與者多基準線設計（multiple baseline design across subject），研究實驗階段包含基線期、介入期和維持期，並在不同時間點依序介入，實驗設計需符合「至少在三個不同的時間點反應達到預期，並同時驗證三個以上之行為或個案」的標準（Kratochwill et al., 2010），以驗證 MCPRA 與兒童語音能力之因果關係，同時排除受成熟和歷史等因素的影響，提升研究的效度。

（二）MCPRA 研究架構圖

本研究架構圖如圖 1，本研究以修正式循環音韻治療為主要介入模式，其以 Hodson 與 Paden（1991）發展的 CPRA 為主要架構，僅將聽覺刺激步驟的擴音器修正為以口語唸讀的方式執行。

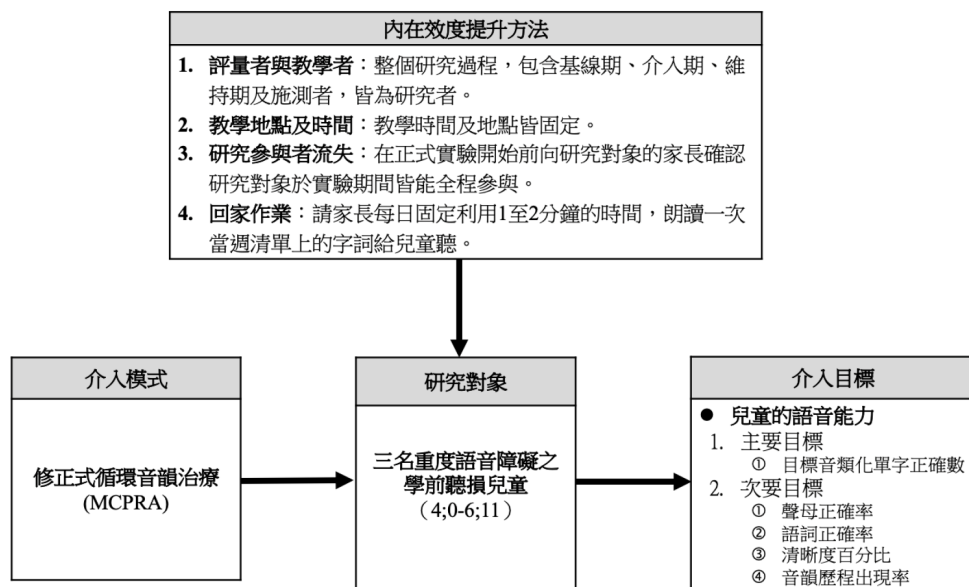


圖 1 研究架構圖

1. 介入的目標

本研究介入的目標為學前聽力損失兒童之語音能力，主要觀察的目標為「目標音

類化單字正確數」，在實驗間以自編測驗單中的正確題數作為測量單位，此外，次要觀察的目標包括：(1)聲母正確率；(2)語詞正確率；(3)清晰度百分比，以及(4)音韻歷程出現率。

2. 介入的設計

本研究介入設計主要包含三個階段，分別為基線期（A）、介入期（B）和維持期（M），並且本研究於基線期、介入期與維持期之介入及評量全程皆由研究者執行，介入期間採一對一教學模式，研究對象共經歷 2 個循環週期，每一週期為 9 堂課程，共 18 堂課，介入頻率為一週 2 次，每次約執行 60 分鐘，介入場所皆固定於中山醫學大學語言治療研究室。

3. 介入的流程及步驟

本研究依照 Hodson 與 Paden (1991) 所建議之目標挑選原則確立三名兒童之目標語音及介入順序後，則於每堂課程中遵循其七項步驟執行介入，分別為(1)課前複習；(2)聽覺刺激聆聽活動；(3)刺激材料發音練習；(4)發音練習；(5)選擇下週目標音；(6)聆聽活動-重複；(7)回家作業。並由兩位熟悉步驟的觀察者檢核實施確實度，以確認每堂治療課程執行之確實性及一致性。

二、研究對象

（一）研究對象篩選標準

本研究之研究對象是透過醫療單位或機構轉介，共計三位年齡範圍介於 4 歲 0 個月至 6 歲 11 個月學齡前中度至重度語音異常的聽損兒童符合納入標準，篩選標準說明如下：

1. 年齡介於 4 歲 0 個月至 6 歲 11 個月的兒童。
2. 華語為母語且為主要溝通語言。
3. 接受行為式純音聽力檢查後，其優耳之 500 Hz、1000 Hz 及 2000Hz 聽閾平均值達 30 分貝以上者，且配戴助聽器或植入人工電子耳矯正後之聽力閾值需低於 40 分貝。
4. 接受華語兒童構音與音韻測驗（鄭靜宜，2018）之語詞構音分測驗，其結果符合(1)聲母正確率之百分等級小於 14（含）；(2)語詞正確率百分等級小於 14（含）以及(3)音韻歷程數量達 3 種以上；(4)語音嚴重度介於中度至重度。

5. 排除同時具有語言障礙、智能障礙或其他生理結構異常而導致語音異常之兒童。

(二) 研究對象之背景與語音能力

本研究納入三名兒童進行研究，以下針對每位受試者的年齡、聽損類型/嚴重度、配戴輔具類型、矯正後聽力閾值、語音分析結果及目標挑選進行詳述，如表 1。

1. 兒童 1

兒童 1 為 4 歲 9 個月男性，於 2 歲 4 個月左右被診斷為感音型聽力損失，於 2 歲 6 個月開始配戴助聽器，至 4 歲時，右耳植入人工電子耳。

兒童 1 語音異常嚴重度為重度，錯誤語音共 15 個，分別為塞音/tʰ/；邊音/l/；塞擦音/tɕ/、/tɕʰ/、/ts/、/tsʰ/、/tʂ/、/tʂʰ/；擦音/f/、/ɕ/、/s/、/ʒ/；複韻母/ai/；聲隨韻母/aŋ/；捲舌韻母/ʁ/。在錯誤音音韻歷程的部分，主要類型為後置化及扭曲歷程，並集中於塞擦音及擦音錯誤，且兩者音韻歷程出現率皆高於 40%，分別為 73.9%及 62.5%，其中塞擦音/ts/、/tʂ/及擦音/f/、/ɕ/、/s/為兒童較易誘發之語音，故本研究以塞擦音及擦音作為主要目標，並以塞擦音/ts/、/tʂ/及擦音/f/、/ɕ/、/s/為目標語音，介入順序則以塞擦音優先，擦音次之。

家長表示兒童在學校因發音不清楚，使其與同儕互動的表現較為被動，且對話的過程經常讓同學或老師難以立即明白表達的意思，需兒童多次重述，或者經聽者進一步澄清，方能瞭解其意，因此，家長希望能夠提升說話的清晰度，使兒童在與人溝通上更加順暢。

