

聽障兒童舌根音清晰度現狀及訓練方法探討—以上海市第四聾校為例

李晶潔

張偉鋒

王蕾

南京特殊教育師範學
院特殊教育學院
上海市第四聾校

南京特殊教育師範學
院特殊教育學院

上海市第四聾校

摘要

舌根音清晰度不佳不同程度地影響著聽障兒童的構音和言語可懂度，進而對其心理狀態和生活品質產生極大的負面影響。探究更多的訓練方法，改善聽障兒童舌根音清晰度，有助於提高兒童言語、語言的可懂度，幫助他們更好地進行社會交往，同時也為個別化康復教師提供可借鑒的、科學的實踐經驗。

本研究通過資料查閱和文獻研究，探討黃昭鳴、韓知娟《構音語音能力評估詞表》、口部運動能力評估以及自製舌根音清晰度字表等，舌根音評估和測量工具的使用；通過調查研究的方法，獲得上海市第四聾校聽障兒童舌根音的大致情況，聽障兒童舌根音的訓練需求“大”而“廣”；在此基礎上，構建了包括訓練目標、訓練內容和評估測量為主要內容框架的聽障兒童舌根音訓練方案，並在該訓練方案指導下，通過案例研究的方法，探討口部運動治療方法對聽障兒童舌根音訓練的有效性，總結了康復訓練的實踐經驗。

關鍵字：舌根音、聽障兒童、口部運動治療法

通訊作者：張偉鋒

Email：9479693@qq.com

¹ 本論文是中國大陸社會科學基金專案“人工耳蝸術後兒童漢語閱讀與節奏感的關聯機制及介入效果研究”(19BYY086)、江蘇省高校自然科學基金一般專案“人工耳蝸術後兒童漢語閱讀與節奏感的關聯機制研究(19KJB190004)”和2016年江蘇省高校哲社科研基金專案“聽障兒童讀寫能力特徵及其促進的實驗研究”(2016SJB880042)的研究成果之一。

² 本文以張偉鋒為通訊作者(9479693@qq.com)。研究方向：言語障礙、特殊兒童教育與復健。李晶潔為第一作者，研究方向：聽障兒童教育。

壹、研究背景

舌根音，就是利用舌根隆起抵住軟齶這樣的阻礙發出的輔音^[1]。語音學上指舌面後部上升，靠著或接近軟齶（或硬齶和軟齶中間）發出的輔音，包括聲母/g/、/k/、/h/，也叫舌面後音、牙音^[2]。李宇明^[3]、龍墨^[4]的研究都認為；因為聽力受損，學齡前聾兒對於發音的很多資訊更依賴視覺，發音部位越可視，該音位就越容易習得，如：雙唇音、舌尖中音的可視性就很強，學齡前聾兒就能較早習得；而舌根音、舌面音與舌尖前音三者的可視性呈現逐漸遞減的趨勢，所以發音難度也呈現舌根音 > 舌面音 > 舌尖前音。由此可見，聽障兒童舌根音的構音語音訓練難度較高^[5]。舌根音清晰度的傳統矯治方法是通過視聽覺結合，教患者重擺舌位，反復模仿。有少數小齡聽障兒童通過重擺舌位元和聽覺分辨的學習就可以正確習得，而大多數兒童由於長期沒有言語，構音器官如下頷、舌、唇等都存在運動障礙，僅靠傳統方法很難解決^[6]。近來，越來越多的一線康復師和個訓教師開始關注舌根音與口部運動功能的關係。而口部運動治療旨在建立正常的口部的運動模式及良好的口部運動功能，已被證明對腦癱，孤獨症，智力障礙兒童的舌根音清晰度改善具有積極的促進意義。

聽障兒童舌根音清晰度的現狀如何，是否有必要開展口部運動治療呢？本研究旨在調查聽障兒童舌根音清晰度的現狀和康復需求，並探討口部運動治療法對改善聽障兒童舌根音清晰度的有效性。將以上海市第四聾校 3-10 歲聽力障礙兒童為調查對象，開展黃昭鳴、韓知娟《構音語音能力評估詞表》的音位識別和習得情況、口部運動能力以及舌根音清晰度的評估和測量，說明聽障兒童舌根音清晰度康復的必要性。在此基礎上，構建聽障兒童口部運動治療康復方案，對上海市第四聾校一名聽力障礙兒童進行個案研究，採用單一被試實驗的實驗設計，驗證口部運動治療法改善聽障兒童舌根音清晰度的有效性。

貳、聽障兒童舌根音清晰度現狀研究

一、研究對象

本研究主要考察上海市第四聾校 3-10 歲聽力障礙兒童舌根音的基本情況，選擇上海市第四聾校學前班至小學三年級聽力障礙兒童為研究對象。由於涉及到被試的年齡跨度較大，將被試按照年齡分成 2 組，分別為 3-6 歲學齡前組、7-10 歲學齡早期組。

本次遴選的測評對象需要符合以下條件：

- 1、醫學鑒定為聽力障礙，無其他智力、生理障礙；
- 2、能模仿發音；

3、實驗期間無發熱、鼻塞、流涕等過敏症狀或上呼吸道感染。

共篩選測評對象總人數 16 名，其基本資訊見表 1：

表 1
研究對象的基本資訊

		人數
年齡	3-6 歲	8
	7-10 歲	8
性別	男	11
	女	5
聽力補償方式	助聽器	5
	人工耳蝸	11
聽力補償效果	最適	4
	適合	6
	較適	4
	看話	2

二、研究工具

本研究所採用的研究工具包括：

(一)構音測量與訓練系統（啟音博士，美國泰億格電子有限公司生產）中的《構音語音能力評估詞表》，由黃昭鳴和韓知娟共同編制（附錄一）。詞表共 50 個單音節詞（21 個聲母、13 個韻母、4 個聲調、18 項音位對比、36 對最小音位對比）。

(二)自製舌根音聲韻組合字卡（附錄二）。字卡選取舌根音聲韻組合共 56 個，配以拼音和圖片。

(三)口部及構音運動能力評估系統（啟音博士，美國泰億格電子有限公司生產）中的口部運動功能評估表（附錄三）。評估表遵循口部運動的發育規律和口部異常運動模式形成的規律，選取了能夠反映下頷運動能力的 9 個檢測動作、反映唇運動能力的 8 個檢測動作以及反映舌運動能力的 16 個檢測動作。通過患者模仿這些動作時的表現來判斷口部運動的發育和受障礙的程度。

三、研究過程

(一)聽障兒童基本資料的收集

在本次調查研究中，通過調取聽障兒童的入學資訊及聽力測試報告，收集其出生年月日、性別、聽力損失程度、聽力補償或重建方式以及聽力補償或重建效果等資訊，用於與舌根音的評估和測量結果進行對比分析，考察聽障兒童在不同年齡段、性別、聽損程度、聽力補償或重建方式、聽力補償或重建效果上的分佈，最終得到上海市第四聾校聽障兒童舌根音的基本情況。

(二)聽障兒童舌根音的評估與測量

1. 構音清晰度與舌根音的聽辨

測試材料：黃昭鳴、韓知娟《構音語音能力評估詞表》，該評估的內容由 50 個單音節片語成，包含了 21 個聲母、13 個韻母和 4 個聲調。它通過 18 項音位對比、36 對最小音位對比和音位習得情況的分析，來評估患者聲母音位習得的能力、聲母音位對比的能力以及構音的清晰度^[7]。

