



# 听障儿童嗓音研究

TINGZHANGERTONGSANGYINYANJIU

胡金秀◎著



江西人民出版社  
Jiangxi People's Publishing House  
「全」 「国」 「百」 「佳」 「出」 「版」 「社」

# 听障儿童嗓音研究

TINGZHANGERTONGSANGYINYANJIU

胡金秀◎著



江西人民出版社  
Jiangxi People's Publishing House  
| 全 | 国 | 百 | 佳 | 出 | 版 | 社 |

## 图书在版编目(CIP)数据

听障儿童嗓音研究 / 胡金秀著. —南昌:  
江西人民出版社, 2015.9  
ISBN 978-7-210-07802-9

I. ①听… II. ①胡… III. ①听力障碍-儿童-嗓音  
医学-研究 IV. ①R767.92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 223030 号

### 听障儿童嗓音研究

胡金秀 著

责任编辑:胡 滨

封面设计:同异文化传媒

出版:江西人民出版社

发行:各地新华书店

地址:江西省南昌市东湖区三经路 47 号附 1 号

编辑部电话:0791-86898565

发行部电话:0791-86898815

邮编:330006

网址:www.jxpsh.com

E-mail:jxpsh@tom.com web@jxppj.com

2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月第 1 次印刷

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16

印张:10.5

字数:140 千

ISBN 978-7-210-07802-9

赣版权登字—01—2015—839

版权所有 侵权必究

定价:30.00 元

承印厂:南昌市彩艺印刷有限公司

赣人版图书凡属印刷、装订错误,请随时向承印厂调换

## 前 言

从2009年开始,国家开展“贫困聋儿人工耳蜗/助听器抢救性康复项目”以来,全国近1万多名听障儿童接受了人工耳蜗或助听器的听力补偿设施,补偿后的听力言语也得到相应的康复,言语清晰度得到极大的改善。为了获得更好的生命质量,听障儿童需要有更高的嗓音质量,表达和传递他们的需求和情感,所以听障儿童的嗓音越来越受到重视。

本书在国内外听障儿童嗓音研究的基础上,对听障儿童嗓音进行一系列研究,首次比较全面地探索了听障儿童出现的嗓音特点以及这种特点的评估模式,同时探讨了听力补偿形式、听力补偿效果和听力补偿时间对听障儿童嗓音特点的影响。运用“嗓音疾病评估仪”对听障儿童声样的稳定段进行分

析,提取 F0、F0SD、jitter、shimmer 反映声带振动方面的参数值,采用“发声测量仪”对听障儿童声样的稳定段进行分析,提取 OQ、SQ、AQ 和 STF 反映声门类的参数值,对听障儿童的嗓音进行了一系列研究。研究内容主要包括:(1)通过对健听儿童正常嗓音和听障儿童嗓音的嗓音参数进行对比研究,探讨了听障儿童嗓音参数的特点;采用 GRBAS 法,探讨听障儿童嗓音主观听感特点,并对客观参数特点和主观听感特点进行相关性分析;(2)探讨听力补偿的形式、听力补偿效果和听力补偿时间对听障儿童嗓音特点产生的影响;(3)采用多参数对听障儿童出现的嗓音特点进行评估模式的探讨,并探讨这种评估模式与主观听感知的一致性,最后运用于临床。

通过本课题的实验研究,取得了以下阶段性研究成果:(1)听障儿童和健听儿童的 F0SD、jitter、STF 值存在极显著差异,F0、SQ 值存在显著差异,听障儿童的客观参数特点是 F0、F0SD、jitter、STF、SQ;听障儿童嗓音主观听感特点是容易出现紧张声,其次是粗糙声;粗糙声与客观参数 F0、F0SD、jitter 相关性高,紧张声与客观参数 F0、F0SD、STF、SQ 相关性高。(2)① 不同补偿形式不会对 F0 即音调产生影响;不同补偿形式会对 F0SD 产生影响,结合 jitter 值比较,发现耳蜗组的更容易出现粗糙声的音质障碍;不同补偿形式会对 STF 产生影响,结合 F0 值比较,发现助听器组儿童更容易出现发声紧张嗓音障碍。② 最适组、看话组和健听组之间的嗓音参数无显著性差异,说明最适组和看话组的嗓音音质和健听组的音质相似;较适组与健听组的 F0、F0SD、STF 都有显著差异,适合组与健听组的 F0、F0SD、jitter、SQ、STF 参数都存在显著差异,说明较适组、适合组容易出现高音调、粗糙声和发声紧张的现象。③ 不同补偿时间不会对听障儿童的音调产生直接的影响;不同补偿时间会对听障儿童的嗓音的 F0SD、jitter 即粗糙声产生影响,特别是补偿时间为 1 年,是听障儿童容易出现粗糙声的关键 1 年;不同补偿时间会对听障儿童的嗓音的 STF、SQ 即紧张声产生影响,随着时间的增加,更容易出现发声紧张的现象,特别