2. 兒童 2

兒童 2 為 4 歲 0 個月男性，於出生後 2 個月被診斷為聽力損失，左耳為感音型聽力損失，右耳為混合型聽力損失。於 10 個月雙耳開始配戴助聽器至今。

兒童 2 語音異常嚴重度為重度，錯誤語音共 17 個，分別為塞音/t/、/tʰ/；鼻音/n/；邊音/l/；塞擦音/tɕ/、/tɕʰ/、/ts/、/tsʰ/、/tʂ/、/tʂʰ/；擦音/f/、/x/、/ɕ/、/s/、/ʂ/、/ʒ/；捲舌韻母/ʁ/。在錯誤音音韻歷程的部分，主要類型為省略及後置化，並集中於邊音、塞擦音、擦音、母音前子音省略、塞音(/t/、/tʰ/)，其音韻歷程出現率分別為 100%、86.9%、81.2%、71.3%及 71.4%，由於兒童的母音前子音省略為主要影響語音清晰度之歷程，塞音屬早期發展之語音，而擦音又較塞擦音與邊音易誘發，故本研究以母音前子音省略、塞音及擦音作為主要目標，而子音則以早期發展且易誘發語音/n/為主要目標語

音；塞音為/t/、/tʰ/為主要目標語音；擦音為/f/、/ɸ/為主要目標語音。

家長表示兒童從小樂於主動與他人互動溝通，但所說出來的話語幾乎無法讓人聽懂，僅朝夕相處的照顧者能猜測出其意，即便如此，溝通阻礙仍存在，即使在兒童再次重述，或者聽者多次澄清後，有時仍難以正確解讀兒童所要表達的內容，以致兒童出現情緒反應，例如，不願意說話、中斷遊戲活動等，因此希望能改善語音清晰度，減少上述的現象。

3. 兒童 3

兒童 3 為 6 歲 4 個月男性，兒童於出生後 1 個月被診斷為聽力損失為感音型聽力損失，於 6 個月開始配戴助聽器，至 5 歲 9 個月時，左耳植入人工電子耳。

兒童 3 語音異常嚴重度為重度，錯誤語音共 15 個，分別為塞音/tʰ/；鼻音/n/；邊音/l/；塞擦音/tɕʰ/、/ts/、/tsʰ/、/tɕ/、/tɕʰ/；邊音/f/、/ɸ/、/s/、/ɕ/、/z/；聲隨韻母/aŋ/、/an/。在錯誤音音韻歷程的部分，主要類型為後置化及扭曲，並集中於擦音、字尾子音省略及塞擦音，音韻歷程出現率分別為 75%、60%及 56%，然而，由於兒童字尾子音省略的錯誤皆為省略聲隨韻母鼻音/ŋ/、/n/，且於誘發程序中，兒童在研究者視覺或口語提示下，即能正確產出聲隨韻母鼻音/ŋ/、/n/，正確率達 90%以上，故本研究未採納鼻音及字尾子音省略為主要目標，而是以擦音及塞擦音作為主要目標，其中擦音/f/、/ɸ/、/s/及塞擦音/ts/、/tsʰ/為兒童較易誘發之語音，故本研究將擦音/f/、/ɸ/、/s/及塞擦音/ts/、/tsʰ/作為目標語音，介入順序以塞擦音優先，擦音次之。

家長表示兒童在家中非常喜歡與姊姊、哥哥及媽媽互動，但於家中以外的場域，兒童表現則明顯變得被動，難以主動開啟或維持話題，若講出來的話無法被理解時，就經常不願意再開口，並伴隨情緒反應，另外，在學校以獨自玩居多，較少主動參與同儕活動，因此，家長希望能夠提升其清晰度，增進人際關係。

（三）研究對象流失之解決方式

為避免參與的研究對象流失，在正式實驗開始前向研究對象的家長說明研究流程與日程，並鼓勵研究對象於實驗期間盡可能全程參與，確認期間未接受語音相關治療，但不限制研究對象持續接受語言或聽能復健治療。

表 1 三名研究對象背景資料

對象	性別	裸耳聽力閾值 (左/右耳)	矯正後聽力閾值 (左/右耳)	語音異常 嚴重度	目標音韻歷程	目標音
兒童 1	男	75/78 dB HL	35/20 dB HL	重度	1.塞擦音 2.擦音	/ts/、/ts ^h / /f/、/ɕ/、/s/
兒童 2	男	87/78 dB HL	36/31dB HL	重度	1.母音前子音省略 2.塞音 3.擦音	/n/ /t/、/t ^h / /f/、/ɕ/
兒童 3	男	88/81 dB HL	30/35 dB HL	重度	1.塞擦音 2.擦音	/ts/、/ts ^h / /f/、/ɕ/、/s/

三、MCPRA 治療課程

本研究以 MCPRA 為介入模式，主要依循 Hodson 與 Paden(1991)所制定之課程，其課堂步驟詳細說明如下：

(一) 課前複習

利用 5 分鐘複習先前課程中訓練的目標詞彙，複習的目標詞彙是以當前的音韻歷程為主，並未涵括其他目標音韻歷程。

(二) 聆聽活動

研究者透過口語朗讀 15 至 20 個含有目標音的詞彙，此時兒童僅需聆聽，不必重述詞彙此步驟約 2 分鐘左右。

(三) 刺激材料發音練習

研究者於每堂課挑選 5 至 6 個含有當次目標音韻歷程之語音的詞彙作為主要訓練目標，此步驟不過度強調兒童自發發音，研究者以口語重複輸入目標詞彙讓兒童仿說，並讓兒童自行製作目標詞彙圖卡，例如目標詞彙為「飛機」，研究者則印製黑白線條圖，由兒童自行挑選繪畫工具並著色，接著剪貼至 5X8 大小的卡片上，或者由兒童自己畫出目標詞彙之圖案。此步驟約 10 分鐘。

（四）發音練習

此步驟主要透過聲光互動玩具、假扮遊戲、拼圖、桌遊、繪本共讀等，將目標詞彙圖卡融入 4 至 5 個遊戲活動當中，鼓勵兒童持續重複練習目標詞彙及維持課程參與度，且在研究者利用視、聽、動覺等提示下，兒童發音正確率須達 100%，並隨其發音進展逐漸褪除提示。另外，此步驟只著重於當前目標音韻歷程之目標語音的正確性，若其他語音錯誤則可暫時忽略。此步驟約 30 至 40 分鐘。

（五）誘發/選擇下週目標音

研究者於此步驟誘發下堂課目標音韻歷程之目標語音，接著從中挑選易誘發之語音及音境當作下週目標，誘發的方式為研究者示範語音，由兒童仿說。例如目標音韻歷程為擦音，研究者則嘗試誘發擦音 /f/、/ç/ 及 /s/ 之目標語音，若擦音 /f/ 較易誘發，/f/ 則當作下次課程目標語音。此步驟約 3 至 5 分鐘。

（六）聆聽活動-重複

重複步驟 2 內容，約 2 分鐘。

（七）回家作業

研究者將當次堂課程中所練習的目標詞彙及聆聽詞彙裝訂成冊，並請家長於安靜的環境下朗讀詞彙，同時再次讓兒童練習課堂活動中的目標詞彙，一天一次，一次約 2 分鐘。

（八）目標音類化單字測驗

每堂課程最後施測，研究者快速唸讀隨機挑選之 36 個單字清單，讓兒童立即仿說，在測驗過程不給予兒童任何提示或回饋，同時記錄及計算兒童正確與錯誤目標音類化單字數量。