測試過程：以遊戲形式出現靶心圖表片，給予正確語音提示供患者學習，正確學習後讓患者模仿發音並錄音，由個訓師對患者錄音並做出評判，系統將進行統計分析。

2. 舌根音清晰度評估

評估工具：自製舌根音聲韻組合字卡。使用 Sony Soundforge 9.0 錄音和聲音處理軟體、BEICK-BE-8800 單向麥克風錄製聲音，並進行剪輯。音效檔要求單通道、16bit、採樣頻率 44100Hz。

聲音採集過程：在專業的隔音室內（室內背景雜訊≤30dB），進行標準化錄音。將麥克風調至 Normal 檔，並將其呈 30°放置，被試以舒適的坐姿坐在椅子上，要求被試口唇與麥克風之間的距離保持 10cm。打開 Sony Soundforge 9.0 軟體，進行舌根音聲韻組合字卡的錄音。根據被試的年齡，採用跟讀（3-6 歲）或被試自己朗讀語料（7-10 歲）的方式開展，要求被試用舒適、自然的嗓音發音。錄音前，研究者向被試講解錄音要求，必要時做示範，確保被試理解後，開始錄音。

主觀評估過程：將剪切過的聲音樣本隨機排序，每個聲音樣本（即一名兒童的所有錄音）附一張相應的評分記錄表，由具有經驗的個別化康復教師為這些聲音樣本進行評估。對每名被試聲音中的每個字中的舌根音進行清晰度的判聽，若存在舌根音發音正確的情況記為“√”，不正確（替代、遺漏、歪曲）的情況記為“×”。評估結束後，根據記錄結果，計算獲得每名被試的清晰度（計算公式為：清晰度=舌根音發音清晰的個數/舌根音總個數）×100%）。

3. 口部運動功能評估

評估工具：口部運動功能評估表

主觀評估過程：由具有經驗的個別化康復教師為聽障兒童的口部運動能力進行評估。評估結束後，根據每個專案的評估等級，計算獲得每名被試的分值（計算公式為：總分=單個項目得分相加的總和/項目總個數×5）×100%），形成口部運動功能評估結果記錄表。

四、研究結果

通過調查研究各個環節的資料收集，我們獲得了每名聽障兒童的年齡、性別、聽力補償方式、聽力補償或重建效果；同時，我們也通過黃昭鳴、韓知娟《構音語音能力評估詞表》，獲得了聽障兒童構音清晰度與舌根音的聽辨結果。由於聽障兒童在舌根音的清晰度上有顯著的替代、遺漏、歪曲等問題，而詞表中的舌根音數量有限，無法準確評估聽障兒童的舌根音情況，我自製了舌根音聲韻組合的字卡，進行舌根音清晰度評估。同時，在前期文獻研究中發現舌根音清晰度與口部運動功能有直接聯繫，我還進行了口部運動能力評估。最終獲得 16 例有效的調查對象。

(一)聽障兒童舌根音聽辨總體情況

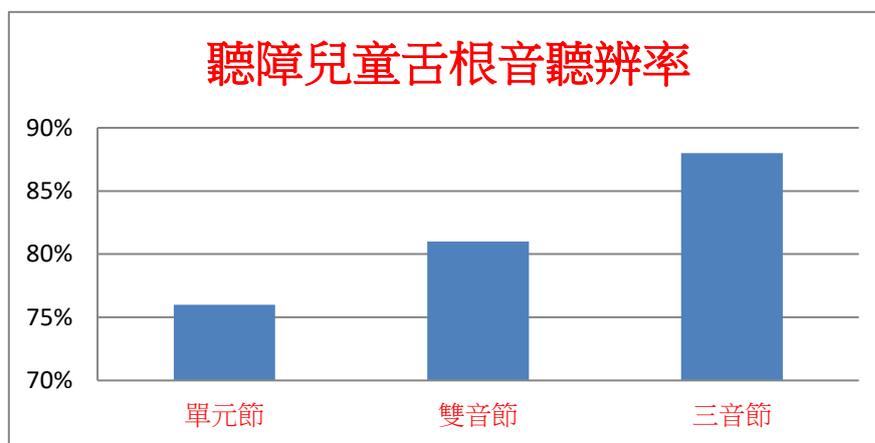


圖 1 聽障兒童舌根音聽辨正確率柱狀圖

如圖所示，聽障兒童的舌根音聽辨能力符合其年齡發展階段；舌根音單元節聽辨正確率約為 76%；舌根音雙音節聽辨正確率約為 81%；舌根音三音節聽辨正確率約為 86%。由此可見，聽障兒童舌根音的聽辨能力情況大多正常，因而不列為本次舌根音清晰度康復個案實驗的變數專案中。

(二)聽障兒童舌根音清晰度的總體情況

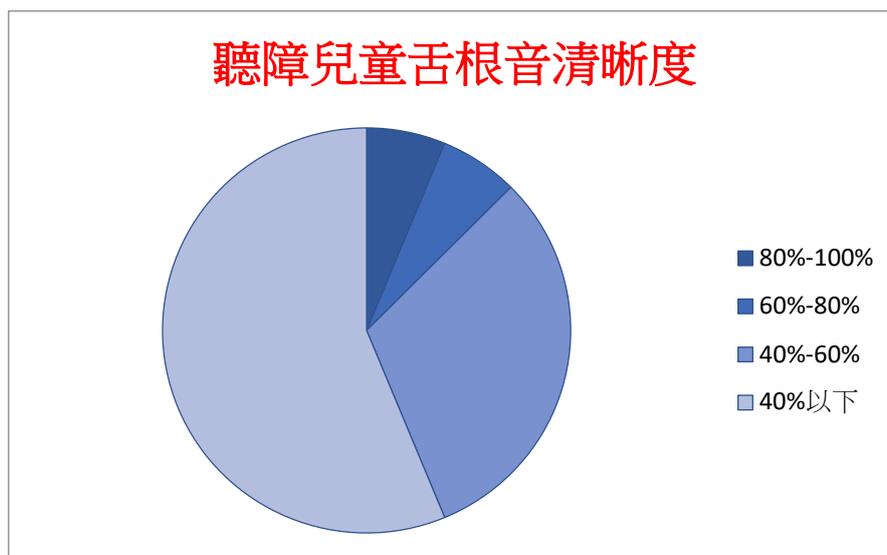


圖 2 聽障兒童舌根音清晰度餅狀圖

如圖所示，聽障兒童舌根音清晰度達到 80%-100%有 1 人；達到 60%-80%有 1 人；達到 40%-60%有 5 人；在 40%以下有 9 人。由此可見，絕大多數的聽障兒童存在舌根音清晰度不佳的問題。

(三)聽障兒童口部運動能力的總體情況

表 2

聽障兒童口部運動能力總體情況表

口部運動分項	口部運動功能分數			
	69%以下	70%-79%	80%-89%	90%-100%
下顎運動功能	3	4	3	6
唇運動功能	3	3	3	6
舌運動功能	8	6	1	1

如表所示，聽障兒童下顎運動功能在 69% 以下有 3 人，70%-79%有 4 人，80%-89%有 3 人，90%-100%有 6 人；聽障兒童唇運動功能在 69%以下有 3 人，70%-79%有 3 人，80%-89%有 3 人，90%-100%有 6 人；聽障兒童舌運動功能在 69%以下有 8 人，70%-79%有 6 人，80%-89%有 1 人，90%-100%有 1 人。由此可見，口部運動障礙特別是舌運動功能不佳普遍存在於聽障兒童中。