是补偿时间2年和3年的,更容易出现发声紧张费力的嗓音音质障碍。

(3)建立了针对粗糙声和紧张声的多参数客观评估函数,这两组客观多参数模型与主观听感知评估的一致性分别达到86%,82.1%,把这种评估模式运用于临床,取得了比较好的评估和治疗疗效监控的效果。

## 目 录

### 前言 /001

### 第一章 听障儿童嗓音研究背景和思路 /001

#### 第一节 听障儿童嗓音产生的生理病理 /003

##### 一、音调异常 /009

##### 二、响度异常 /010

##### 三、音质障碍 /012

#### 第二节 听障儿童嗓音国内外研究现状 /014

#### 第三节 听障儿童嗓音评估的国内外研究现状 /016

##### 一、听障儿童嗓音主观评估的国内外研究现状 /017

##### 二、听障儿童嗓音客观评估的国内外研究现状 /018

#### 第四节 问题的提出 /023

#### 第五节 研究思路和框架 /026

一、研究思路 /026

二、研究意义 /027

三、研究框架 /027

## 第二章 听障儿童嗓音特点的探讨 /029

### 第一节 听障儿童嗓音的客观参数特点的探讨 /030

一、被试资料 /030

二、实验方法 /031

三、实验结果分析 /032

四、讨论 /044

五、结论 /048

### 第二节 听障儿童主观听感特点的探讨 /049

一、被试资料 /050

二、实验方法 /051

三、实验结果分析 /051

四、讨论 /052

五、结论 /053

### 第三节 听障儿童嗓音客观参数特点和主观听感特点

相关性分析 /053

一、被试资料 /054

二、实验方法 /003

三、实验结果分析及讨论 /055

四、结论 /003

### 第四节 小结 /057

## 第三章 听力补偿相关因素对听障儿童嗓音特点影响的探讨 /058

### 第一节 听力补偿形式对听障儿童嗓音特点的影响 /060

一、被试资料 /060

二、实验方法 /060

三、实验结果 /061

四、讨论 /066

五、结论 /068

## 第二节 听力补偿效果对听障儿童嗓音特点的影响 /66

一、被试资料 /069

二、实验方法 /069

三、实验结果及分析 /070

四、讨论 /077

五、结论 /078

## 第三节 听力补偿时间对听障儿童嗓音特点的影响 /76

一、被试资料 /079

二、实验方法 /079

三、实验结果 /080

四、讨论 /088

五、结论 /089

## 第四节 小结 /090

# 第四章 听障儿童嗓音特点评估函数的构建及运用 /091

## 第一节 各客观参数对粗糙声和紧张声的可靠性和敏感性分析 /092

一、被试资料 /092

二、实验方法 /093

三、实验结果分析 /094

四、讨论 /105

五、结论 /107

## 第二节 客观多参数评估模式建立 /104

一、实验方法 /107

二、结果分析 /108

三、讨论 /111

四、结论 /112

### 第三节 客观多参数评估模式在嗓音障碍中的治疗运用 /113

一、患者资料 /113

二、评估测量 /113

三、分析诊断 /114

四、治疗方法 /114

五、研究方法与数据处理 /116

六、治疗结果和分析 /116

七、治疗后评估 /119

八、讨论 /119

九、结论 /121

## 第五章 研究总结及展望 /122

### 第一节 研究总结 /122

一、听障儿童嗓音特点探讨的研究成果 /123

二、听力补偿相关因素对听障儿童嗓音产生影响的研究成果 /123

三、客观多参数对听障儿童嗓音评估模式建立及其临床运用 /125

### 第二节 特色和创新 /126

### 第三节 后继研究展望 /126

## 附 录 /128

外交缩略语及中英文对对照 /128

喉部按摩法 /129

一、适应症 /129

二、矫治工具 /129

三、步骤 /129

发声放松训练 /130

哈欠-叹息法 /141

参考文献 /149