四、研究流程及步驟

本研究流程分成四階段，分別為準備階段、正式實驗研究階段及追蹤階段，最後於整個實驗結束後執行社會效度調查，以下分別說明之。

（一）準備階段

1. 分析構音/音韻能力及確認目標音韻歷程/語音

本研究依據受試者在華語兒童構音與音韻測驗（鄭靜宜，2018）之詞語構音測驗之結果，分析兒童各項構音/音韻能力作為治療前後比較之基準，包括：

(1) 聲母正確率

本分測驗中每個詞語皆有預定測試的聲母目標音，分別計算受測者在兩種音境的構音正確聲母的個數，相加後除以 42，乘以 100，即為聲母正確率。

(2) 語詞正確率

根據語詞分測驗中 36 個刺激詞語，統計受測者構音正確詞語個數，將之除以 36，再轉換成語詞正確率。

(3) 言語清晰度百分比

本研究採重述故事的方式蒐集兒童連續語音樣本，刺激材料為五張圖片，組成一個連續的故事「猴子與狗」，並邀請三位陌生聽者，於未知語音樣本之主題下，以聽知覺分析方式轉錄語音樣本，聽者使用國字或注音轉錄最相近的字或詞，總計 200 個字詞。在計算言語清晰度方面，本研究依據 Flipsen（2006）提出之言語清晰度計算公式，計算公式為三位轉錄者紀錄一致的清晰詞彙數（含同音異義詞）除以總詞彙數量（清晰詞彙＋不清晰詞彙），乘以 100，即為言語清晰度百分比。

(4) 音韻歷程出現率

根據語詞分測驗中 36 個刺激詞語之語音，分析其音韻歷程類型及數量，以計算音韻歷程出現率，其算法為實際出現之音韻歷程數量除以總音韻歷程數量（未出現＋實際出現），乘以 100，即為音韻歷程出現率。

2. 編製目標音類化單字測驗單

研究者分別根據每位研究對象之各目標音韻歷程編擬至少 24 個各種音節組合之單字，並隨機從不同之音韻歷程之目標音單字清單中挑選 12 個單字，共 36 個單字作為測驗目標單字，最後隨機排序 36 個目標單字，編製目標音類化單字測驗單。目標音類化單字測驗單每次隨機挑選及排序，於每堂課程結束後進行施測，施測方式由研究者唸讀，請受試者立即仿說，並紀錄正確及錯誤表現，以正確的題數作為主要評量單位，即「目標音類化單字正確數」。

3. 語音治療培訓課程

正式實驗之前，研究者由一位熟悉 CPRA 步驟，並領有合格證照的臨床語言治療師進行培訓，培訓課程為期 4 週，每週進行 1-2 小時的訓練，訓練內容包含見習 CPRA 治療模式及實務操作，並於每堂課後相互討論及反饋，最後，研究者通過臨床語言治

療師考核 CPRA 每項步驟的實施確實度後，便可正式進入研究階段。

（二）正式實驗研究階段

介入設計主要分為三個實驗階段，包括基線期（A）、介入期（B）及維持期（M），以下詳細說明之：

1. 基線期（A）

在基線期階段只蒐集資料，由研究者與兒童進行繪本共讀，繪本內容與語音介入目標無關，於課堂結束後紀錄行為資料，基線期資料至少連續三個資料點呈現穩定的未改善狀態後才進入介入期（鈕文英、吳裕益，2015）。當第一位受試者開始介入時，仍持續紀錄第二位及第三位受試者的基線期。

2. 介入期（B）

在介入期階段，採一對一的教學模式，共計 18 堂治療課程，每週 2 次，每次約 1 小時。本研究在介入階段的預定水準是以基線期的表現為參照點，設定正向行為改變率達 60%作為通過標準。

3. 維持期（M）

本階段探討受試者停止治療後能否維持介入之成效。在受試者撤除介入 2 週後，進行評量，獲取至少 3 個資料點，透過目視分析、效果量以及 C 統計處理後，以瞭解治療之維持成效。

（三）追蹤階段

本研究為觀察受試者長期之成效，研究者於實驗階段結束時間至少間隔 3 個月以上，將再次評估三位受試者目標音類化單字正確數表現，以追蹤其維持之成效。

（四）社會效度調查

為調查家長對 MCPRA 的治療過程和成效之評值，本研究設計社會效度四點量表問卷，並於實驗結束後調查，該問卷主要是參照修訂版治療接受性評量表（Treatment Acceptability Rating Form—Revised, TARF-R）（Reimers & Wacker, 1988），其問卷內容主要分為兩大部分，第一部分為 9 題封閉式問卷題目，採取李克特（Likert）四點量表計分。第二部分為開放式題目，作為未來討論該治療法介入課程在實際臨床運用之參考。

五、研究資料的處理與分析

（一）構音/音韻能力成效分析

研究者使用目視分析、效果量及 C 統計分析三名研究對象在基線期、介入期及維持期的目標音類化單字正確數，此外也將介入前後的語音評估結果納入分析，包括聲母正確率、語詞正確率、言語清晰度百分比及音韻歷程出現率。

（二）信度及實施確實度分析

為確保研究資料的信度，以及確認研究者能夠確實執行 MCPRA，本研究分析評分者間信度、評分者內信度及實施確實度。

1. 評分者間信度

本研究另邀兩位獨立評分者檢核信度，以國際音標進行語音樣本的逐字轉錄及標示錯誤語音。評分者間信度資料包括華語兒童構音與音韻測驗（鄭靜宜，2018）中構音分測驗之前後測結果，以及介入期間之基線期、介入期及維持期隨機挑選 20% 的目標音類化單字測驗資料，以點對點一致性（point-to-point agreement）的方式進行評量。本研究構音分測驗評分者間一致性平均為 81.8%（前測）及 86.3%（後測），目標音類化單字測驗平均為 80.3%。

2. 評分者內信度

研究者針對構音分測驗之前後測結果，以及介入期間之基線期、介入期及維持期隨機抽取 20% 的目標音類化單字測驗資料做第二次的轉錄及分析，並逐一比對兩次間的一致性。本研究構音分測驗評分者內一致性平均為 88.4%（前測）及 95.4%（後測），目標音類化單字測驗平均為 86.7%。

3. 實施確實度

本研究為確保研究者能依照 MCPRA 步驟確實執行，將治療步驟統整編制「實施確實度檢核表」以進行檢核，並從介入階段隨機取樣 20% 的治療課程，由兩位熟悉步驟的觀察者檢核。本研究的實施確實度平均達 95.2%。

肆、結果與討論

一、MCPR 介入三位重度語音異常之聽損兒童之成效

為回應研究問題一及二，以下為本研究之目視分析結果，以及同時進行效果量、C 統計分析之結果，三位研究對象階段內及階段間數據結果詳如表 2、表 3 及圖 2：

（一）兒童 1

1. 階段內：

兒童 1 階段內結果顯示，基線期的趨勢穩定度呈不穩定下降、退步趨勢，至介入期階段呈趨勢穩定度呈穩定上升，C 統計結果達.01 顯著水準，顯示兒童 1 介入期的目標音類化單字正確數產生明顯進步。至維持期階段，整體趨勢呈穩定上升，且在治療撤除後 7 個月之追蹤期階段，兒童 1 仍可保持與介入期相似的表現。