五、討論與分析

從整體上看，舌根音清晰度不佳在聽障兒童身上的發生率相當高，同時有相當一部分的聽障兒童存在口部運動功能上的問題。這些資料表明，針對聽障兒童舌根音清晰度不佳的情況，口部運動治療可以作為訓練方法開展研究。

隨著聽力補償技術、聽覺言語康復技術的發展，聽力障礙兒童聽覺、言語、語言等各方面的康復得到了越來越多的重視和越來越有效的介入。隨著“早診斷、早治療、早康復”的理念不斷深入人心，聽障兒童舌根音的訓練需求也呈現出越早越好的趨勢。因此，聽障兒童舌根音的康復訓練需盡“早”。

綜上所述，鑒於聽障兒童構音特別是舌根音的康復不容刻緩，探究切實有效的訓練方法，建立規範、科學化的訓練方案就尤其重要。因此，本研究根據聽障兒童舌根音的訓練需求，探索口部運動治療為訓練方法的康復效果。

參、改善聽障兒童舌根音清晰度的方法探討

一、研究對象

小 W，男，2014 年 5 月 22 日生。患兒為先天性耳聾，聽神經缺失。聽力損失右耳 106.25dB，左耳 117.5 dB，極重度聽力障礙。2016 年 1 月植入人工耳蝸，2 月開機，助聽效果最適。2017 年 3 月始，在上海市小小虎幼稚園進行聽覺言語訓練。於 2018 年 9 月始，入上海市第四聾校學前班就讀。

該幼兒左側人工耳蝸，聽力重建效果較適。能夠聽到響度較大的聲音。呼吸方面，呼吸方式為胸腹連動；口鼻呼吸尚未分離，常用口部進行呼吸；呼吸支持正常，呼吸與發聲的協調性有待增強；聽覺辨識能力有限，以看話為主，進入看話單音節詞識別；看話理解單條件（77.5%）、雙條件（87.5%）、三條件（37.5%），受限於視覺注意與記憶；音調稍低，後位聚焦；構音剛進入第三階段，構音清晰度低，口部運動功能中下顎和唇運動功能正常，舌靈活度和力量較弱；能夠模仿口型重複 6-7 個字的片語或短句，自主表達欲望強烈；性格較為活潑。

二、研究方法

(一)評估工具

使用構音測量與訓練系統（啟音博士，美國泰億格電子有限公司生產）中的《構音語音能力評估詞表》（附錄一）、自製舌根音聲韻組合字卡（附錄二）和口部及構音運動能力評估（啟音博士，美國泰億格電子有限公司生產）中的《口部運動功能評估表》（附錄三）對該名聽障

兒童進行訓練過程中的階段評估。

(二)研究設計

本實驗採取 1 個單基線 A1-B-A2 實驗設計，基線期 (A1)、介入期 (B)、撤銷介入期 (A2) 的測試指標是舌根音清晰度判聽結果，以考察幼兒在使用口部運動治療法進行康復訓練過程前後舌根音/g/、/k/、/h/清晰度改善的情況。

(三)資料收集和處理

基線期 (A1) 研究者利用個別化康復時間 (20 分鐘)，在不加任何介入的情況下，記錄該幼兒舌根音/g/、/k/、/h/聲韻組合的錄音，通過語音判聽得到評估結果，每 2 日 1 次，共 5 次。

介入期 (B) 介入期康復訓練。研究者利用每日的集體課課前準備 (5 分鐘)、個別化康復時間 (10-20 分鐘)，對幼兒開展舌根音的口部運動治療，每 2 日治療後記錄該幼兒舌根音/g/、/k/、/h/聲韻組合的錄音，通過語音判聽得到評估結果。共 14 天，第 1-4 天的訓練材料為/h/的聲韻組合，第 5-10 天的訓練材料為/g/的聲韻組合，第 11-15 天的訓練材料為/k/的聲韻組合。

撤銷介入期 (A2) 研究者利用每日的個別化康復時間 (20 分鐘)，在撤銷口部運動治療的情況下，記錄該幼兒舌根音/g/、/k/、/h/聲韻組合的錄音，通過語音判聽得到評估結果，每 2 日 1 次，共 5 次。

主觀評估過程：將剪切過的聲音樣本隨機排序，每次聲音樣本附一張相應的評分記錄表，由三位元具有經驗的個別化康復教師為這些聲音樣本進行評估。對每名被試聲音中的每個字中的舌根音進行判聽，若發音清晰記為“√”，存在替代、遺漏、無法識別等情況記為“×”。評估結束後，根據記錄結果，計算個案每次錄音的舌根音清晰度正確率 (計算公式為：舌根音=單字舌根音發音清晰的個數/舌根音總個數)×100%)，根據三位元具有經驗的個別化康復教師對聲音樣本的評分結果，取平均值作為個案每次錄音的舌根音清晰度正確率。

然後依照單一被試實驗資料分析軟體 (華東師範大學杜曉新教授、上海泰億格電子有限公司) 對各期限基線期與處理期的資料進行統計分析，計算 Bartlett 比值，確定各組資料是否呈自我相關，如為非自我相關，則進行 C 檢驗，推斷處理期與基線期的差異是否顯著^[8]。

三、介入方案

(一)介入目標

舌運動靈活：認識舌根的位置；練習舌運動的靈活性，能正常構音；學會舌根上抬的發音方式。

舌肌力增強：在發音時，減少由於舌肌力不佳使得舌根無法有效上抬發音的情況，建立正常發舌根音時的口部運動。

(二)介入內容

1. 放鬆訓練：每節課 5 分鐘。
 - (1)閉目靜心：3 分鐘。
 - (2)口部共鳴放鬆訓練：2 分鐘。
2. 口部放鬆訓練：5 分鐘。
3. 口部運動治療：10-15 分鐘。

(三)康復訓練方法與過程

康復訓練由個別化康復教師完成(研究者本人)，研究者利用每日的集體課課前準備(5 分鐘)、個別化康復時間(10-20 分鐘)，對幼兒開展舌根音的口部運動治療，共 15 天，第 1-4 天的訓練材料為/h/的聲韻組合，第 5-10 天的訓練材料為/g/的聲韻組合，第 11-15 天的訓練材料為/k/的聲韻組合。

具體訓練過程如下：

1. 放鬆訓練：包括閉目靜心和口部共鳴放鬆訓練，全程在播放舒緩的音樂聲背景下完成。閉目靜心：幼兒躺在治療床上，呈仰臥位，雙臂自然置於身體兩側，閉目，全身放鬆。通過這種方式使精神和全身的肌肉處於放鬆的狀態，避免由於過度緊張引起的口部運動肌肉異常從而影響舌根音構音的現象。

2. 口部放鬆訓練：主要通過頷部、唇部、舌部的運動，放鬆口面部肌群，為建立有效的口部運動模式奠定基礎。要求幼兒嘴巴應盡可能張大，盡可能大幅度地進行咀嚼，放鬆下頷肌群；幼兒雙唇閉住，同時應盡可能大幅度地進行咀嚼，放鬆唇部肌群；幼兒雙唇閉住，沿先順時針後逆時針方向用舌尖“洗刷”牙齒外表面，放鬆舌部肌群。幼兒分別在平靜狀態，建立鼻部吸氣、口部呼氣的呼吸方式，體會口腔呼氣時的感覺，為建立有效的口部運動模式奠定基礎。當幼兒在平靜狀態下能夠較為穩定、連續地用鼻吸氣、口呼氣的方式進行呼吸後，嘗試用先用鼻吸氣，然後口腔呼氣的同時發單個舌根音 (/g/、/k/、/h/) [9]。