## 第一章

### 听障儿童嗓音研究背景和思路

运用嗓音进行沟通交流是人类文明特有的标志,嗓音不仅在日常生活中起着重要的作用,在情感传达和语言表达方面有着重要作用。嗓音是一个人的重要标志,熟悉你的人,可以通过嗓音很快认出你,不熟悉的人,可以通过嗓音对你有个初步的了解,如你的身份、年龄、你现在的心情及情感变化。通过嗓音的一些特定指纹,如响度、音调等,不仅可以传达你要表达的内容,也可以传递你的情感(喜欢、厌恶等)和情绪(开心、生气、激动),反映你的个性、修养及健康状况。所以随着社会的发展和生活水平的提高,人们不再仅仅要求能够用嗓音说话,而且对嗓音的质量要求也越来越高。要想拥有一个正

常的动人的嗓音,就必须拥有正常的发声器官,健康的心理状态和健康的身体,正常的听力来对自己的声音进行监控和对别人的声音进行反馈。

听力障碍儿童,由于缺乏正常的听力对自己的嗓音进行监控,对别人的嗓音进行反馈,必定会影响到正常嗓音的产生,使嗓音的特征(音调、响度、音质)发生变化,导致嗓音的异常,在本课题开展研究之前,进行了听障儿童嗓音音质情况的百分比调查,对 133 名听障儿童进行听觉感知评估(运用 GRBAS 系统进行评估),发现有 97 名存在一定的嗓音音质障碍,发生率为 73%,所以听障儿童的嗓音障碍比较普遍存在。而要解决听障儿童嗓音和言语的问题,就首先要解决患儿听力的问题,只有在听力得到较好补偿情况下,进行听觉康复训练的同时对患儿进行言语和嗓音的训练,改善其言语的清晰度和嗓音的问题。从 2009 年开始,国家开展“贫困聋儿人工耳蜗/助听器抢救性康复项目”以来,2009—2011 年,大约 1500 名 1~5 岁重度、极重度听障儿童接受免费人工耳蜗,9000 名 0~6 岁贫困聋儿免费配发助听器,并提供康复服务津贴<sup>[1]</sup>(张稚,2011)。在国家和地方政府的大力扶持下,听障儿童不仅得到了相应的医疗服务与救助,听力得到了较好补偿,补偿后的听觉言语得到了相应的康复,嗓音问题和言语清晰度得到极大的改善,生命质量得到极大的提高。董瑞娟<sup>[2]</sup>(2010)对 20 例语前聋青少年人工耳蜗植入者生命质量进行调查,发现语前聋青少年人工耳蜗植入后可获得较好的生命质量。对于听力补偿效果不错的患儿,家长不再要求其只能开口说,而且要说得清楚,讲的明白,讲出来的声音有动听,达到无碍的沟通交流,以便孩子们更好的表达和传递他们的需求和情感,这就要求很高的嗓音质量。有需求就有研究有发展,国内大量听障儿童得到较好的听力补偿后,对嗓音质量的要求增加,促使嗓音研究者和言语康复师对听障儿童的嗓音研究日益增多。

## 第一节 听障儿童嗓音产生的生理病理

在介绍听障儿童嗓音产生的生理病理之前,首先介绍正常人群嗓音产生的生理病理,才能更清楚的解释听障儿童嗓音产生的生理病理。本节听障儿童嗓音产生的生理病理的讨论框架为:

Hedge<sup>[3]</sup> (2001)将沟通交流划分为五个成分:构音(Articulation)、语言(Language)、听力(Hearing)、流畅度(Fluency)和嗓音(Voice)。上诉嗓音定义为:嗓音呼吸、发声、共鸣产生的,包含了一个人的感情和声音的指纹,可以表达你说话时的内容和感情,同时嗓音中也包含了很多隐藏的信息,听者可以通过嗓音的特征,捕捉到隐藏在嗓音中的信息,而且由于嗓音特定的指纹(音调、响度、音质),熟人很快就能通过嗓音的特性识别出你<sup>[3,4,5]</sup> (Hedge, 2001; Lue, 2001; Haynes, et al. 2006)。Hedge对嗓音定义的内涵与国内对“嗓音”一词的定义相同,黄昭鸣<sup>[6]</sup> (2006)等指出:“言语是有声语言(口语)形成的机械过程”,此处言语指的是广义的嗓音,是由呼吸、发声、构音三大系统协调运动产生的声音,此三大系统产生出来的嗓音是我们人耳可听的声音。嗓音还有狭义之分,于萍<sup>[7]</sup> (2009)指出嗓音与发音(言语)的不同:发声是说话、唱歌等发出嗓音的生理过程,是由呼出的气流振动声带(或不震动声带,直接振动声道中的空气)产生的可听声,以及声道其他部分调制此可听声的过程,而在讨论嗓音和嗓音障碍时,常将发声作为声带振动产生的“嗓音”的同义词通用。发音或构音(广义嗓音)通常是指通过舌、咽、腭、唇和下颌的高度灵活的运动,改变共鸣腔的形状,是声道的闸门阻挡气流,从而产生不同的元音和辅音,构成言语声音,嗓音(狭义嗓音)则是指由声带振动所产生的没有经过共鸣腔或构音系统加工过的声音。综合以上国内外嗓音学者所述,嗓音存在狭义嗓音和广义嗓音之分,广义嗓音是指呼吸系统、发声系统和构音系统