另外，從圖 2 可發現兒童 1 在第 14、15 堂課突然出現退步狀態，可能因兒童 1 的聽覺輔具於第 14 堂課前進行調機，仍處適應階段，而間接影響聽覺接收，但於 15 堂課後即恢復穩定直至維持期，整體介入階段仍呈穩定上升趨勢。

2. 階段間：

兒童 1 階段間結果顯示，從基線期至介入期，趨向變化和效果為正向，重疊率為 0%，由此可知 MCPR 對兒童 1 之目標語音正確具有立即成效，為中效果量 ($f^2=0.23$)，另外，C 統計結果達.01 顯著水準的正向成效。從介入期至維持期的趨向變化和效果為無變化，兒童 1 在維持期的目標音類化單字正確數持續上升，另外，計算基線期與維持期的效果量為大效果量 ($f^2=0.66$)，顯示 MCPR 介入兒童 1 之目標音韻歷程之目標音具立即及維持成效。

（二）兒童 2

1. 階段內：

兒童 2 階段內結果顯示，基線期的趨勢穩定度呈穩定下降、退步趨勢。至介入期階段，趨勢穩定度呈穩定上升趨勢，C 統計結果達.01 顯著水準，顯示兒童介入期的目標音類化單字正確數產生明顯進步。維持期階段，整體趨勢呈穩定上升，且至追蹤

期階段，兒童 2 仍可保持與介入期相似的表現。

另外，從圖 2 亦可發現兒童 2 在兩循環轉換之間的類化單字正確數出現下降現象，推測由於兒童 2 擦音及塞音目標仍尚未穩定，因此當暫停課程後重新銜接至循環 2 時出現退步情形，即使如此，整體介入階段仍呈現穩定上升趨勢，並穩定維持。

2. 階段間：

兒童 2 階段間結果顯示，從基線期至介入期，趨向變化和效果為正向，重疊率為 0%，由此可知 MCPRA 對兒童 2 目標音韻歷程之目標語音正確性具有立即成效，具大效果量 ($f^2=1.27$)，另外，C 統計結果達.01 顯著水準。從介入期至維持期的趨向變化和效果為無變化，重疊率為 0%，C 統計結果達.01 顯著水準，由此可知兒童 2 在維持期的目標音類化單字正確數仍持續上升，另外，計算基線期與維持期的效果量指標 f^2 為 5.31，為大效果量，顯示 MCPRA 對兒童 2 之目標音韻歷程之目標音具立即及維持成效。

（三）兒童 3

1. 階段內：

兒童 3 階段內的結果顯示，基線期的趨勢穩定度呈不穩定上升、進步趨勢。至介入期階段，呈趨勢穩定度呈穩定上升趨勢，C 統計結果達.01 顯著水準，顯示兒童介入期的目標音類化單字正確數產生明顯進步。個案 3 在維持期階段，其整體趨勢呈穩定上升，且至追蹤期階段，兒童 3 仍可保持與介入期相似的表現。

2. 階段間：

兒童 3 階段間的結果顯示，從基線期至介入期，趨向變化和效果為無變化，重疊率為 0%，為大效果量 ($f^2=3.37$)。另外，C 統計結果達.01 顯著水準的正向效果。介入期至維持期的趨向變化和效果為無變化，重疊率為 100%，C 統計結果達.01 顯著水準，可知兒童 3 在維持期的目標音類化單字正確數仍與介入期相似，且持續維持穩定上升、進步趨勢，且基線期與維持期的效果量為大效果，表示該成效具維持效果。

上述結果發現兒童 3 在基線期出現不穩定上升趨勢，該現象表示目標在未介入以前可能就已出現改善狀態，以致其成效可能導因自然發展而非治療本身，雖然如此，該趨勢並非穩定持續上升，另外，C 統計結果未達顯著水準，表示兒童在基線期未有明顯進步，且透過重疊率（0%）與效果量（大效果量）仍可驗證成效。

整體而言，三位研究對象在基線期階段至介入期階段的目標音類化單字正確題數皆呈趨上升、進步趨勢，至維持期階段三位研究對象的表現仍保持穩定上升趨勢，且整體水準穩定度及趨勢穩定度皆為 100%，最後，在實驗結束後 4 至 7 個月之追蹤期階段，三名研究對象表現仍可維持或高於介入期及維持期。透過目視分析階段間的資料顯示，三名研究對象在介入期與基線期的重疊率皆為 0%，透過統計分析效果量，結果顯示 MCPRA 立即成效介於中效果量至大效果量，維持成效皆為大效果量，可說明 MCPRA 對重度語音異常聽損兒童具有立即成效及維持成效。

表 2 「目標音類化單字」階段內目視分析摘要表

項目	兒童 1			兒童 2			兒童 3		
階段順序	A1	B1	M1	A2	B2	M2	A3	B3	M3
平均水準	5.25	20.5	31	5.4	22.2	33.3	11	30	32
水準全距	4-9	11-30	29-33	3-9	9-31	32-35	8-16	24-34	30-34
水準變化	-5	18	2	-6	22	3	4	8	4
趨勢 穩定度	25 (不穩定)	83.3 (穩定)	100 (穩定)	80 (穩定)	94.4 (穩定)	100 (穩定)	63.6 (不穩定)	100 (穩定)	100 (穩定)
趨向走勢	↘ (-)	↗ (+)	↗ (+)	↘ (-)	↗ (+)	↗ (+)	↗ (+)	↗ (+)	↗ (+)
C 值	N/A	.81	N/A	N/A	.72	N/A	.40	.78	N/A
z 值	N/A	3.64**	N/A	N/A	4.06**	N/A	1.48	3.51**	N/A

註：1. A1, A2, A3 為基線期；B1, B2, B3 為介入期；M1, M2, M3 為維持期。

2. N/A：資料點數未滿八點無法計算 C 值。

3. * $p < .05$, ** $p < .01$ 。

表 3 「目標音類化單字」階段間目視分析摘要表

項目	兒童 1			兒童 2			兒童 3		
階段比較	B1/A1	M1/B1	A1/M1	B2/A2	M2/B2	A2/M2	B3/A3	M3/B3	A3/M3
趨向變化 與效果	正向	無變化	正向	正向	無變化	正向	無變化	無變化	無變化
重疊率	0%	33.3%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%
效果量	.23 (中)	.01 (小)	.66 (大)	1.27 (大)	.05 (小)	5.31 (大)	3.37 (大)	.54 (大)	7.73 (大)
C 值	.89	.86	N/A	.94	.93	N/A	.94	.73	N/A
z 值	4.40**	4.16**	N/A	4.75**	4.47**	N/A	5.27**	3.55**	N/A