放鬆訓練參照《言語促進治療訓練手冊》(華東師範大學)中的相關內容開展。

3. 口部運動治療

(1) 下頷運動訓練：針對由於下頷運動受限，從而影響口腔肌肉進行構音運動的情況。主要方法有：咀嚼法、高位抵抗法、高地位元元元交替抵抗法等。

(2) 舌運動訓練：針對由於舌根無法上抬、舌肌力不足、找不到舌根的部位、舌運動障礙(由於舌遠端發育不良或舌精細運動分化不足、肌張力異常等因素引起的舌後縮、舌向前運動受限。)，導致口腔體積變小，從而無法正常構音的情況。主要方法有：

a)舌的感知：認識舌尖、舌面、舌根和舌兩側的基礎上，用壓舌板輕拍兒童的舌尖、舌面、舌根和兩側，詢問“拍打哪裡？”

b)舌的力量：壓舌板向下壓，讓兒童舌根上抬形成抵抗，持續 10 秒。(重複 3 次)；舌根上抬抵住放於上顎的壓舌板，使壓舌板難以抽動，再放下舌根。(重複 3 次)

c)刮舌：舌尖抵下齒背，舌體貼住齒背，隨著張嘴，用上門齒齒沿刮舌葉、舌面，使舌面能逐漸上挺隆起，然後，將舌面後移向上貼住硬齶前部，感覺舌面向頭頂上部“百會”穴的位置立起來。

d)頂舌：閉唇，用舌尖頂住左內頰、用力頂，似逗小孩兒嘴裡有糖狀，然後，用舌尖頂住右內岬頰做同樣練習。如上左右交替、反復練習。

e)伸舌：將舌伸出唇外，舌體集中、舌尖向前、向左右、向上下盡力伸展。

g)繞舌：閉唇，把舌尖伸到齒前唇後，向順時針方向環繞 360 度，然後向逆時針方向環繞 360 度，交替進行。

f)舌打響：口部訓練以唇舌力量的訓練為主，常作口部操，可以有效地加強唇舌力量，提高唇舌靈活度，使發出的聲音乾淨明亮集中^[10]。

(3) 唇的運動：

a) 展唇運動：閉住雙唇，嘴角上提，做出大笑的表情，堅持 5 秒鐘。放鬆，重複數次。

b) 圓唇運動：雙唇充分圓起，發出“泊—泊—”的響聲，堅持 5 秒鐘。放鬆，重複數次。

c) 唇閉合運動：雙唇能緊緊地夾住壓舌板，抵抗教師拉出壓舌板的力量，並能保持 5 秒。

d) 圓展交替：/i, u/交替發音：讓患者嘴角充分展開發/i/，再圓起發 /u/,交替運動訓練，重複數次。並且在速度上要求兒童做得越快越好，以此來改善聽障圓展交替運動速度較慢的問題。

e) 唇齒接觸運動：上齒能接觸到下唇內側，且能保持 5 秒^[11]。

肆、研究結果

《構音語音能力評估詞表》的評估結果顯示，介入前該個案對舌根音的聽辨能力正常，舌根音清晰度較差。進一步通過自製的舌根音聲韻組合字卡對其進行詳細的清晰度判聽，結果顯示該聽障兒童舌根音清晰度差，清晰度約為 20%

進一步對幼兒舌根音清晰度差的原因進行考察發現。在口部運動功能的主觀評估中，發現

幼兒在發舌靈活度和力量較差，發舌根音時，無法準確找到舌根的位置，舌根上抬不明顯，沒有建立穩定的口部運動模式。最後，結合幼兒平時發音時容易過度緊張，從而影響口部肌肉的正常構音運動，產生了舌根音的清晰度。綜上所述，該名幼兒存在舌根音清晰度不佳的問題，產生的原因可能是口部運動功能不佳、建立穩定的口部運動模式以及發音時過度緊張。採用口部運動治療改善該個案的舌根音清晰度，階段評估的結果對比如下：

對訓練前後/g/、/k/、/h/和舌根音整體情況的清晰度進行統計處理，發現基線期（A1）、介入期（B）和撤銷介入期（A2）數據的 Bartlett 比值小於 1，三期資料非自我相關，資料有效。

一、口部運動治療前後幼兒舌根音/g/清晰度的比較

表 3

口部運動治療前後幼兒舌根音/g/清晰度情況表

	1	2	3	4	5
基線期（A1）	36.80%	57.89%	47.36%	31.57%	42.10%
介入期（B）	68.42%	78.94%	89.47%	73.68%	94.73%
撤銷介入期（A2）	89.47%	73.68%	73.68%	73.68%	63.15%

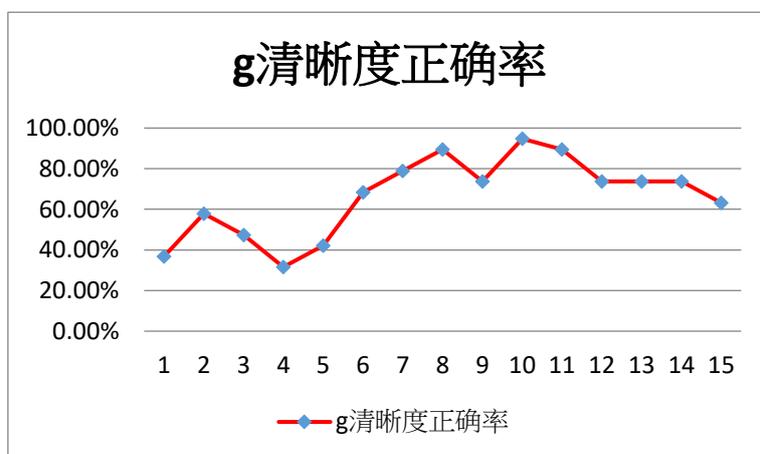


圖 3 口部運動治療前後幼兒舌根音/g/清晰度折線圖

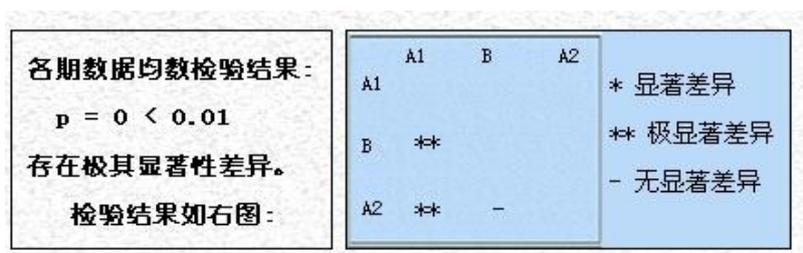


圖 4 資料差異性統計分析圖

如圖所示，口部運動治療前後/g/清晰度的顯著性檢驗結果顯示，F 檢驗 ($p < 0.01$) 表明三期資料均數存在極其顯著性差異；多重比較結果表明基線期 A1 與介入期 B 有極其顯著性差異，撤銷介入期 A2 與介入期 B 也有極其顯著性差異，介入期 B 與撤銷介入期 A2 沒有顯著性差異。由此說明，口部運動治療的介入是有效的，並有延時效應。