三个系统的协调运动而产生的言语声；狭义嗓音则是单纯由于声带振动产生出的喉音，也就是三大系统中的发声系统，是发声时声带振动的过程，与声带振动的频率、幅度、稳定性和规律性、声门闭合程度等很多因素有很大的关系。本书讨论的听障儿童的嗓音是此处的狭义嗓音，即声带振动产生的喉音。

嗓音是言语产生的其中很关键的一部分，所以在解释嗓音产生原理之前，要先解释言语产生的生理过程，呼吸、发声、构音系统是如何协调运动产生言语的，再进一步往下走，讨论嗓音（发声系统）是如何工作的。

言语产生是在中枢神经系统复杂而精确控制下，对产生言语的器官（即呼吸、发声、构音器官）发出一系列指令而完成的。言语形成是一个复杂的过程，需要各发声器官的运动协调才能完成，如果其中任何一个环节出现问题，准确的言语都难以形成，而出现一系列的言语问题，其中就包括嗓音问题。言语的可听性决定了言语具有感知性，先有言语的感知，才有言语的产生。当说话者的言语声传递给听话者时，言语的感知过程就开始了<sup>[6,8]</sup>（黄昭鸣，2006；Hirano，1989）言语感知：听话者听到言语声后，声音信号在听话者内耳基底膜的螺旋器上进行声学信号处理，基底膜输出的声音信号由神经传递转变成听力神经的电信号，再经听神经冲动传递到大脑高级听力中枢，大脑高级听力中枢以一种十分抽象的方式转变成一种语言代码，最终获得言语的理解。而当听话者理解了言语之后，想向对方传递某一信息时，首先将要传达的信息在大脑中进行加工处理，这时言语产生的过程就开始了：大脑将该信息转变成语言代码（含有音素序列，韵律方式，如响度、音调、音长、语调），选定了语言代码（语音特征）后，说话者的大脑中枢就发出一系列神经肌肉的运动指令（神经冲动传递、肌肉运动表现）促使呼吸系统、发声系统、构音系统中各发声器官的协调运动，产生一系列有序的言语声，最后由说话者说出。言语感知和产生的过程概括起来就是：人的听力系统将听到的声音进行加工处理，反馈给大脑，再经大脑的语言中枢综合分析，然后发出神经冲动，将语言信

号传递给言语的运动系统控制,即呼吸、发声、构音系统,最后由他们的精细协调运动发出清晰的言语,大脑对发声的控制是有意识、有目的的,他们发出的神经冲动受听觉、运动觉和触觉等的反馈而进行相应的调节,使呼吸、发声、构音器官更精确、更协调的运动、发出带有不同响度变化、音调变化和想要的音质的声音,正常人的言语活动都是在一定范围内变动的,一旦大脑对言语控制活动超出了这个范围,就会产生错误的言语声,如高音调,则听觉感知马上对大脑进行反馈,大脑接到反馈后,调整对言语运动的控制。如图 1.1.1 显示了人类言语感知和产生的过程。