註：1. 同表 2 的註 1、註 2。

2. * $p < .05$ ，** $p < .01$ 。

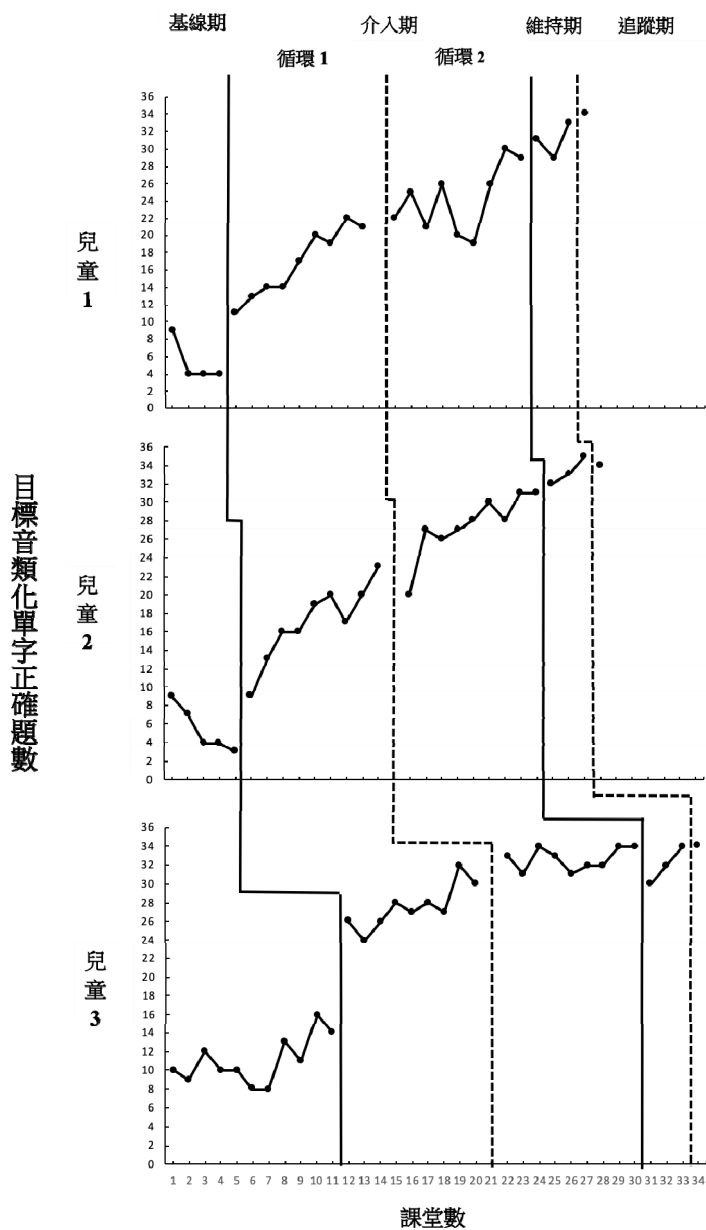


圖 2 MCPRA 對三位兒童語音能力之成效

三、兒童語音能力分析

為回應研究問題三，研究者分析研究對象於治療前後各項語音能力，如表 4 所示，可發現三位兒童的聲母正確率、語詞正確率及言語清晰度在治療後皆明顯改善，且整體語音嚴重度大致從重度轉為輕度或正常範圍。

表 4 三位兒童治療前後各項語音能力

	聲母正確率（嚴重度）		語詞正確率（嚴重度）		言語清晰度	
	治療前	治療後	治療前	治療後	治療前	治療後
兒童 1	61%（重度）	86%（正常）	36%（重度）	69%（輕度）	56%	73%
兒童 2	45%（重度）	76%（正常）	19%（重度）	58%（輕度）	4.5%	56%
兒童 3	59%（重度）	78.5%（輕度）	33%（重度）	69%（中度）	6%	65.5%

另外，三位兒童錯誤音之音韻歷程出現率在治療前後的表現如圖 3，可發現三位兒童在治療後的音韻歷程皆一致呈現消退情形，僅兒童 2 塞音之音韻歷程出現率仍高於 40% 以外，其餘音韻歷程皆已降至 40% 以下，尤其以兒童 1 及兒童 2 的擦音之音韻歷程更為明顯。

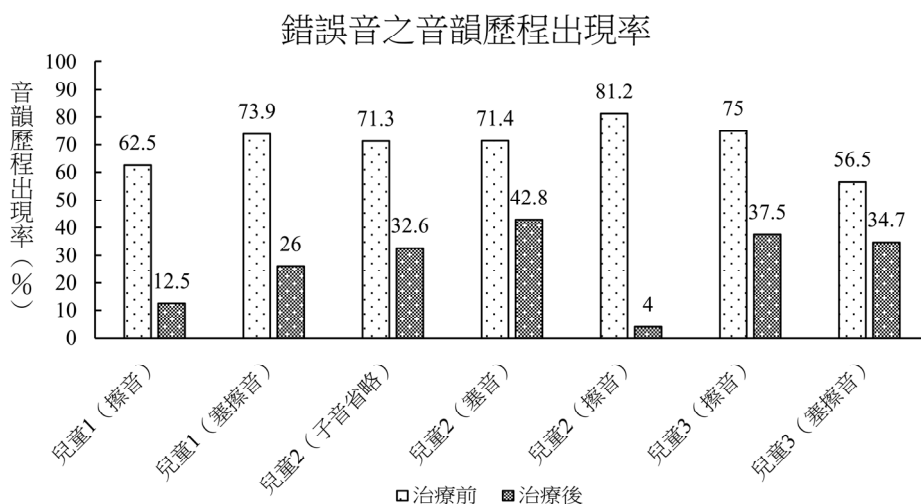


圖 3 位兒童錯誤音之音韻歷程出現率治療前後表現

四、社會效度

研究者自編家長版 MCPRA 社會效度調查問卷，第一部分結果，三名家長平均評分依序為 3.8、3.9 及 3.7，總平均為 3.8 分，其中，家長對於本研究治療法的合適性、可接受性、易理解程度及課程步驟滿意度皆給予滿分（4 分），說明研究對象之家長認為本研究介入的結果是重要且有效的，屬高社會效度品質。

本研究另歸納第二部分開放式題目填答結果，家長認為在介入過程習得的誘發語音技巧及提示策略對於協助孩子正確發音具高度幫助，並認為透過遊戲活動確實能提高孩子居家學習動機及發音正確性，另外，家長發現在介入後，兒童與他人主動互動及溝通意圖提高，聽者也更能理解其表達語意，使原本溝通中斷的情形減少，此外，兒童對錯誤語音的自我監控及修正行為亦增加。

五、綜合討論

本研究結果顯示三位重度語音障礙之聽損兒童在接受 MCPRA 的治療後，其目標音類化單字正確題數獲得立即即維持成效，以下分別就治療成效、語音、言語清晰度表現及社會效度進行討論。

（一）治療成效及社會效度

本研究與 Gordon-Brannan 等人（1992）與 Chen 與 Teng（2022）之研究結果比較，發現本研究成效稍低，推測該結果可能受療程頻率與時長因素所致，過去研究總治療時間長達 66 週，反觀本研究治療時間僅 9 週，每週介入 2 次，儘管如此，三位兒童在語音能力仍出現明顯進展，故可發現透過增加治療頻率，可能能夠大幅縮短治療時程，促進整體治療效率。

上述發現與 Rudolph 與 Wendt（2014）研究結果相似，該研究治療時間僅 6 週，每週介入 3 次，共 2 個循環，結果顯示三位兒童當中，其中兩位兒童在治療、維持/類化階段皆獲得顯著改善。除此之外，於社會效度的部分，同樣與該研究具相似結果，皆顯示家長對於原始/修正式循環音韻治療法具高社會效度及維持成效，且本研究家長認為透過 MCPRA 能讓兒童發音更清晰，並同時提高與同儕、老師或非熟悉者溝通互動的動機，而他人也更容易聽懂兒童表達的意思，另一方面，家長透過課堂觀摩及課後討論過程，更能完整了解兒童當前的構音/音韻能力，並能將習得的語音誘發技巧、