二、口部運動治療前後幼兒舌根音/k/清晰度的比較

表 4

口部運動治療前後幼兒舌根音/k/清晰度情況表

	1	2	3	4	5
基線期 (A1)	22.22%	33.33%	33.33%	44.44%	33.33%
介入期 (B)	50%	77.77%	72.22%	77.77%	83.33%
撤銷介入期 (A2)	55.55%	55.55%	50%	55.55%	44.44%

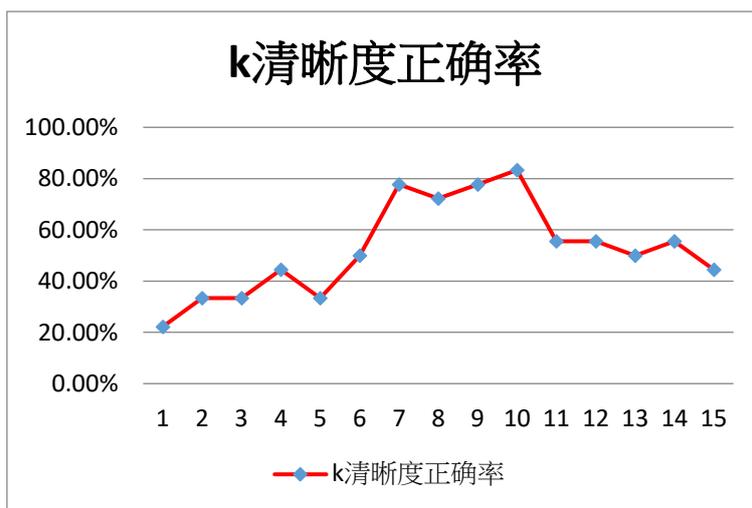


圖 5 口部運動治療前後幼兒舌根音/k/清晰度折線圖

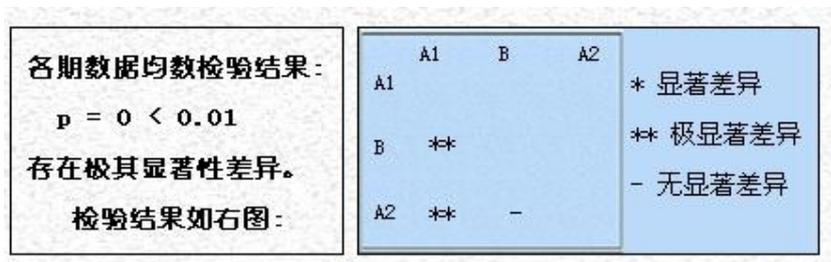


圖 6 資料差異性統計分析圖

如圖所示，口部運動治療前後/k/清晰度的顯著性檢驗結果顯示，F 檢驗 ($p < 0.01$) 表明三期資料均數存在極其顯著性差異；多重比較結果表明基線期 A1 與介入期 B 有極其顯著性差異，撤銷介入期 A2 與介入期 B 也有極其顯著性差異，介入期 B 與撤銷介入期 A2 沒有顯著性差異。由此說明，口部運動治療的介入是有效的，並有延時效應。

三、口部運動治療前後幼兒舌根音/h/清晰度的比較

表 5

口部運動治療前後幼兒舌根音/h/清晰度情況表

	1	2	3	4	5
基線期 (A1)	21.05%	5.26%	15.78%	31.57%	5.26%
介入期 (B)	63.15%	68.42%	57.89%	84.21%	84.21%
撤銷介入期 (A2)	42.10%	52.63%	47.36%	36.84%	42.10%

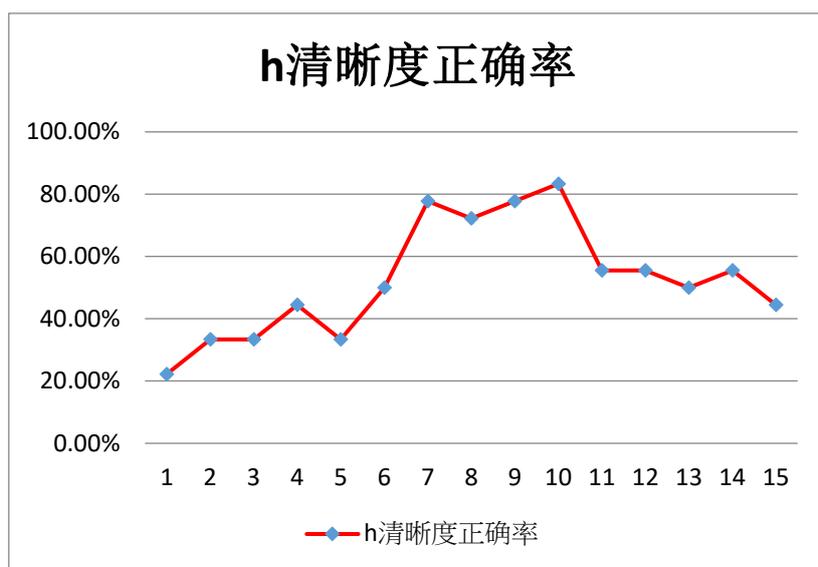


圖 7 口部運動治療前後幼兒舌根音/h/清晰度折線圖

各期数据均数检验结果: $p = 0 < 0.01$ 存在极其显著性差异。 检验结果如右图:	A1	B	A2	* 显著差异 ** 极显著差异 - 无显著差异
	A1			
	B	**		
	A2	**	-	

圖 8 資料差異性統計分析圖

如圖所示，口部運動治療前後/h/清晰度的顯著性檢驗結果顯示，F 檢驗 ($p < 0.01$) 表明三期資料均數存在極其顯著性差異；多重比較結果表明基線期 A1 與介入期 B 有極其顯著性差異，撤銷介入期 A2 與介入期 B 也有極其顯著性差異，介入期 B 與撤銷介入期 A2 沒有顯著性差異。由此說明，口部運動治療的介入是有效的，並有延時效應。

四、口部運動治療前後舌根音清晰度評估結果的比較

表 6

口部運動治療前後幼兒舌根音清晰度情況表

	1	2	3	4	5
基線期 (A1)	26.69%	32.16%	32.16%	35.86%	26.90%
介入期 (B)	60.52%	75.04%	73.19%	78.55%	87.42%
撤銷介入期 (A2)	62.37%	60.62%	57.01%	55.36%	49.90%