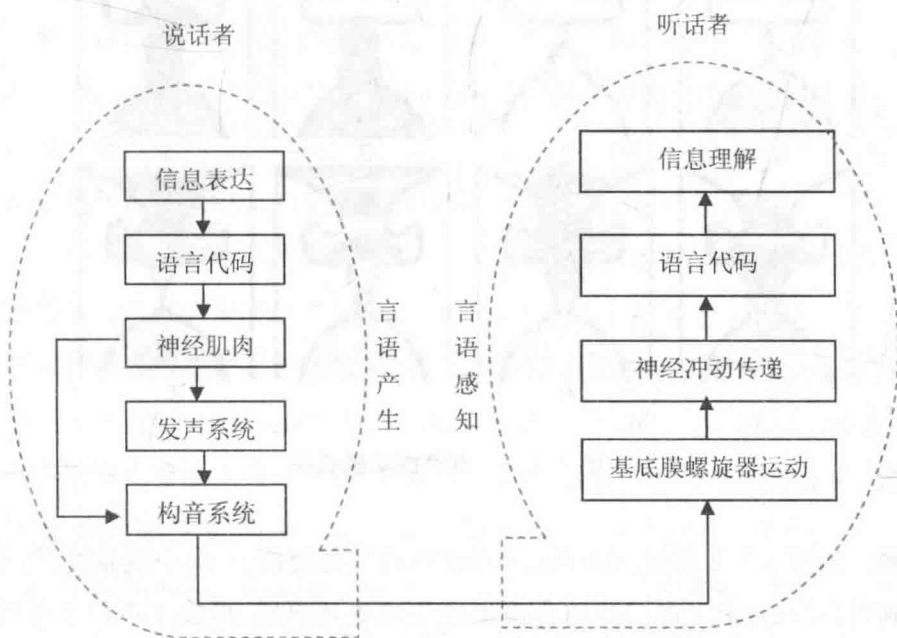


图 1.1.1 言语感知和产生的过程

以上部分解释了言语产生的原理,现在解释言语产生的三大系统是如何协调运动产生言语的:将贮存在肺、气管与支气管内(呼吸系统)的气体有规律地随呼气运动排出,形成气流,当气流到达声门处(发声系统)时,转变成一系列的脉冲信号(声门波),通过声道的共鸣作用,形成具有适当形态的声波,最终由唇、舌、下颌和鼻(构音系统)发出声音信号

(声波)<sup>[6]</sup>(黄昭鸣,2006)。同时听觉对声音的感知和反馈使说话者能够更好地不断地调节声音<sup>[9]</sup>(Huang, 1988),如更好调节响度、音调、音长和语调等具有超音段特性的声音,最终说出清晰的、带有一定感情色彩的言语声。

发声系统作为三大系统之一,是发声的振动源,声带振动是言语嗓音产生和发声的关键,声带振动是在空气动力和肌弹力的协同作用下产生

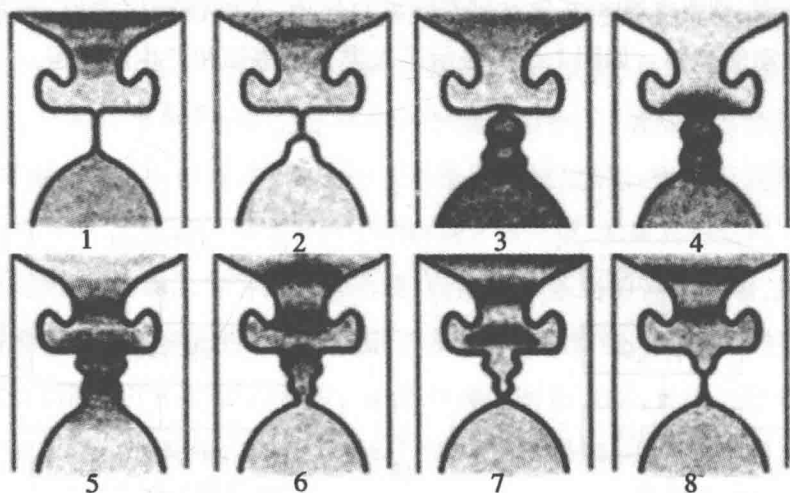


图 1.1.2 声带振动模式图

的。如图 1.1.2 所述:发声时,声带在喉内肌的协调下,向中线靠拢,气流到达声门处,由于声门的闭合使得该气流受到阻碍,形成了声门下压(1处),压力升高直至大于声门阻力时,声门下缘被吹开(2处),并继续向上快速的冲开声带(3处),两侧声带分开时,伴随产生波浪形的运动,接着在声门下压的作用下,声门上缘也被吹开(4处、5处),而先前被吹开的下缘也同时向中线靠拢(6处、7处、8处)。由于声带的弹性回缩力和伯努利效应,导致声门关闭。伯努利效应是一种由气体通过狭小空间而引起的空气动力学现象,该效应在声带之间产生瞬时负压,使得两侧声带很快被吸在一起。声门完全闭合后,声门下压重新积聚,当声门下压达到一