互動策略及遊戲活動融入居家練習當中，使兒童在家中能維持高品質的學習機會，以促進整體進步成效。

另一方面，Gordon-Brannan 等人（1992）研究亦指出擴音器並非是促進聽損兒童整體構音/音韻能力的主要因素，而是配戴助聽器所致，而本研究三位聽損兒童在未同步搭配擴音器之程序下，結果亦顯示具有成效，因此推測聽損兒童在接受 MCPRA 時，僅使用聽能輔具仍可具明顯成效。

（二）語音能力

本研究評估三位兒童語音能力，研究發現三位兒童韻母大致已發展完成，僅少數聲隨韻母及捲舌韻母出現錯誤，其錯誤的語音主要集中於聲母，以構音位置來看，主要錯誤為舌尖音、齒槽音及捲舌音；以構音方法來看，則以晚期發展之擦音或塞擦音出現比例最高，上述結果與先前研究結果一致（Asad et al., 2018；Ertmer & Goffman, 2011；Moeller et al., 2007；Warner-Czyz & Davis, 2008）。另外，在音韻歷程發展方面，本研究三位兒童的音韻歷程發展主要集中於扭曲、省略或後置化歷程為主，該結果與先前調查國內聽損兒童音韻歷程之研究相似（劉潔心，1986；錡寶香、魏筠家，2015），皆表示聽損兒童錯誤歷程以扭曲及替代歷程為主，整體而言，本研究三位個案語音/音韻能力明顯落後於典型發展兒童，該結果與先前研究相符（Asad et al.；Flipsen & Parker, 2008；Moeller et al.）。

更進一步探討三位兒童在接受 MCPRA 治療後的語音能力，透過目視分析及曲線圖結果可知三位兒童的目標音韻歷程之語音皆獲得立即與維持成效，並具中至大效果量，同時，其聲母正確率及語詞正確率皆一致出現進步，而使其錯誤音之音韻歷程出現率亦隨之消退，使其整體語音能力獲得改善，語音嚴重度由重度轉為輕度或正常範圍，該結果同樣與先前研究結果相似（Gordon-Brannan et al., 1992；Glaspey & Stoel-Gammon, 2005, 2007；Hodson, 1983；Hodson et al., 1989；Montgomery & Bonderman, 1989）。

（三）言語清晰度

本研究結果發現，隨著兒童目標語音正確數之提升，言語清晰度亦隨之提高，本研究三位研究對象在接受治療後的平均言語清晰度從 22% 提升至 64.8%，顯示兒童整體語音在單字或詞彙階層正確性越高，陌生聽者對其語句的可理解度也隨之增加，儘管如此，三位兒童仍尚未達同齡典型發展兒童言語清晰度之標準（100%），因此，雖

然透過 MCPRA 能夠改善兒童整體語音能力，尤其是在單字及詞彙階層，但尚未完全類化至語句階層，故個案在自發性對話或重述故事情境下之連續語言樣本之清晰度仍不高，相較於 Gordon-Brannan 等人（1992）研究顯示治療後聽損兒童自發性言語清晰度可高達 89%，推測可能是受治療時程及循環次數影響，因此本研究結果顯示透過 9 週療程（18 堂課）及 2 個循環次數，能夠促進三位兒童單詞及詞彙階層之成效，但對於語句階層之成效仍不足。

本研究發現在接受治療後，其目標音類化單字正確題數雖然能在短期內提升，使整體音韻歷程出現率及出現次數降低，並提高言語清晰度，但仍有少部分目標音韻歷程出現率高於 40%，且整體言語清晰度仍未及同齡典型發展兒童，似乎需要延長治療時程及增加循環次數，以增進三位兒童自發性言語之表現，儘管如此，MCPRA 對重度語音障礙之聽損兒童整體語音能力具有成效，並對其日常溝通效度及家長互動引導技能產生一定程度之效益。

伍、結論與建議

一、結論與未來研究建議

本研究結果顯示三位研究對象在接受治療後，其目標音類化單字正確數能在介入期獲得立即成效，並具有維持及類化效果，此外，三名兒童整體語音亦獲得改善，包括聲母正確率、語詞正確率、言語清晰度及音韻歷程出現率，除此之外，MCPRA 具高度社會效度，三位家長對 MCPRA 之成效給予正向肯定，並認為該治療法能夠促進兒童口語表達主動性及意願性，亦能增進家長本身的音韻知識及語音教學技巧。

然而，本研究結果亦發現在歷經約 9 週療程（18 堂課），2 個循環訓練後，仍有少部分目標音韻歷程出現率高於 40%，且自發性語句之清晰度與同齡典型兒童發展仍存在差距，而針對重度語音異常之兒童則至少需 4 個以上的循環次數，才能逐漸提升自發性言語清晰度（Prezas et al., 2021），因此，建議增長治療時程及增加循環次數，以更增進整體療效。

整體而言，MCPRA 能有效改善三位華語學前重度語音異常之聽損兒童之語音能力，但本研究為個案研究之跨參與者多基線設計，未來仍需更多研究應證其成效

(Prezas et al., 2021)。

二、臨床實務應用與建議

本研究針對研究過程之觀察與發現，提供臨床實務之建議如下：

(一) 音韻歷程分析方式及目標音韻歷程/語音的挑選

臨床人員或教師若透過分析音韻歷程出現率、易誘發程度或優先處理音韻歷程目標等方式，能夠適切決定治療目標及優先順序，並考慮兒童易於誘發的音境及共構特性，在每堂課搭配 5-6 組含有該音節結構的語詞做練習，促使兒童整體語音能力能在較短時間即獲得改善，並具有維持及類化成效。

(二) 兒童為中心的結構式課程

治療課程可以設計以兒童有興趣的遊戲活動為主，並搭配 4 至 5 種遊戲活動增加課程趣味性，可維持並延長兒童練習動機，此外，透過結構化的課程順序，讓兒童可預期每次課堂活動進行之流程，逐步提升兒童課程參與之動機與穩定性。

(三) 設計簡易的居家作業

臨床人員或教師可設計簡易執行的居家作業清單提供家長於家中執行，頻率為每日一次，一次約 2 分鐘左右，完成此作業對大部分家長的負擔程度較低，因此，確實執行率相對高，而促使兒童語音能力以及類化受到正向影響。

(四) 調整課堂時間

因應目前臨床多為每堂 30 分鐘的治療課程，建議臨床或教育工作者可將遊戲活動減少至 2 至 3 種，並將治療目標調整為連續練習兩堂之方式進行，以維持原先 CPRA 之核心理念與結構化設計。

參考文獻

王南梅、郭于靚、黃國祐、劉樹玉、劉俊榮 (2009)。台灣電子耳兒童現況調查研究—電子耳使用、聽覺能力、口語溝通能力表現。《台灣聽力語言學會雜誌》，22，55-85。