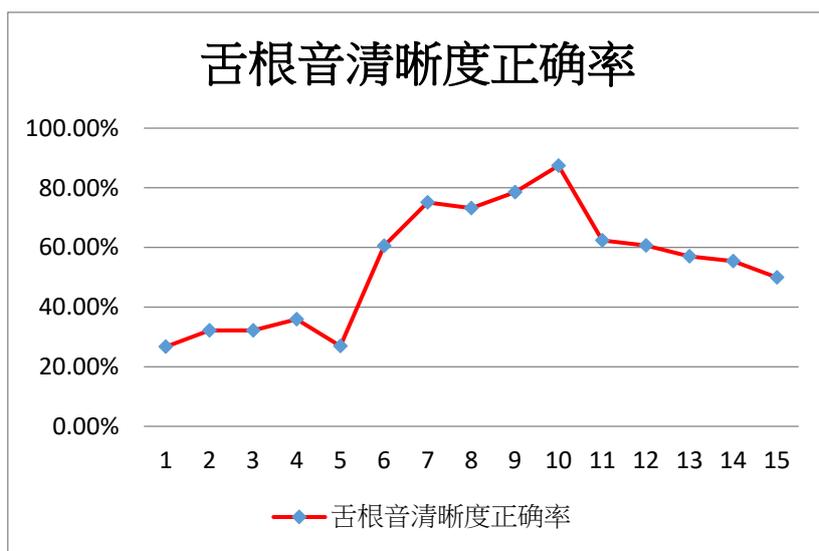


圖 9 口部運動治療前後幼兒舌根音清晰度折線圖

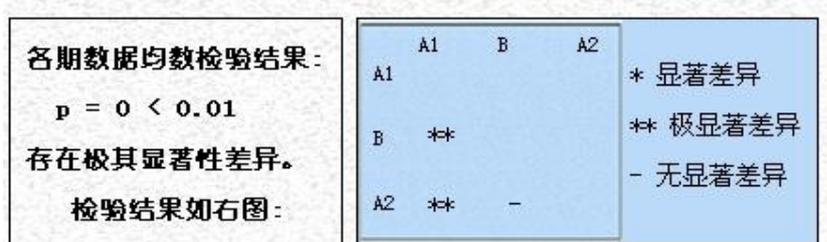


圖 10 資料差異性統計分析圖

如圖所示，口部運動治療前後口部運動功能評估結果的顯著性檢驗結果顯示，F 檢驗 ($p<0.01$) 表明三期資料均數存在極其顯著性差異；多重比較結果表明基線期 A1 與介入期 B 有極其顯著性差異，撤銷介入期 A2 與介入期 B 也有極其顯著性差異，介入期 B 與撤銷介入期 A2 沒有顯著性差異。由此說明，口部運動治療的介入是有效的，並有延時效應。

五、討論與分析

本訓練方案在調查研究的基礎上，根據聾兒舌根音訓練方法的需求，構建了包括訓練目標、訓練內容和評估測量三部分為主要內容的聽障兒童舌根音訓練方案，為改善聽力障礙兒童舌根音清晰度、為個別化康復教師開展康復訓練提供切實有效的訓練方法、規範化的操作流程和科學的訓練方案框架。

在案例研究中，對上海市第四聾校一名舌根音清晰度不佳的聽力障礙兒童進行舌根音的評估，並按照“聽障兒童舌根音訓練方案”的框架，為其制定具有針對性的訓練計畫，使用口部運動治療法改善兒童的舌根音清晰度；並採用單一被試實驗的實驗設計，考查口部運動治療法對聽障兒童舌根音清晰度改善的有效性，實驗結果表明口部運動治療法對於該名聽障兒童舌根音的訓練有效，且效果明顯。同時，在訓練實踐中，探究了口部運動治療法對於聽障兒童舌根音訓練方法的有效性，初步驗證了其切實有效。

研究者認為在改善舌根音清晰度的康復中，第一，針對舌根音清晰度不佳這一表現形式，要依託科學評估與測量，多方面分析幼兒舌根音清晰度現狀以及產生舌根音清晰度不佳這種表象的本質原因，才能為聽障兒童舌根音清晰度的提高制定針對性強、有效、科學的康復方案；第二，要重視放鬆訓練，這是整個康復環節的基礎。通過有效的放鬆訓練，發聲器官的緊張程度得到緩解，舌、軟齶等的運動得到充分的熱身，為良好的舌根音發音奠定紮實的基礎；第三，監控護航。運用科學的手段對康復的效果進行監控，對考察介入的有效性，及時修正康復方案具有重要的作用。

肆、總討論與分析

一、聽障兒童舌根音清晰度評估工具的選擇

“醫教結合”的理論是當代特殊教育的新視角，截止目前，學界正通過醫教結合的概念，探索舌根音的發音機制與評估工具，並形成相應的研究成果^[12]。而將聽障兒童作為介入對象，舌根音作為介入點設計康復方法的應用研究還比較稀少，並且這些研究所用的評估工具針對性也不是很強，多採用構音語音清晰度詞表，評估工具的使用手段也不統一，在鑒別舌根音清晰度的準確性以及區分舌根音的清晰程度上，都有所不足。

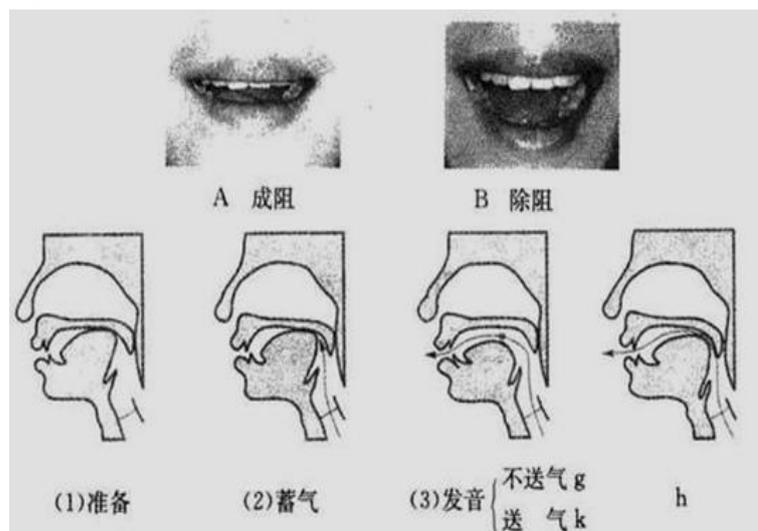


圖 11 舌根音發音機制示意圖

本實驗為了測評聽障兒童舌根音清晰度，首先使用黃昭鳴、韓知娟《構音語音能力評估詞表》進行評估，發現無論大多數聽障兒童舌根音清晰度不佳，而詞表中含的舌根音有限，進而自製了舌根音聲韻組合字卡。通過記錄聽障兒童舌根音/g/、/k/、/h/聲韻組合的錄音，通過語音判聽得到評估結果，可以較為準確全面地得到聽障兒童舌根音清晰度情況。最後本研究針對聽障兒童口部肌力弱、口腔感覺障礙和口腔運動障礙等口部運動的共性問題導致的舌根音構音異常，還使用口部運動評估工具展開了口部運動功能評估。

今後可供拓展的研究工具還有基於聲學指標共振峰值，尋找舌根音的敏感參數，根據特徵參數和共振峰走勢開展聲學分析^[13]。還可以基於測量 6 項音位對比（AUS、ASP、USP、AUA、SF、AF），使用聲波來確定語譜圖上嗓音起始時間（VOT）值和擦音嗓音時間（FND）值，對這兩項工具開展研究討論^[14]。

二、聽障兒童舌根音清晰度的康復需求

隨著社會的不斷發展，政府以及社會各界高度重視聽力障礙預防與康復工作，尤其重視兒童群體的聽力健康^[15]，探索聽障兒童矯治難度較高的舌根音清晰度現狀研究他們的康復需求也因得到關注^[16]。本研究以上海市第四聾校 3-10 歲聽力障礙兒童為調查對象，運用多個評估工具對每個聽障兒童的舌根音情況進行評估和測量，發現聽障兒童的康復需求“大”而“早”。

根據全國抽樣調查，我國有 0-6 歲的聽障兒童 13.7 萬，每一千名新生兒中就有 1-3 名先天性耳聾患兒，是世界上聽力障礙兒童數量最多的國家。伴隨法規政策的完善，康復服務工作體系的建設，新生兒聽力篩查、聽障兒童早期人工聽覺技術介入、術後康復訓練技術的普及，專業康復隊伍規範化的建設以及國際交流合作等工作發展的迅速，聽障兒童的康復需求得以被重視。而與此同時，同樣作為需求主體的家長和康復師也應被更多關注。如何加強聽力康復工作者的培訓，不斷提高其專業水準與業務素質；如何有效增加家長對聽力康復知識的瞭解，幫助

他們掌握一定的聽覺技巧和方法，滿足聽障兒童、康復師、家長以及其他各方面的需求；從而幫助聽障兒童提高舌根音清晰度值得更廣泛的研究探討^[17]。

三、聽障兒童舌根音清晰度訓練方法的討論

聽障兒童因其顯著的個體差異，在教學與康復中所使用的訓練方法也應根據兒童的實際情況而定。本研究使用口部運動治療法遵循運動技能發育原理，促進口部(下頷、唇、舌)的感知與運動正常化，抑制口部異常運動模式，並建立正常的口部運動模式^[18]。從使用的康復訓練方法上來說，今後研究還可以基於 ICF-CY 理論框架，結合現代化康復的各種技術，利用器具輔助、手法輔助，運用兒童多感官接收資訊的方式，如聽覺辨識、聽說結合、即時視覺回饋等，提高康復訓練的效率。例如：行為療法中借助行之有效的行為療法進行語音矯正，排除發音器官結構異常的語音障礙^[19]；咳痰誘導法則是讓聽障兒童模仿咳痰的動作，使其感受咳痰時舌根與軟齶摩擦的位置，從而掌握發音技巧和發音部位^[20]。總而言之，在實踐的基礎上，日後可探索其他有效的康復訓練方法，以滿足不同聽障兒童舌根音清晰度提高的需求。

伍、總結與展望

一、研究結論

(一)獲得了上海市第四聾校聽障兒童舌根音清晰度的大致情況。本研究以上海市第四聾校 3-10 歲聽力障礙兒童為調查對象，收集其年齡、性別、聽力補償方式、聽力補償效果等資料，運用黃昭鳴、韓知娟《構音語音能力評估詞表》、自製舌根音聲韻組合字卡、口部運動功能評估等工具對每個聽障兒童的舌根音情況進行評估和測量，發現在聽障兒童中，舌根音清晰度不佳的發生率相當大（舌根音清晰度達到 80%-100%只有 1 人；達到 60%-80%有 1 人；達到 40%-60%有 5 人；在 40%以下有 9 人），充分表明其康復需求“大”而“早”。

(二)總結了口部運動治療法改善聽障兒童舌根音清晰度的經驗。在案例研究中，對上海市第四聾校一名聽力障礙兒童進行舌根音清晰度的評估，並為其制定具有針對性的康復計畫，使用口部運動治療法改善兒童舌根音清晰度；並採用單一被試實驗的實驗設計，考查口部運動治療法對舌根音清晰度訓練的有效性，實驗結果表明口部運動治療法對於該名聽障兒童舌根音清晰度的訓練有效，且效果明顯。同時，在康復實踐中，總結了聽障兒童舌根音清晰度訓練的寶貴經驗：依託科學評估與測量、重視放鬆訓練，以及在康復過程中堅持通過科學的評估測量方法進行監控。

(三)本研究通過運用多種方法（如拍攝的錄音錄影、制定的教案、評估測量的結果等），進一步分析被試在接受康復訓練時的各種行為表現，更加全面、細緻地總結聽障兒童舌根音訓練進程的大致規律。根據初步建立的“口部運動治療法訓練聽障兒童舌根音的基本框架”開展臨床康復訓練及研究，並對訓練方法的科學性、合理性進行驗證，根據實際情況進一步調整、完

善。同時，在實踐的基礎上，探索其他有效的康復訓練方法，以滿足不同聽障兒童舌根音的訓練需求。

二、不足與展望

(一)樣本數少

聽障兒童舌根音清晰度的能力與表現各有差異，舌根音清晰度不佳的原因也各有不同。本研究只對1名舌根音清晰度不佳的聽障兒童開展了訓練，其年齡、性別及能力等都有局限性，為驗證口部運動治療法的合理和有效性，擬提供更多聽障兒童的案例證明；持續性地開展口部運動治療法對於聽障兒童舌根音改善的案例研究，以總結更多有益的訓練經驗。

(二)完善訓練內容

康復方案訓練內容的科學性、合理性應該在今後的研究中進行不斷驗證，根據實際情況進一步調整、完善聽障兒童舌根音清晰度的訓練方案。從而形成一套嚴謹、有效的聽障兒童舌根音清晰度訓練方法。

陸、參考文獻

- 田思維、李琴、範滿紅（2015）。行為療法在功能性舌根音障礙矯治中的應用。**臨床口腔醫學雜誌**，**31**，110。
- 李健斌（2017）。聽障兒童聽力康復需求的調查與介入。**中醫藥管理雜誌**，**25**（14），20-21。
- 杜曉新（2011）。**特殊教育研究方法**。北京：北京大學出版社。
- 金有景（2007）。**普通話語音**。上海：商務印書館。
- 張大鵬（2011）。**普通話語音發聲訓練教程**。上海：上海書店出版社。
- 張磊、朱群怡、黃昭鳴、張蕾（2012）。學齡前聾兒聲母發音難度研究。**聽力學及言語疾病雜誌**，**20**（2），102-104。
- 梁巍、周麗君（2019）。關愛聽力健康 落實國家救助制度——基於聽力語言康復服務的認識與思考。**中國聽力語言康復科學雜誌**，**17**（2），81-83。
- 陳三定、徐昌洪、李宇明（1996）。漢族聾童語音發展的規律及康復對策研究。**中國康復**，**11**（2），52-54。
- 陳琦（2016）。聽障兒童唇運動障礙的特徵研究。**科教文匯**，**343**（3），83-93。
- 黃伯榮、廖序東（2007）。**現代漢語**。北京：高等教育出版社。
- 黃昭鳴、萬勤、張蕾（2007）。**言語功能評估標準及方法**。上海：華東師範大學出版社。
- 萬萍（2017）。**言語治療學**。北京：中國中醫藥出版社。
- 靳利敏、李峰、呂自願、翟瑛、韓新光（2016）。咳痰誘導法在功能性語音障礙患者舌根音矯正中的應用觀察。**醫藥論壇雜誌**，**37**（5），75-76。
- 鄭欽，沈敏，何龍文（2012）。口部運動治療對腦癱患兒構音障礙的療效觀察。**中國康復理論與實踐**，**18**（4），360-361。
- 盧紅雲（2011）。**韻母構音運動聲學特徵分析及治療策略的制定**（未出版之博士論文）。華東師範大學，上海。
- 盧紅雲，劉巧雲，黃昭鳴，杜曉新，周紅省（2008）。聽障兒童/g/和/k/構音異常原因分析及治療策略。**中國聽力語言康復科學雜誌**，**1**，36。
- 龍墨，梁巍，周麗君，劉婷婷（2006）。聾兒語音獲得分析。**中國耳鼻咽喉頭頸外科**，**5**，313-316。
- 韓知娟（2005）。**普通話言語的發展：言語清晰度、音位對比及聲學特徵**（未出版之博士論

文)。華東師範大學，上海。

Ertmer DJ. (2011). Assessing speech intelligibility in children with hearing loss: toward revitalizing a valuable clinical tool. *Language Speech & Hearing Services in Schools*, 42-52.