- [Wang, N. -M., Kuo, Y. -C., Huang, K. -Y., Liu, S. -Y., & Liu, C. -J. (2009). Cochlear implanted children in Taiwan: Device use, auditory performance, and communication skills. *Journal of the Speech-Language-Hearing Association of Taiwan*, 22, 55-85]
- 鈕文英、吳裕益 (2015)。單一個案研究法：研究設計與後設分析。台北：心理。
- [Niew, W. -I., & Wu, Y. -Y. (2015). *Single-case research: Research designs & meta-analysis*. Taipei: Psychological.]
- 楊惠美、黃啓原、余永吉、林怡蕙、吳俊良 (2003)。評量植入人工耳蝸兒童之說話清晰度。臺灣耳鼻喉頭頸外科雜誌, 38(4), 146-152。
- [Yang, H. -M., Huang, C. -Y., Sher, Y. -J., Lin, Y. -H., & Wu, J. -L. (2003). Assessment of speech intelligibility in children after cochlear implantation. *The Journal of Taiwan Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 38(4), 146-152.]
- 劉潔心 (1986)。臺北市國民小學一年級聽覺損失學生國語音素構音能力及其相關因素之探討。特殊教育研究學刊, 2, 127-162。
- [Liu, J. -X. (1986). A study on articulation ability of mandarin phonemes and its related factors for the first grade hearing-impaired children in taipei city lementary school. *Special Education quarterly*, 2, 127-162.]
- 鄭靜宜 (2017)。華語學前兒童語音的習得。華語文教學研究, 14, 109-136。
- [Jeng, J. -Y. (2017). The speech acquisition of mandarin-speaking preschool children. *Journal of Chinese Language Teaching*, 14, 109-136.]
- 鄭靜宜 (2018)。華語兒童構音與音韻測驗。台北：心理。
- [Jeng, J. -Y. (2018). *Articulatory and phonological test for mandarin-speaking children*, APTMC. Taipei: Psychological.]
- 錡寶香、魏筠家 (2015)。植入人工電子耳聽損兒童的聲母構音能力。特教論壇, 18, 32-46。
- [Chi, P. -H., & Wei, Y. -J. (2015). Consonant articulation abilities in children with cochlear implants. *Special Education forum*, 18, 32-46]
- Abraham, S. (1993). Differential treatment of phonological disability in children with impaired hearing who were trained orally. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 2(3), 23-30.
- Asad, A. N., Purdy, S. C., Ballard, E., Fairgray, L., & Bowen, C. (2018). Phonological processes in the speech of school-age children with hearing loss: Comparisons with children with normal hearing. *Journal of Communication Disorders*, 74, 10-22.

- Ashori, M. (2020). Speech intelligibility and auditory perception of pre-school children with Hearing Aid, cochlear implant and Typical Hearing. *Journal of Otology*, 15(2), 62-66.
- Baker, E., & McLeod, S. (2011). Evidence-based practice for children with speech sound disorders: Part 1 narrative review. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 42(2), 102-139. doi:10.1044/0161-1461(2010/09-0075)
- Bennett, C. W. (1974). Articulation training of two hearing-impaired girls. *Journal of Applied behavior analysis*, 7(3), 439-445.
- Bennett, C. W. (1978). Articulation training of profoundly hearing-impaired children: A distinctive feature approach. *Journal of Communication Disorders*, 11(5), 433-442.
- Bernthal, John E., Bankson, Nicholas W., & Flipsen Jr, Peter. (2021). *Speech sound disorders in Children: Articulation & phonological disorders* (9th Edition). Baltimore, MD: Brookes.
- Blamey, P. J., Sarant, J. Z., Paatsch, L. E., Barry, J. G., Bow, C. P., Wales, R. J., . . . Tooher, R. (2001). Relationships among speech perception, production, language, hearing loss, and age in children with impaired hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR*, 44(2), 264-285.
- Chen, K. M., & Teng, C. H. (2022). The efficacy of the cycles phonological remediation approach for a child with hearing loss. *Chung Shan Medical Journal*, 33(1), 75-78.
- Ching, T. Y. (2015). Is early intervention effective in improving spoken language outcomes of children with congenital hearing loss? *American Journal of Audiology*, 24(3), 345-348.
- Ching, T. Y., Dillon, H., Leigh, G., & Cupples, L. (2018). Learning from the longitudinal outcomes of children with hearing impairment (LOCHI) study: Summary of 5-year findings and implications. *International Journal of Audiology*, 57(2), 105-111.
- Dagenais, P. A., Critz-Crosby, P., Fletcher, S. G., & McCutcheon, M. J. (1994). Comparing abilities of children with Profound hearing impairments to learn consonants using electropalatography or traditional aural. Oral Techniques. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37(3), 687-699.
- Ertmer, D. J. (2011). Assessing speech intelligibility in children with hearing loss: Toward revitalizing a valuable clinical tool. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 42(1), 52-58. doi:10.1044/0161-1461(2010/09-0081)

- Ertmer, D. J., & Goffman, L. (2011). Speech production accuracy and variability in young cochlear implant recipients: Comparisons with typically developing age-peers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR*, 54(1), 177-189.
- Faes, J. (2017). *Speech production and speech production accuracy in young children: Hearing and hearing impaired children with a cochlear implant* (Unpublished doctoral dissertation). University of Antwerp, Belgium.
- Fairbanks, G. (1954). Systematic research in experimental phonetics: A theory of the speech mechanism as a servosystem. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 19(2), 133-139.
- Flipsen Jr, P. (2006) Measuring the intelligibility of conversational speech in children. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 20, 303-312.
- Flipsen Jr, P., & Colvard, L. G. (2006). Intelligibility of conversational speech produced by children with cochlear implants. *Journal of Communication Disorders*, 39(2), 93-108.
- Flipsen Jr, P., & Parker, R. G. (2008). Phonological patterns in the conversational speech of children with cochlear implants. *Journal of Communication Disorders*, 41(4), 337-357.
- Freeman, V., Pisoni, D. B., Kronenberger, W. G., & Castellanos, I. (2017). Speech intelligibility and psychosocial functioning in deaf children and teens with cochlear implants. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 22(3), 278-289.
- Glaspey, A. M., & Stoel-Gammon, C. (2005). Dynamic assessment in phonological disorders: The scaffolding scale of stimulability. *Topics in Language Disorders*, 25(3), 220-230.
- Glaspey, A. M., & Stoel-Gammon, C. (2007). A dynamic approach to phonological assessment. *Advances in Speech Language Pathology*, 9(4), 286-296.
- Goldblat, E., & Pinto, O. Y. (2017). Academic outcomes of adolescents and young adults with hearing loss who received auditory-verbal therapy. *Deafness & Education International*, 19(3-4), 126-133.
- Gordon-Brannan, M., Hodson, B. W., & Wynne, M. K. (1992). Remediating unintelligible utterances of a child with a mild hearing loss. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 1(4), 28-38.
- Haukedal, C. L., Lyxell, B., & Wie, O. B. (2020). Health-related quality of life with cochlear implants: The children's perspective. *Ear and Hearing*, 41(2), 330-343.