Ladefoged P. (2005). Vowels and consonants: An introduction to the sounds of languages. *Oxford, UK: Blackwell publishing*, 61-62.

附錄一 構音語音能力評估詞表

漢語構音語音能力評估詞表

序號	詞	目標音	序號	詞	目標音	序號	詞	目標音	序號	詞	目標音
S1	桌	zh	12	雞	j	25	菇	g	38	拔	a
	zhūo	√		jī			gū			bá	
S2	象	iang	13	七	q	26	哭	k	39	鵝	e
	xiàng			qī			kū			é	
1	包	b	14	吸	x	27	殼	k	40	一	i
	bāo			xī			ké			yī	
2	拋	p	15	豬	zh	28	紙	zh	41	家	ia
	pāo			zhū			zhǐ			jiā	
3	貓	m	16	出	ch	29	室	sh	42	澆	iao
	māo			chū			shì			jiāo	
4	飛	f	17	書	sh	30	字	z	43	烏	u
	fēi			shū			zì			wū	
5	刀	d	18	肉	r	31	刺	c	44	雨	ü
	dāo			ròu			cì			yǔ	
6	套	t	19	紫	z	32	藍	an	45	椅	i
	tào			zǐ			Lán			yǐ	
7	鬧	n	20	粗	c	33	狼	ang	46	鼻	i
	nào			cū			lán g			bí	
8	鹿	l	21	四	s	34	心	in	47	蛙	l
	lù			sì			xīn			wā	
9	高	g	22	杯	b	35	星	ing	48	娃	2
	gāo			bēi			xīn g			wá	
10	鏹	k	23	泡	p	36	船	uan	49	瓦	3
	kào			pào			chu án			wǎ	
11	河	h	24	稻	d	37	床	uang	50	襪	4
	hé			dào			chu áng			wà	

附錄二 舌根音字表判聽表

舌根音字表判聽表

	音標	配字(圖)	評價
g	ga	嘎	
	ge	鴿	
	gu	鼓	
	gai	蓋	
	gei	給	
	gao	高	
	gou	狗	
	gua	瓜	
	guo	鍋	
	guai	拐	
	gui	龜	
	gan	竿	
	gen	根	
	gun	棍	
	gang	缸	
	geng	耕	
	gong	弓	
	guang	光	
guan	冠		

	音標	配字(圖)	評價
k	ka	卡	
	ke	殼	
	ku	哭	
	kai	開	
	kao	烤	
	kou	口	
	kua	誇	
	kuo	擴	
	kuai	快	
	kui	葵	
	kan	看	
	ken	啃	
	kun	困	
	kang	扛	
	keng	坑	
	kong	空	
	kuang	筐	
	kuang	款	

	音標	配字(圖)	評價
h	huo	火	
	ha	哈	
	he	河	
	hu	虎	
	hai	海	
	hei	黑	
	hao	號	
	hou	猴	
	hua	花	
	huai	壞	
	hui	灰	
	han	汗	
	hen	很	
	hun	餛	
	hang	航	
	heng	哼	
	hong	紅	
	huang	黃	
	huan	環	

附錄三 口部運動功能評估表

下頷運動功能評估計分表

專案及分級	異常 → 正常						計分
	評估專案	0 級	1 級	2 級	3 級	4 級	
不同狀態							
自然放鬆狀態	下頷形態結構及位置 (X1)						/4
模仿口部運動	咬肌肌力檢測 (X2)						/4
	下頷向下運動 (X3)						/4
	下頷向上運動 (X4)						/4
	下頷向左運動 (X5)						/4
	下頷向右運動 (X6)						/4
	下頷前伸運動 (X7)						/4
	下頷上下連續運動 (X8)						/4
	下頷左右連續運動 (X9)						/4
$\text{總分} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_9}{36} \times 100\% =$							

唇運動功能評估計分表

專案及分級 不同狀態	評估專案	異常 → 正常					計分
		0 級	1 級	2 級	3 級	4 級	
自然放鬆狀態	唇在放鬆狀態時的形態結構及位置 (X1)						/4
	流涎 (X2)						/4
模仿口部運動	唇面部肌群肌力 (X3)						/4
	展唇運動 (X4)						/4
	圓唇運動 (X5)						/4
	唇閉合運動 (X6)						/4
	圓展交替運動 (X7)						/4
	唇齒接觸運動 (X8)						/4
$\text{總分} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_8}{32} \times 100\% =$							

舌運動功能評估計分表

專案及分級	異常 → 正常						
	評估專案	0 級	1 級	2 級	3 級	4 級	計分
不同狀態							
自然放鬆狀態	舌的形狀和位置 (X1)						/4
模仿口部運動	舌尖前伸 (X2)						/4
	舌尖下舔下頷 (X3)						/4
	舌尖上舔上唇 (X4)						/4
	舌尖上舔齒齦 (X5)						/4
	舌尖左舔嘴角 (X6)						/4
	舌尖右舔嘴角 (X7)						/4
	舌尖上舔硬齶 (X8)						/4
	舌尖左右交替運動 (X9)						/4
	舌尖前後交替運動 (X10)						/4
	舌尖上下交替運動 (X11)						/4
	馬蹄形上抬模式 (X12)						/4
	舌兩側緣上抬模式 (X13)						/4
	舌前部上抬模式 (X14)						/4
	舌後部上抬模式 (X15)						/4
	舌肌肌力檢測 (X16)						/4
	$\text{總分} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{16}}{64} \times 100\% =$						

口部運動功能評估總計分表

檢測項目	下頷	唇	舌	總分
自然放鬆狀態	/4	/8	/4	/16
口部運動狀態	/32	/24	/60	/116
總 分	/36	/32	/64	/132
診斷建議：				

Discussion on the present situation and training methods of the perceptibility of velars of hearing-impaired children——Take Shanghai No.4 school for hearing-impaired children as an example

Jin-Gjie Li

Wei-Feng Zhang

Lei Wang

1. Special Education

College ,Nanjing Normal

Special Education College,

Shanghai No.4 school

University of special education

Nanjing Normal University

for hearing-impaired

2. Shanghai No.4 school for

of special education

children

hearing-impaired children

Abstract

The poor clarity of tongue root tone affects the sound and speech comprehension of hearing-impaired children to varying degrees, which has a great negative impact on their mental state and quality of life. To explore more training methods, improve the clarity of the tongue roots of hearing-impaired children, help improve the understanding of children's speech and language, help them to better social interaction, but also for individual rehabilitation teachers to provide reference, scientific practical experience.

Through data reference and literature research, this study explores the relationship between Huang Zhaoming, Han Zhixuan's "Structural Voice Capability Assessment Table", the evaluation of oral movement ability, and the evaluation and measurement tools of homemade tongue root tone; On this basis, the training needs of the tongue roots of hearing-impaired children are "big" and "wide", and on this basis, a training program for hearing-impaired children's tongue root tone, including training objectives, training content and evaluation measurement as the main content framework, is constructed, and under the guidance of the training program, the effectiveness of oral exercise therapy treatment for tongue-root training for hearing-impaired children is discussed through the method of case study. , summarized the practical experience of rehabilitation training.

Keywords : tongue root tone, hearing-impaired children, Oral sports therapy

Corresponding Author : Wei-Feng Zhang

Email : 9479693@qq.com

124 | 第 7 卷 2020 年 7 月