- Hickson, L., Thy, B. S., Aud, M., & Murdoch, B. (2009). Longitudinal study of speech perception, speech, and language for children with hearing loss in an auditory-verbal therapy program. *The Volta Review*, 109(2), 61-85.
- Hickson, L., Thy, B. S., Aud, M., Murdoch, B., Constantinescu, G., & Path, B. (2010). Is auditory-verbal therapy effective for children with hearing loss? *The Volta Review*, 110(3), 361-387.
- Hodson, B. W. (1983). A facilitative approach for remediation of a child's profoundly unintelligible phonological system. *Topics in Language Disorders*, 3(2), 24-34.
- Hodson, B. W., Chin, L., Redmond, B., & Simpson, R. (1983). Phonological evaluation and remediation of speech deviations of a child with a repaired cleft palate: A case study. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 48(1), 93-98.
- Hodson, B. W., Nonomura, C. W., & Zappia, M. J. (1989). Phonological disorders: Impact on academic performance? *Seminars in Speech and Language*, 10, 252-259.
- Hodson, B., & Paden, E. (1991). Targeting intelligible speech: A phonological approach to remediation (2nd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.
- Hodson, B. W. (2011). Enhancing phonological patterns of young children with highly unintelligible speech. *The ASHA leader*, 16(4), 16-19.
- Hosseini, M., Saki, N., Moradi, N., Soltani, M., Latifi, M., & Nikakhlagh, S. (2017). The effect of duration of using cochlear implant and hearing aid on the speech intelligibility of children with hearing loss. *Journal of Clinical Research in Paramedical Sciences*, 6(2), 135-143.
- Hunt JM. (1961). *Intelligence and Experience*. New York, NY: Ronald
- Ingram D. (1976). *Phonological disability in children*. London, UK: Edward Arnold.
- Jiang, F., Alimu, D., Qin, W. Z., & Kupper, H. (2021). Long-term functional outcomes of hearing and speech rehabilitation efficacy among paediatric cochlear implant recipients in Shandong, China. *Disability and rehabilitation*, 43(20), 2860-2865.
- Kent, R. D. (1982). Contextual facilitation of correct sound production. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 13(2), 66-76.
- Khwaileh, F. A., & Flipsen Jr, P. (2010). Single word and sentence intelligibility in children with cochlear implants. *Clinical linguistics & phonetics*, 24(9), 722-733.

- Kratochwill, T. R., Hitchcock, J., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M., & Shadish, W. R. (2010). *Single-case designs technical documentation*. Retrieved from What Works Clearinghouse website:
http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/wwc_scd.pdf
- Law, Z. W., & So, L. K. (2006). Phonological abilities of hearing-impaired cantonese-speaking children with cochlear implants or hearing aids. *Journal of Speech, Language, and hearing research : JSLHR*, 49(6), 1342-1353.
- Lieu, J. (2013). Unilateral hearing loss in children: Speech-language and school performance. *B-ENT*, 21, 107-115.
- Li, J., Mayr, R., & Zhao, F. (2022). Speech production in Mandarin-speaking children with cochlear implants: A systematic review. *International journal of Audiology*, 61(9), 711-719.
- Lin, C. Y., Tseng, Y. C., Guo, H. R., & Lai, D. C. (2018). Prevalence of childhood hearing impairment of different severities in urban and rural areas: A nationwide population-based study in Taiwan. *BMJ open*, 8(3), e020955.
doi: 10.1136/bmjopen-2017-020955
- Martínez, V., Herrero, A., & Morgan, G. (2019). Late phonological development in Spanish children with bilateral hearing loss/Desarrollo fonológico tardío en niños españoles con pérdidas auditivas bilaterales. *Infancia y Aprendizaje*, 42(4), 829-870.
- McReynolds, L. V., & Bennett, S. (1972). Distinctive feature generalization in articulation training. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 37(4), 462-470.
- Moeller, M. P., Hoover, B., Putman, C., Arbataitis, K., Bohnenkamp, G., Peterson, B., . . . Stelmachowicz, P. (2007). Vocalizations of infants with hearing loss compared with infants with normal hearing: Part I-phonetic development. *Ear and Hearing*, 28(5), 605-627.
- Montgomery, J. K., & Bonderman, I. R. (1989). Serving preschool children with severe phonological disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 20(1), 76-84.
- Öller Darelid, M., Hartelius, L., & Lohmander, A. (2016). Generalised EPG treatment effect in a cochlear implant user maintained after 2 years. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 18(1), 65-76.

- Öster, A. (1995). Teaching speech skills to deaf children by computer-based speech training. *STL-Quarterly Progress and Status Report*, 36(4), 67-75.
- Panteleimidou, V., Herman, R., & Thomas, J. (2003). Efficacy of speech intervention using electropalatography with a cochlear implant user. *Clinical linguistics & phonetics*, 17(4-5), 383-392.
- Pourmohamadreza-Tajrishi, M., Ashori, M., & Jalilabkenar, S. S. (2013). The effectiveness of emotional intelligence training on the mental health of male deaf students. *Iranian Journal of Public Health*, 42(10), 1174-1180.
- Prezas, R. F., Magnus, L. C., & Hodson, B. W. (2021). The cycles approach. In A. L. Williams, S. McLeod, & R. J. McCauley (Eds.), *Interventions for speech sound disorders in children* (2nd ed., pp. 251-278). Baltimore, MD: Brookes.
- Reimers, T. M., & Wacker, D. P. (1988). Parents' ratings of the acceptability of behavioral treatment recommendations made in an outpatient clinic: A preliminary analysis of the influence of treatment effectiveness. *Behavioral Disorders*, 14(1), 7-15.
- Roland, L., Fischer, C., Tran, K., Rachakonda, T., Kallogjeri, D., & Lieu, J. E. (2016). Quality of life in children with hearing impairment: Systematic review and meta-analysis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 155(2), 208-219.
- Rudolph, J. M., & Wendt, O. (2014). The efficacy of the cycles approach: A multiple baseline design. *Journal of Communication Disorders*, 47, 1-16.
- Stampe, D. (1979). *A dissertation in natural phonology*. New York, NY: Garland.
- Stelmachowicz, P. G., Pittman, A. L., Hoover, B. M., Lewis, D. E., & Moeller, M. P. (2004). The importance of high-frequency audibility in the speech and language development of children with hearing loss. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 130(5), 556-562.
- Theunissen, S. C., Rieffe, C., Netten, A. P., Briare, J. J., Soede, W., Schoones, J. W., & Frijns, J. H. (2014). Psychopathology and its risk and protective factors in hearing-impaired children and adolescents: A systematic review. *JAMA Pediatrics*, 168(2), 170-177.
- Tucker, S.-K. (2013). Articulatory error patterns and phonological process use of preschool children with and without hearing loss. *The Volta Review*, 113(2), 87-125.

- Välimaa, T. T., Kunnari, S. M., Laukkanen-Nevala, P., & Ertmer, D. J. (2019). Vocal development in infants and toddlers with bilateral cochlear implants and infants with normal hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(5), 1296-1308.
- VanRiper C. (1939). *Speech correction: Principles and methods*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Warner-Czyz, A. D., & Davis, B. L. (2008). The emergence of segmental accuracy in young cochlear implant recipients. *Cochlear Implants Int*, 9(3), 143-166.

投稿收件日：2022 年 07 月 25 日

第 1 次修改日期：2022 年 09 月 11 日

第 2 次修改日期：2022 年 11 月 16 日

接受日：2022 年 11 月 28 日

